

SU
MA

SU-MA

SONDAJ İNŞAAT JEOTEKNİK OFİSİ



Yurtdışı Çalışmalarımız

- IRAK
- GÜRCİSTAN
- AZERBAYCAN
- RUSYA
- Jet Grauting
- Enjeksiyon
(Bina, Gölet, Baraj)
- Maden Sondajları
(Her Türü Zeminde %90 Karot)

Adres : Haydarbey Mah. Barbaros Cad.
Hakan Yüzbaşı Apt. No:3
KAHRAMANMARAŞ

Telefax : 0 344 225 555 97

Web : www.sumajeoteknik.com

e-mail : info@sumajeoteknik.com

Uluslararası Katılımlı
TÜRKİYE JEOLOJİ KURULTAYI
Jeoloji ve Sağlık
ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi

71st GEOLOGICAL CONGRESS OF TURKEY
Geology and Health
METU Cultural and Convention Center
April 23-27, 2018

23-27 Nisan 2018



**TMMOB
JEOLOJİ
MÜHENDİSLERİ
ODASI**

Uluslararası Katılımlı
TÜRKİYE JEOLOJİ KURULTAYI
Jeoloji ve Sağlık
ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi
23-27 Nisan 2018

71st GEOLOGICAL CONGRESS OF TURKEY
Geology and Health
METU Cultural and Convention Center
April 23-27, 2018

**BİLDİRİ ÖZLERİ
ABSTRACTS**



Editörler / Editors
Mustafa AVCIOĞLU
Türker KURTTAŞ
Fatma TOKSOY KÖKSAL
Yener EYÜBOĞLU
Alper BABA
Erdoğan YİĞİTBAŞ



**TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY



*Katkılarıyla...
With contribution of...*

71. *Uluslararası Katılımlı*
TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI
Jeoloji ve Sağlık
ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi
23-27 Nisan 2018

71st *with international participation*
GEOLOGICAL CONGRESS OF TURKEY
Geology and Health
METU Cultural and Convention Center
April 23-27, 2018

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI

ABSTRACTS BOOK

Editörler / Editors

Mustafa AVCIOĞLU

Türker KURTTAŞ

Fatma TOKSOY KÖKSAL

Yener EYÜBOĞLU

Alper BABA

Erdinç YİĞİTBAŞ



TMMOB
JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

550.4

71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı

Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası yayınları, 2018

s.:1060, 24 cm (Jeoloji Mühendisleri Odası yayın No: 136)

jeoloji kurultayı, yer bilimleri, jeoloji ve sağlık, halk sağlığı, jeoloji

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI NO: 136

ISBN: 978-605-01-1206-1

Teknik Düzenleme / *Technical compiled by*

İlhan ULUSOY

Baskı

ERS Matbaası

Kazım Karabekir Cad. Altıntop İş hanı No:87/7 İskitler/ANKARA

Tel: 312 384 54 84

KURULTAY DÜZENLEME KURULU
Organising and Executive Committee

Erdinç YİĞİTBAŞ

Başkan - President
(Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.)

Alper BABA

II. Başkan - Vice-president
(İzmir Yüksek Teknoloji Enst.)

Yener EYÜBOĞLU

II. Başkan - Vice-president
(Karadeniz Teknik Üniv.)

Fatma TOKSOY KÖKSAL

Sekreter - Secretary
(Orta Doğu Teknik Univ.)

Türker KURTTAŞ

Sekreter - Secretary
(Hacettepe Üniv.)

Mustafa AVCIOĞLU

Sekreter - Secretary
(Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.)

Düzgün ESİNA

(Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
- Social and Cultural Activities)

Sinem ÇETİNKAYA

(Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
- Social and Cultural Activities)

D. Malik BAKIR

(Sayman - Treasury)

Damla ARIK

(Sayman - Treasury)

İlhan ULUSOY

(Basın ve Halkla İlişkiler
- Public Relations)

Zeynep Yelda CUMA

(Basın ve Halkla İlişkiler
- Public Relations)

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL
Chamber of Geological Engineers
Scientific and Technical Committee

Erdin BOZKURT

Başkan, Jeoloji Eğitimi Üyesi
President, Geological Education Member

Gürol SEYİTOĞLU

II. Başkan, Genel Jeoloji Üyesi
Vice President, General Geology Member

Bülent ÖZMEN

Sekreter, Jeolojik Teh. ve Meslek Etiği Ü.
Secretary, Geological Hazard and Professional Ethics Member

Ali YILMAZ

Çevre Jeolojisi Üyesi
Environmental Geology Member

Alper BABA

Tıbbi Jeoloji Üyesi
Medical Geology Member

Ayhan KOÇBAY

Jeoteknik ve Müh. Jeolojisi Üyesi
Engineering Geology and Geotechnics Member

Ayhan KÖSEBALABAN

Kömür Jeolojisi Üyesi
Coal Geology Member

CAN AYDAY

Uzaktan Algılama ve CBS Üyesi
Remote Sensing and GIS Member

Cüneyt ŞEN

Jeokimya Üyesi
Geochemistry Member

Ercan ÖZCAN

Paleontoloji Üyesi
Paleontology Member

Erol SARI

Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi Üyesi
Marine, Lake and Coastal Geology Member

Hasan SÖZBİLİR

Yapısal Jeoloji ve Tektonik Üyesi/
Structural Geology and Tectonics Member

İbrahim AKKUŞ

Jeotermal Kay. ve Doğal Mineralli Sular Ü.
Geothermal Resources and Natural Mineral Waters Member

İsmail BAHTİYAR

Petrol Jeolojisi Üyesi
Petroleum Geology Member

Levent KARADENİZLİ

Stratigrafi-Sedimentoloji Üyesi
Stratigraphy – Sedimentology Member

Mehmet EKMEKÇİ

Hidrojeoloji Üyesi
Hydrogeology Member

Mehmet Ruhi AKÇIL

Sondaj Uygulamaları Üyesi
Drilling Applications Member

Murat NURLU

Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Ü.
Natural Hazards and Disaster Management Member

Osman PARLAK

Mineraloji-Petrografi Üyesi
Mineralogy-Petrography Member

Özcan DUMANLILAR

Metalik Madenler Üyesi
Metallic Mines Member

Sabah YILMAZ ŞAHİN

Değerli ve Yarı Değerli Taşlar
Precious and Semi Precious Stones Member

Yıldırım GÜNGÖR

Jeo-turizm, Jeolojik Miras ve Arkeo-jeoloji Ü.
Geo-tourism, Geological Heritage and Archaeogeology Member

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU
Chamber of Geological Engineers Executive Committee

Başkan / President Hüseyin ALAN

II. Başkan / Vice President Yüksel METİN

Yazman / Secretary Faruk İLGÜN

Sayman / Treasury D. Malik BAKIR

Mesleki Uygulamalar Üyesi /
Member of Professional Activities Canan DEMİRAL

Sosyal İlişkiler Üyesi /
Member of Social Affairs Düzgün ESİNA

Yayın Üyesi /
Member of Publication Murat AKGÖZ

OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİ VE BİLİM KURULU

(*Session Conveners and Scientific Committee*)

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU: Prof. Dr. YÜCEL YILMAZ

75th YEARS SPECIAL GRATITUDE SESSION: Prof. Dr. Yücel YILMAZ

Erdinç Yiğitbaş

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI / ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES

Kadir Gürgey, İsmail Bahtiyar, Hasan Armağan Derman

**AYVACIK – MİDİLLİ – BODRUM – KOS DEPREMLERİ VE TSUNAMİ ÖZEL
OTURUMU**

*SPECIAL SESSION ON AYVACIK – LESVOS – BODRUM – KOS EARTHQUAKES AND
TSUNAMIS*

Tuncay Taymaz, Nuretdin Kaymakçı, Ahmet Cevdet Yalçın, Stathis C. Stiros

BÖLGESEL JEOLJİ – TEKTONİK

REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

**Aral İ. Okay, Bora Rojaj, Erman Özsayın, Bora Uzel, Ivan Zagorchev,
Derek Thorkelson**

ÇEVRE JEOLJİSİ

ENVIRONMENTAL GEOLOGY

İrfan Yolcubal, Fatma Gültekin, Prosun Bhattacharya, Nurdan Aydın Düzgören

DEĞERLİ-YARI DEĞERLİ TAŞLAR

PRECIOUS – SEMI PRECIOUS STONES

Murat Hatipoğlu, Hamit Haluk Selim, Meltem Gürbüz, Ayten Çalık

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ

MARINE, LACUSTRINE AND COASTAL GEOLOGY

Erol Sarı, Kadir Kürşat Eriş, Demet Biltekin, Pierre Henry

DOĞA KAYNAKLI AFETLER VE AFET YÖNETİMİ

NATURAL DISASTERS and DISASTER MANAGEMENT

Orhan Tatar, Şükrü Ersoy, Bülent Özmen

DOĞAL YAPI TAŞLARI VE ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER

NATURAL BUILDING STONES AND INDUSTRIAL MINERALS

Cahit Helvacı, Atiye Tuğrul, Ali Bahadır Yavuz,

FOSİL YAKITLAR VE TEKNOLOJİSİ

FOSSIL FUELS AND TECHNOLOGY

Ali İhsan Karayığit, Zühtü Batı, Kimon Christanis

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ OTURUMU

GEOSCIENTIST OF THE FUTURE

Sena Akçer Ön, Yavuz Kaya, Şükran Açık, Ulaş Avcı

HİDROJEOLJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ

HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND THEIR MANAGEMENT

**Hasan Yazıcıgil, Zübeyde Hatipoğlu Bağcı, Müfit Şefik Doğdu, Antonio Campbell,
Ken Howard**

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ

GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY

Nilgün Güleç, Quentin Crowley, İsmail Onur Tunc

JEOTERMAL ENERJİ

GEOTHERMAL ENERGY

**Özgür Avcı, Hüseyin Karakuş, Mehmet Furkan Şener, Mahmut Parlaktuna,
Dornadula Chandrasekharam**

KUVATERNER ARAŞTIRMALARI

QUATERNARY STUDIES

Ahmet Evren Erginal, Catherine Kuzucuoğlu, Yeşim Büyükmeriç

KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS

CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE

Nizamettin Kazancı, Nazire Özgen Erdem, Mehmet Korhan Erturaç, Zeki M. Hassan

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER

MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Ercan Aldanmaz, Sibel Tatar Erkül, Özgür Karaoğlu, Francis O. Dudas

METALİK MADEN YATAKLARI

METALLIC MINERAL DEPOSITS

Necati Tüysüz, Mustafa Kumral, Mustafa Cihan, Enver Akaryalı

METAMORFİZMA VE METAMORFİK KUŞAKLAR

METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES

Ali Polat, Gültekin Topuz, Gürsel Sunal

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK

ENGINEERING GEOLOGY AND GEOTECHNICS

Reşat Ulusay, Hakan Ersoy, Mahmut Mutlutürk, Mehmet Celal Tunusluoğlu

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK

NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Hasan Sözbilir, Süha Özden, Veysel Işık, Abdolrezza Ghods, Volkan Karabacak

OFİYOLİT VE MELANJ
OPHIOLITE AND MELANGE

Osman Parlak, İbrahim Uysal, Utku Bağcı

PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY

Atike Nazik, Ercan Özcan, Aynur Hakyemez, Bilal Sarı

SEDİMANOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Mehmet Özkul, Faruk Ocakoğlu, Ülvi Can Ünlüoğenç, Ezher Tagliasacchi

SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ
DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY

Celalettin Şimşek, Mehmet Ruhi Akçıl, Traugott Scheytt

TIBBİ JEOLOJİ
MEDICAL GEOLOGY

**Muzaffer Metintaş, Yüksel Örgün, Engin Tutkun,
Jochen Bundschuh, Iosif Volfson**

USTALAR OTURUMU
MASTERS SESSION

Ayhan Kösebalaban, Ali Yılmaz, Ali Vedat Öygür

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
REMOTE SENSING AND GIS

Kaan Şevki Kavak, Can Ayday, Bekir Taner San

YEREL YÖNETİM – KENTLEŞME VE JEOLOJİ
LOCAL ADMINISTRATION – URBANIZATION AND GEOLOGY

Hasan Turgut Öztaş, Remzi Karagüzel, Mehmet İrfan Yeşilnacar

YERKÜRE – ATMOSFER ETKİLEŞİMİ
EARTH – ATMOSPHERE INTERACTION

Doğuşhan Kılıç, Alper Ünal, Fatma Öztürk

BİLDİRİLERİN İNCELENMESİNDE OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİNE KATKI VERENLER

(REVIEWERS CONTRIBUTING TO THE SESSION CONVENERS)

Alican AKTAĞ, Alp ÜNAL, Barış SEMİZ, Elif VAROL, Faruk AYDIN, Fatih KARAOĞLAN, Fatma GÜLMEZ, Fuat ERKÜL, Gonca GENÇALİOĞLU KUŞÇU, Gönenc GÖÇMENGİL, İbrahim UYSAL, Kaan SAYIT, Namık AYSAL, Sabah YILMAZ ŞAHİN, Ş. Can GENÇ, Şafak ALTUNKAYNAK, Taylan SANÇAR, Yavuz ÖZDEMİR

KURULTAY SÜRECİNDE GÖREV YAPAN OTURUM EŞ-BAŞKANLARI (SESSION PRESIDENTS SERVING DURING THE CONGRESS)

Abidin Temel, Ahmet Cevdet YALÇINER, Ahmet Evren ERGİNAL, Alaaddin VURAL, Alaettin TUNCER, Ali Bahadır YAVUZ, Ali POLAT, Ali Vedat OYGÜR, Ali YILMAZ, Alper ÜNAL, Aral İ. OKAY, Atike NAZİK, Atilla Aydın, Atiye TUĞRUL, Ayhan KOÇBAY, Ayhan KÖSEBALABAN, Aykut AKGÜN, Ayten ÇALIK, Bahattin Murat DEMİR, Bilal SARI, Bora ROJAY, Bora UZEL, Bülent ÖZMEN, Cahit HELVACI, Can AYDAY, Candan GÖKÇEOĞLU, Catherine KUZUCUOĞLU, CebraİL Şimşek, Celalettin ŞİMŞEK, Cemal TUNOĞLU, Demet BİLTEKİN, Dilek TÜRER, Doğuşhan KILIÇ, Elif Varol, Engin TUTKUN, Ercan ALDANMAZ, Ercan ÖZCAN, Erdin BOZKURT, Erman ÖZSAYIN, Erol SARI, Ezher TAGLIASACCHI, Faruk OCAKOĞLU, Fatma ÖZTÜRK, Fetullah Arık, Fuat ERKÜL, Fuat ŞAROĞLU, Gülen ŞAHİN TUNÇ, Gürhan YALÇIN, Gürol SEYİTOĞLU, H. Haluk SELİM, Halil GÜRSOY, Halil KUMSAR, Halim GÜLER, Hasan BAYRAM, Hasan SÖZBİLİR, Hasan YAZICIGİL, Hülya İNANER, Hülya YÜCEL, Hüseyin ALAN, Hüseyin Evren ÇUBUKÇU, Hüsnü AKSOY, İbrahim AKKUŞ, İbrahim ÇEMEN, İlker ŞENGÜLER, İrfan YEŞİLNACAR, İsmail Onur TUNÇ, İsmail Ömer YILMAZ, İsmet CENGİZ, Kaan Şevki KAVAK, Kadir DİRİK, Kemal KARAKUŞ, Kürşad Kadir ERİŞ, Levent KARADENİZLİ, Levent MESCİ, M. Furkan ŞENER, M. Korhan ERTURAÇ, Mehmet EKMEKÇİ, Mehmet ÖZKUL, Mehmet Ruhi AKÇIL, Mehmet ŞENER, Meltem GÜRBÜZ, Muhammet Oğuz SÜNNETÇİ, Murat HATİPOĞLU, Murat NURLU, Mustafa AVCIOĞLU, Mustafa CİHAN, Mustafa ERGİN, Mustafa KARABIYIKOĞLU, Mustafa Kumral, Mutluhan AKIN, Muzaffer METİNTAŞ, Müfit Şefik DOĞDU, Nazire ÖZGEN ERDEM, Nazmi ORUÇ, Necati TÜYSÜZ, Nihat BOZDOĞAN, Nihat Sinan IŞIK, Nilgün GÜLEÇ, Nilgün OKAY, Nizamettin KAZANCI, Nizamettin ŞENTÜRK, Nuretdin KAYMAKCI, Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ, Oğuz TUFENKÇİ, Oktay GÖKÇE, Orhan TATAR, Osman PARLAK,

Ökmen SÜMER, Önder YÖNLÜ, Özden ALTUNDAĞ, Özgür KARAOĞLU, Özlem MAKAROĞLU, Özlem YAĞBASAN, Perihan DERİN, Recep KILIÇ, Remzi KARAGÜZEL, Remziye AKDOĞAN, Sabri KARADOĞAN, Savaş SARIALTUN, Selahattin KADİR, Selami TOPRAK, Selma METİNTAŞ, Semih GÜRSU, Sibel TATAR ERKÜL, Sinan AKISKA, Şule TÜDEŞ, Şükran AÇIKEL, Tamer TOPAL, Tuncay TAYMAZ, Tuncer DEMİR, Turgut ÖZTAŞ, Ufuk TARI, Uğur DOĞAN, Ulaş AVŞAR, Ulvi Can ÜNLÜGENÇ, Utku BAĞCI, Ümit ŞAFAK, Veysel IŞIK, Volkan KARABACAK, Yıldırım GÜNGÖR, Yılmaz MAHMUTOĞLU, Yılmaz SAVAŞÇIN, Yusuf URAS, Yücel YILMAZ, Yüksel ÖRGÜN, Zübeyde HATİPOĞLU BAĞCI.

Kurultaya Çağrı

1947 yılından beri süregelen ve ülkemizin yer bilimleri alanındaki en köklü, saygın ve bilimsel organizasyonu olan Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın yetmişbirincisi 23-27 Nisan 2018 tarihleri arasında ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştirilecektir.

Kurultayın bu yıl öne çıkarılan ana teması “Jeoloji ve Sağlık”tır. Bu nedenle bilhassa Tıbbi Jeoloji, Çevre Jeolojisi vb. konularda özel oturumlar ve paneller düzenlenecek, Kurultay sürecinde ilginç konu ve konuklar olacaktır.

Tüm canlıların yaşam alanı; biyosfer, troposfer, hidrosfer ve litosfer katman(?)larının etkisi altındadır ve kökensel açıdan bu katmanların tümü yakın ilişkili olup birbirlerini etkilerler. Bu bakımdan bir bütün olarak ele alındığında bu katmanların ortak etki alanı tek bir fenomeni ortaya koyar: Biyojeokimyasal ortam! İster bilimsel ve isterse felsefi açıdan ele alınsın “Su içinden aktığı kayalarla aynı kalitededir” önermesi doğru ise; tüm canlı varlıkların ve bu arada insan sağlığının içinde yaşadığımız “biyojeokimyasal ortam”dan etkilenmemesi düşünülemez. Bu biyojeokimyasal ortamın incelenmesi jeolojinin temel uğraşlarından sadece biridir ve bu ortamdan etkilenen canlı varlıkların sağlık sorunları ise medikal bilimlerin (tıp, veterinerlik, vb.) temel uğraşı alanıdır. Son 50 yıl içinde bu bilgi ve bilinçle Dünya'nın pek çok ülkesinde bir disiplinler arası araştırma alanı ortaya çıkmıştır: Tıbbi Jeoloji! Ülkemizde son yıllarda önemi anlaşılan ve hızla gelişmeye başlayan bu alan; jeoloji ve tıp alanları arasında önemli bir arakesit oluşturmuş, ortak projeler geliştirilmeye başlanmıştır. Giderek sanayileşen ve içinde yaşadığı doğal biyojeokimyasal ortamı değişime uğrayan canlı yaşam ortamını korumak ve sağlıklı kalabilmelerini sağlamanın en önemli koşullarından birinin jeoloji ve sağlık bilimlerinin arakesit alanının genişletilerek yeni ortak çalışma alanlarının geliştirilmesiyle mümkün olacağı kanaatindeyiz. Bu bakımdan bu yıl yapılacak olan Kurultay'ımıza jeoloji bilimleri yanı sıra tıp, veterinerlik, biyoloji, ziraat, coğrafya, kimya gibi bilim dallarından da katılım ve katkı beklemekteyiz.

Kurultay'ın geleneksel temel konuları olan Bölgesel Jeoloji, Temel Jeoloji, Uygulamalı Jeoloji, Ekonomik Jeoloji, Afet ve Afet Yönetimi gibi konular her yıl olduğu gibi bu Kurultay'da da yerlerini korumaktadırlar. Yetmişinci Kurultay'da ilk kez yapılan “Öğrenci Oturumu” bu yıl “Geleceğin Yerbilimcileri” adı altında geliştirilerek sürdürülecektir. Bunun yanı sıra bu yıl ilk kez bir “Ustalar Oturumu” düzenlenecek, bu oturumda geçmişte yerbilimleri alanlarında fiilen hizmet vermiş ülkemizin duayen isimleri bilimsel, tarihsel, felsefe içerikli konuşmalarıyla deneyimlerini paylaşacaklardır.

Düzenleme Kurulu olarak; jeoloji bilimleri ve bilhassa “Jeoloji ve Sağlık” konularıyla doğrudan ya da dolaylı ilgili olan tüm bilim insanlarını Kurultay'ımıza en samimi duygularımızla davet ediyor ve Kurultay'ın bir parçası olmalarını istiyoruz. Ayrıca, Kurultay içinde özel oturum düzenlemeye ya da sergi, panel sosyal etkinlik tertiplemeye gönüllü olmalarından da mutluluk duyacağımızı belirtmek isteriz. Yolu bilimden ve iyilikten geçen herkesi yetmişbirinci kez düzenlenecek olan Türkiye'nin en köklü bilimsel toplantısına; 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı'na bekliyoruz...

Düzenleme Kurulu adına
Erdinç YİĞİTBAŞ

Call for Papers/Invitation

The Geological Congress of Turkey, which began in 1947 and is a long established, respected scientific event for earth sciences in Turkey, will be held for the seventy-first time at the METU Culture and Convention Center on 23-27 April 2018.

This year the main theme of the conference is “Geology and Health”. Therefore, special sessions and panels will be organized related to the fields of Medical Geology, Environmental Geology, etc. Interesting topics will be discussed and important guests will join us during the conference.

The common living environment of all living organisms is under the influence of the biosphere, troposphere, hydrosphere and lithosphere, and in truth all these layers are closely related and affect each other. When taken as a whole in this respect, the common domain of these layers encompasses a single phenomenon: The Biogeochemical Environment. Whether scientific or philosophical, if the statement “the quality of water is the same as the rocks it passes through” is true; it is impossible that the health of all living beings and human health are not affected by “biogeochemical environment”. The examination of this biogeochemical environment is only one of the main tasks of geology and the health problems of the living beings affected by this environment are included in the basic field of medical sciences (medical, veterinary, etc.). In the last 50 years, with this knowledge and consciousness, an interdisciplinary field of research has emerged in many countries of the world: Medical Geology! This area, which has been evolving in our country in recent years and has begun to develop rapidly, forms an important intersection between geology and medicine, and common projects are being developed between these two sciences. We believe that the most important conditions for preserving and maintaining the natural biogeochemical environment of all living beings, that is increasingly industrialized and inhabited, will be made possible by expanding the intersection of geology and health sciences and developing new multidisciplinary work areas. In this regard, we expect participation and contribution of all scientists from medical and veterinary sciences, biology, agriculture, geography and chemistry, as well as the geological sciences, at our congress this year.

The traditional foundational subjects of the Congress, such as Regional Geology, Basic Geology, Applied Geology, Economic Geology, Disaster and Disaster Management, will be discussed at this Congress as usual. The “Student Session” which was held for the first time at the seventieth conference will continue this year under the name of “Geoscientists of the Future”. For the first time this year a “Master’s Session” will be held, in which the veteran names from our country who have served in the field of geoscience in the past, will share their experiences in scientific, historical and philosophical talks.

As the Organizing Committee; we sincerely invite all scientists who are directly or indirectly related to geological sciences, and in particular “Geology and Health”, to our congress and gratefully encourage participation at the congress. We would also be happy to hear from any volunteers who wish to organize a private session or an exhibition, panel or social event within the congress.

We invite all with an interest in science and goodness to this long-established scientific meeting in Turkey, organized for the seventy-first time, the 71st Geological Congress of Turkey...

On behalf of the Organizing Committee

Erdinç YİĞİTBAŞ

ÖNSÖZ

1947 yılından beri süregelen ve ülkemizin yer bilimleri alanındaki en köklü, saygın ve bilimsel organizasyonu olan Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın yetmiş birincisini bu yıl 23-27 Nisan 2018 tarihleri arasında ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştiriyor olmanın haklı gurur ve heyecanı içindeyiz. Altı gün sürecek ve yerbilimleri alanında ülkemizin en eski uzun soluklu bu bilimsel şöleni hepimize kutlu olsun. Böyle önemli bir bilim şölenini düzenleme görevini bize veren TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) kurullarına Düzenleme Kurulu olarak teşekkür ederiz. Bu vesileyle asıl ve en başta teşekkür ve şükranlarımız; 71 yıldır bu kurultayların gerçekleşmesine katkı veren tüm yerbilimci meslektaşlarımızdır.

Türkiye Jeoloji Kurultayları JMO önderliğinde her yıl giderek artan düzeyde katılımı, her şeye rağmen, varlığını ve coşkusunu sürdürmeye devam etmektedir. Bu itibarla Kurultaylar giderek tüm yerbilimleri camiasına mal olmuş olup ülkemizdeki tüm yerbilimcileri kucaklayan bir bilim şöleni olarak kutlana gelmektedir. Bugün hiçbir kişi ya da kurumun bu en büyük bilim şölenini tek başına sahiplenmeye hakkı olmadığı gibi; yok etmeye, zayıflatmaya, itibarsızlaştırmaya da hakkı yoktur.

Kurultayın bu yıl öne çıkarılan ana teması “**Jeoloji ve Sağlık**”tır. Bu nedenle bilhassa Tıbbi Jeoloji, Çevre Jeolojisi vb. konularda özel oturumlar ve paneller organize edilmiş, toplumu ilgilendiren farklı konuların tartışılması tercih edilmiş ve konularında yetkin konuklar davet edilmiştir. Tıbbi Jeoloji ülkemizde son yıllarda önemi anlaşılan ve hızla gelişmeye başlayan interdisipliner bir araştırma alanıdır. Bu alan; jeoloji ve tıp bilimleri arasında önemli bir arakesit oluşturmakta olup, yakın zamanlarda ülkemizde de bu alanda ortak projeler geliştirilmeye başlanmıştır. Giderek sanayileşen ve içinde yaşadığı doğal ortamı değişime uğrayan canlıların yaşamını korumak ve sağlıklı kalabilmelerini sağlamanın koşullarından biri; jeoloji ve sağlık bilimlerinin arakesit alanının genişletilerek yeni ortak çalışma disiplinlerinin oluşturulmasıdır. Bu bakış açısıyla; bu yıl Kurultay'ımızda jeolojinin yanı sıra coğrafya, çevre, meteoroloji, klimatoloji ve bilhassa tıp alanından çok sayıda ve düzeyli bildiriler yer almış, paneller düzenlenmiştir. Düzenleme aşamasında Türk Toraks Derneği'nin maddi ve bilimsel desteği olmuştur. Dernek Yöneticileri ve mensupları ile Kurultay Açılış Konferansını verecek olan Sayın Prof. Dr. Muzaffer Metintaş'a teşekkür ederiz.

Kurultay'ın geleneksel temel konuları olan Bölgesel Jeoloji, Magmatizma, Uygulamalı Jeoloji, Ekonomik Jeoloji, Kültürel Jeoloji, Afet ve Afet Yönetimi gibi konular her yıl olduğu gibi bu Kurultayda da önemini korumaktadır. Yetmişinci Kurultay'da ilk kez yapılan “Öğrenci Oturumu” bu yıl “Geleceğin Yerbilimcileri” adı altında geliştirilerek sürdürülmüştür. Lisans ve lisansüstü öğrencilerinin danışmanlarıyla birlikte hazırladıkları sunumların yer aldığı Geleceğin Yerbilimcileri oturumlarında, yıllarını jeolojiye vermiş meslektaşlarımız ve hocalarımızla en genç kuşak meslektaşlarımız bir araya getirilmiştir. Nitekim, bu yıl ilk kez bir “Ustalar Oturumu (Emekli Yerbilimciler)” düzenlenmiş olup geleceğin yer bilimcileri ile mesleğe yıllarını vermiş jeoloji mühendislerinin bir araya gelerek birbirlerini dinleme imkanı bulabilecekleri bir ortam oluşturulmuştur.

Yetmiş bir yıllık geçmişi olan bu Kurultay'ın bir diğer yeniliği ise bu yıl ilk kez düzenlenen “75. Yıl Şükran Oturumu” dur. Bu oturumun amacı; jeoloji bilimine ve Türkiye jeolojisinin anlaşılmasına önemli katkılarda bulunmuş, jeoloji mühendisleri ve akademisyenler yetiştirerek ülkemizde jeoloji biliminin geleceğine yatırım yapmış yerbilimcilerden, 75 yaşının üzerinde olup, halen ışığıyla aydınlatma heyecanı içindeki bir duayen meslektaş büyüğümüze

şükranlarımızı sunmaktır. Bu yıl; 75. Yıl Şükran Oturumu, bu niteliklerin tümüne sahip olduğu inancında olduğumuz Prof. Dr. Yücel YILMAZ adına düzenlenmiştir. Düzenleme Kurulumuz bundan sonra yapılacak Kurultaylarla bu uygulamanın bir gelenek haline getirilmesi gerektiği inancındadır. Her Kurultay döneminde 75 yaşını geçmiş, kendilerine şükran borçlu olduğumuz önemli bir yerbilimci büyüğümüz mutlaka olacaktır. Kendilerine, hak ettikleri bu saygıyı göstermemiz ve şükranlarımızı ifade etmemiz için “75. Yıl Şükran Oturumu”nun düzenlenmesi iyi bir vesiledir.

23-27 Nisan 2018 tarihleri arasında ODTÜ Kongre Merkezindeki 7 salonda 349 sözlü ve 67 poster olmak üzere toplam 416 bilimsel bildiri sunulacaktır. Bildirili katılımcı sayısı toplam 500 ün üzerinde olup bunlardan yaklaşık 50 kadarı yurtdışı adresli katılımcılardır. Ayrıca Kurultay sonunda 3 arazi gezisi planlanmıştır. Kurultayda yapılacak sunumlarda 110 Oturum Yürütücüsü ve bunlara ait oturumları yönetmek üzere 147 Oturum Başkanı görev almıştır. Bu nitelikleriyle de Jeoloji Kurultayları, eski ve köklü olmasının yanı sıra; ülkemizin en büyük ve önemli bilimsel organizasyonlarından biridir. Bu organizasyona bu niteliğini kazandıran tüm katılımcılara ve isimlerini bu kitabın ilgili sayfalarında bulabileceğiniz tüm Oturum Yürütücüleri ve Oturum Başkanlarına teşekkür ederiz.

Bilinmelidir ki; bu toplantıların bu denli uzun soluklu, geniş katılımlı ve sorunsuz gerçekleştirilmesinde TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası ve onun değerli yöneticilerinin katkısı tartışılmaz önemdedir. Zorlu olduğu kadar, şerefli bir hizmet olan 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın düzenlenmesi görevini tarafıma tevdi eden JMO Yönetim Kurulu ile Bilimsel ve Teknik Kurul Üyelerine Başkan Sayın Hüseyin Alan'ın şahsında içtenlikle teşekkür ederim. Bu cümleden olarak bundan önceki Kurultay Düzenleme Kurulu Başkan ve üyelerinin bu sürdürülebilirlik ve kalite düzeyindeki katkısı unutulmamalıdır. Kendilerine teşekkür borçluyuz.

Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramına rastlayan Kurultayın açılış gününde; geleceğimize umutla bakmamıza vesile olan ODTÜ Koleji öğrencilerine, Kurultayımızın açılışını yaptıkları ve çok değerli katkıları nedeniyle sevgi ve şükranlarımızı ifade etmek isterim.

Hazırlıkları bir yıla yakın bir zaman alan Kurultay düzenleme çalışmaları gerçekten zor ve sabırla sürdürülmesi gereken bir karşılıksız hizmet sürecidir. Ülkemizin tüm jeoloji mühendisi meslektaşlarımızı kucaklayan bir organizasyon olması nedeniyle de ciddi sorumluluk ve yükümlülük gerektiren bir süreçtir. Bu süreçte bu yükü benimle paylaşarak çalışmanın her aşamasında Kurultay'ın başarısı için büyük çaba gösteren 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Düzenleme Kurulu Başkan Yardımcıları Prof. Dr. Alper Baba ve Prof. Dr. Yener Eyüboğlu'na, Kurultay Sekreterleri Dr. Fatma Toksoy Köksal, Dr. Türker Kurttaş ve Dr. Mustafa Avcıoğlu'na, ayrıca Düzgün Esina (Sosyal ve Kültürel Etkinlikler), Sinem Çetinkaya (Sosyal ve Kültürel Etkinlikler), D. Malik Bakır (Sayman), Damla Arık (Sayman), İlhan Ulusoy (Basın ve Halkla İlişkiler) ve Zeynep Yelda Cuma'ya (Basın ve Halkla İlişkiler) candan teşekkür ederim.

Mustafa Kemal Atatürk'ün “hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir” anlayışı ışığında jeoloji mühendislerinin bu köklü geleneğini daha da geliştirerek sürdürmesini temenni eder, bu bilim şenliği geleneğimizin daha yıllarca sürmesini dilerim.

Erdinç YİĞİTBAŞ

71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Başkanı

PREFACE

Continuing since 1947 and one of the most well-established, respected and scientific events in the country, we are rightly proud and excited to be hosting the seventy-first Turkish Geological Congress this year from 23-27 April 2018 at METU Culture and Congress Center. Congratulations to all on this week-long earth science celebration in Turkey. The Organizing Committee would especially like to thank the Chamber of Geological Engineers (JMO) for giving us the opportunity to organize this important scientific celebration. In this way, our principal and initial thanks and gratitude are extended to all our earth science colleagues who have contributed to this congress for over 71 years. And here today, we respectfully greet you all, who are continuing the earth science tradition in our country by participating in this meeting.

The Turkish Geological Congress, led by the JMO, continues and sustains enthusiasm with increasing levels of participation each year in spite of everything. In this respect, the congress belongs to the whole of the earth science community, celebrated as a scientific feast embracing all earth scientists. Today, just as no one person or organization alone has the right to claim the largest scientific celebration; they have no right to destroy, weaken or discredit it.

The main theme of this year's congress is **“Geology and Health”**. As a result, special sessions and panels are organized around the topics of Medical Geology and Environmental Geology, etc. inviting interesting topics and guests. The importance of Medical Geology has been recognized in our country in recent years and this interdisciplinary research area has begun to rapidly develop. This area forms an important intersection of geological and medical sciences with common projects being developed in Turkey in recent times. One of the most important conditions to protect living organisms and ensure they remain healthy as the natural environment changes and becomes more industrialized is the broadening of the intersection of geological and health sciences to form new shared study areas. From this aspect, our Congress this year includes many panels and poster sessions not just about geology, but also geography, environment, meteorology, climatology and especially the field of medicine. There was the financial and scientific support of the Turkish Thoracic Society during the arrangement phase of the Congress. So, we would like to thank to executive committee of the society and its members and Prof. Dr. Muzaffer Metintaş who gave the Opening speech of the Conference.

The basic traditional topics of the Congress of Regional Geology, Magmatism, Applied Geology, Economic Geology, Natural Disasters and Disaster Management continue to be important this year, as every year. The “Student Session” included for the first time at the Seventieth Congress continues this year with the title “Future Earth Scientists”. The Future Earth Scientist sessions, including presentations by undergraduate and postgraduate students prepared with their advisors, will bring the youngest generation of our colleagues together with colleagues and lecturers who have spent years working in geology. Hence, this year for the first time the “Experts Session” is organized, creating an environment where the earth scientists of the future and geological engineers with years of experience can listen to each other.

Another innovation in the seventy-year history of this Congress is the “75th Year Special Gratitude Session” held for the first time. The aim of this session is to present our thanks to a doyen colleague who has significantly contributed to the understanding of the science of geology and Turkish geology, an earth scientist who has invested in the future of geological

science in our country by training geological engineers and academics, and who is still lit by excitement at over 75 years of age. This year the 75th Year Special Gratitude Session is held in honor of Prof. Dr. Yücel YILMAZ, The Organization Committee believes this event should become a tradition for future Congresses. There will be important earth scientists to whom we owe our thanks above the age of 75 in each Congress period. The organization of the “75th year Special Gratitude Session” is a good opportunity to express our thanksgiving to them and show them the respect they deserve.

From 23-27 April 2018, a total of 416 scientific reports will be presented in the form of 349 talks and 67 posters spread through 7 rooms of the METU Congress Center. The total number of participants with reports is over 500, with nearly 50 of these participating from foreign addresses. Additionally, 3 fieldtrips are planned at the end of the Congress. For talks during the Congress, there are 110 session hosts and 147 session chairs directing these sessions. With these characteristics, the Geological Congress is one of the largest and most important scientific events in Turkey, in addition to being one of the most venerable and well-established. I wish to thank each and every participant, the contributors listed in this book, all session hosts and session chairs individually for their contribution to this outstanding event.

It must be stated that the contribution of the Chamber of Geological Engineers (JMO) and its esteemed directors to the long-term, problem-free organization of these meetings with broad participation is of undoubted importance. I wish to sincerely thank the JMO Board of Directors and the Chairman of the Scientific and Technical Committee Mr. Hüseyin Alan for entrusting me with the difficult but honorable task of organizing the 71st Turkish Geological Congress. From this point, the contribution of previous Congress Organizing Committee Chairs and members to this sustainability and high quality should not be forgotten. We owe them our gratitude.

On the opening day of the Congress which coincided with the National Sovereignty and Children’s Day; I would like to express our love and gratitude to the METU College students for the opening of the Congress and because of their valuable contributions. They caused us to look forward to the future hopefully.

Organizational work for the Congress, with preparations lasting nearly a year, is a truly difficult voluntary service requiring enduring patience. It is a process requiring serious responsibility and obligations to ensure the event embraces all our colleagues in geological engineering in Turkey. I sincerely thank the 71st Turkish Geological Congress Organizing Committee Assistant Chairmen of Prof. Dr. Alper Baba and Prof. Dr. Yener Eyüboğlu, Congress secretaries Dr. Fatma Toksoy Köksal, Dr. Türker Kurttaş and Dr. Mustafa Avcioğlu, in addition to Düzgün Esina (Social and Cultural activities), Sinem Çetinkaya (Social and Cultural activities), D. Malik Bakır (accountant), Damla Arık (accountant), İlhan Ulusoy (Press and Public Relations) and Zeynep Yelda Cuma (Press and Public Relations), who shared this load with me through all stages, expending great effort for the success of the Congress.

In light of Mustafa Kemal Atatürk’s understanding that “our true mentor in life is knowledge, science”, I hope geological engineers will continue to develop and maintain this established tradition and wish this scientific celebration continues for many happy years to come.

Erdiñ YİĞİTBAŞ

71st Turkish Geological Congress Chairman

İÇİNDEKİLER/*Contents*

AÇILIŞ KONFERANSLARI

OPENING CONFERENCE 1

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU: Prof. Dr. Yücel YILMAZ

75th YEARS SPECIAL GRATITUDE SESSION: Prof. Dr. Yücel YILMAZ..... 9

AYVACIK – MİDİLLİ – BODRUM – KOS DEPREMLERİ VE TSUNAMİ ÖZEL OTURUMU

*SPECIAL SESSION ON AYVACIK – LESVOS – BODRUM – KOS EARTHQUAKES AND
TSUNAMIS*..... 75

BÖLGESEL JEOLJİ – TEKTONİK

REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS.....99

ÇEVRE JEOLJİSİ

ENVIRONMENTAL GEOLOGY 157

DEĞERLİ-YARI DEĞERLİ TAŞLAR

PRECIOUS – SEMI PRECIOUS STONES 183

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ

MARINE, LACUSTRINE AND COASTAL GEOLOGY..... 209

DOĞA KAYNAKLI AFETLER VE AFET YÖNETİMİ

NATURAL DISASTERS and DISASTER MANAGEMENT..... 241

DOĞAL YAPI TAŞLARI VE ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER

NATURAL BUILDING STONES AND INDUSTRIAL MINERALS..... 263

FOSİL YAKITLAR VE TEKNOLOJİSİ/ ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

FOSSIL FUELS AND TECHNOLOGY / ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES..... 289

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ OTURUMU

GEOSCIENTIST OF THE FUTURE 303

HİDROJEOLJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ

HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND THEIR MANAGEMENT..... 349

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ <i>GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY</i>	377
JEOTERMAL ENERJİ <i>GEOTHERMAL ENERGY</i>	393
KUVATERNER ARAŞTIRMALARI <i>QUATERNARY STUDIES</i>	415
KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS <i>CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE</i>	471
MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER <i>MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES</i>	519
METALİK MADEN YATAKLARI <i>METALLIC MINERAL DEPOSITS</i>	559
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK <i>ENGINEERING GEOLOGY AND GEOTECHNICS</i>	603
NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK <i>NEOTECTONICS AND SEISMICITY</i>	659
OFİYOLİT VE MELANJ <i>OPHIOLITE AND MELANGE</i>	709
PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFI <i>PALEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY</i>	735
SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER <i>SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES</i>	787
SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ <i>DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY</i>	821
TIBBİ JEOLJİ <i>MEDICAL GEOLOGY</i>	831
1. MİNERAL TOZLAR VE SAĞLIK <i>1. MINERAL DUSTS AND HEALTH PANELS</i>	887
2. DOĞAL ÇEVRE VE KANSER <i>2. NATURAL ENVIRONMET AND CANCER</i>	897

JEOLJİ VE SAĞLIK ÖZEL PANELİ:**Jeolojik Unsurların Sağlık Üzerindeki Etkileri****GEOLOGY AND HEALTH SPECIAL PANEL:***The Effect of Geological Factors on Health*..... 907**3. RADYASYON VE SAĞLIK****3. RADIATION AND HEALTH** 917**4. FOSİL YAKITLAR, HAVA KİRLİLİĞİ VE SAĞLIK****4. FOSSIL FUELS, AIR POLLUTION AND HEALTH**..... 929**5. SU KAYNAKLARI VE SAĞLIK****5. WATER RESOURCES AND HEALTH**..... 945**6. JEOLJİK ÇEVRENİN İYİCİL ETKİLERİ****6. GEOLOGICAL ENVIRONMENT FOR WELLNESS** 957**USTALAR OTURUMU****MASTERS SESSION** 969**UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ****REMOTE SENSING AND GIS** 981**YEREL YÖNETİM – KENTLEŞME VE JEOLJİ****LOCAL ADMINISTRATION – URBANIZATION AND GEOLOGY** 997**YERKÜRE – ATMOSFER ETKİLEŞİMİ****EARTH – ATMOSPHERE INTERACTION** 1005**YAZAR DİZİNİ** 1031

71. *Uluslararası Katılımlı*
TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI
Jeoloji ve Sağlık
ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi
23-27 Nisan 2018

71st *with international participation*
GEOLOGICAL CONGRESS OF TURKEY
Geology and Health
METU Cultural and Convention Center
April 23-27, 2018

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI

ABSTRACTS BOOK

Editörler / Editors

Mustafa AVCIOĞLU

Türker KURTTAŞ

Fatma TOKSOY KÖKSAL

Yener EYÜBOĞLU

Alper BABA

Erdiñ YİĞİTBAŞ



TMMOB
JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

550.4

71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı

Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası yayınları, 2018

s.:1060, 24 cm (Jeoloji Mühendisleri Odası yayın No: 136)

jeoloji kurultayı, yer bilimleri, jeoloji ve sağlık, halk sağlığı, jeoloji

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI NO: 136

ISBN: 978-605-01-1206-1

Teknik Düzenleme / *Technical compiled by*

İlhan ULUSOY

Baskı

ERS Matbaası

Kazım Karabekir Cad. Altıntop İş hanı No:87/7 İskitler/ANKARA

Tel: 312 384 54 84

KURULTAY DÜZENLEME KURULU
Organising and Executive Committee

Erdinç YİĞİTBAŞ

Başkan - President
(Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.)

Alper BABA

II. Başkan - Vice-president
(İzmir Yüksek Teknoloji Enst.)

Yener EYÜBOĞLU

II. Başkan - Vice-president
(Karadeniz Teknik Üniv.)

Fatma TOKSOY KÖKSAL

Sekreter - Secretary
(Orta Doğu Teknik Univ.)

Türker KURTTAŞ

Sekreter - Secretary
(Hacettepe Üniv.)

Mustafa AVCIOĞLU

Sekreter - Secretary
(Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.)

Düzgün ESİNA

(Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
- Social and Cultural Activities)

Sinem ÇETİNKAYA

(Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
- Social and Cultural Activities)

D. Malik BAKIR

(Sayman - Treasury)

Damla ARIK

(Sayman - Treasury)

İlhan ULUSOY

(Basın ve Halkla İlişkiler
- Public Relations)

Zeynep Yelda CUMA

(Basın ve Halkla İlişkiler
- Public Relations)

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL
Chamber of Geological Engineers
Scientific and Technical Committee

Erdin BOZKURT

Başkan, Jeoloji Eğitimi Üyesi
President, Geological Education Member

Gürol SEYİTOĞLU

II. Başkan, Genel Jeoloji Üyesi
Vice President, General Geology Member

Bülent ÖZMEN

Sekreter, Jeolojik Teh. ve Meslek Etiği Ü.
Secretary, Geological Hazard and Professional Ethics Member

Ali YILMAZ

Çevre Jeolojisi Üyesi
Environmental Geology Member

Alper BABA

Tıbbi Jeoloji Üyesi
Medical Geology Member

Ayhan KOÇBAY

Jeoteknik ve Müh. Jeolojisi Üyesi
Engineering Geology and Geotechnics Member

Ayhan KÖSEBALABAN

Kömür Jeolojisi Üyesi
Coal Geology Member

CAN AYDAY

Uzaktan Algılama ve CBS Üyesi
Remote Sensing and GIS Member

Cüneyt ŞEN

Jeokimya Üyesi
Geochemistry Member

Ercan ÖZCAN

Paleontoloji Üyesi
Paleontology Member

Erol SARI

Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi Üyesi
Marine, Lake and Coastal Geology Member

Hasan SÖZBİLİR

Yapısal Jeoloji ve Tektonik Üyesi/
Structural Geology and Tectonics Member

İbrahim AKKUŞ

Jeotermal Kay. ve Doğal Mineralli Sular Ü.
Geothermal Resources and Natural Mineral Waters Member

İsmail BAHTİYAR

Petrol Jeolojisi Üyesi
Petroleum Geology Member

Levent KARADENİZLİ

Stratigrafi-Sedimentoloji Üyesi
Stratigraphy – Sedimentology Member

Mehmet EKMEKÇİ

Hidrojeoloji Üyesi
Hydrogeology Member

Mehmet Ruhi AKÇIL

Sondaj Uygulamaları Üyesi
Drilling Applications Member

Murat NURLU

Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Ü.
Natural Hazards and Disaster Management Member

Osman PARLAK

Mineraloji-Petrografi Üyesi
Mineralogy-Petrography Member

Özcan DUMANLILAR

Metalik Madenler Üyesi
Metallic Mines Member

Sabah YILMAZ ŞAHİN

Değerli ve Yarı Değerli Taşlar
Precious and Semi Precious Stones Member

Yıldırım GÜNGÖR

Jeo-turizm, Jeolojik Miras ve Arkeo-jeoloji Ü.
Geo-tourism, Geological Heritage and Archaeogeology Member

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU
Chamber of Geological Engineers Executive Committee

Başkan / President Hüseyin ALAN

II. Başkan / Vice President Yüksel METİN

Yazman / Secretary Faruk İLGÜN

Sayman / Treasury D. Malik BAKIR

Mesleki Uygulamalar Üyesi /
Member of Professional Activities Canan DEMİRAL

Sosyal İlişkiler Üyesi /
Member of Social Affairs Düzgün ESİNA

Yayın Üyesi /
Member of Publication Murat AKGÖZ

OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİ VE BİLİM KURULU

(Session Conveners and Scientific Committee)

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU: Prof. Dr. YÜCEL YILMAZ

75th YEARS SPECIAL GRATITUDE SESSION: Prof. Dr. Yücel YILMAZ

Erdinç Yiğitbaş

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI / ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES

Kadir Gürgey, İsmail Bahtiyar, Hasan Armağan Derman

**AYVACIK – MİDİLLİ – BODRUM – KOS DEPREMLERİ VE TSUNAMİ ÖZEL
OTURUMU**

*SPECIAL SESSION ON AYVACIK – LESVOS – BODRUM – KOS EARTHQUAKES AND
TSUNAMIS*

Tuncay Taymaz, Nuretdin Kaymakçı, Ahmet Cevdet Yalçın, Stathis C. Stiros

BÖLGESEL JEOLJİ – TEKTONİK

REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

**Aral İ. Okay, Bora Rojaj, Erman Özsayın, Bora Uzel, Ivan Zagorchev,
Derek Thorkelson**

ÇEVRE JEOLJİSİ

ENVIRONMENTAL GEOLOGY

İrfan Yolcubal, Fatma Gültekin, Prosun Bhattacharya, Nurdan Aydın Düzgören

DEĞERLİ-YARI DEĞERLİ TAŞLAR

PRECIOUS – SEMI PRECIOUS STONES

Murat Hatipoğlu, Hamit Haluk Selim, Meltem Gürbüz, Ayten Çalık

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ

MARINE, LACUSTRINE AND COASTAL GEOLOGY

Erol Sarı, Kadir Kürşat Eriş, Demet Biltekin, Pierre Henry

DOĞA KAYNAKLI AFETLER VE AFET YÖNETİMİ

NATURAL DISASTERS and DISASTER MANAGEMENT

Orhan Tatar, Şükrü Ersoy, Bülent Özmen

DOĞAL YAPI TAŞLARI VE ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER

NATURAL BUILDING STONES AND INDUSTRIAL MINERALS

Cahit Helvacı, Atiye Tuğrul, Ali Bahadır Yavuz,

FOSİL YAKITLAR VE TEKNOLOJİSİ

FOSSIL FUELS AND TECHNOLOGY

Ali İhsan Karayığit, Zühtü Batı, Kimon Christanis

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ OTURUMU

GEOSCIENTIST OF THE FUTURE

Sena Akçer Ön, Yavuz Kaya, Şükran Açık, Ulaş Avcı

HİDROJEOLJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ

HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND THEIR MANAGEMENT

**Hasan Yazıcıgil, Zübeyde Hatipoğlu Bağcı, Müfit Şefik Doğdu, Antonio Campbell,
Ken Howard**

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ

GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY

Nilgün Güleç, Quentin Crowley, İsmail Onur Tunc

JEOTERMAL ENERJİ

GEOTHERMAL ENERGY

**Özgür Avcı, Hüseyin Karakuş, Mehmet Furkan Şener, Mahmut Parlaktuna,
Dornadula Chandrasekharam**

KUVATERNER ARAŞTIRMALARI

QUATERNARY STUDIES

Ahmet Evren Erginal, Catherine Kuzucuoğlu, Yeşim Büyükmeriç

KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS

CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE

Nizamettin Kazancı, Nazire Özgen Erdem, Mehmet Korhan Erturaç, Zeki M. Hassan

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER

MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Ercan Aldanmaz, Sibel Tatar Erkül, Özgür Karaoğlu, Francis O. Dudas

METALİK MADEN YATAKLARI

METALLIC MINERAL DEPOSITS

Necati Tüysüz, Mustafa Kumral, Mustafa Cihan, Enver Akaryalı

METAMORFİZMA VE METAMORFİK KUŞAKLAR

METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES

Ali Polat, Gültekin Topuz, Gürsel Sunal

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK

ENGINEERING GEOLOGY AND GEOTECHNICS

Reşat Ulusay, Hakan Ersoy, Mahmut Mutlutürk, Mehmet Celal Tunusluoğlu

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK

NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Hasan Sözbilir, Süha Özden, Veysel Işık, Abdolrezza Ghods, Volkan Karabacak

OFİYOLİT VE MELANJ
OPHIOLITE AND MELANGE

Osman Parlak, İbrahim Uysal, Utku Bağcı

PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFI
PALEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY

Atike Nazik, Ercan Özcan, Aynur Hakyemez, Bilal Sarı

SEDİMANOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Mehmet Özkul, Faruk Ocakoğlu, Ülvi Can Ünlüoğenç, Ezher Tagliasacchi

SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ
DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY

Celalettin Şimşek, Mehmet Ruhi Akçıl, Traugott Scheytt

TIBBİ JEOLOJİ
MEDICAL GEOLOGY

**Muzaffer Metintaş, Yüksel Örgün, Engin Tutkun,
Jochen Bundschuh, Iosif Volfson**

USTALAR OTURUMU
MASTERS SESSION

Ayhan Kösebalaban, Ali Yılmaz, Ali Vedat Öygür

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
REMOTE SENSING AND GIS

Kaan Şevki Kavak, Can Ayday, Bekir Taner San

YEREL YÖNETİM – KENTLEŞME VE JEOLOJİ
LOCAL ADMINISTRATION – URBANIZATION AND GEOLOGY

Hasan Turgut Öztaş, Remzi Karagüzel, Mehmet İrfan Yeşilnacar

YERKÜRE – ATMOSFER ETKİLEŞİMİ
EARTH – ATMOSPHERE INTERACTION

Doğuşhan Kılıç, Alper Ünal, Fatma Öztürk

BİLDİRİLERİN İNCELENMESİNDE OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİNE KATKI VERENLER

(REVIEWERS CONTRIBUTING TO THE SESSION CONVENERS)

Alican AKTAĞ, Alp ÜNAL, Barış SEMİZ, Elif VAROL, Faruk AYDIN, Fatih KARAOĞLAN, Fatma GÜLMEZ, Fuat ERKÜL, Gonca GENÇALİOĞLU KUŞÇU, Gönenc GÖÇMENGİL, İbrahim UYSAL, Kaan SAYIT, Namık AYSAL, Sabah YILMAZ ŞAHİN, Ş. Can GENÇ, Şafak ALTUNKAYNAK, Taylan SANÇAR, Yavuz ÖZDEMİR

KURULTAY SÜRECİNDE GÖREV YAPAN OTURUM EŞ-BAŞKANLARI (SESSION PRESIDENTS SERVING DURING THE CONGRESS)

Abidin Temel, Ahmet Cevdet YALÇINER, Ahmet Evren ERGİNAL, Alaaddin VURAL, Alaettin TUNCER, Ali Bahadır YAVUZ, Ali POLAT, Ali Vedat OYGÜR, Ali YILMAZ, Alper ÜNAL, Aral İ. OKAY, Atike NAZİK, Atilla Aydın, Atiye TUĞRUL, Ayhan KOÇBAY, Ayhan KÖSEBALABAN, Aykut AKGÜN, Ayten ÇALIK, Bahattin Murat DEMİR, Bilal SARI, Bora ROJAY, Bora UZEL, Bülent ÖZMEN, Cahit HELVACI, Can AYDAY, Candan GÖKÇEOĞLU, Catherine KUZUCUOĞLU, CebraİL Şimşek, Celalettin ŞİMŞEK, Cemal TUNOĞLU, Demet BİLTEKİN, Dilek TÜRER, Doğuşhan KILIÇ, Elif Varol, Engin TUTKUN, Ercan ALDANMAZ, Ercan ÖZCAN, Erdin BOZKURT, Erman ÖZSAYIN, Erol SARI, Ezher TAGLIASACCHI, Faruk OCAKOĞLU, Fatma ÖZTÜRK, Fetullah Arık, Fuat ERKÜL, Fuat ŞAROĞLU, Gülen ŞAHİN TUNÇ, Gürhan YALÇIN, Gürol SEYİTOĞLU, H. Haluk SELİM, Halil GÜRSOY, Halil KUMSAR, Halim GÜLER, Hasan BAYRAM, Hasan SÖZBİLİR, Hasan YAZICIGİL, Hülya İNANER, Hülya YÜCEL, Hüseyin ALAN, Hüseyin Evren ÇUBUKÇU, Hüsnü AKSOY, İbrahim AKKUŞ, İbrahim ÇEMEN, İlker ŞENGÜLER, İrfan YEŞİLNACAR, İsmail Onur TUNÇ, İsmail Ömer YILMAZ, İsmet CENGİZ, Kaan Şevki KAVAK, Kadir DİRİK, Kemal KARAKUŞ, Kürşad Kadir ERİŞ, Levent KARADENİZLİ, Levent MESCİ, M. Furkan ŞENER, M. Korhan ERTURAÇ, Mehmet EKMEKÇİ, Mehmet ÖZKUL, Mehmet Ruhi AKÇIL, Mehmet ŞENER, Meltem GÜRBÜZ, Muhammet Oğuz SÜNNETÇİ, Murat HATİPOĞLU, Murat NURLU, Mustafa AVCIOĞLU, Mustafa CİHAN, Mustafa ERGİN, Mustafa KARABIYIKOĞLU, Mustafa Kumral, Mutluhan AKIN, Muzaffer METİNTAŞ, Müfit Şefik DOĞDU, Nazire ÖZGEN ERDEM, Nazmi ORUÇ, Necati TÜYSÜZ, Nihat BOZDOĞAN, Nihat Sinan IŞIK, Nilgün GÜLEÇ, Nilgün OKAY, Nizamettin KAZANCI, Nizamettin ŞENTÜRK, Nuretdin KAYMAKCI, Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ, Oğuz TÜFENKÇİ, Oktay GÖKÇE, Orhan TATAR, Osman PARLAK,

Ökmen SÜMER, Önder YÖNLÜ, Özden ALTUNDAĞ, Özgür KARAOĞLU, Özlem MAKAROĞLU, Özlem YAĞBASAN, Perihan DERİN, Recep KILIÇ, Remzi KARAGÜZEL, Remziye AKDOĞAN, Sabri KARADOĞAN, Savaş SARIALTUN, Selahattin KADİR, Selami TOPRAK, Selma METİNTAŞ, Semih GÜRSU, Sibel TATAR ERKÜL, Sinan AKISKA, Şule TÜDEŞ, Şükran AÇIKEL, Tamer TOPAL, Tuncay TAYMAZ, Tuncer DEMİR, Turgut ÖZTAŞ, Ufuk TARI, Uğur DOĞAN, Ulaş AVŞAR, Ulvi Can ÜNLÜGENÇ, Utku BAĞCI, Ümit ŞAFAK, Veysel IŞIK, Volkan KARABACAK, Yıldırım GÜNGÖR, Yılmaz MAHMUTOĞLU, Yılmaz SAVAŞÇIN, Yusuf URAS, Yücel YILMAZ, Yüksel ÖRGÜN, Zübeyde HATİPOĞLU BAĞCI.

Kurultaya Çağrı

1947 yılından beri süregelen ve ülkemizin yer bilimleri alanındaki en köklü, saygın ve bilimsel organizasyonu olan Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın yetmişbirincisi 23-27 Nisan 2018 tarihleri arasında ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştirilecektir.

Kurultayın bu yıl öne çıkarılan ana teması “Jeoloji ve Sağlık”tır. Bu nedenle bilhassa Tıbbi Jeoloji, Çevre Jeolojisi vb. konularda özel oturumlar ve paneller düzenlenecek, Kurultay sürecinde ilginç konu ve konuklar olacaktır.

Tüm canlıların yaşam alanı; biyosfer, troposfer, hidrosfer ve litosfer katman(?)larının etkisi altındadır ve kökensel açıdan bu katmanların tümü yakın ilişkili olup birbirlerini etkilerler. Bu bakımdan bir bütün olarak ele alındığında bu katmanların ortak etki alanı tek bir fenomeni ortaya koyar: Biyojeokimyasal ortam! İster bilimsel ve isterse felsefi açıdan ele alınsın “Su içinden aktığı kayalarla aynı kalitededir” önermesi doğru ise; tüm canlı varlıkların ve bu arada insan sağlığının içinde yaşadığımız “biyojeokimyasal ortam”dan etkilenmemesi düşünülemez. Bu biyojeokimyasal ortamın incelenmesi jeolojinin temel uğraşlarından sadece biridir ve bu ortamdan etkilenen canlı varlıkların sağlık sorunları ise medikal bilimlerin (tıp, veterinerlik, vb.) temel uğraşı alanıdır. Son 50 yıl içinde bu bilgi ve bilinçle Dünya'nın pek çok ülkesinde bir disiplinler arası araştırma alanı ortaya çıkmıştır: Tıbbi Jeoloji! Ülkemizde son yıllarda önemi anlaşılan ve hızla gelişmeye başlayan bu alan; jeoloji ve tıp alanları arasında önemli bir arakesit oluşturmuş, ortak projeler geliştirilmeye başlanmıştır. Giderek sanayileşen ve içinde yaşadığı doğal biyojeokimyasal ortamı değişime uğrayan canlı yaşam ortamını korumak ve sağlıklı kalabilmelerini sağlamanın en önemli koşullarından birinin jeoloji ve sağlık bilimlerinin arakesit alanının genişletilerek yeni ortak çalışma alanlarının geliştirilmesiyle mümkün olacağı kanaatindeyiz. Bu bakımdan bu yıl yapılacak olan Kurultay'ımıza jeoloji bilimleri yanı sıra tıp, veterinerlik, biyoloji, ziraat, coğrafya, kimya gibi bilim dallarından da katılım ve katkı beklemekteyiz.

Kurultay'ın geleneksel temel konuları olan Bölgesel Jeoloji, Temel Jeoloji, Uygulamalı Jeoloji, Ekonomik Jeoloji, Afet ve Afet Yönetimi gibi konular her yıl olduğu gibi bu Kurultay'da da yerlerini korumaktadırlar. Yetmişinci Kurultay'da ilk kez yapılan “Öğrenci Oturumu” bu yıl “Geleceğin Yerbilimcileri” adı altında geliştirilerek sürdürülecektir. Bunun yanı sıra bu yıl ilk kez bir “Ustalar Oturumu” düzenlenecek, bu oturumda geçmişte yerbilimleri alanlarında fiilen hizmet vermiş ülkemizin duayen isimleri bilimsel, tarihsel, felsefe içerikli konuşmalarıyla deneyimlerini paylaşacaklardır.

Düzenleme Kurulu olarak; jeoloji bilimleri ve bilhassa “Jeoloji ve Sağlık” konularıyla doğrudan ya da dolaylı ilgili olan tüm bilim insanlarını Kurultay'ımıza en samimi duygularımızla davet ediyor ve Kurultay'ın bir parçası olmalarını istiyoruz. Ayrıca, Kurultay içinde özel oturum düzenlemeye ya da sergi, panel sosyal etkinlik tertiplemeye gönüllü olmalarından da mutluluk duyacağımızı belirtmek isteriz. Yolu bilimden ve iyilikten geçen herkesi yetmişbirinci kez düzenlenecek olan Türkiye'nin en köklü bilimsel toplantısına; 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı'na bekliyoruz...

Düzenleme Kurulu adına
Erdinç YİĞİTBAŞ

Call for Papers/Invitation

The Geological Congress of Turkey, which began in 1947 and is a long established, respected scientific event for earth sciences in Turkey, will be held for the seventy-first time at the METU Culture and Convention Center on 23-27 April 2018.

This year the main theme of the conference is “Geology and Health”. Therefore, special sessions and panels will be organized related to the fields of Medical Geology, Environmental Geology, etc. Interesting topics will be discussed and important guests will join us during the conference.

The common living environment of all living organisms is under the influence of the biosphere, troposphere, hydrosphere and lithosphere, and in truth all these layers are closely related and affect each other. When taken as a whole in this respect, the common domain of these layers encompasses a single phenomenon: The Biogeochemical Environment. Whether scientific or philosophical, if the statement “the quality of water is the same as the rocks it passes through” is true; it is impossible that the health of all living beings and human health are not affected by “biogeochemical environment”. The examination of this biogeochemical environment is only one of the main tasks of geology and the health problems of the living beings affected by this environment are included in the basic field of medical sciences (medical, veterinary, etc.). In the last 50 years, with this knowledge and consciousness, an interdisciplinary field of research has emerged in many countries of the world: Medical Geology! This area, which has been evolving in our country in recent years and has begun to develop rapidly, forms an important intersection between geology and medicine, and common projects are being developed between these two sciences. We believe that the most important conditions for preserving and maintaining the natural biogeochemical environment of all living beings, that is increasingly industrialized and inhabited, will be made possible by expanding the intersection of geology and health sciences and developing new multidisciplinary work areas. In this regard, we expect participation and contribution of all scientists from medical and veterinary sciences, biology, agriculture, geography and chemistry, as well as the geological sciences, at our congress this year.

The traditional foundational subjects of the Congress, such as Regional Geology, Basic Geology, Applied Geology, Economic Geology, Disaster and Disaster Management, will be discussed at this Congress as usual. The “Student Session” which was held for the first time at the seventieth conference will continue this year under the name of “Geoscientists of the Future”. For the first time this year a “Master’s Session” will be held, in which the veteran names from our country who have served in the field of geoscience in the past, will share their experiences in scientific, historical and philosophical talks.

As the Organizing Committee; we sincerely invite all scientists who are directly or indirectly related to geological sciences, and in particular “Geology and Health”, to our congress and gratefully encourage participation at the congress. We would also be happy to hear from any volunteers who wish to organize a private session or an exhibition, panel or social event within the congress.

We invite all with an interest in science and goodness to this long-established scientific meeting in Turkey, organized for the seventy-first time, the 71st Geological Congress of Turkey...

On behalf of the Organizing Committee

Erdinç YİĞİTBAŞ

ÖNSÖZ

1947 yılından beri süregelen ve ülkemizin yer bilimleri alanındaki en köklü, saygın ve bilimsel organizasyonu olan Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın yetmiş birincisini bu yıl 23-27 Nisan 2018 tarihleri arasında ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştiriyor olmanın haklı gurur ve heyecanı içindeyiz. Altı gün sürecek ve yerbilimleri alanında ülkemizin en eski uzun soluklu bu bilimsel şöleni hepimize kutlu olsun. Böyle önemli bir bilim şölenini düzenleme görevini bize veren TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) kurullarına Düzenleme Kurulu olarak teşekkür ederiz. Bu vesileyle asıl ve en başta teşekkür ve şükranlarımız; 71 yıldır bu kurultayların gerçekleşmesine katkı veren tüm yerbilimci meslektaşlarımızdır.

Türkiye Jeoloji Kurultayları JMO önderliğinde her yıl giderek artan düzeyde katılımı, her şeye rağmen, varlığını ve coşkusunu sürdürmeye devam etmektedir. Bu itibarla Kurultaylar giderek tüm yerbilimleri camiasına mal olmuş olup ülkemizdeki tüm yerbilimcileri kucaklayan bir bilim şöleni olarak kutlana gelmektedir. Bugün hiçbir kişi ya da kurumun bu en büyük bilim şölenini tek başına sahiplenmeye hakkı olmadığı gibi; yok etmeye, zayıflatmaya, itibarsızlaştırmaya da hakkı yoktur.

Kurultayın bu yıl öne çıkarılan ana teması “**Jeoloji ve Sağlık**”tır. Bu nedenle bilhassa Tıbbi Jeoloji, Çevre Jeolojisi vb. konularda özel oturumlar ve paneller organize edilmiş, toplumu ilgilendiren farklı konuların tartışılması tercih edilmiş ve konularında yetkin konuklar davet edilmiştir. Tıbbi Jeoloji ülkemizde son yıllarda önemi anlaşılan ve hızla gelişmeye başlayan interdisipliner bir araştırma alanıdır. Bu alan; jeoloji ve tıp bilimleri arasında önemli bir arakesit oluşturmakta olup, yakın zamanlarda ülkemizde de bu alanda ortak projeler geliştirilmeye başlanmıştır. Giderek sanayileşen ve içinde yaşadığı doğal ortamı değişime uğrayan canlıların yaşamını korumak ve sağlıklı kalabilmelerini sağlamanın koşullarından biri; jeoloji ve sağlık bilimlerinin arakesit alanının genişletilerek yeni ortak çalışma disiplinlerinin oluşturulmasıdır. Bu bakış açısıyla; bu yıl Kurultay'ımızda jeolojinin yanı sıra coğrafya, çevre, meteoroloji, klimatoloji ve bilhassa tıp alanından çok sayıda ve düzeyli bildiriler yer almış, paneller düzenlenmiştir. Düzenleme aşamasında Türk Toraks Derneği'nin maddi ve bilimsel desteği olmuştur. Dernek Yöneticileri ve mensupları ile Kurultay Açılış Konferansını verecek olan Sayın Prof. Dr. Muzaffer Metintaş'a teşekkür ederiz.

Kurultay'ın geleneksel temel konuları olan Bölgesel Jeoloji, Magmatizma, Uygulamalı Jeoloji, Ekonomik Jeoloji, Kültürel Jeoloji, Afet ve Afet Yönetimi gibi konular her yıl olduğu gibi bu Kurultayda da önemini korumaktadır. Yetmişinci Kurultay'da ilk kez yapılan “Öğrenci Oturumu” bu yıl “Geleceğin Yerbilimcileri” adı altında geliştirilerek sürdürülmüştür. Lisans ve lisansüstü öğrencilerinin danışmanlarıyla birlikte hazırladıkları sunumların yer aldığı Geleceğin Yerbilimcileri oturumlarında, yıllarını jeolojiye vermiş meslektaşlarımız ve hocalarımızla en genç kuşak meslektaşlarımız bir araya getirilmiştir. Nitekim, bu yıl ilk kez bir “Ustalar Oturumu (Emekli Yerbilimciler)” düzenlenmiş olup geleceğin yer bilimcileri ile mesleğe yıllarını vermiş jeoloji mühendislerinin bir araya gelerek birbirlerini dinleme imkanı bulabilecekleri bir ortam oluşturulmuştur.

Yetmiş bir yıllık geçmişi olan bu Kurultay'ın bir diğer yeniliği ise bu yıl ilk kez düzenlenen “75. Yıl Şükran Oturumu” dur. Bu oturumun amacı; jeoloji bilimine ve Türkiye jeolojisinin anlaşılmasına önemli katkılarda bulunmuş, jeoloji mühendisleri ve akademisyenler yetiştirerek ülkemizde jeoloji biliminin geleceğine yatırım yapmış yerbilimcilerden, 75 yaşının üzerinde olup, halen ışığıyla aydınlatma heyecanı içindeki bir duayen meslektaş büyüğümüze

şükranlarımızı sunmaktır. Bu yıl; 75. Yıl Şükran Oturumu, bu niteliklerin tümüne sahip olduğu inancında olduğumuz Prof. Dr. Yücel YILMAZ adına düzenlenmiştir. Düzenleme Kurulumuz bundan sonra yapılacak Kurultaylarla bu uygulamanın bir gelenek haline getirilmesi gerektiği inancındadır. Her Kurultay döneminde 75 yaşını geçmiş, kendilerine şükran borçlu olduğumuz önemli bir yerbilimci büyüğümüz mutlaka olacaktır. Kendilerine, hak ettikleri bu saygıyı göstermemiz ve şükranlarımızı ifade etmemiz için “75. Yıl Şükran Oturumu”nun düzenlenmesi iyi bir vesiledir.

23-27 Nisan 2018 tarihleri arasında ODTÜ Kongre Merkezindeki 7 salonda 349 sözlü ve 67 poster olmak üzere toplam 416 bilimsel bildiri sunulacaktır. Bildirili katılımcı sayısı toplam 500 ün üzerinde olup bunlardan yaklaşık 50 kadarı yurtdışı adresli katılımcılardır. Ayrıca Kurultay sonunda 3 arazi gezisi planlanmıştır. Kurultayda yapılacak sunumlarda 110 Oturum Yürütücüsü ve bunlara ait oturumları yönetmek üzere 147 Oturum Başkanı görev almıştır. Bu nitelikleriyle de Jeoloji Kurultayları, eski ve köklü olmasının yanı sıra; ülkemizin en büyük ve önemli bilimsel organizasyonlarından biridir. Bu organizasyona bu niteliğini kazandıran tüm katılımcılara ve isimlerini bu kitabın ilgili sayfalarında bulabileceğiniz tüm Oturum Yürütücüleri ve Oturum Başkanlarına teşekkür ederiz.

Bilinmelidir ki; bu toplantıların bu denli uzun soluklu, geniş katılımlı ve sorunsuz gerçekleştirilmesinde TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası ve onun değerli yöneticilerinin katkısı tartışılmaz önemdedir. Zorlu olduğu kadar, şerefli bir hizmet olan 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın düzenlenmesi görevini tarafıma tevdi eden JMO Yönetim Kurulu ile Bilimsel ve Teknik Kurul Üyelerine Başkan Sayın Hüseyin Alan'ın şahsında içtenlikle teşekkür ederim. Bu cümleden olarak bundan önceki Kurultay Düzenleme Kurulu Başkan ve üyelerinin bu sürdürülebilirlik ve kalite düzeyindeki katkısı unutulmamalıdır. Kendilerine teşekkür borçluyuz.

Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramına rastlayan Kurultayın açılış gününde; geleceğimize umutla bakmamıza vesile olan ODTÜ Koleji öğrencilerine, Kurultayımızın açılışını yaptıkları ve çok değerli katkıları nedeniyle sevgi ve şükranlarımızı ifade etmek isterim.

Hazırlıkları bir yıla yakın bir zaman alan Kurultay düzenleme çalışmaları gerçekten zor ve sabırla sürdürülmesi gereken bir karşılıksız hizmet sürecidir. Ülkemizin tüm jeoloji mühendisi meslektaşlarımızı kucaklayan bir organizasyon olması nedeniyle de ciddi sorumluluk ve yükümlülük gerektiren bir süreçtir. Bu süreçte bu yükü benimle paylaşarak çalışmanın her aşamasında Kurultay'ın başarısı için büyük çaba gösteren 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Düzenleme Kurulu Başkan Yardımcıları Prof. Dr. Alper Baba ve Prof. Dr. Yener Eyüboğlu'na, Kurultay Sekreterleri Dr. Fatma Toksoy Köksal, Dr. Türker Kurttaş ve Dr. Mustafa Avcıoğlu'na, ayrıca Düzgün Esina (Sosyal ve Kültürel Etkinlikler), Sinem Çetinkaya (Sosyal ve Kültürel Etkinlikler), D. Malik Bakır (Sayman), Damla Arık (Sayman), İlhan Ulusoy (Basın ve Halkla İlişkiler) ve Zeynep Yelda Cuma'ya (Basın ve Halkla İlişkiler) candan teşekkür ederim.

Mustafa Kemal Atatürk'ün “hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir” anlayışı ışığında jeoloji mühendislerinin bu köklü geleneğini daha da geliştirerek sürdürmesini temenni eder, bu bilim şenliği geleneğimizin daha yıllarca sürmesini dilerim.

Erdinç YİĞİTBAŞ

71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Başkanı

PREFACE

Continuing since 1947 and one of the most well-established, respected and scientific events in the country, we are rightly proud and excited to be hosting the seventy-first Turkish Geological Congress this year from 23-27 April 2018 at METU Culture and Congress Center. Congratulations to all on this week-long earth science celebration in Turkey. The Organizing Committee would especially like to thank the Chamber of Geological Engineers (JMO) for giving us the opportunity to organize this important scientific celebration. In this way, our principal and initial thanks and gratitude are extended to all our earth science colleagues who have contributed to this congress for over 71 years. And here today, we respectfully greet you all, who are continuing the earth science tradition in our country by participating in this meeting.

The Turkish Geological Congress, led by the JMO, continues and sustains enthusiasm with increasing levels of participation each year in spite of everything. In this respect, the congress belongs to the whole of the earth science community, celebrated as a scientific feast embracing all earth scientists. Today, just as no one person or organization alone has the right to claim the largest scientific celebration; they have no right to destroy, weaken or discredit it.

The main theme of this year's congress is **“Geology and Health”**. As a result, special sessions and panels are organized around the topics of Medical Geology and Environmental Geology, etc. inviting interesting topics and guests. The importance of Medical Geology has been recognized in our country in recent years and this interdisciplinary research area has begun to rapidly develop. This area forms an important intersection of geological and medical sciences with common projects being developed in Turkey in recent times. One of the most important conditions to protect living organisms and ensure they remain healthy as the natural environment changes and becomes more industrialized is the broadening of the intersection of geological and health sciences to form new shared study areas. From this aspect, our Congress this year includes many panels and poster sessions not just about geology, but also geography, environment, meteorology, climatology and especially the field of medicine. There was the financial and scientific support of the Turkish Thoracic Society during the arrangement phase of the Congress. So, we would like to thank to executive committee of the society and its members and Prof. Dr. Muzaffer Metintaş who gave the Opening speech of the Conference.

The basic traditional topics of the Congress of Regional Geology, Magmatism, Applied Geology, Economic Geology, Natural Disasters and Disaster Management continue to be important this year, as every year. The “Student Session” included for the first time at the Seventieth Congress continues this year with the title “Future Earth Scientists”. The Future Earth Scientist sessions, including presentations by undergraduate and postgraduate students prepared with their advisors, will bring the youngest generation of our colleagues together with colleagues and lecturers who have spent years working in geology. Hence, this year for the first time the “Experts Session” is organized, creating an environment where the earth scientists of the future and geological engineers with years of experience can listen to each other.

Another innovation in the seventy-year history of this Congress is the “75th Year Special Gratitude Session” held for the first time. The aim of this session is to present our thanks to a doyen colleague who has significantly contributed to the understanding of the science of geology and Turkish geology, an earth scientist who has invested in the future of geological

science in our country by training geological engineers and academics, and who is still lit by excitement at over 75 years of age. This year the 75th Year Special Gratitude Session is held in honor of Prof. Dr. Yücel YILMAZ, The Organization Committee believes this event should become a tradition for future Congresses. There will be important earth scientists to whom we owe our thanks above the age of 75 in each Congress period. The organization of the “75th year Special Gratitude Session” is a good opportunity to express our thanksgiving to them and show them the respect they deserve.

From 23-27 April 2018, a total of 416 scientific reports will be presented in the form of 349 talks and 67 posters spread through 7 rooms of the METU Congress Center. The total number of participants with reports is over 500, with nearly 50 of these participating from foreign addresses. Additionally, 3 fieldtrips are planned at the end of the Congress. For talks during the Congress, there are 110 session hosts and 147 session chairs directing these sessions. With these characteristics, the Geological Congress is one of the largest and most important scientific events in Turkey, in addition to being one of the most venerable and well-established. I wish to thank each and every participant, the contributors listed in this book, all session hosts and session chairs individually for their contribution to this outstanding event.

It must be stated that the contribution of the Chamber of Geological Engineers (JMO) and its esteemed directors to the long-term, problem-free organization of these meetings with broad participation is of undoubted importance. I wish to sincerely thank the JMO Board of Directors and the Chairman of the Scientific and Technical Committee Mr. Hüseyin Alan for entrusting me with the difficult but honorable task of organizing the 71st Turkish Geological Congress. From this point, the contribution of previous Congress Organizing Committee Chairs and members to this sustainability and high quality should not be forgotten. We owe them our gratitude.

On the opening day of the Congress which coincided with the National Sovereignty and Children’s Day; I would like to express our love and gratitude to the METU College students for the opening of the Congress and because of their valuable contributions. They caused us to look forward to the future hopefully.

Organizational work for the Congress, with preparations lasting nearly a year, is a truly difficult voluntary service requiring enduring patience. It is a process requiring serious responsibility and obligations to ensure the event embraces all our colleagues in geological engineering in Turkey. I sincerely thank the 71st Turkish Geological Congress Organizing Committee Assistant Chairmen of Prof. Dr. Alper Baba and Prof. Dr. Yener Eyüboğlu, Congress secretaries Dr. Fatma Toksoy Köksal, Dr. Türker Kurttaş and Dr. Mustafa Avcioğlu, in addition to Düzgün Esina (Social and Cultural activities), Sinem Çetinkaya (Social and Cultural activities), D. Malik Bakır (accountant), Damla Arık (accountant), İlhan Ulusoy (Press and Public Relations) and Zeynep Yelda Cuma (Press and Public Relations), who shared this load with me through all stages, expending great effort for the success of the Congress.

In light of Mustafa Kemal Atatürk’s understanding that “our true mentor in life is knowledge, science”, I hope geological engineers will continue to develop and maintain this established tradition and wish this scientific celebration continues for many happy years to come.

Erdiñ YİĞİTBAŞ

71st Turkish Geological Congress Chairman

İÇİNDEKİLER/*Contents*

AÇILIŞ KONFERANSLARI

OPENING CONFERENCE 1

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU: Prof. Dr. Yücel YILMAZ

75th YEARS SPECIAL GRATITUDE SESSION: Prof. Dr. Yücel YILMAZ..... 9

AYVACIK – MİDİLLİ – BODRUM – KOS DEPREMLERİ VE TSUNAMİ ÖZEL OTURUMU

*SPECIAL SESSION ON AYVACIK – LESVOS – BODRUM – KOS EARTHQUAKES AND
TSUNAMIS*..... 75

BÖLGESEL JEOLJİ – TEKTONİK

REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS.....99

ÇEVRE JEOLJİSİ

ENVIRONMENTAL GEOLOGY 157

DEĞERLİ-YARI DEĞERLİ TAŞLAR

PRECIOUS – SEMI PRECIOUS STONES 183

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ

MARINE, LACUSTRINE AND COASTAL GEOLOGY..... 209

DOĞA KAYNAKLI AFETLER VE AFET YÖNETİMİ

NATURAL DISASTERS and DISASTER MANAGEMENT..... 241

DOĞAL YAPI TAŞLARI VE ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER

NATURAL BUILDING STONES AND INDUSTRIAL MINERALS..... 263

FOSİL YAKITLAR VE TEKNOLOJİSİ/ ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

FOSSIL FUELS AND TECHNOLOGY / ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES..... 289

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ OTURUMU

GEOSCIENTIST OF THE FUTURE 303

HİDROJEOLJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ

HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND THEIR MANAGEMENT..... 349

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ <i>GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY</i>	377
JEOTERMAL ENERJİ <i>GEOTHERMAL ENERGY</i>	393
KUVATERNER ARAŞTIRMALARI <i>QUATERNARY STUDIES</i>	415
KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS <i>CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE</i>	471
MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER <i>MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES</i>	519
METALİK MADEN YATAKLARI <i>METALLIC MINERAL DEPOSITS</i>	559
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK <i>ENGINEERING GEOLOGY AND GEOTECHNICS</i>	603
NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK <i>NEOTECTONICS AND SEISMICITY</i>	659
OFİYOLİT VE MELANJ <i>OPHIOLITE AND MELANGE</i>	709
PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFI <i>PALEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY</i>	735
SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER <i>SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES</i>	787
SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ <i>DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY</i>	821
TIBBİ JEOLJİ <i>MEDICAL GEOLOGY</i>	831
1. MİNERAL TOZLAR VE SAĞLIK <i>1. MINERAL DUSTS AND HEALTH PANELS</i>	887
2. DOĞAL ÇEVRE VE KANSER <i>2. NATURAL ENVIRONMET AND CANCER</i>	897

JEOLOJİ VE SAĞLIK ÖZEL PANELİ:**Jeolojik Unsurların Sağlık Üzerindeki Etkileri****GEOLOGY AND HEALTH SPECIAL PANEL:***The Effect of Geological Factors on Health*..... 907**3. RADYASYON VE SAĞLIK****3. RADIATION AND HEALTH** 917**4. FOSİL YAKITLAR, HAVA KİRLİLİĞİ VE SAĞLIK****4. FOSSIL FUELS, AIR POLLUTION AND HEALTH**..... 929**5. SU KAYNAKLARI VE SAĞLIK****5. WATER RESOURCES AND HEALTH**..... 945**6. JEOLOJİK ÇEVRENİN İYİCİL ETKİLERİ****6. GEOLOGICAL ENVIRONMENT FOR WELLNESS** 957**USTALAR OTURUMU****MASTERS SESSION** 969**UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ****REMOTE SENSING AND GIS** 981**YEREL YÖNETİM – KENTLEŞME VE JEOLOJİ****LOCAL ADMINISTRATION – URBANIZATION AND GEOLOGY** 997**YERKÜRE – ATMOSFER ETKİLEŞİMİ****EARTH – ATMOSPHERE INTERACTION** 1005**YAZAR DİZİNİ** 1031

AÇILIŞ KONFERANSLARI
OPENING CONFERENCE



JEOLOJİK ORTAM VE SAĞLIK İLİŞKİSİ; ASBEST MARUZİYETİ – MEZOTELYOMA

Muzaffer Metintaş

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

*Akciğer ve Plevra Kanserleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir.
(muzaffermetintas@gmail.com)*

ÖZ

Sağlık ve hastalık insanın ruhsal ve biyolojik yapısı ile çevre arasında kurulan etkileşim ve dengeye göre şekillenir. Genel olarak hastalıkların oluşumu için iki faktörün aynı zeminde buluşması gerekir. Bunlar konakçının (insanın) yatkınlığı (genetik duyarlılığı) ve çevreden temas ettiği etmenlerdir. Sağlık üzerine çevrenin, organik ve inorganik yapıların bu denli etkili olması, çevre ve sağlık, esas olarak “Tıbbi Jeoloji” başlıklı bir alanın ortaya çıkmasını ve gelişmesini sağlamıştır.

Tıbbi Jeoloji çalışmaları Türkiye’de ilgi görmekte ve değişik alanlara doğru giderek genişlemektedir. Ülkemiz de, Tıbbi Jeoloji çalışmaları için zengin ve oldukça özgün bir zemini oluşturmaktadır. Birçok bölgede sulara arsenik düzeyi yüksektir. Kırsal alanda, *ophiolite* yataklarının yerleşimine uygun seyirde asbest ile karışık toprakların halk tarafından evlerin sıva ve badana işlerinde kullanılması nedeniyle, kendine özgü epidemiyolojisi olan asbest temasına bağlı hastalıklar, temasın gerçekleştiği yörelerde oldukça yüksek görülme sıklığına sahiptir. 2015 yılı itibarıyla Türkiye kırsal alanında 379 köyde asbest temasının devam ettiği, 158,068 kişinin temasa devam ettiği belirlenmiştir. Bu popülasyonda, önümüzdeki 20 yılda ortaya çıkacak akciğer ve akciğer zarı kanseri sayısı 25,020 olarak hesaplanmıştır. Mineral yapısı asbeste benzer *erionite*’in güçlü bir kanserojen olduğu Türkiye’de yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Kapadokya’nın 3 köyünde *erionite* teması nedeniyle akciğer zarı kanseri (mezotelyoma) riski dünyadaki en yüksek değerlere karşılık gelmektedir. Risk erkeklerde 298.1/100,000 kişi-yıl, kadınlarda 400.9/100,000 kişi-yıl olarak bulunmuştur. Bu değerlerin, dünya ile kıyaslandığında erkekler için 229.3 kat, kadınlar için 2004.5 kat yüksek olduğu belirlenmiştir. Konu edilen köylerde mezotelyoma nedeni ölümler tüm ölümlerin %50’sinden fazlasını oluşturmaktadır.

Tıbbi jeoloji alanında önemli bir özelliklikle çevre faktörünün düzeltilmesiyle hastalıkların önlenibilme imkanındır. Bilimsel ve mesleki kuruluşların organizasyonları sayesinde, ilerleyen yıllarda tıbbi jeoloji araştırmalarının, hem zemin genişliği hem de çalışmaların sonuç alıcı olması itibarıyla, giderek artması ve uluslararası bilgi birikimine önemli ve yönlendirici katkılar yapması Türkiye için beklenen bir gelişmedir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi jeoloji, asbest, erionit, çevre ve sağlık

GEOLOGICAL ENVIRONMENT AND HEALTH RELATIONSHIP; ASBESTOS EXPOSURE – MESOTHELIOMA

Muzaffer Metintas

Eskişehir Osmangazi University

Lung and Pleural Cancers Research and Clinical Center, Eskişehir, Turkey

(muzaffermetintas@gmail.com)

ABSTRACT

Health and disease are shaped by the interaction and balance between the mental and biological structure of a person and the environment. In general, for the development of diseases two factors must come together at the same level. These are the host's susceptibility (genetic susceptibility) and the factors they interact with the environment. Mainly the field of "Medical Geology" has emerged and developed based on the environment and health which have significantly impact on organic and inorganic structure.

Medical geology studies to see interest in Turkey and is expanding towards different areas. Our country is creating a rich and highly original (unique) ground for medical geology studies. In many areas the arsenic level in the water is high. Due to the use of soils contaminated with asbestos by the public in the plaster and whiteness of the houses, the diseases related to asbestos exposure, which has a unique epidemiology in itself, have a high frequency of occurrence in the areas where exposure occurs. By year 2015, according to findings, asbestos exposure has been continuing in 379 villages at the rural areas of Turkey and 158.069 people .were determined to continue the exposure. In this population, the number of lung cancer and mesothelioma cases that will appear in the next 20 years was calculated as 25,020. Erionite, its mineral structure is similar to asbestos, was determined as a powerful carcinogen by studies performed in Turkey. The risk of mesothelioma due to erionite exposure in the 3 villages of Cappadocia corresponds to the highest values in the world. Risk was 298.1/100,000 person-years for men and 400.9/100,000 person-years for women. Compared to the world, these values are 229.3 times higher for men and 2004.5 times higher for women. In these villages, mesothelioma-related deaths constitute more than 50% of all deaths. An important feature in the field of medical geology is the possibility of preventing diseases by correcting the environmental factor.

In the upcoming years, the studies of the medical geology and make a significant and leading contribution to international fund of knowledge is expected development for Turkey by means of both scientific and professional organisations and broad-based field and obtainable results.

Keywords: Medical geology, asbestos, erionite, health and environment

SU KAYNAKLARININ KALİTESİ VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ

Alper Baba

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Urla-İzmir

(alperbaba@iyte.edu.tr)

ÖZ

Su yeryüzünde yaşayan tüm canlılar için yaşamsal değeri olan bir maddedir. Yüzyıllar boyunca medeniyetin beşiği olarak adlandırılan bölgeler su havzalarının yakınında kurulmuş, yani suyun hayat verdiği topraklarda gelişmişlerdir. Su, tüm canlılar için fizyolojik ihtiyaçlarının talep ettiği miktarda, güvenli su kaynaklarına ulaşmaları yaşamlarını sürdürebilmeleri için olmazsa olmaz bir ön koşuldur. Suyun önemi, yeryüzünde yaşayan insan popülasyonunun son yüzyıl içerisinde engellenemeyen artışı ve canlıların ihtiyaçları için gerekli olan su kaynaklarının yetersiz olması ile ilişkili olduğu kadar, var olan su kaynaklarının hem doğal hem de antropojenik faaliyetlerle tehdit altında olmasında yatmaktadır. Antropojenik kaynaklı tehditler ile ilgili araştırmalar çok olmasına rağmen, doğal kaynaklı kirleticilerin etkisi ile ilgili çalışmalar azdır ve ancak son zamanlarda artış göstermiştir. Gerek doğal olsun gerekse antropojenik kullanımına bağlı olsun su kaynaklarında bulunan bazı elementlerin (alüminyum, arsenik, kurşun ve cıva gibi) belirli sınır değerler üzerinde bulunması canlılar üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Bu kirlilik parametreleri özellikle insan sağlığını tehdit etmektedir.

İçme ve kullanma suları içerisinde bulunan kirleticilerin sağlık sorunları yarattığına dair birçok veri bulunmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde, uzun süreden beri su kaynaklarında bulunan yüksek arsenik, alüminyum ve cıva konsantrasyonlarının insan sağlığı açısından karşılaşılan başlıca sorunlardan birkaçı olarak bilinmektedir. Arsenik sorunu olan ülkelerdeki, milyonlarca insan içme sularından yüksek miktarda arsenik alımına maruz kalmaktadır. Tayvan, Hindistan, Bangladeş, Çin ve Arjantin'de ciddi halk sağlığı problemleri gözlenmiştir. Ülkemizde ise sulara yüksek arsenik, alüminyum ve florür ile ilgili son yıllarda bilimsel yayınlar yapılmıştır. Doğan ve arkadaşlarının (2005), Kütahya ili Emet ilçesinde yaptıkları araştırmada, sulardaki yüksek arsenik düzeyi ile cilt lezyonları arasında bir ilişki saptamıştır. Yeraltısularında yüksek miktarda arseniğe rastlanılan Simav ovasında halk sağlığı ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada da, 402 ölüm vakası ile karşılaşılmıştır. Bu vakaların % 44'ü kardiyovasküler hastalıklara ve %15,2'si kansere bağlıdır. Ölüme sebebiyet veren kanser türleri arasında akciğer (%44.3), mide (%8.2), kolon (%9.8), prostat (%9.8) ve karaciğer kanseri (%17.1) bulunmaktadır. Arsenik'e ek olarak, ayrıca Türkiye'deki bazı bölgelerde alterasyon kayalardan gelen sulara yüksek düzeyde alüminyum (Al) değerleri ölçülmüştür. Biga Yarımadasında altere volkaniklerden gelen ve yüksek Al değerleri içeren suların insan sağlığına etkisine ilişkin 18 yaş üstü 273 kişide yapılan fiziki muayenede nöropati açısından önemli bulgular elde edilmiştir. Halk tarafından içme ve kullanma suyu olarak yaygın bir şekilde kullanılan çeşmelerde (özellikle kırsal bölgelerde) düşük pH, yüksek arsenik ve yüksek demir (Fe) konsantrasyonu olan çok sayıda çeşme bulunmaktadır. İç Anadolu'da bazı bölgelerde içme suyu olarak kullanılan kaynak sularında yüksek krom (Cr) ve nikel (Ni) değerleri ölçülmüştür. Buna ek olarak, sıcak su kaynakları açısından da son derece zengin olan ülkemizde, kırsal kesimlerde mineralce zengin düşük sıcaklıklı su kaynaklarının içildiği görülmektedir. Sağlık açısından oldukça yararlı olan

sıcak su kaynaklarının içme suyu olarak kullanılması halk sağlığı açısından problem olabilmektedir.

Bu çalışma kapsamında, özellikle ülkemizde yeraltısuyu kaynaklarının önemi, soğuk ve sıcak su kaynaklarını etkileyen jeolojik unsurlar ve bunların insan sağlığına olan etkileri irdelenecektir. Elde edilen veriler, bu konuda yapılacak çalışmaların çoğaltılması ve desteklerin artırılması gereğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Su kaynakları, arsenik, alüminyum, yeraltıları, tıbbi jeoloji

WATER QUALITY AND ITS EFFECT ON HUMAN HEALTH

Alper Baba

*İzmir Institute of Technology, Urla-İzmir
(alperbaba@iyte.edu.tr)*

ABSTRACT

Water is a precious material for all living beings on earth. Regions that have been called the cradle of civilizations, which were developed near the water basins where the lands were vitalized by water, for centuries. They need to access water that is quantitatively and qualitatively sufficient for their physiological needs. The importance of water not only lies in the fact that humans had an enormous population growth within the last decade which in turn created very high demands for water resources but also it is related to the reality that these resources are under the thread of pollution as a result of natural and anthropogenic factors. Although there have been many studies on anthropogenic threats, only recently there is an increase in studies on the impact of naturally occurring pollutants. It has been reported that some of the trace elements such as aluminum, arsenic, lead and mercury can reach elevated concentrations and easily mobilized both by the natural and man-made factors. This, of course, will create adverse effects on living creatures. This contamination especially effects human health.

The high concentration of arsenic, aluminum, mercury in water resources is long known to be one of the major problems encountered in human health in many countries around the globe. There is a lot of evidence about health problems caused by contaminated water resources in recent years. The most serious arsenic problems have been observed in Taiwan, Bangladesh, India, China and Argentina. Doğan et al. (2005) found high arsenic levels and skin lesions in Emet (Kütahya) region. A public health survey was conducted in Simav Region where autopsy reports and official death records were used to investigate the causes of death. In this region, 402 death cases were reported in the study area and cardiovascular system diseases (44%) and cancers (15.2%) were major causes. Cancers of lung (44.3%), prostate (9.8%), colon (9.8%), and gastric (8.2%) were comparably higher in villages with high arsenic levels in drinking water supplies. Such as arsenic, aluminum (Al) values were also measured at high levels in some groundwater resources from alteration rocks in the different part of Turkey. In Biga Peninsula, one public health survey had been conducted on locals who are exposed to high aluminum containing water sources coming from densely altered volcanic rocks. In this study a total of 273 people residing on Biga Peninsula with age 18 older were selected as the research group. The results showed that neuropathy histories were significantly higher in some parts of the region.

There are a large number of public fountains, which is commonly used by public for drinking and domestic use (especially in rural areas), with low pH, high arsenic and high iron (Fe) concentration. The high chromium (Cr) and nickel (Ni) values were measured in spring water used as drinking water in some regions of Central Anatolia. In addition, it is seen that Turkey has many geothermal resources which has high concentration of mineral water. Low temperature geothermal fluid has been used as drinking water, which can be a problem in terms of public health, in some rural region.

In this study, especially the importance of groundwater resources in our country, geological factors affecting cold and hot water resources and their effects on human health is discussed. The result shows that such studies need to be investigated in detail. It is clear that the current level of research on this issue and the support to conduct such studies are both far from adequate.

Keyword: *Water resources, arsenic, aluminum, groundwater, medical geology*

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU:
Prof. Dr. Yücel YILMAZ
75th YEARS SPECIAL GRATITUDE SESSION:
Prof. Dr. Yücel YILMAZ

Erdinç Yiğitbaş

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



REVISITING THE TECTONIC EVOLUTION OF TURKEY AFTER FOUR DECADES

A. M. Celâl Şengör^{a,b}, Yücel Yılmaz^a

^aİTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Ayazağa 34469 İstanbul

^bİTÜ Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Ayazağa 34469 İstanbul

(sengor@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Almost forty years ago we published the first plate tectonic synthesis of the tectonic evolution of Turkey. At the time our knowledge of the pre-Tethyan events was very meagre and we therefore confined our synthesis to times post-dating the origin of Pangaea and the Tethyan realm. Now, for the first time we are able to see more clearly the outlines of the Palaeozoic evolution in Turkey, at least from Devonian onwards. Even the earlier events, including the Pan-African development, appear more intelligible than before. Much more recent information has accumulated on the neotectonic evolution of the country, especially in consequence of the 1999 earthquakes in northwestern Turkey. But the model we proposed in 1981 concerning the neotectonics of Turkey has remained substantially the same. No major amendments seem necessary.

Surprisingly, the palaeotectonic parts of our 1981 model also have largely withstood the test of time. We ourselves introduced one major novelty in 1982 by isolating the Kırşehir Massif from the rest of the Menderes-Taurus Block. Also, the collision of the Bitlis Massif with Arabia was moved to the Eocene as a result of new work by Yılmaz and his students and colleagues. The rest of the 1981 model remains intact despite the many attempted rebuttals published since. One major recent novelty is the discovery by Şengör and his students and colleagues of the Protogonos arc that governed the Hercynian evolution from North America to Iran and beyond during the Palaeozoic and perhaps even during the Ediacaran and the Cryogenian. When the Hercynian collision was completed in Europe during the late Carboniferous, that arc continued its activity in the east as part of the Cimmerides and became extinguished only after the Cimmeride collisions in the early Jurassic. There are thus no Hercynian events in Turkey except in the İstanbul fragment.

The Palaeozoic development of the İstanbul Zone is clearly a part of the circum-Moesian orogenic events and seem to be the easternmost part of the Hercynides providing a transition to the Scythides. But a hypothesized 180-degree rotation of Moesia greatly displaced it and locked it into the Tethysides as a truly exotic unit.

The geology of Turkey has entered a very exciting phase by the availability of numerous new isotopic ages, GPS and satellite imagery and increasingly better geophysical control. The publication of the 1/100.000 scale geological maps by the MTA (in places even down to 1/50.000 scale) is a very laudable undertaking and we hope that it will continue unabated to publish the remaining few sheets. We very much hope that a new series of 1/25.000-scale geological maps may commence publication also.

Keywords: Tectonics, Turkey, Tethys

PALEOMAGNETISM AND OROGENIC BELTS AT SEVERAL SCALES: SUCCESSES AND INHERENT LIMITATIONS

John Geissman

*Professor and Department Head Editor in Chief, Tectonics
University of Texas at Dallas Geosciences ROC 21 800 West Campbell Road Richardson,
TX 75080-3021, USA*

*Professor Emeritus, University of New Mexico
(geissman@utdallas.edu)*

ABSTRACT

Ever since Allan Cox reported paleomagnetic results from the Eocene Siletz River basalt flows from Oregon in the Pacific Northwest of the United States in 1957, and the data were subsequently reinterpreted as defining a quite large ($>60^\circ$) magnitude of post-mid Cenozoic clockwise vertical axis rotation, which so typically characterizes this area, workers have well-recognized the potential of paleomagnetic methods for quantifying aspects of deformation of the lithosphere in a broad range of tectonic settings experiencing many styles of deformation. More specifically, efforts to quantify tectonic rotations in crustal (lithosphere?) elements, here defined as about a vertical to sub-vertical axis; tectonic tilting, typically in non-stratified rocks, here defined as about a horizontal to sub-horizontal axis; and latitudinal translations in response to tectonism and/or lithosphere plate reorganization have all met with considerable success using paleomagnetic data. Despite these successes, it must be recognized that important limitations are inherent in any paleomagnetic study addressing tectonic processes. Using attempts to quantify vertical axis rotations as an example, the determination of absolute rotations involves comparison of observed data with an independent, time-average geomagnetic field reference direction (typically derived from conventional or "synthetic" apparent polar wander paths for the lithosphere plate in question). The observed data must adequately average geomagnetic field behavior (not simple to define) and thus absolute rotation estimates, depending on the observed and "expected" inclinations, can be associated with associated errors that are less than satisfactory. Estimates of relative rotation, on the other hand, should involve comparison of data from the exact same rocks (e.g., a single lava flow or widespread ignimbrite) over a broad area, and they can be associated with errors less than a few degrees. The advent of modern geodetic techniques has led many geodesists to estimate rates of contemporary deformation processes; whether we can robustly extrapolate such efforts back in geologic time, utilizing paleomagnetic data, is currently debatable. A synthesis of the available paleomagnetic data from Turkey and surrounding areas, as well as a select area in the western United States, will be interpreted in the context of key tectonic processes.

Keywords: Paleomagnetism, limitations, rotation

BATI TÜRKİYE VE EGE DENİZİNİN AÇILMA TEKTONİĞİ: GÜNCEL MODELLER VE PROBLEMLER

İbrahim Çemen

*Dept. of Geological Sciences, The University of Alabama, Tuscaloosa, AL., 35406, ABD
(icemen@ua.edu)*

ÖZ

Batı Türkiye ve Ege Denizi bölgesi dünyanın en iyi gelişmiş gerilme tektoniği alanlarından biridir. Batı Türkiye ve Ege Adalarındaki yoğun jeolojik haritalama çalışmaları, sismik veri yorumlamaları, sedimentoloji ve jeokimya çalışmaları sonucunda bu bölgelerin gerilme tektoniğinin bütün öğelerini içerdiği ortaya çıkmıştır. Bu öğeler sıyrıлма fayları, metamorfik çekirdek kompleksleri, gerilme kıvrımları, gerilmeli havzalar ve doğrultu atımlı faylar olarak sıralanabilir. Hala test edilmesi gereken modeller olmasına rağmen, bölgedeki Senozoik gerilme tektoniği için aşağıdaki sonuçlar tamamen kabul edilmiş sayılabilir. Bu sonuçlar şunlardır: a) Senozoik gerilme tektoniği muhtemelen geç Oligosen’de Vardar-İzmir-Ankara Alpin suture zonu oluşmasından sonra orojenik çökme ile oluşmaya başlamıştır, b) Hellenik dalma-batma zonu ile alakalı dalma-batma geri çekilmesi (subduction roll-back) erken Miosen’den itibaren bölgedeki açılımda çok önemli rol oynamıştır ve c) Güneybatı Anadolu’daki son senelerde sismik tomografi ile ortaya çıkan dalan levha yırtılması (slab-tear) bölgedeki açılma tektoniğini etkilemiştir.

Fakat, Batı Türkiye ve Ege Denizi bölgesi gerilme tektoniğinin hala çok önemli cevap bekleyen soruları vardır. Bu sorular şöyle özetlenebilir: a) Gerçek ve doğru gerilme miktarının ve onun yüzdesinin bulunması; b) Gerilme tektoniğinde doğrultu atımlı fayların rolü; c) Sıyrıлма fayları boyunca yüzeyleme tarihinin çok metodlu jeokimya verileri ile ortaya çıkarılması; d) Gerilme tektoniği öğelerinin orta ve alt kabuktaki geometrilerinin iyi belirlenmesi; e) Üst Manto ve Astenosfer’deki katı hal akışlarının karakterlerinin ve yönlerinin iyi anlaşılması; f) Normal atımlı ve doğrultu atımlı faylar ile alakalı gelişen sedimenter havzaların evrimi; g) Bölgelerin sismik riski; ve h) Gerilmeli havzaların ekonomik önemi. Bütün bu problemlerin daha iyi açıklanması sadece bilimsel olarak değil aynı zamanda toplumsal ve ekonomik yönden de önemlidir. Çünkü Batı Türkiye ve Ege Denizinde $M_w > 7.0$ depremlerin olması mümkündür ve bu bölgeler ekonomik olarak kıymetli madenler, borat yatakları ve petrol ve doğal gaz içermektedirler.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu Gerilme Sistemi, Ege, Türkiye

EXTENSIONAL TECTONICS IN WESTERN TURKEY AND THE AEGEAN REGION: PRESENT MODELS AND PROBLEMS

İbrahim Çemen

Dept. of Geological Sciences, The University of Alabama, Tuscaloosa, AL., 35406, USA
(icemen@ua.edu)

ABSTRACT

One of the best developed extensional terranes of the World is located in Western Turkey and the Aegean Region. Based on wide spread geological mapping in western Turkey and Aegean Island, reflection seismic interpretation, sedimentological and geochemical studies, it is now widely accepted that the terrane contains well-developed examples of extensional tectonics such as detachment surfaces, core complexes, extensional folds, extensional basins, and strike-slip faults. Although there are still "competing" published tectonic models, it is also well-accepted that a) the Cenozoic extension was most likely initiated by orogenic collapse processes in Late Oligocene that followed the formation of the Vardar-Izmir-Ankara suture zone of the Alpine Orogeny; b) subduction roll-back associated with the Hellenic subduction has become prominent cause of extension since Early Miocene and c) the slab-tear in southwestern Anatolia, which is recently imaged based on seismic tomography studies, has also effected extensional processes in region.

However, there are still many important questions of extensional tectonics in Western Turkey and the Aegean Region. These include a) determining the precise amount and percentage of cumulative extension; b) the role of strike-slip faulting in the extensional processes; c) determining exhumation history along detachment surfaces using multimethod geochronology; d) geometry of extensional features in the middle and lower crust; e) the nature of upper mantle and asthenospheric flow; f) evolutions of sedimentary basins associated with dip-slip and strike-slip faults of the extended terrains; and g) seismic hazards and h) economic significance of extensional basins. A better understanding of these problems will not only help us scientifically but will also have societal and economic effects as the region is likely to produce earthquakes $M_w > 7.0$ and contain economic resources like precious metals, borate deposits, and oil and gas fields.

Keywords: *Western Anatolian Extensional System, Aegea, Turkey*

OFİYOLİTLER, ELMASLAR VE ULTRA YÜKSEK BASINÇ MİNERALLERİ: ÜST MANTO PETROJENEZİ ÜZERİNE YENİ GÖRÜŞLER

Yıldırım Dilek

*Department of Geol. & Env. Earth Science, Miami University, Shideler Hall; 250 South
Patterson Avenue, Oxford, OH 45056, USA*

(dileky@miamioh.edu)

ÖZ

Ofiyolitik peridotitler, farklı süreçler boyunca meydana gelen kısmi erime, ergiyik ayrılımı ve ergiyik-kaya etkileşimi olaylarının bir sonucu olarak değişen oranlarda tüketilmiş ilksel mantonun kalıntılarını temsil ederler. Söz konusu peridotitler, farklı derecelerde ve ölçekte oldukça geniş bileşimsel-jeokimyasal heterojenlikler sunmakta olup, tüm kaya uyumsuz element içerikleri ve mineral kimyaları sığ manto derinliklerindeki basit kısmi ergime süreçleri ile uyumsuzdur. Bu jeokimyasal özellikler, farklı tektonik ortamlara ait yayılma merkezlerinin altındaki manto litosferiyle yükselen ergiyikler-uçucular arasındaki metazomatik süreçlerin bir sonucudur. Bu sunumda, (1) yitimin başlangıç evrelerinde okyanusal litosferin (ofiyolitlerin) ergiyik evrimi ve magmatik süreçler ve (2) ofiyolitik kromititler-peridotitler bünyesinde kapanımlar şeklinde gözlenen mikroelmaslar, ultra yüksek basınç (UHP) mineralleri ve kabuksal malzeme oluşumları üzerinde durulacaktır. Yitim zonu (SSZ) ofiyolitlerinde görülen kabuksal ve manto kaya birimleri, ofiyolitik magmaların kaynağı olan mantonun ilerleyen ergime-tüketilme-zenginleşme olaylarına maruz kaldığı ve bu olayların ergiyik bileşimini ve kalıntı peridotitlerin mineralojik ve kimyasal bileşimlerini önemli ölçüde değiştirdiğini gösterir. Okyanus içi yitimin başlangıç süreçleri ile ilişkili ergiyik oluşumlarında mafik volkanizma genellikle, yaşlıdan gence doğru, normal okyanus ortası sırtı bazaltları (N-MORB), ortaç-Ti bazaltları (MTB), ada yayı toleyitik bazaltları (IATB) ve boninitik kayaları üretir. Bu farklı kaya türleri, zaman içerisinde farklı kısmi ergime derecelerine maruz kalmış ve yiten okyanusal kabuk türevli uçucu ve akışkanlarla evrimleşmiş farklı derecelerde tüketilmiş peridotitlerden itibaren oluşurlar. Bu sunumda, farklı ofiyolitlerden örnekler dikkate alınarak, ofiyolitik magmaların evrimi için iyi belirlenmiş bir mekansal-zamansal model oluşturan, yayönü tektonik ortamında yitim karakterli okyanusal kabuk oluşumu için gerçekçi bir petrojenetik model verilecektir.

Ofiyolitik peridotitler ve bunlarla ilişkili kromititler içerisindeki mikroelmaslar, ultra yüksek basınç mineralleri ve oldukça düşük oksitlenme koşullarını yansıtan nabit mineral oluşumları, okyanusal litosferin oluşumu sırasında kabuk ve manto malzemesinin derin kökenli döngüsüne işaret etmektedir. Hernekadar bu çalışma kapsamında incelenmiş olan elmas kristalleri farklı yaşlı ve farklı coğrafik bölgelerden (Arnavutluk, Çin, Rusya, Tibet ve Türkiye) elde edilmiş olsa da, söz konusu elmas kristalleri morfolojileri, karbon izotop değerleri ve mineral kapanımları bakımından benzerlikler sunmaktadır. Buna karşılık, kimberlit ve oldukça yüksek basınç metamorfik kuşaklarındaki elmas oluşumlarına göre yukarıda bahsedilen özellikler bakımından oldukça büyük farklılıklar sunmaktadır. Bu bulgular, elmas oluşumları için oldukça yeni bir jeolojik ortama işaret etmekte olup, aynı zamanda eski okyanusal litosferin (ofiyolitler) oluşumu için oldukça kabul gören bazı modellerin yeniden sorgulanması gerektiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte söz konusu bulgular, küresel karbon döngüsü, manto konvek-

siyon modelleri, manto heterojenliğinin derecesi ve mantonun farklı seviyelerindeki akışkan fazların doğası hakkında da önemli veriler sunmaktadır. Tahmini basınç-sıcaklık koşulları, mikroelmasların ve oldukça yüksek basınç minerallerinin kromit kristalleri bünyesinde oluşumlarının, 350-660 km'lik derinliklerde, oldukça düşük oksitleyici koşulların hakim olduğu manto geçiş bölgesinde gerçekleştiğini göstermektedir. Mikroelmas ve kabuksal minerallerin oluşumu için gerekli olan karbon, yitim süreçlerinde yüzeysel malzemelerin mantonun derin kısımlarına göçü ile sağlanmaktadır. Ultra yüksek basınç mineralleri ve elmas kapanımları içeren peridotitler, yiten levhanın gerilemesi (slab rollback) süreçlerine bağlı kanal akımları veya super manto sorguçlarının etkisiyle astenosferin sığ manto derinliklerine yükselmesi ile ilişkili olarak taşınırlar. Okyanusal açılma zonları altındaki astenosferin basınç ferahlamasına bağlı ergimesi ve bununla ilişkili olarak manto kamasında uçucuların etkili olduğu ergime, ofiyolitler ile ilişkili üst manto peridotitleri bünyesindeki geç-evre podiform kromitlerinin oluşumunu sağlar. Ofiyolitler ve güncel okyanusal litosfer muhtemelen önemli miktarda elmas barındıran peridotitler ve kromititler içermekte olup bu durum, okyanusal mantonunun genel bir özelliği olarak Kabul edilebilir. Eğer öyleyse, okyanusal mantonun, şu ana kadar düşünüldüğünden çok daha fazla karbon haznesine sahip olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolitlerde mikroelmaslar; manto geçiş zonu; yitim başlangıç evresi, levha gerilemesi; manto döngüsü; ofiyolitik kromititler; süper manto sorguçları; ofiyolit petrojenezi.

OPHIOLITES, DIAMONDS, AND UHP MINERALS: NEW CONCEPTS ON UPPER MANTLE PETROGENESIS

Yıldırım Dilek

Department of Geol. & Env. Earth Science, Miami University, Shideler Hall; 250 South
Patterson Avenue, Oxford, OH 45056, USA

(dileky@miamioh.edu)

ABSTRACT

Ophiolitic peridotites represent variously depleted residues of the primitive mantle after multiple episodes of partial melting, melt extraction and melt–rock interactions. They display a wide range of compositional–geochemical heterogeneities at different scales, and their incompatible bulk rock compositions and mineral chemistries are commonly inconsistent with simple crystal line of descent in concert with the liquid line of descent for a parental melt that evolved via fractional crystallization, and with their evolution through simple partial melting processes at shallow mantle depths. These geochemical characteristics are the manifestations of metasomatic processes between the mantle lithosphere and ascending melts–fluids beneath spreading centers in various tectonic settings. In this presentation, I will concentrate on: (1) the melt evolution–magmatic construction of oceanic lithosphere (ophiolites) in subduction initiation stages, and (2) the occurrence of microdiamonds, ultrahigh pressure (UHP) minerals and crustal material as inclusions in ophiolitic chromitites–peridotites. Crustal and mantle rock units exposed in suprasubduction zone (SSZ) ophiolites show that the mantle melt sources of ophiolitic magmas undergo progressive melting–depletion–enrichment events, constantly modifying the melt compositions and the mineralogical–chemical makeup of residual peridotites. In subduction initiation related melt evolution, mafic volcanism commonly produces, from the oldest to the youngest: normal mid-ocean ridge basalts (N-MORB), medium–Ti basalts (MTB), island arc tholeiitic basalts (IATB), and boninitic lavas. These different lava types originate from variously depleted peridotite types, which undergo different degrees of partial melting through time in continually evolved fluid-flux and slab dynamics conditions. I will present several case studies from different ophiolites that establish a well-constrained spatial–temporal model for the evolution of ophiolitic magmas, providing a realistic petrogenetic template for SSZ oceanic crust formation in a forearc setting.

Occurrences of microdiamonds, UHP minerals, highly reduced native elements, and crustal minerals as inclusions in ophiolitic peridotites and associated chromitites indicate deep recycling of crustal and mantle material during the formation of oceanic lithosphere. Although our investigated diamonds come from ophiolites with different ages and geographic locations (Albania, China, Russia, Tibet & Turkey), they show many similarities in their morphology, carbon isotopes and mineral inclusions. However, they are distinctly different in all these respects from diamonds obtained from kimberlites and UHP metamorphic belts. These findings indicate a completely new geological environment for diamond formation, pose major questions about the validity of some of the widely–accepted models for the formation of ancient oceanic lithosphere (ophiolites), and have significant implications about the global carbon cycle, mantle convection models, scales of mantle heterogeneities, and role–nature of fluid phases at different levels of the mantle. Estimated P-T conditions suggest that generation and

incorporation of microdiamonds and UHP minerals into chromite grains occurs at depths of 350–660 km in highly reducing conditions of the mantle transition zone (MTZ). Carbon for microdiamonds and crustal minerals are derived from subduction–driven recycling of surface material. Host peridotites with their UHP mineral and diamond inclusions are transported into shallow mantle depths by asthenospheric upwelling, associated with either slab rollback induced channel flow or superplumes. Decompression melting of transported mantle rocks beneath oceanic spreading centers and their subsequent flux melting in mantle wedges result in late-stage formation of podiform chromitites during the upper mantle petrogenesis of ophiolites. Ophiolites (and modern oceanic lithosphere, as well) appear to contain abundant diamond-bearing peridotites and chromitites, suggesting that diamonds and UHP minerals may be common features of oceanic mantle in general. If so, the oceanic mantle might be a more significant carbon reservoir than ever thought.

Keywords: *Microdiamonds in ophiolites; mantle transition zone; subduction initiation, slab rollback; mantle recycling; ophiolitic chromitites; superplumes; ophiolite petrogenesis.*

ANORTOZİTCE ZENGİN ARKEEN TABAKALI SOKULUMLAR: ARKEEN KENET KUŞAKLARI PARÇALARI

Ali Polat

Department of Earth and Environmental Sciences, University of Windsor, Canada

(polat@uwindsor.ca)

ÖZ

Anortozitce zengin sokulum kayaçları sadece Arkeen jeolojik kayıtlarında görülmekte ve Arkeen yaşlı Güneybatı Grönland ve Kanada'nın Superiyor kalkanlarında yaygın olarak bulunmaktadır. Bu tabakalı sokulum kayaçları, başlıca peridotit, piroksenit, hornblendit, gabro, lökogabro ve anortozitden oluşmaktadır. Lökogabrolar ve anortozitler sokulum istifinin üst kısımlarında yer almakta ve kalsiyumca zengin ($>An_{70}$), piroksen ve hornblend kristalleri tarafından çevrelenen ve 2 ile 30 cm arasında değişen ölçülere sahip büyük taneli plajiyoklaslar içermektedir. Arkeen mantosundaki yüksek sıcaklık (1500-1600°C) nedeniyle, yay ardı havzalarının ve açılmaya uğrayan ada yaylarının altındaki mantonun yüksek derecede (%25-35) kısmı ergimeye uğradığı ve bu ergime nedeniyle kilometre boyutunda, suca zengin magma odalarının oluştuğu tahmin edilmektedir. Bu tür büyük yapılı magma odalarındaki kristal ayrılaşmasının, olivin, piroksen, hornblend ve plajiyoklasca zengin katmanların oluşumuna neden olduğu tahmin edilmektedir. Arazi gözlemleri, büyük taneli plajiyoklasların magma odalarının üst kısımlarında ya da okyanus kabuğu içine yerleşen sil, damar ve kafacıklar içinde oluştuğu görüşünü desteklemektedir. Yer'in geriye dönüşü olmayan bir şekilde ısı kaybetmesi nedeniyle, manto sorguçları hariç, Arkeen sonrası ada yayları ve yayılma merkezlerinin altındaki mantonun %25-35 derece ergimesi sona ermiştir. Arkeen sonrası okyanusal kabukta büyük taneli, kalsiyumca zengin, plajiyoklas içeren lökogabro ve anortozitlerin oluşmaması, Yer'in zamanla ısı kaybeyberek soğumasının bir göstergesidir.

Arkeen anortozitce zengin tabakalı sokulumları ve onlarla aynı yaşta olan ve arzide birlikte bulunan bazaltca zengin yeşilkayaç kuşakları, deformasyon sırasında ve sonrasında yerleşen tonalit-trondjemit-granodiorit birliği tarafından kesilmektedir. Anortozitce zengin tabakalı sokulumların, yeşilkayaç kuşaklarının ve tonalit-trondjemit-granodiorit birliklerinin, günümüz dalma-batma kuşaklarında oluşan magmatik kayaçlarla aynı iz element kimyası özelliklerine sahip olması, bu üç kayaç birliğinin de Arkeen dalma-batma kuşaklarında oluştuğunu göstermektedir. Anortozitce zengin tabakalı sokulum kayaçları ve onlarla birlikte aynı yerde ve aynı zamanda oluşan yeşilkayaç kuşakları, Arkeen dalma-batma kuşaklarında oluşan okyanusal kabuğun kalıntılarını ve dolayısıyla Arkeen ofiyolit parçalarını temsil etmektedirler. Sonuç olarak, bu kayaç birliklerinin Arkeen'deki okyanus kapanımlarını, ada yayı çarpışmalarını ve de kenet kuşaklarını temsil ettiklerini söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Arkeen, tabakalı sokulum, anortozit, plajiyoklas, yeşilkayaç kuşağı

ANORTHOSITE-DOMINATED ARCHEAN LAYERED INTRUSIONS: FRAGMENTS OF ARCHEAN SUTURE ZONES

Ali Polat

Department of Earth and Environmental Sciences, University of Windsor, Canada
(polat@uwindsor.ca)

ABSTRACT

Anorthosite-dominated layered intrusions are restricted to the Archean geological record and are widespread in the Archean craton of southern West Greenland and the Superior Province of Canada. These layered intrusions consist mainly of peridotites, pyroxenites, hornblendites, gabbros, leucogabbros and anorthosites. Leucogabbros and anorthosites typically occur at the top of the stratigraphy and contain high-Ca ($>An_{70}$) megacrystic plagioclase grains that range in size from 2 to 30 cm and are enclosed by interstitial pyroxene and/or hornblende. We suggest that large degrees of partial melting (25-35%) in the hotter (1500-1600°C) Archean upper mantle beneath rifting arcs and back-arc basins produced shallow, kilometer-scale hydrous magma chambers. Fractional crystallization in these large magma chambers likely resulted in mineralogical stratification, forming crystal mushes of olivine, pyroxene, hornblende, and plagioclase. Field observations suggest that megacrystic anorthosites and leucogabbros were generated at the top of the magma chambers, or in sills, dykes and pods in the oceanic crust. Irreversible heat loss of the Earth led to upper mantle cooling by the end of the Archean to a level at which it could no longer produce 25-35% partial melting, except within mantle plumes, beneath oceanic arcs and spreading centres. The absence of high-Ca of megacrystic anorthosites and leucogabbros in oceanic crust in post-Archean times reflects the decline of mantle temperatures resulting from secular cooling of the Earth.

Archean anorthosite-dominated layered intrusions are spatially and temporally associated with basalt-dominated greenstone belts and are intruded by syn-to post-tectonic tonalite-trondhjemite-granodiorite suites. The anorthosite-dominated layered intrusions, greenstone belts and trondhjemite-granodiorite suites all share the trace element geochemical characteristics of present-day subduction zone magmas, suggesting that they formed mainly in a suprasubduction zone setting. The anorthosite-dominated layered intrusions and spatially associated greenstone belts are interpreted to be fragments of Archean oceanic crust, representing dismembered subduction-related ophiolites. They mark the closure of ocean basins and accretion of island arcs, and represent suture zones in Archean orogenic belts.

Keywords: Archean, layered intrusion, anorthosite, plagioclase, greenstone belt

KAYAÇ KIRIKLARI BİLGİBANK

Atilla Aydın^{a,b}, Jian Zhong^{a,c}

^aStanford Üniversitesi Department of Geological Sciences, Kaliforniya, ABD

^bEmekli Profesör

^cPresently Resident Tech Mentor, Silicon Valley, Kaliforniya, ABD

(aydin@stanford.edu)

ÖZ

Saygı değer meslektaşımız ve değerli arkadaşımız Profesör Dr. Yücel Yılmaz'ın 75. Yaş kutlaması vesilesiyle düzenlenen bu özel oturumda sizlere Kayaç Kırıkları Bilgibank'ı sunmaktan kıvanç duyuyoruz. Bu ürün İnternet tabanlı olup kayaç kırıkları ve ilişik yapıları içerir. Bilgibank içeriği "Web Ontology Language" (OWL) dosyası olarak düzenlenmiştir. Bu dosyalar daha sonra "ExtensibleStylesheet Language Transformation" (XSLT) kullanılarak web sayfalarına dönüştürülmüştür. En son olarakta web sayfaları Stanford Tıp Fakültesi tarafından geliştirilen açık kaynak kodlu "Protégé" editörü ile düzenlenmiştir.

Kayaç Kırıkları Bilgibank dört sınıf kırık tipleri içeriyor: Eklemler, Faylar, Basınç Solüsyon Bantları, ve Deformasyon Bantları. Bu sınıflar ağaç-tip hayararkisi şeklinde düzenlenmiştir. Yani sınıflama büyükten küçüğe sıralanır. Örneğin, Ev sayfası "Home page" ->Kırıklar -> Faylar -> Kayma bantları, vesaire. Birbiri ile ilişkili sınıflar "hyperlink" ile bağlanmaktadır. Örneğin Kayma bantları bu tip fayların "Mekanizma ve Mekanik" ve "Fiziksel Özellikleri" ile bağlantılıdır. Okuyucu bunların açış sırasını kendisi seçer: Ya sıra ile bağlantıları açar veya bir sayfadan ilgilendiği bir başka sayfaya veya kavrama atlar.

Kayaç Kırıkları Bilgibank tam olarak dijital olup İnternet olan her yerde, her zaman ve her tip bilgisayar, tablet veya cep telefonu ile açılabilir. Klasik baskı-kitaplardan farklı olarak birbiri ardına sabit bölümler yerine burada kavramlar daha kısa web sayfalarında çok sayıda şekiller, fotoğraflar, ve referanslarla anlatılır.

Anahtar Kelimeler: Eklemler, fay, basınç solüsyon bantları, deformasyon bantları, bilgi bankası

ROCK FRACTURE KNOWLEDGEBASE

Atilla Aydın^{a,b}, Jian Zhong^{a,c}

^a Department of Geological Sciences, Stanford University, California, USA

^b Emeritus Professor

^c Presently Resident Tech Mentor, Silicon Valley, California, USA

(aydin@stanford.edu)

ABSTRACT

In this special meeting to celebrate the 75th birthday of our esteemed colleague and friend Professor Yücel YILMAZ, we present the Rock Fracture Knowledgebase. A knowledgebase is a repository of information about any specific topic. We introduce the Rock Fracture Knowledgebase, an Internet-based product to address rock fracturing and the resulting structures. The content of the Rock Fracture Knowledgebase is stored in a Web Ontology Language (OWL) file. The OWL file is then translated and formatted to individual web pages by Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT). Protégé, a free open-source ontology editor by Stanford Medical School, is used to edit the content.

The Rock Fracture Knowledge base contains four major classes of structures: Joints, Faults, Pressure Solution Seams, and Deformation Bands. The classes are organized based on hierarchical tree structure, starting from the Home page and branching off to more specific ones linked by hyperlinks. For example, 'Home page' -> 'Fractures' -> 'Faults' -> 'Shear Bands' -> etc... There are also hyperlinks that connect related structure classes. For example, the class 'Shear Bands' links to 'Mechanisms and Mechanics of Shear Bands' and 'Petrophysical Properties of Shear Bands'. Readers can choose the path of navigation, traverse the tree, follow the related links, or jump directly to other concepts of interest.

The Rock Fracture Knowledgebase is completely digital and accessible on the Internet by computers, tablets, and even smart phones. Compared to traditional books that have consecutive chapters, the Knowledgebase consists of classes in the form of shorter individual web pages covering the concepts with virtually unlimited text, illustrations and references.

Keywords: Joint, fault, pressure solution seams, deformation bands, knowledgebase

KARADENİZ GÜNEYİNDE VARİSKAN OROJENEZİ

Aral İ. Okay^{a,b}, Gültekin Topuz^b

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak 34469, İstanbul*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak 34469, İstanbul*

(okay@itu.edu.tr)

ÖZ

Gondwana ile Lavrasya'nın Geç Karbonifer'de çarpışması sonucunda Avrupa'da Variskan orojenezi meydana gelmiş ve süperkıta Pangea oluşmuştur. Kıtasal çarpışma alanı doğusunda, Asya'da isegüneye Paleozoyik bakanaktif kıta kenarı varlığını sürdürmüştür. Pontidler, Karbonifer'de Avrupada'ki kıtasal çarpışma alanı ile Asya aktif kıta kenarı arasındaki geçiş bölgesinde yer alır.

Variskan orojenezine bağlı olarak gelişmiş Erken Karbonifer yüksek sıcaklık metamorfizması ve Geç Karbonifer – Permiyen plutonizması Büyük Kafkaslar'dan Balkanlara kadar uzanan geniş bir alanda yaygın olarak gözlenir. Bu zon batıya Sırbistan'a doğru devam eder ve Orta Avrupa Variskan orojenine kavuşur.

Pontidler'de Permo-Karbonifer yaşlı kristalen kayalar, Mesozoyik yaştaki örtü altında, birbirinden uzak, izole mostralara halinde bulunmalarına rağmen, bir çok ortak özellik gösterir. Pontidler'in Sakarya Zonu'nda sillimanit-kordiyerit-granat mineral topluluğu ve kısmi ergime ile tanımlanan yüksek sıcaklık – düşük basınç metamorfizması Erken Karbonifer (ca. 330 Ma) olarak yaşlandırılmıştır. Metamorfizmayı takip eden evrede Geç Karbonifer'de (330-320 Ma) kaba kalk-alkalen granitler yerleşmiştir. Daha sonra bölge yükselmiş, aşınmış ve yer yer en Geç Karbonifer (Gzeliyen) molasları ile örtülmüştür.

Geç Jura – Erken Kretase metamorfizması ve deformasyonu nedeni ile Istranca Masifi'ndeki Variskan olaylarını tanımlamak güçtür. Buna karşın eldeki veriler Istranca Masifi'nde Geç Karbonifer (315-302 Ma) granitlerinin muhtemelen en geç Karbonifer'de (ca. 300 Ma) deforme olmuş ve metamorfizma geçirmiş olduklarına işaret eder; bu olayı takiben Permiyen'de (294-253 Ma) yaygın granit yerleşimi gerçekleşmiştir. Istranca Masifi'nde Variskan kristalen temel, Alt Triyas karasal kumtaşları ve konglomeraları ile uyumsuzlukla örtülür.

Pontidler'in İstanbul Zonu Ordovisyen'den Karbonifere'e kadar uzanan, pasif bir kıta kenarını tanımlayan, kalın ve sürekli bir Paleozoik istif ile tanımlanır. İstanbul Zonu'nun batı kesiminde Paleozoyik seri Alt Karbonifer (Vizeyen) türbiditleri ile sonlanır; türbidit çökelimini takip eden evrede Geç Karbonifer'de Paleozoyik istif deforme olmuştur, fakat istifte metamorfizma gelişmemiştir. İstanbul Zonu'nun doğu kesiminde Paleozoyik çökelimi, Üst Karbonifer yaştaki kömürlü seviyelere kadar uzanır; bunu takip eden evrede, Paleozoyik istif kıvrımlanmış, yükselmiş ve akabinde Geç Permiyen (262-255 Ma) granitleri ile kesilmiştir.

Karadeniz güneyinde Geç Paleozoyik olaylarını hassas bir şekilde çözümlemek, Kimmerid ve Alpin orojenezinin etkileri yüzünden güçtür. Buna karşın, İstanbul Zonu, genellikle Avalonya'nın bir parçası olarak kabul edilmekte, ve geç Ordovisyen – erken Siluriyen'de Lavrasya güney kenarına eklendiği düşünülmektedir. Sakarya Zonu Geç Paleozoyik'de muhtemelen ensialik bir magmatik yay oluşturmuştur, bu yay İstanbul Zonu'nda tanımlanan pasif kıta ke-

narı ile Geç Karbonifer’de çarpışmıştır. Yay-kıta çarpışmasını takip eden kıtasal kalınlaşma sonucunda Permian’de yaygın granitik intrüzyonlar gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Granit, metamorfizma, orojeni, Pontidler, Variskan

VARISCAN OROGENY SOUTH OF THE BLACK SEA

Aral İ. Okay^{a,b}, Gültekin Topuz^a

^aIstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Maslak, Istanbul, Turkey

^bIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geology, Maslak, Turkey,

(okay@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The collision of Gondwana and Laurussia in the Late Carboniferous led to the Variscan orogeny in Europe and resulted in the creation of the supercontinent Pangea. In contrast, most of the Asia escaped the collision and continued to face an ocean in the south. The Pontides are located in this transitional region between Carboniferous continental collision in the west and continuing oceanic subduction in the east. They are characterized by a zone of Early Carboniferous high temperature metamorphism and Late Carboniferous – Permian plutonism, which extends from the Strandja Massif in the Balkans to the Caucasus. This zone constitutes the eastward extension of the Variscan orogeny in Serbia and Bulgaria. Permo-Carboniferous crystalline rocks form isolated outcrops under the Mesozoic sequences in the Pontides. Although the outcrops are separated by large distances, they share several common features. In the Sakarya Zone of the Pontides a HT/LP metamorphism characterized by sillimanite-cordierite-garnet bearing assemblages and partial melting is dated at ca. 330 Ma. The metamorphism was followed by the intrusion of Late Carboniferous (330-320 Ma) calc-alkaline granitoids. During the latest Carboniferous there was uplift and erosion, and deposition of Upper Carboniferous (Gzhelian) molasse with thin marine interbeds followed by andesitic volcanism.

The Variscan events are less clear in the Strandja Massif due to Late Jurassic – Early Cretaceous metamorphism and deformation. Late Carboniferous (315-302 Ma) granitoids were probably deformed and metamorphosed during the latest Carboniferous (ca. 300 Ma) followed by the intrusion of widespread Permian (294-253 Ma) calc-alkaline granitoids. Lower Triassic continental clastic rocks lie unconformably over the Variscan basement.

The Istanbul Zone of the Pontides is characterized by a well-developed Paleozoic sedimentary succession extending from Ordovician to Carboniferous. In the western part the Paleozoic succession ends with the Viseanturbidites, which were deformed but not metamorphosed during the Late Carboniferous. In the eastern part of the Istanbul Zone the Paleozoic succession continues into Upper Carboniferous coal measures followed by folding and uplift. Late Permian (262-255 Ma) granitoids intrude the deformed Paleozoic rocks.

Reconstruction of the Late Paleozoic events in the Pontides is difficult because of the effects of the Cimmeride and Alpidorogenies, which reworked the Variscan units and their contacts. The Istanbul Zone is generally correlated with Avalonia and was probably accreted to the southern margin of Laurasia during the late Ordovician – early Silurian. The Sakarya Zone was probably a Late Paleozoic ensialic arc, which collided with the Istanbul Zone during the Carboniferous. The collision between the arc and the continent and the subsequent crustal thickening was followed by the intrusion of widespread Permian granitoid.

Keywords: Granitoids, metamorphism, orogeny, Pontides, Variscan

TEKTONİKTE MODELLEME ÇALIŞMALARI: TÜM MODELLER YANLIŞTIR ANCAK HEPSİ ÖĞRETİCİDİR

Oğuz Hakan Göğüş

Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469 Maslak İstanbul, Türkiye

(goguso@itu.edu.tr)

ÖZ

Bu özetin ve sunumun ana konusu, laboratuvar (analog) ve sayısal (numerik) modelleme çalışmalarının yer bilimlerinde, bilhassa orojenik kuşakların gelişimindeki kullanılabilirliği ve önemidir. Gelişen bilgisayar teknolojisi ve modelleme stratejileri aynı anda karmaşık fiziksel hesaplar yapabileme olanağını bize sunmaktadır. Bu hesaplar sayesinde kayaların gerilme altında davranış biçimini anlatan reolojik yaklaşımlarda bulunabiliriz. Örneğin, mantodaki termomekanik konveksiyon akımlarının yeryüzünde oluşturduğu geniş ölçekli topografik etkileri (platoların ve havzaların gelişimi) yine manto ve kabuğun reolojik özellikleri yardımıyla modellenebilir ve hesaplanabilir. Ancak bu hesaplarda (her çalışmada olduğu gibi) belirsizliklerin de var olduğu unutulmamalıdır. Ne var ki model sonuçlarının gerçeğe en yakın olması için, belirsizliklerin giderilmesi için, model sonuçlarının gözlenebilir verilerle karşılaştırılması mutlak suretle yerine getirilmelidir.

Bu sunumda, yaptığımız tektonik ve jeodinamik modelleme çalışmalarından genel örnekler verilecektir. Öncelikle problemin ne olduğu tanıtılacak, daha sonra bu probleme yaklaşım getirmeyi düşünülen bir dizi model sonuçları verilecektir. Modeller yeryuvarının karmaşık evrimini sadeleştirerek bize bazı sonuçlar verir ancak bu sonuçlar gerçeği tam anlamıyla yansıtamaz ve mutlak doğru değildir. Sonuçta sadece birincil yaklaşımlar gösterirler ki bu bile yeryuvarının evrimini genel hatlarıyla anlamamıza yardımcı olurlar. Tektonik problemler, örneğin, orta Anadolu'nun nasıl ve hangi jeodinamik koşullar altında yükseldiği, batı Anadolu'daki yüksek basınç başkalaşım kayaçlarının nasıl yüzeylendiği veya Alp-Karpat orojenik kuşağının son 10 milyon yılda nasıl geliştiğinin ortaya konmasıdır. Problemin ve model sonuçlarının tartışılmasından sonra ortaya konacak, modelleme çalışmasının en önemli kısmı, sonuçların jeolojik, jeofiziksel ve petrolojik verilerle ve yorumlarla uygunluğunun gerekliliğidir. Hangi veriler kullanılmalıdır? Hangi jeolojik veri seti daha güvenilirdir? Bunu bilmek zordur. Bu sunumda Türkiye'deki en geniş jeoloji cemiyetine modellemenin önemi doğru olarak anlatılır ve yer bilimcilerin dikkati çekilirse, sunum istenilen amacına ulaşabilir.

Anahtar Kelimeler: Jeodinamik, modelleme, tektonik, sayısal veriler, reoloji

WHAT IS THE USE OF QUANTITATIVE MODELING IN TECTONIC STUDIES? MODELS ARE WRONG YET THEY ARE DIDACTIC

Oğuz Hakan Göğüş

*Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Maslak 34469, Istanbul,
Turkey*

(goguso@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The purpose of this presentation is to explain why quantitative (numerical and analogue scaled laboratory) modelling is useful for our understanding of the geological processes, in particular tectonic-geodynamic evolution of the orogens. The advancement of the computational facilities, nowadays allows us to make complex physical calculations simultaneously, related to the rheological behaviour of the earth. Specifically, by using 'realistic' approximations we can predict how thermomechanical convection on earth can drive various geological processes (e.g surface topography variations, the large scale uplift-subsidence of plateaus, basins etc). At the same time, there are large uncertainties in these approximations, for instance at least an order of magnitude or two for the viscosity of the mantle, therefore, the absolute condition for a better or the best model to explain the earth should be compared and contrasted against the observational data.

In this presentation, I will make an attempt to show our research contributions as an overview. A tectonic problem is defined first and then will show the results of a series set of model predictions/results that address the relevant problem. They are presumably wrong because they have simplifications, and the earth's dynamic behaviour is complex. Meanwhile, they show something very useful as a first order approximation. A tectonic problem is; what caused the uplift of the Central Anatolian plateau? Or how did the western Anatolian, Menderes-Tavşanlı zone metamorphic rocks exhume to the surface? How is the Alpine-Carpathian orogeny evolved in the last 10 Myrs? Finally, I will emphasize that the most significant part of the modelling study is that a comparison with the geological, geophysical and the petrological data is complete necessity. Which data is more reliable? That it is hard to know. By giving this presentation, I am hoping to connect the bridge between models and data producers to the largest geological community in Turkey.

Keywords: *Geodynamics, modeling, tectonics, quantitative, rheology*

BOR YATAKLARI İÇEREN NEOJEN HAVZALARININ JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ, BATI ANADOLU, TÜRKİYE

Cahit Helvacı

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tinaztepe Yerleşkesi,

35160 Buca/İzmir TÜRKİYE

(cahit.helvacı@deu.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu, Ege açılma provensinin en doğu kısmı, bilimsel ve ekonomik anlamda Dünya’da araştırılan en önemli bölgelerden biridir. Batı Anadolu’yu karakterize eden KD-GB gidişli Neojen volkano-sedimanter havzalar, Menderes Masifi’nin kuzey kısmında yer almaktadır. KD-GB gidişli havzalar Bigadiç, Gördes, Demirci, Selendi, Emet, Güre ve Uşak havzalarıdır. Batı Anadolu’da bor içeren Neojen havzalarının geometri, stratigrafisi ve volkanik bileşenleri, havza evrimi ve bor oluşumu ile Batı Anadolu’nun açılma koşulları ile ilgili önemli bilgi ve ipuçları içerir. Bu bor yataklarının bir kesimi, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ) boyunca gelişen KD-GB uzanımlı havzalarda (Bigadiç, Sultançayır ve Kestelek havzaları), diğer yataklar ise Menderes Masifi’nin kuzey kesiminde gelişen KD-GB gidişli hatlar boyunca gözlenen Selendi ve Emet havzalarında yer alır. Kırka bor yatağı ise daha doğuda tamamen farklı bir jeolojik ortam ve volkanostatigrafik istif içinde yer alır.

Küresel ölçekte kıtasal ortamlarda dört ana metalojenik bor bölgesi bilinir. Bunlar Anadolu (Türkiye), Kaliforniya (ABD), Orta And’lar (Güney Amerika) ve Tibet (Orta Asya)’tir. Bor yataklarının çökeltme ortamı, Senozoyik volkanizma, sıcak su etkinliği, kapalı havzalar ve kurak iklimler ile yakından ilişkilidir. Boraks, borun en önemli ticari kaynağı olmakla birlikte rezervleri Türkiye, ABD ve Arjantin’de bulunur. Kolemanit, Ca borat üretimi için ana üründür ve mevcut rezervleri Türkiye ile sınırlıdır. Datolit ve szaibelyit mineralleri Rusya ve Çin’de bulunmaktadır. Dünyada ana boraks (tinkal) yatakları, Anadolu’da (Kırka), Kaliforniya’da (Boron), ve Andlarda (Tincalayu ve Loma Blanca) bulunmaktadır. Kırka, Boron ve Loma Blanca bor yatakları mineralojik bileşim ve kimyasal özellikleri bakımından birbirleri ile benzerlikler gösterirler. Probertit ve hidroborasit içeren kolemanit yatakları Anadolu, Death Valley (Kaliforniya) ve Sijes (Arjantin) bulunur. Kuvaterner yaşlı bor oluşumları ise And’lardaki salarlarda, ABD ve Tibet’te ise playa göllerinde ve tuz tavalarında gözlenir. Türkiye’de Konya Karapınar Düzlüğünde benzer şekilde Kuvaterner yaşlı bor oluşumları tespit edilmiştir.

Volkanosedimanter playa-göl çökellerinde, ekonomik açıdan önemli bor yataklarının oluşumunaşığıdaki koşullara bağlıdır: playa-göl ortamının oluşması; playa-gölde yoğunlaşma, andezitik kaynaklı riyolitik volkanikler, havza içine doğrudan kül ya da graben fayları boyunca hidrotermal çözelti taşınımı; volkanizma çevresinde sıcak su kaynakları; kurak veya yarı-kurak iklim koşulları; ve göl suyunun pH aralığı, 8.5 - 11 arasında olmasıdır.

Boraks, üleksit ve kolemanit dünya çapında ticari önem taşıyan üç bor mineralidir. Türkiye, dünyanın en büyük boraks, üleksit ve kolemanit rezervlerine sahiptir. Bütün ülkeler Türkiye’nin kolemanit ve üleksit rezervlerine bağımlıdır. Modern endüstriler bor ve ürünlerini kullanmak zorundadır. Borun bitki ve diğer yaşamlar üzerinde oynadığı rolü göz önüne alınırsa, Dünya’da boru kullanmadan yaşamayı hayal etmek oldukça zordur. Bu nedenle, bor ve bor

ürünleri tüm dünyada sürdürülebilir kalkınma için en önemli çalışma konularından biri olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Neojen bor havzaları, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu, Menderes Metamorfik Kompleksi, bor yatakları, Batı Anadolu

GEOLOGICAL FEATURES OF NEOGENE BASINS HOSTING BORATE DEPOSITS, WEST ANATOLIA, TURKEY

Cahit Helvacı

Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Tinaztepe Yerleşkesi,
35160 Buca/İzmir TÜRKİYE
(cahit.helvacı@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Western Anatolia, the eastern most part of the Aegean extensional province, is one of the most famous regions in the world that have been studied in respect of scientific and economic aspects. The NE–SW trending Neogene volcano-sedimentary basins that characterize western Anatolia, are mainly located on the northern part of the Menderes Massif. The NE–SW trending basins are Bigadiç, Gördes, Demirci, Selendi, Emet, Güre and Uşak basins. The geometry, stratigraphy, tectonics and volcanic components of the borate bearing Neogene basins in western Anatolia offer some important insights into on the relationship between basin evolution, borate formation and mode of extension in western Anatolia. Some of the borate deposits in NE-SW trending basins developed along the İzmir-Balıkesir Transfer Zone (İBTZ) (Bigadiç, Sultançayır and Kestelek basins), and other deposits in the NE-SW trending basins which occur on the northern side of the Menderes Core Complex (MCC) are the Selendi and Emet basins. The Kırka borate deposit occurs further to the east and is located in a completely different geological setting and volcanostratigraphic succession.

Four main continental metallogenic borate provinces are recognized at a global scale. They are located in Anatolia (Turkey), California (USA), Central Andes (South America) and Tibet (Central Asia). The origin of borate deposits is related to Cenozoic volcanism, thermal spring activity, closed basins and arid climate. Borax is the major commercial source of boron, with major supplies coming from Turkey, USA and Argentina. Colemanite is the main calcium borate and large scale production is restricted to Turkey. Datolite and szaibelyite are confined to Russia and Chinese sources. Four Main borax (tincal) deposits are present in Anatolia (Kırka), California (Boron), and two in the Andes (Tincalayu and Loma Blanca). Kırka, Boron and Loma Blanca have similarities with regard to their chemical and mineralogical composition of the borate minerals. Colemanite deposits with/without probertite and hydroboracite are present in west Anatolia, Death Valley, California, and Sijes (Argentina). Quaternary borates are present in salars (Andes) and playa lake sand salt pans (USA-Tibet). In Konya Karapınar basin (Turkey), similar Quaternary borate formation is present.

Some conditions are volcano-sedimentary sequences: formation of playa-lake environment; concentration of boron in the playa lake, sourced from andesitic to rhyolitic volcanics, direct ash fall into the basin, or hydro thermal solutions along graben faults; thermal springs near the area of volcanism; arid to semi-arid climatic conditions; and lake water with a pH of between 8.5 and 11.

Three borate mineral that are most important from a worldwide commercial stand point are borax, ulexite, and colemanite. Turkey has the largest borax, ulexite and colemanite reserves in the world and all the world's countries are dependent upon the colemanite and ulexite re-

serves of Turkey. Further research on the mineralogy and chemistry of borate minerals and associated minerals will the production and utilization of borate end-products. Many modern industries need industrial borate minerals, and many people use their products. In addition, boron is essential to plant life, and by extension, all life soit's hard to imagine our world without using it. Therefore, borates and their products are critical to the Sustainable Development of the world.

Keywords: *Neogene borate basins, İzmir-Balıkesir Transfer Zon, Menderes Metamorphic Complex, Borate Deposits, West Anatolia, Turkey*

MENDERES MASİFİ METASEDİMENTER KAYALARININ ÇÖKELME YAŞI VE KIRINTI KAYNAĞININ ZİRKON JEOKRONOLOJİSİ İLE ÇÖZÜMLENMESİ VE BUNUN TETİS EVRİMİNDEKİ ANLAM VE ÖNEMİ*

Erdin Bozkurt^{a, b}, Axel Gerdes^{c, d}

^a*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Üniversiteler Mahallesi,
Dumlupınar Bulvarı, No: 1, 06800 Ankara, Türkiye*

^b*Center for Global Tectonics & State Key Laboratory of Geological Processes and Mineral
Resources, China University of Geosciences, Wuhan, 388 Lumo Road, Hongshan District,
Wuhan 430074, Hubei Province, China*

^c*Institute of Geosciences, Goethe-University Frankfurt, Altenhoferallee 1, 60438 Frankfurt
am Main, Germany*

^d*Department of Earth Sciences, Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland 7602,
South Africa
(erdin@metu.edu.tr)*

ÖZ

Kırıntılı sedimanlardaki kırıntı ve kalıtsal zirkonların U-Pb ve Hf izotop analizleri, maksimum çökeltme yaşı ve kaynak alan analizi ile çökelt kayaların oluşumundan önceki süreçte kıta kabuğunun evriminin anlaşılabilmesi için potansiyel göstergeler olarak kullanılırlar. Bildiride, Batı Anadolu'nun önemli unsurlarından biri olan güney Menderes Masifini oluşturan metasedimenter kayalardaki kırıntı zirkonları konu alan izotop çalışmasının sonuçları sunulacaktır. Metasedimenter kayalar, Eosen YS/OB bölgesel metamorfizması sırasında yeniden mobilize olan ve gözlü gnayslar olarak tanımlanan Prekambriyen (ca. 550 My) ortognayslarını yapısal olarak üzerlerler. Turmalin-kuvars nodüllü lökograditler ortognayslar ile yapısal olarak üzerlerinde yer alan metasedimenter kayaların/şistlerin içine sokulmuşlardır. Aynı zamanda, gözlü gnayslar metasedimenter kayalar ile yerel kesme ilişkileri de sunarlar. Metasedimenter kayaların yaşı tartışmalı olup, Prekambriyen'den Permo-Karbonifere kadar değişen yaşlar önerilmiştir. Sınırlı sayıda (11 ile 14 arasında değişen tanelerde tek zirkon buharlaşma yaşları) kırıntılı zirkonların yaşlandırıldığı güncel çalışmalarda Prekambriyen (600–550 My) maksimum çökeltme yaşı olarak önerilmiştir. Buna karşın, mevcut izotop yaş verileri değişik kaya toplulukları arasındaki dokunak ilişkileri ile metasedimenter kayaların yaşı konularındaki tartışmalara açıklık getirememiştir. Tartışmalara yeni bir yaklaşım getirilmesi amacıyla, metasedimenter kayalardan derlenen onbir örnekte LA-SF-ICP-MS U-Pb zirkon jeokronolojisi çalışması yürütülmüştür; her bir örnekten en az 100 kırıntılı zirkon analiz edilmiştir. Bildiri, mevcut çalışmanın sonuçlarını paylaşmayı amaçlamaktadır.

Ortognaysların yapısal olarak üzerine gelen metasedimanlar Neoproterozoyik, Ordovizyen, ve şaşırtıcı bir şekilde çok sayıda Karbonifer ve Triyas yaşlı kırıntılı zirkon taneleri içermektedir. En genç zirkon topluluğunun yaşına göre (236 My), metasedimenter kayaların maksimum çökeltme yaşı; geç Triyas olarak önerilmektedir. Kuzey Afrika'da Karbonifer ve Triyas magmatizmasının bulunmaması, bu bölgenin olası kaynak alan olamayacağını, kuzeyde başka bir alanın tanımlanması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, Menderes Masifi'nin kendisi,

Sakarya Zonu ve muhtemelen Pelagoniyan/Kitlatlar ile Rodop Masifi'nin metasedimanlardaki genç zirkonların kaynak alanları olarak önerilmektedir. Güncel Triyas paleocoğrafik rekonstrüksiyonlarında Anatolid-Torid bloğu (TAB) ile Sakarya-Pelagoniyan-Rodop (SPP) birbirinden oldukça uzak, ayrı alanlar olarak tanımlanmaktadır. Yeni yaş verileri, TAB ve SPP'nin geç Triyas zamanında birbirlerine çok daha yakın olması gerektiğini ve dolayısıyla SPP'nin TAB'ı besleyen kaynak alan olması gerektiği görüşünü, başka bir deyişle Şengör and Yılmaz (1981; *Tectonophysics*, 75, 181-241) modelini desteklemektedir. Yeni bulgular, ayrıca, Doğu Akdeniz'in evrimiyle ilgili mevcut modellerde bir revizyonun gereğini ortaya koymaktadır.

*Bu araştırma TÜBİTAK 110Y069 kod nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Metasedimanlar, kırıntılı zirkon, U-Pb jeokronoloji, kaynak alan analizi, Güney Menderes Masifi, Batı Anadolu

**UNRAVELLING THE DEPOSITIONAL AGE AND PROVENANCE
OF THE MENDERES MASSIF METASEDIMENTS, AS
DETERMINED BY DETRITAL ZIRCON GEOCHRONOLOGY:
IMPLICATIONS FOR TETHYS EVOLUTION***

Erdin Bozkurt^{a, b}, Axel Gerdes^{c, d}

^aMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı No. 1, Çankaya, TR-06800 Ankara, Turkey

^bCenter for Global Tectonics & State Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources, China University of Geosciences, Wuhan, 388 Lumo Road, Hongshan District, Wuhan 430074, Hubei Province, China

^cInstitute of Geosciences, Goethe-University Frankfurt, Altenhoferallee 1, 60438 Frankfurt am Main, Germany

^dDepartment of Earth Sciences, Stellenbosch University, Private Bag XI, Matieland 7602, South Africa
(erdin@metu.edu.tr)

ABSTRACT

U-Pb and Hf isotope analyses of detrital and inherited zircons from the clastic sediments are used as potential indicators of maximum depositional age, sedimentary provenance, as well as the evolution of the crust prior to the deposition of these sediments. This paper presents the results of an isotope study on detrital zircons of the metasediments from the southern Menderes Massif in western Turkey. The metasediments structurally overlie Precambrian (ca. 550 Ma) orthogneisses, which are remobilized during Eocene HT/MP regional metamorphism and are now in the form of augen gneisses. The orthogneisses and structurally overlying metasediments/schists are intruded by tonalite-quartz nodule-bearing leucogranites. The augen gneisses also display local cross-cutting relationships with the metasediments. The age of the metasediments are controversial and claims range from Precambrian to Permo-Carboniferous. Recent geochronology works on limited number of detrital zircons (single zircon evaporation ages on 11 to 14 grains) suggest Precambrian (600–550 Ma) as maximum depositional age; this study is however fail to address the controversial issue on the age of protolith to the metasediments. This paper therefore aims to documents results of a LA-SF-ICP-MS U-Pb zircon geochronology from eleven samples.

The metasediments structurally above the orthogneisses yielded Neoproterozoic, Ordovician, and suprisingly overwhelming number of Carboniferous and Triassic detrital zircon ages. Based on the youngest zircon population (236 Ma), the maximum depositional age of the meta-sedimentary sequence is proposed as late Triassic. The absence of Carboniferous and Triassic magmatism in the northern Africa rules out this region as the possible provenance but necessitates an area in the north. The Menderes Massif itself, Sakarya Zone, and possibly Pelagonian/Cyclades and Rhodope Massif areas might have therefore been considered as the source areas of younger zircons in the metasediments. Recent Triassic palaeogeographic reconstructions show Anatolide-Tauride block (TAB) and Sakarya-Pelagonian-Rhodope (SPP) well apart from each other. The new age data suggests that TAB and SPP must have been closer during the

late Triassic time so that the latter provides detritus to the former. This supports Şengör and Yılmaz's (1981; *Tectonophysics*, 75, 181-241) model. The new findings, in turn, call an urgent revision in the existing models about the evolution of the eastern Mediterranean.

* This research is funded by TÜBİTAK Project 110Y069.

Keywords: Metasediments, detrital zircon, U-Pb geochronology, provenance analysis, Southern Menderes Massif, Western Turkey

AKTİF TEKTONİK VE DEPREM KAYNAK MEKANİZMALARI KONUSUNDA 30 YILI AŞKIN SÜREGELLEN ARAŞTIRMALAR: 2017 AYVACIK-LESVOS, BODRUM-KOS, HALABJAH (İRAK)– SARPOL-E ZAHAB (İRAN) DEPREMLERİNDEN ÖRNEKLER

Tuncay Taymaz

*Istanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü
Maslak, 34469 Sarıyer, İstanbul, Türkiye
(taymaz@itu.edu.tr; ttaymaz@gmail.com)*

ÖZ

Sismolojik gözlemler, depremlerin kinematik ve dinamik kaynak (oluşum) mekanizmalarının anlaşılmasında temel bilgiler içermektedir. Bu çalışmada, 2017 yılında Türkiye, Irak ve İran’da oluşan güncel depremlerin faylanma dağılımı ve kaynak mekanizmaları nokta-kaynak ve sonlu-kaynak çift kuvvet-çifti yaklaşımlarıyla uzak alanda küresel sayısal sismoğraf ağlarında (GDSN) kaydedilmiş ve *Bütüncül Sismoloji Araştırma Enstitüsü-Veri Yönetim Merkezi* (IRIS-DMC; http://ds.iris.edu/wilber3/find_event) araştırmacılara sunulan uzun-periyot ve geniş-bandlı cisim dalgaları (*P-* ve *SH-* fazları) kullanılarak analiz edilmiştir.

Uzun yıllar boyunca Doğu Akdeniz bölgesindeki aktif fayları inceleyerek fay (kırık) sistemlerinin davranışlarını daha iyi anlamaya çalışmaktayız. Sismologlar hâlen fayların kinematik, dinamik ve karakteristik davranışlarını ve Anadolu, Arabistan ve Avrasya levhalarının tektonik özelliklerini inceleyerek deprem kırığının gelişimini daha iyi anlayabilecek kanıtlar arıyorlar. Diğer taraftan, Yerküre bazen bizi rastlantısal olarak şaşırtmaktadır ve aktif faylanmalar (yırtılmalar) daha önce bilinen büyük fay sistemlerinde oluşmamaktadır. Halabjah (Irak) ve Sarpol-e Zahab (İran) sınır bölgelerini şiddetle sarsan ve 12 Kasım 2017 tarihinde meydana gelen Mw 7.4 büyüklüğündeki deprem, 1900’den günümüze Zagros Dağları bölgesinde kaydedilen en büyük depremdir. Bu depremin ayrıntılarını heyecanla keşfediyoruz, Zagros Dağları Fayının (MFF) sorumlu olduğu ispatlanırsa, o zaman, aktif-fay derinlerde eğrisel (listrik) bir geometriye sahip olabilir (?).

“En iyi” veya “doğru” faylanma (kırık) modeline henüz sahip değiliz, ancak sadece belirli veri setleri için tatmin edici modellerimiz bulunmaktadır. Bu nedenle, çoklu kaynak varsayımı veya sürekli yırtılma modeli etkili bir şekilde çözülemez. Dahası, sınırlamalar, Yerküre hız yapısı hakkındaki yetersiz bilgilerimizden kaynaklanıyor ve şimdilik küçük ölçekli süreçleri sismoloji ile çözme mücadelesi içindeyiz. Yakın geçmişte yaptığımız uluslararası ortak akademik araştırmalar, neyse ki *Bütüncül Yerküre Sismik Hız Modeli (CSEM)* oluşturmamızda bize yardımcı olacaktır.

2017 yılında Ayvacık-Lesvos, Bodrum-Kos, Halabjah (Irak)-Sarpol-e Zahab (İran) bölgelerinde meydana gelen güncel depremler, deprem oluşumuna yatkın tektonik bölgelerdeki depremleri ve bunların zararları konusundaki bilgi birikimimizi geliştirmek ve anlayışımızı değerlendirmek için mükemmel bir fırsattır.

Anahtar Kelimeler: Deprem kaynak mekanizmaları, sonlu-fay modelleri, Türkiye, Irak, İran

MARCHING ON ACTIVE TECTONICS AND EARTHQUAKE SOURCE MECHANISMS OVER 30 YEARS: CASE STUDIES OF 2017 AYVACIK-LESVOS, BODRUM-KOS, HALABJAH (IRAQ)–SARPOL-E ZAHAB (IRAN) EARTHQUAKES

Tuncay Taymaz

Istanbul Technical University, the Faculty of Mines, Department of Geophysical Engineering, Maslak, 34469 Sariyer, Istanbul, Turkey

(taymaz@itu.edu.tr; ttaymaz@gmail.com)

ABSTRACT

Seismological observations have fundamental roles on the estimation of kinematic and dynamic source parameters of earthquakes. Fault-slip source models for the recent 2017 Turkey and Iraq-Iran earthquakes have been obtained by using double-couple point-source and finite-fault non-uniform slip models by inverting long-period and broad-band teleseismic P- and SH- waveforms recorded by the Global Digital Seismograph Network (GDSN) retrieved from Incorporated Research Institute for Seismology (IRIS-DMC; http://ds.iris.edu/wilber3/find_event).

We have been investigating active faults for years in order to better understand the fault systems in the East Mediterranean Sea Region. Seismologists still look for further evidence about the propagation of the earthquake rupture to learn more about the internal characteristics of the fault as well as the properties of the convergence between the Anatolian, Arabian and Eurasian plates. Besides, the Earth sometimes surprises us, and the rupture sporadically does not happen on the previously known major fault systems. The recent case with a magnitude of Mw 7.4 the November 12, 2017 earthquake that trembled the border region between Halabjah (Iraq) and Sarpol-e Zahab (Iran) is the largest ever recorded earthquake in the Zagros Mountains since 1900. We explore its details in astonishment, if it is proved, that the Zagros Mountain Front fault (MFF) was responsible then it might have become listric at depth (?).

We do not have “best” or “right” rupture model yet, but just models satisfying for specific data sets. Hence, source assumption of multiple point sources or continuous rupture is not effectively resolved. Furthermore, limitations flourish from our deficient knowledge on the Earth structure, and we still face struggle in resolving small-scale processes through seismology. Our recent, academic outreach study will fortunately help us towards The Collaborative Seismic Earth Model.

The aftermath of earthquakes like the 2017 Ayvacık-Lesvos, Bodrum-Kos, Halabjah (Irak)-Sarpol-e Zahab (Iran) provides excellent opportunity to evaluate our understanding of earthquakes and their hazards in the earthquake prone regions.

Keywords: *Earthquake source mechanisms, finite-fault slip-models, Turkey, Iraq, Iran*

KIBRIS VE GÜNEY ANADOLU’NUN JEOLJİK KORELASYONU

Yücel Yılmaz

*İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak -
İstanbul*

(yyilmaz@khas.edu.tr)

ÖZ

Kıbrıs, Kuzeyden güneye doğru şu morfotektonik ana unsurlardan oluşmaktadır; Beşparmak Dağları-Mesorya Ovası-Troodos Masifi. Ada güney ve kuzeyden Akdeniz’le çevrilidir. Ancak kuzeyde sığ bir şelf güneyde ise ani derinleşen bir hendek yer alır. Beşparmak dağları Doğu-Batı uzanan ince uzun bir dağ sırasıdır. Kuzey ve güneyinden faylarla sınırlanmıştır.

Kıbrıs’ı oluşturan bu morfotektonik unsurlar aynı zamanda birbirlerinden farklı jeolojik özellikler sergilerler. Beşparmak dağları; tabanında yer alan bir yığışım prizmasıyla bunun üzerinde gelişmiş bir volkanik yay ve derin deniz çökellerinden oluşan bir istifte temsil edilir. Dağ, transpresyonel nitelikli (Oblik fay; güney yönlü ters atım ve sağ yönlü yanal atım bileşenli) aktif fayların sıkıştırmasıyla dar bir şerit halinde Pliyo-Kuvaternerde yukarı doğru pırtılarak yükselmiş ve günümüzdeki morfolojik konumuna ulaşmıştır. Aynı süreçte dağın yamaçları ise yükselmeye bağlı gelişen gravite etkisiyle, normal faylarla düşmektedir (oblik fay düzleminin normal fay olarak hareket etmesi). Bunun sonucunda dağ kuşağı günümüzdeki horst yapısını kazanmıştır. Beşparmak dağlarını güneyden sınırlayan ters atım bileşenli faylar, dağı Mesorya düzlüğünün Alt-Orta Miyosen çökel istifinin üzerine iletmiştir.

Mesorya ovası kalın bir çökel istifte temsil edilir. Gelişmesinin ilk dönemlerinde, napların öneyinde gelişmiş bir fliš havzası niteliğindedir. Bu çökeller günümüzde ovanın görülen en alt çökel istifini temsil eder ve eksenleri doğu-batı uzanan kıvrımlarla kıvrılmıştır. Daha sonra Beşparmak Dağlarının günümüzdeki konumunu kazanması aşamasındaki son yükselme döneminde bir molas havzası konumunu kazanmış ve dağdan taşınan Pliyo-Kuvaterner yaşlı kaba ve düzensiz bir çökel gereçle dolmuştur. Bu çökeller genç fayların etkisiyle faylarla sınırlı bloklarda birincil konumlarını yer yer kaybetmiş ve eğimler kazanmıştır (tilt olmuş), ancak kıvrımsızdır. Bu genç çökeller önceki tüm birimleri açılı diskordansla örtmektedir.

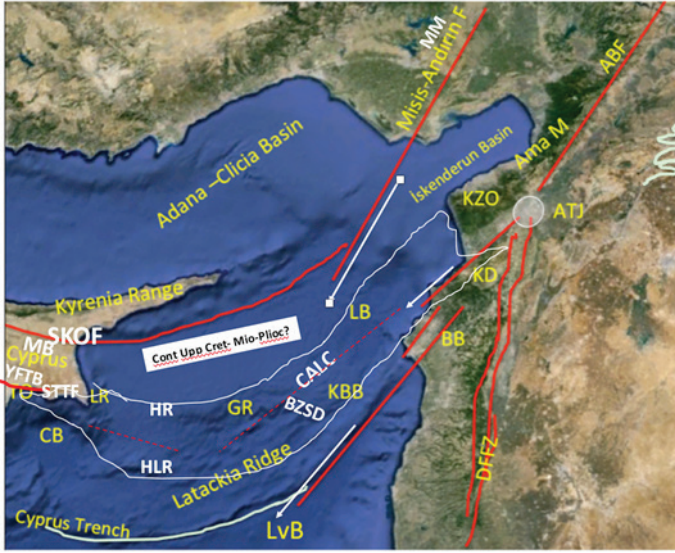
Troodos Masifi kalın bir ofiyolit dizisiyle temsil edilir. Bu ofiyolit Doğu Akdeniz’in okyanusal litosferik dilimini temsil eder. Geç Kretase’de gelişmiştir. Kıbrıs’ın güneyinde Doğu Akdeniz’in günümüzdeki ofiyolitik litosferi Kıbrısın altına kuzey yönünde dalıp batmaktadır. Buna bağlı olarak Kıbrıs’ın güneyinde dalma batma zonu üzerinde bir okyanus hendeği ve yığışım prizması gelişmiştir.

Kıbrıs’ta tanınan tektonik birliklerin eşdeğerleri güney Anadolu’da görülür. Örneğin Misis-Andırın dağ kuşağında yer alan tektonik birlikler, Beşparmak dağları ve ona paralel uzanan tektonik birliklerle, yapısal düzenlenimler ve kaya-stratigrafik birimler olarak bire-bir eşdeğerdir. Bu kuşak Doğuya doğru Maraş ve dolayında Doğu-Batı uzanımlı dağ sırası halini alır ve Bitlis-Zagros Orojenik Kuşağının en güney kesimlerini temsil eder.

Troodos Ofiyoliti ve ilişkili tektonik birliklerin eşdeğerleri ise Arap levhasının Kuzey batı

ucunda yer alan Amanos Dağlarında görülür. Bu dağ kuşağındaki Kızıldağ Ofiyolitinin Troodos'la olan benzerliği uzun bir süreden beri bilinmektedir.

Bu bildiride Kuzey Kıbrıs'ta görülen tektonik birliklerin Güney Anadolu'daki uzanımları ile istifsel ve yapısal konumları karşılaştırılacak ve gelişim mekanizmaları tartışılacaktır.



Şekil; Doğu Akdeniz'de yer alan ana tektonik birlikler ve yapısal kuşaklar ile bunların çevre karasal alanlara uzanımlarını gösteren harita. Kısaltmalar. **LvB**, Levant baseni, **TO**; Troodos Ofiyoliti, **CB**; Kıbrıs Baseni, **LR**; Larnaka baseni, **GR**; Gelincik Yükselimi (ofiyolitik bir temel üzerinde oturmakta olup Troodos Ofiyolitini Kızıldağ Ofiyolitine bağlamaktadır), **KBB**; Kiti-Baer-Bassit birliği. **LB**; Larnaka baseni, **BB**; Baer-Bassit, **DFTZ**; Ölü Deniz Fay Zonu, **KB**; KelDağ Horstu, **KZO**; Kızıldağ Ofiyoliti, **ATJ**; Amik üçlü birleşme noktası, **Ama M**; Amanos Dağları, **ABF**; Karasu tektonik çöküntüsünü batıdan sınırlayan fay kuşağı (Karasu Çöküntüsü ile Amanos horstunu ayıran fay zone), **BZSD**; Geniş bir sinistral deformasyon zone; **HLR**; Hekateos-Latakya sırtı, **HR**; Hekateos sırtı (Kıbrıs'taki Mammonya kompleksini Suriyedeki Baer Bassite bağlamaktadır, **YFTB**; Yerasa kıvrım şaryaj kuşağı (Kuzeye itilmeli), **STTF**; Troodos Masifi güneyindeki transform fay zone, **MM**; Misis dağları, **SKOF**; Beşparmak dağlarını güneyden sınırlayan oblik fay (sol yanal ve güney yönlü ters fay bileşenli), **Cont UppCret-Mioc-Plioc?**; Derin denizel ortamda Geç Kretase'den Miyosen ve belki de Pliyosen'e kadar kesiksiz olarak gelişmiş çökeltme alanı, **CALC**; Kıbrıs Anadolu su altı bağlantı kuşağı

Anahtar Kelimeler: Kıbrıs, Türkiye, GD Anadolu, Doğu Akdeniz, Tetis

GEOLOGICAL CORRELATION BETWEEN SOUTHERN TURKEY AND NORTHERN CYPRUS

Yücel Yılmaz

*Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering,
Maslak – İstanbul - TURKEY*

(yyilmaz@khas.edu.tr)

ABSTRACT

From the north to the south Cyprus consists of the following morphotectonic entities; Kyrenia Range, Mesoria plain, Troodes Massif. The island is surrounded by the Mediterranean Sea. In the North, the sea is shallow contrasting to the deep trench in the south. The Kyrenia range is an east-west trending long and narrow mountain range bounded on the both sides by fault belts.

The morphotectonic entities that are mentioned above correspond to some extent to the different tectonic entities. It means that each one of these displays entirely different geological character. The Kyrenia range is composed of an accretionary complex at the base overlain by an arc volcanic cover accompanied by a thick deep sea sedimentary sequence. Along the extension the Kyrenia Range is delimited on the both sides by oblique fault zones displaying revers and strike-slip components. In the southern boundary the former and in the northern boundary the latter appears to be dominant. Between the two fault zones the belt has been protruded upward and formed the present mountain range. Under the transpressional regime the Mountain range is continuing to elevate. At the same time the both flanks of the mountain are dropping downward by normal faults (inverted fault) that have been generated by the increasing gravity component. Therefore the mountain range commonly displays horst structure. Along the southern boundary the Kyrenia Range was thrust over the sediments of the Mesoria Plain. Consequently the sequence was locally tightly folded by the southerly-vergent recumbent folds containing units up to the Miocene sediments. The folded succession was covered unconformably by unfolded but locally tilted younger sediments. The Mesoria Plain is represented by a thick sedimentary succession developed primarily in front of the southerly transported mountain range as foreland flysch basin, which has later turned to a foreland fold and thrust belt. Above the flysch a thick and coarse clastics, derived from the elevated mountain as the molass sediments, mostly as fan deposits, when the Kyrenia Range began to rise above the sea, and has reached finally its present structural style during the Plio-Quaternary. The areas bounded by young faults the young unfolded successions were commonly back tilted toward the Kyrenia Range. The molasses deposits cover all the older units with a distinct angular unconformity.

The Troodos Mountain consists of a thick ophiolite sequence, which represents a lithospheric slice of the eastern Mediterranean ocean floor generated during the late Cretaceous. It has been elevated more than once as displayed by the epi-ophiolitic cover sediments. To the south of the Cyprus Island there are an accretionary complex and a deep trench. The former was generated due to the northerly subducting oceanic lithosphere of the Eastern Mediterranean Ocean.

The tectonic units that are recognized in Cyprus have their equivalents in the southern Anato-

lia as exemplified from an east-west geological cross section across the Misis-Andırın Range (see the accompanying map), which displays an identical section to that of the section seen in the Kyrenian Range in the overall lithological characters and structural arrangements. The Misis-Andırın Range on the other hand changes its elongation toward the east from north south to the east west around the Maraş Region, and becomes the western tip of the Bitlis-Zagros Orogenic Belt.

In this paper similarities between the Northern Cyprus and the Southern Anatolia will be displayed and their mechanisms of formation will be discussed.

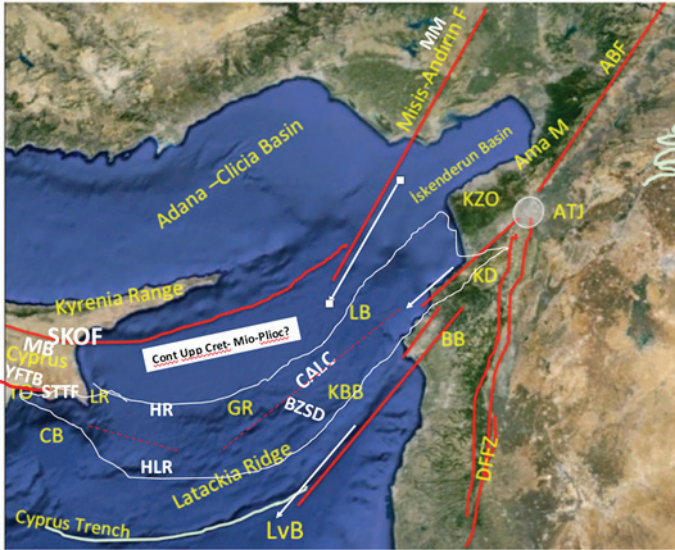


Figure. Map showing major tectonic units and belts of eastern Mediterranean region and their extension to the neighboring land areas. Abbreviations: **MB**; Mesoria Plain, **LvB**; Levantine Basin **TO**; Troodos ophiolite, **CB**; Cyprus Basin, **LR**; Larnaca ridge, **GR**; Geledzik Rise (Underlain by ophiolite, and connecting Troodos and Kızıldağ ophiolites) **KBB**; Kiti Baer Bassit unit, **LB**; Larmaca Basin, **BB**; Baer bassit, **DFTZ**; Dead Sea Fault zone, **KD**; Keldağ (mountain) Horst, **KZO**; Kızıldağ Ophiolite, **ATJ**; Amik triple junction, **AmaM**; Amanos mountain, **ABF**; Western boundary fault of the Karasu depression (The fault that separates the Amanos Mountain from the Karasu Depression) **BZSD**; Broad zone of sinistral deformation, **HLR**; Hecataeus-latacia Ridge, **HKR**; Hecataeus Ridge (Connecting the Mammonia Complex in Cyprus with the Baer-Bassit Complex in Syria) **YFTB**; Yerasa Fold and Thrust belt (North vergent thrust), **STTF**; Southern Troodos transform Fault Zone, **MM**; Misis Mountains; **SKOF**; Southern Kyrenia Oblique Fault Zone, **Cont.Upp Cret-Mioc-Plioc?**; Continuous sediment deposition in the deep sea environment from Late Cretaceous to the Miocene and possibly to the Pliocene, **CALC**; Cyprus-Anatolia subsea connection belt.

Keywords: Cyprus, Turkey, SE Anatolia, Eastern Mediterranean Sea, Tethys

SAKARYA ZONUNDA PALEO-TETİS İLE KARAKAYA KOMPLEKSİNİN ZAMAN MEKAN İLİŞKİSİ VE BUNUN TEKTONİK ANLAMI

Erdinç Yiğitbaş^a, İsmail Onur Tunç^b, Özcan Özkara^a

^a*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Terzioğlu Kampüsü, Çanakkale*

^b*Ardahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ardahan
(erdinc.yigitbas@gmail.com)*

ÖZ

Biga yarımadası ve dolayında yapılan ayrıntılı jeolojik haritalama, petrografi, jeokimya ve jeokronoloji çalışmaları Sakarya zonunun temel kayaları ve Kretase öncesi jeolojik evrimi hakkında çok önemli bulgular sağlamıştır. Bölgede Kazdağ masifi, Çamlıca masifi, Karadağ masifi, Karabiga masiflerini temsil edilen alanlarda 1/25.000 ve ayrıca Edremit-Havran, Yenice-Sazak ve Bandırma alanlarında kritik görülen kesimlerde 1/10.000 ölçeğinde jeolojik haritalama yapılmıştır. Jeolojik haritalama çalışmaları; Kazdağ grubunun, bölgenin görülür temelini temsil ettiğini ortaya koymuştur. Bu derin temel, U/Pb zirkon tarihlendirmelerine göre Triyas yaşlıdır ve jeokimyasal nitelikleri bir volkanik-yay, bir okyanusal kabuk ve bir kıtasal kabuk parçasından oluştuğunu göstermektedir. Bütünüyle amfibolit fasiyesinde metamorfik olan bu topluluk muhtemelen bölgede Paleo-Tetis okyanusunun ve buna komşu bir ada yayının kalıntılarını temsil etmektedir.

Kazdağ Grubunun üzerinde yeşil şist fasiyesinde metamorfik Kalabak grubu tektonik bir dokanakla yer alır. U/Pb zirkon tarihlendirmelerine göre Kalabak grubu geç Ediyakaran - Geç Silüriyeninde gelişmiş bir volkanik yay ve bununla zaman ve mekân beraberliği gösteren bir yığılım karmaşığında oluşmakta olup erken Devoniyen yaşlı metagranitlerle kesilmektedir. Bu topluluğu oluşturan tüm birimlerin Variskan ve Kimmerid tektono-termal etkilere maruz kaldığını gösteren U/Pb zirkon analizi verileri vardır. Devoniyen öncesi yaşlı bu aktif kıta kenarı topluluğu Triyas döneminde Paleo-Tetis okyanusuna komşu bir kıta kabuğu niteliğinde olmalıdır.

Bu topluluğun üzerine Karadağ masifinde Permo-Karbonifer yaşlı karbonat platform istifi belirgin bir açıl diskordansla gelmektedir. Gerek bu karbonat istifi üzerine ve gerekse Kalabak grubu metamorfik kayaları üzerine Karakaya Grubu açıl diskordansla gelir. Dokanak, Triyas sonrası tektonizma ile çoğu alanda hareket geçirmiş olmakla birlikte; birim arkozik kırıntılılar ve buna eşlik eden alkali bazaltik volkanizma ile başlar. Bu transgresif volkanik-çökel taban birimler içinde şiddetli bir gerilmeli tektonizmayı kanıtlayan neptüniyen dayklar, olistolitler ve sin-tektonik sedimenter yapılar gelişmiştir. İstifte ortamın üste doğru derinleşerek pelajik çökellerin geliştiği ve ikinci bir bazaltik volkanizmanın buna eşlik ettiği görülür. Bu düzeylerden sonra oldukça karmaşık iç yapılı bir karmaşığa ve regresif çökelere geçilir. Bu dönemde çökelmeye metamorfik temel kayalarının ve karbonatların dilimlenmesiyle devasal boyutta olistolit gelişimi eşlik etmiştir. Bütün bu birimler Sakarya zonu ve Armutlu-Ovacık zonunun olağan Jura ve Kretase birimleri ile açıl diskordansla örtülür.

Özetlenen bulgular Sakarya zonunun görülür temelinin muhtemelen Paleo-Tetis okyanusuna bakan bir volkanik yay ile buna komşu bir kıtasal temelden oluştuğunu göstermektedir. Karakaya Grubu ise bu temel üzerinde, Paleo-Tetis okyanusuna nazaran bir yay-ardı havza olarak Triyas döneminde açılmış ve bu dönem sonunda kapanmıştır.

Bu bulgular literatürde son 35 yıldır tartışılan Karakaya Kompleksinin yığışım karmaşığı olduğu görüşünün tersine bundan 37 yıl önce; 1981 yılında Şengör ve Yılmaz (Tectonophysics, 75, 1981 181-241) tarafından önerilen yay-ardı kenar denizi modelini tam olarak desteklemektedir.

Bu çalışma 115Y214 no'lu araştırma projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sakarya Zonu, Paleo-Tetis, volkanik yay, Karakaya Kompleksi, Yay-ardı havza

TIME – SPACE INTERRELATION OF PALEO-TETHYS AND KARAKAYA COMPLEX IN SAKARYA ZONE AND TECTONIC SIGNIFICANCE - NORTHWESTERN TURKEY

Erdinç Yiğitbaş^a, İsmail Onur Tunç^b, Özcan Özkar^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Terzioğlu Campus, Çanakkale

^bArdahan University, Faculty of Humanities and Literature, Dep. of Geography, Ardahan (erdinc.yigitbas@gmail.com)

ABSTRACT

Detailed geologic mapping, petrographic, geochemistry and geochronology studies in the Biga Peninsula and surroundings provide very important findings about basement rocks of the Sakarya Zone and pre-Cretaceous geological evolution. The areas represented by the Kazdağ massif, Çamlıca massif, Karadağ massif, and Karabiga massif were mapped at 1/25,000 scale and additionally critical sections in Edremit-Havran, Yenice-Sazak and Bandırma were mapped at 1/10,000 scale. Geological mapping studies revealed that the Kazdağ Group represents the visible basement in the region. This deep basement is Triassic in age according to U/Pb zircon dating and geochemical characteristics show it formed a part of a volcanic arc with oceanic crust and continental crust fragments. The whole of this amphibolite-facies metamorphic assemblage probably represents the remains of the Paleo-Tethys ocean and a neighboring island arc.

Above the Kazdağ Group, the greenschist-facies metamorphic Kalabak Group is located above a tectonic contact. According to U/Pb zircon dating, the Kalabak Group comprises a volcanic arc and temporally- and spatially-associated accretionary complex developed in the Ediacaran-Late Silurian, cut by early Devonian metagranites. There are U/Pb zircon analysis data indicating that all units forming this assemblage were exposed to Variscan and Cimmeride tectono-thermal effects. This pre-Devonian active continental margin assemblage formed continental crust neighboring the Paleo-Tethys ocean during the Triassic.

Above this assemblage, a Permo-Carboniferous carbonate platform sequence occurs over a clear angular disconformity in the Karadağ massif. The Karakaya Group lies above an angular disconformity over both this carbonate sequence and the Kalabak Group metamorphic rocks. The contact was activated in the majority of areas by tectonism after the Triassic, with the unit beginning with arkosiclastics and accompanying alkali basaltic volcanism. Within these transgressive volcanic-sediment basal units, Neptunian dykes, olistoliths and syn-tectonic sedimentary structures developed proving severe extensional tectonics. Towards the top of the sequence, deepening pelagic sediments formed and appear to be accompanied by a second basaltic volcanism. After these levels, a complex with very complicated internal structure and regressive sediments begin. Sedimentation in this period was accompanied by giant-scale olistolith development slicing the metamorphic basement rocks and carbonates. All these units are covered by the normal Jurassic and Cretaceous units of the Sakarya zone and Armutlu-Ovacık zone above an angular disconformity.

This study was supported by TÜBİTAK with the research project numbered 115Y214.

Keywords: Sakarya Zone, Paleo-Tethys, volcanic arc, Karakaya Complex, Back-arc basin

ÇATALDAĞ GRANİT-GNAYS-MİGMATİT KOMPLEKSİ'NİN (KB TÜRKİYE) SOĞUMA, DEFORMASYON VE YÜKSELİŞ TARİHÇESİ

Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a

^aİTÜ Ayazağa Yerleşkesi, Maden Fakültesi, 34469, Sarıyer, İstanbul
(kamaciom@itu.edu.tr)

ÖZ

Çataldağ granit-gnays-migmatit kompleksi, Eo-Oligosen (34-32 My) yaşındaki gnays-migmatit karmaşığı (GMK) ve Erken Miyosen (21 Ma) yaşlı sinkinematik bir granitoid'ten (SG) oluşan bir çekirdek kompleksidir (Çataldağ çekirdek kompleksi; ÇÇK). ÇÇK, Çataldağ Sıyrılma Fay Zonu (ÇSFZ) boyunca yükselmiştir. Çataldağ Çekirdek Kompleksi'nin soğuma, deformasyon ve yükselme süreçlerini anlamak amacıyla mikro yapısal özellikleri ve iki-feldspat termometresi çalışılmıştır. Kuvars, K-feldspat ve mikaların mikroyapısal özellikleri GMK ve SG'nin yükselme ve soğuma sürecinde sünekten kırılığa değişen sürekli bir deformasyona maruz kaldıklarını göstermektedir. Deformasyonun şekli, şiddeti ve sıcaklığına göre ÇÇK içerisinde iki ana deformasyon zonu tanımlanmıştır; Sünek deformasyon zonu ve milonitik zon. Sünek deformasyon zonu GMK ve SG'nin merkezi zonlarında gözlenir. Bu zonda, K-Feldspat ve kuvars minerallerinde görülen özel yapılar sırasıyla, mikroklin ikizlenmesi, K-feldspar megakristalleri çevresinde mirmekit oluşumları, ateş-şekilli pertit; satranç tahtası sönmesi, tane sınırı göçü ve tanecik rotasyonu yapılarıdır. Sünek zonda gözlenen mikro yapılar yüksek sıcaklık koşullarında (>600-450°C) dinamik rekristalizasyon süreçlerinin etkin olduğunu göstermektedir. Milonitik zon ise Çataldağ Sıyrılma Fay Zonu'na yakın alanlarda izlenen sünek ve üzerleyen kırılma deformasyon zonedir. Bu zonda milonitik gnays ve şistler içindeki K-feldspat ve mikalarda C-S yapıları gözlenir, kuvarslar ise ribbon yapıları sergiler. Ayrıca, K-feldspatlarda şişme rekristalizasyonu, feldspat balıkları ve domino tipi mikro çatlaklar gözlenir. Tüm bu mikro yapılar, milonitik zondaki dinamik deformasyon koşullarının orta-düşük sıcaklardan (500-<250°C) kırılma koşullara kadar devam ettiğini göstermektedir.

İki-feldspat termometresi, mikro yapısal çalışmalardan elde edilen deformasyon sıcaklık aralıklarıyla benzer sonuçlar vermiştir. İki-feldspat termometresi hesaplamaları ile, sünek zon için deformasyon sıcaklığı 511-580°C (SG için ort. 544°C; GMK için ort. 517°C), milonitik zon için ise 430-557°C (SG için ort. 484°C; GMK için ort. 436°C) olarak saptanmıştır.

Mikrotektonik, iki-feldspat jeotermometresi ve termokronoloji verileri, GMK'nın Çataldağ sıyrılma fay zonu boyunca Eo-Oligosende yavaş, Erken Miyosen'de ise SG ile birlikte Batı Anadolu K-G genişlemeli tektoniğinin etkisinde hızla yükseldiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çataldağ Çekirdek Kompleksi, KB Anadolu, mikrotektonik, iki-feldspat termometresi

COOLING, DEFORMATION AND UPLIFT HISTORY OF ÇATALDAĞ GRANITE-GNEISS-MIGMATITE COMPLEX (NW TURKEY)

Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a

^aİTÜ Ayazağa Yerleşkesi, Maden Fakültesi, 34469, Sarıyer, İstanbul
(kamaciom@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Çataldağ granite-gneiss-migmatite complex (Çataldağ core complex; ÇCC) is formed from an Eo-Oligocene (34-32 Ma) gneiss-migmatite complex (GMC) and an Early Miocene (21 Ma) synkinematic granitoid (SG) which were exhumed as a dome-shaped core complex in the footwall of the Çataldağ Detachment Fault Zone (ÇDFZ) in the Early Miocene. Microstructural features and two-feldspar thermometer of Çataldağ Core Complex (ÇCC) has been studied to understand the cooling, deformation and uplift mechanisms. Microtectonic studies on GMC and SG show that quartz, feldspar and mica minerals have undergone continuous deformation from ductile to brittle conditions during the cooling of ÇCC. According to temperature and intensity of the strain, two main deformation zones have been determined; ductile deformation zone at the central zones of GMC and SG and mylonitic zone at the peripheral zones of the GMC and SG close to the ÇDFZ. Within the ductile zone, K-Feldspar and quartz displays microcline twinning, myrmekite along the K-feldspar megacryst, flame-shaped perthite and chessboard extinction, grain boundary migration and sub-grain rotation recrystallization, respectively. These microstructures indicate that deformation temperatures reach about 600°C. Microstructures in the ductile zone evolve under high intensity of strain along ÇDFZ in the mylonitic zone. In the mylonitic zone, mylonitic gneiss and schists show distinct foliation and their K-feldspar and micas display C-S structures. Feldspars show bulging recrystallization, feldspar-fishes and domino-type microfractures while quartz display ribbon structures indicating ductile-to-brittle deformation with temperature ranging from 500°C to <250°C.

Two feldspar thermometer calculations on deformed feldspars also supports the temperature conditions obtained from microstructural studies. Two-feldspar geothermometry provides deformation temperatures in ductile zone as 501-588°C (avg. 544°C for SG and avg. 517°C for GMC). Mylonitic zone has lower deformation temperature values as 430-557°C (avg. 484°C for SG and avg. 436°C for GMC).

Microtectonic, two-feldspar geothermometry and thermochronology data indicate that the GMC uplifted along ÇDFZ slowly throughout Eo-Oligocene. GMC and SG uplifted rapidly in Early Miocene (21 Ma) under the N-S extensional regime in the western Anatolia.

Keywords: Çataldağ Core Complex, NW Anatolia, microtectonics, two-feldspar thermometry

BATI ANADOLU’NUN NEOTEKTONİĞİNE FARKLI AÇIDAN YAKLAŞIM: BÖLGENİN GÜNCEL DEFORMASYONU İÇİN YENİ BİR MODEL ÖNERİSİ

Fuat Şaroğlu

Atatürk Bulvarı Selcan İş Hanı No.127/415 Kızılay - Ankara

(fsaroglu@gmail.com)

ÖZ

Türkiye'nin Neotektoniği ile ilgili araştırmaların tümünde Batı Anadolu ayrı bir bölge olarak kabul edilmektedir. Neotektonik dönem, bazı araştırmacılara göre Üst Oligosen; bazılarına göre ise Üst Miyosen'de başlamakta ve günümüze kadar devam etmektedir. Bölgenin bu süreçte Kuzey-Güney yönde genişlediği kabul edilmektedir. Buna bağlı olarak D-B genel gidişli grabenler oluşmaktadır. Bu yorumda K-G yönlü uzamanın ortaya çıkmasına neden olan normal fayların sıyrılma (detachment) fayı niteliğine ulaştığı savunulmaktadır. Arazi çalışmalarında izlenebildiği gibi bu dönemde kıvrımlar, doğrultu atımlı faylar da gelişmiştir. Aynı şekilde yalın graben sistemi ile açıklanamayacak dönem çökellerin havza geometrisi ve boyutları da söz konusudur. Volkanizmanın kimyası ile yüzeylendiği alanlarda aykırılıklar bulunmaktadır. Henüz bu tür sorunlara açıklık getirilememiştir. Neotektonik dönemin evrimi ile ilgili zaman-mekân-neden ilişkisi kurularak yapılan açıklamalar soyut modellemeden öteye gidememektedir.

Bu sunuda, bugüne kadar önerilen modellerdeki tartışmalara çözüm amaçlı farklı bir yaklaşım modeli önerilmektedir. Öneri, Batı Anadolu'nun Neotektoniğini anlayabilmek için bölgenin günümüzdeki deformasyon şeklini ortaya çıkarmak ve geriye doğru geliştirerek neotektonik evrimi anlatma ilkesine dayanmaktadır.

Günümüzde Batı Anadolu olarak tanımlanan tektonik bölge, doğuda KB-GD doğrultulu Bursa-Eskişehir-Afyon ile KD-GB doğrultulu Muğla-Afyon Fay Zonları arasında kalan, batıya doğru açılan devrik V içindeki bir alanı kaplamaktadır. Bölge, batıya ilerleme esnasında; bölgede var olan litolojik farklılık, paleotektonik yapılar, volkanizma vb. nedenlerle levha içi bloklara ayrılmaktadır. Birbirinden ayrılan bu blokların farklı hareketleri sonucunda bölge deformasyona uğramaktadır. Ayrılan blokların boyutları, hareket hızları ve yönleri bu farklı hareketleri yönlendiren önemli etkenlerdir. Bloklarda ortaya çıkan farklı hareketlerle; blok sınırlarında normal, ters ve doğrultu atımlı faylar ile açılma çatlakları ortaya çıkmaktadır. Bu modelde aynı fay düzleminin farklı yerlerinde değişik hareketler gözlenebilmektedir. Yine bölgede eş yaşta birbirine paralel; fakat farklı yönde hareket eden yapılar da bulunabilmektedir. Blok hareketlerinin toplamında bölge Batı-Güneybatıya doğru ilerlemektedir. Bloklar arasında meydana gelen açılmalarda yer yer graben geometrisine ulaşanlar bulunmaktadır.

Önerilen bu modele göre; Batı Anadolu'da günümüzde gözlenen D-B gidişli grabenlerin, K-G yönlü genişlemenin ürünü olmadığı sonucuna ulaşılabilir. Günümüzde, yörede en fazla açılma V şeklindeki bloğun doğu sınırlarındadır. Sınırın kuzeyinde Kula Volkanitleri, güneyde Pamukkale yöresinde yoğun termal çıkışlar görülmektedir. 1995 Dinar Depremi'nde 10 Km uzunluğundaki kırılma ile Sarıgöl'deki asismik deformasyon hareketleri açılma çatlakları niteliğindedir.

Bölgede yapılan paleomanyetizma, kabuk kalınlığı, GPS ve deprem fay düzlemi çözümleri bu modeli destekler niteliktedir. Önerilen bu kinematik modelin günümüzden yaklaşık 3-4 milyon yıl öncesinden itibaren çalışmakta olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, aktif tektonik, deformasyon

A DIFFERENT APPROACH TO NEOTECTONICS IN WESTERN ANATOLIA: A NEW MODEL FOR CURRENT DEFORMATION IN THE REGION

Fuat Şaroğlu

Atatürk Bulvarı Selcan İş Hanı No.127/415 Kızılay - Ankara

(fsaroglu@gmail.com)

ABSTRACT

All research into neotectonics in Turkey accepts Western Anatolia as a separate region. The neotectonic period begins in the Upper Oligocene according to some researchers and in the Upper Miocene according to others and continues until the present day. It is accepted that the region expanded in a north-south direction during this process. Linked to this, grabens with general E-W orientation formed. In this interpretation, the normal faults causing N-S oriented extension are proposed to have detachment fault characteristics. As observed in field studies, fold and strike-slip faults developed during this period. Similarly there are sedimentary basin geometry and dimensions in the period that cannot be explained by a simple graben system. There are outliers in terms of the chemistry of volcanism in outcropping areas. Explanations for these types of problems have still not been found. Explanations based on time-space-causal relationships related to evolution in the neotectonic period do not go beyond abstract modeling.

In this presentation, a different model is recommended with the aim of solving controversies in models proposed to date. The recommendation is based on the neotectonic evolution explanatory principle of revealing the current deformation form in the region to understand neotectonics and developing backwards from today.

Currently the tectonic region defined as Western Anatolia encompasses the area between the NW-SE oriented Bursa-Eskişehir-Afyon and the NE-SW oriented Muğla-Afyon Fault Zones in the east extending in a sideways V shape towards the west. Moving toward the west, the region is separated into intraplate blocks due to lithological differences, paleotectonic structures, volcanism, etc. present in the region. The different movement velocities of these separate blocks cause deformation in the region. Significant factors affecting these different motions are the dimensions, movement velocities and directions of these blocks. With the different motion of the blocks, normal, reverse and strike-slip faults along with extensional fractures occur along the block boundaries. In this model, different motions may be observed in different locations on the same fault plane. Again, there are parallel, coeval structures found in the region, though they move in different directions. As a whole, the block movements progress toward the west-southwest in the region. Extension occurring between the blocks occasionally forms graben geometry.

According to this proposed model, the E-W oriented grabens currently observed in Western Anatolia are concluded not to be products of N-S oriented extension. Currently the greatest extension is on the eastern boundaries of the V-shaped block. North of this boundary in the Kula Volcanics and to the south in the Pamukkale region, intensive thermal outputs are observed. The 10 km long fracture of the 1995 Dinar Earthquake and the aseismic deformation motion

at Sarigöl have extensional fracture characteristics.

Paleomagnetism, crustal thickness, GPS and earthquake fault plane solutions in the region support this model. This proposed kinematic model is thought to have operated since about 3-4 million years before present.

Keywords: *Western Anatolia, active tectonics, deformation*

BATI ANADOLU LİNYİT HAVZALARININ KONUMU VE DALAMA (YENİPAZAR-AYDIN) LİNYİT YATAKLARININ ÖZELLİKLERİ

Mustafa Bozcu

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020-Çanakkale
(mbozcu@comu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Batı Anadolu'da erken-Orta Miyosen dönemine tarihlenen linyit havzalarının konumu ve bu linyit havzalarından Dalama (Yeni Pazar-Aydın) linyit yatakları üzerinde durulmuştur.

Batı Anadolu'da KD-GB ve KB-GD uzanımlı, graben veya yarı graben konumunda fay kontrollü birçok karasal çökel havza bulunmaktadır. Bu havzalar genellikle akarsu, akarsu-göl ve göl ortamlarının birbirleri ile geçişli fasiyeslerini içerirler. Bu fasiyeslerden ince kırıntılı bataklık ve gölsel fasiyesler ekonomik öneme sahip linyit yatakları bulundurmaktadır. Bunlardan Aydın –Yenipazar güneyinde yer alan Dalama linyit sahası da KD-GB uzanımlı fay kontrollü bir havzadır. Havzanın dolgusunu alüvyon yelpazesi çökelleri ile akarsu ve gölsel çökeller oluşturur. Linyit düzeyi akarsu-göl geçiş serileri ile gölsel çökeller içerisindeki ince kırıntılılar içerisinde yer alır.

Sahada yapılan 16 sondajdan 14'ünde linyit zonu kesilmiştir. Bu linyit zonu içerisinde üç farklı seviyede 2 m ila 9 m arasında değişen kalınlıklarda linyit tabakalarına rastlanmıştır. Sondajlarda kesilen linyit tabakaları karşılaştırılarak her linyit tabakasının alansal dağılımı ve kalınlık değişimleri belirlenmiştir. Yapılan sondajlardan elde edilen veriler değerlendirilerek sahanın stratigrafisi ve linyit tabakalarının üç boyutlu modeli (RockWork programı ile) yapılmıştır.

Linyit tabakalarından oluk ve nokta örnekleme sistemiyle alınan örneklerin analiz sonuçları: Bu kömürlerin bitümlü linyit sınıfında olduğu ve ortalama %28,21 nem, %19,96 kül, %24,42 uçucu madde, % 2,87 ortalama toplam kükürt, % 42,88 sabit karbon içerdiği ve orijinal kömürde (havada kuru bazda) ortalama 4147 KCal/kg alt ısıl değer belirlenmiştir. Kömür kesen sondajların üçgenlenmesi (birbirine yakın sondaj noktalarının üçgenlerin köşeleri olacak şekilde birleştirilmesi) şeklinde ve poligonlama sistemiyle yapılan rezerv hesaplamasıyla, sahada 2.,455.167 ton görünür rezerv belirlenmiştir. Ayrıca rockwork programı ile yapılan üç boyutlu modele göre ise sahanın tümünde 3.090.300 ton görünür-muhtemel rezerv tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Linyit havzası, sedimentoloji, Batı Anadolu

LOCATION OF WESTERN ANATOLIAN LIGNITE BASINS AND CHARACTERIZATION OF DALAMA (YENİPAZAR-AYDIN) LIGNITE DEPOSITS

Mustafa Bozcu

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 17020-Çanakkale
(mbozcu@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the location of lignite basins dated to the early Middle Miocene period in Western Anatolia and the lignite deposits of Dalama (YeniPazar-Aydın) within these lignite basins are discussed.

In Western Anatolia, there are many fault-controlled graben or half graben terrestrial sedimentary basins with NE-SW and NW-SE orientations. These basins usually contain fluvial, fluvial-lacustrine and lacustrine facies. Within these facies, fine-bedded swamp and lacustrine facies contain economic lignite deposits. The lignite deposit at Dalama, located to the south of Aydın-YeniPazar, is also a fault-controlled basin with NE-SW orientation. The basin fill consists of alluvial fan deposits, fluvial and lacustrine sediments. The lignite level is in the fluvial-lacustrine series within fine clastics in the lacustrine sediments.

During drilling, the lignite zone was cut in 14 of the 16 boreholes in the area. Within this lignite zone, lignite beds were found with thicknesses ranging from 2 m to 9 m at three different levels. By comparing the lignite levels cut in the drilling, the spatial distribution and thickness changes of each lignite level were determined. The data obtained from the drillings were evaluated and a three dimensional model of the stratigraphy and lignite levels in the lignite area was created (with the RockWork program).

The analysis results of samples taken from the lignite levels in channel and point sampling show that these coals are bituminous lignite and have an average of 28.21% moisture, 19.96% ash, 24.42% volatile matter, 2.87% total sulphur, 42.88 wt.% total carbon and original coal (dry basis) 4147 Kcal/kg low calorific value. The total proven reserve was 2,455,167 tonnes based on reserve calculations made by triangulation of coal cutting drilling sand the polygon method. In addition, the total amount of reserves calculated (proven-probable) by modelling with the Rock Works program was 3,090,300 tonnes in the whole of the study area

Keywords: Lignite basin, sedimentology, Western Anatolia

İZMİR-ANKARA-ERZİNCAN SÜTUR ZONU BOYUNCA KALIK MANTO KAMASI ÜZERİNDE ÇARPIŞMA SONRASI MAGMATİZMA: ORTA EOSEN VOLKANİKLERİNİN PETROLOJİK EVRİMİ (ALMUS VE YILDIZELİ; KD, TÜRKİYE)

Gönenç Göçmengil^a, Zekiye Karacık^a, Ş.Can Genç^a, Dejan Prelevic^b

^a *İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

^b *Institute for Geosciences, University of Mainz, Becherweg 21, D-55099, Mainz, Germany
(gocmengil@itu.edu.tr)*

ÖZ

İzmir-Ankara-Erzincan suture zonu (IAESZ) ve çevresinde kalan bölge Paleozoyikten-Erken Senozoyiğe kadar birbirlerini üzerleyen dalma-batma ve çarpışma süreçlerini kaydetmiş olup, bu zaman aralığında bölgede yer alan manto kaynak alanı farklı akışkan ve ergiyiklerce modifiye edilmiştir. Erken Senozoyik (Geç Paleosen-Erken Eosen) döneminde Pontidler ve Orta-Anadolu Kristalen Kompleksi (OAKK), IAESZ boyunca çarpışarak, orta ve doğu Pontid kuşağının güneyinde ağırlıklı olarak adakitik bir magmatizmanın gelişmesine sebep olmuştur. Bunu izleyen orta-Eosen dönemde ise aynı alanda alkali ve toleyitik eğilimli magmatizma hakim olmaya başlamıştır. Bu çalışmada IAESZ'nin kuzeyinde (Almus, Pontidler) ve güneyinde (Yıldızeli, Sivas, OAKK) yer alan orta Eosen volkaniklerinin petrolojik özellikleri irdelenerek çarpışma sonrası magmatizmanın gelişim süreçleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Almus ve Yıldızeli bölgesinde yer alan orta Eosen magmatiklerinin ilk ürünleri alkali, nefelin normatif karakterli bazik lavlardan oluşurken, volkanizmanın ilerleyen aşamalarında toleyitik, hipersten normatif karaktere değişen bir evrim gözlenir. Volkanizmanın son ürünleri ise yeniden alkali karakter kazanmakta olup, bu durum volkanizmanın son aşamasında bazik bir magma geri beslenmesi sürecinin geliştiğine işaret etmektedir. Son evre alkali volkanik lavlarında yer alan plajyoklaslardaki düşük anortit içeriikli çekirdekler ve yüksek An içeren kenar zonları; klinopiroksen çekirdeklerinde gözlenen düşük Mg# ve kenar zondaki yüksek Mg# numaraları bazik magma karışımını destekleyen en önemli verilerdir.

Jeokimyasal çalışmalar sonucunda; volkanizmada gözlenen alkali karakterin, manto kaynak alanının eski dalma-batma ve çarpışma süreçleri ile metasomatize olmuş; peridotitik kalık manto kaması içinde klinopiroksen-amfibolit içeren kümülat damarlarının erimesi ile oluştuğu önermekteyiz. Çarpışma sonrası gelişen gerilmeli jeodinamik ortam söz konusu damarların düşük dereceli ergimesine sebep olup, alkali magmatizmayı üretebilmektedir. Lavlarda nadir olarak tespit edilen amfibol-klinopiroksenit ksenolitlerinden yapılan petrolojik modellemelere göre ksenolitlerin %5-10 kısmi ergimesi ile alkali lavlarda gözlenen nadir toprak element desenleri üretilebilmektedir. Kısmi ergime süreçleri olasılıkla delaminasyon/litosferik ayrılma olayları ile denetlenmiş olup, oluşan ergiyikler kıtasal derinliklerde fraksiyonlaşma-asimilasyon ve bazik magma karışımı süreçleri ile evrimleşmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Çarpışma sonrası magmatizma, ksenolit, Orta Eosen, kısmi ergime, magma karışımı

POST-COLLISIONAL MAGMATISM ON A REMNANT MANTLE WEDGE ALONG IZMIR-ANKARA-ERZINCAN SUTURE ZONE: PETROLOGICAL EVOLUTION OF MIDDLE EOCENE VOLCANICS (ALMUS AND YILDIZELI; NE TURKEY)

Gönenç Göcmengil^a, Zekiye Karacık^a, Ş.Can Genç^a, Dejan Prelevic^b

^a İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul, Türkiye

^b Institute for Geosciences, University of Mainz, Becherweg 21, D-55099, Mainz, Germany
(gocmengil@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Izmir-Ankara-Erzincan suture zone (IAESZ) and its environs record overlapping subduction and collision stages between the Paleozoic to early Cenozoic and mantle source area along this range have been modified by different fluids and melts during this time interval. At Early Cenozoic (Late Paleocene- Early Eocene), Pontides and Central Anatolian Crystalline Complex (CACC) collided along the IAESZ range and leads to development of the adakitic magmatism through the southern portion of the central to eastern Pontides. Afterward, during the middle Eocene alkaline to tholeiitic magmatism getting advance. In this study, we investigated petrological characteristics of middle Eocene volcanics which situated at the northern (Almus, Pontides) and southern (Yıldızeli, CACC) along the IAESZ in order to understand the development of the post-collisional magmatism.

First products of the middle Eocene magmatics along the Almus and Yıldızeli range represented by nepheline normative basic lavas while the later products turn into tholeiitic hyperstene normative lava flows. Last products of the volcanism turn into alkaline character and this processes interpreted as basic magma replenishment. Low An cores and high An rim zones in plagioclases together with low Mg# clinopyroxene cores and high Mg# clinopyroxene rim zones in last stage alkaline volcanic lava are also supportive for basic magma replenishment.

Base on the geochemical studies, we propose that alkaline character in the volcanic units sustained by the melting of clinopyroxene amphibolite cumulate veins within the peridotitic mantle wedge which is metasomatized during the ancient subduction and collision events. Extensional geodynamic regime leads to melting of the low degree partial melting of the aforementioned veins and leads to development of alkaline magmatism. According to partial melting modeling based on scarce clinopyroxene amphibolite xenoliths found within the lavas, %5-10 melting of them can produce the rare earth element patterns in the alkaline lavas. Partial melting processes possibly governed by delamination/lithospheric removal events and derived melts evolved by fractional crystallization, assimilation and basic magma replenishment in the crustal levels.

Keywords: *post-collisional magmatism, xenolith, middle Eocene, partial melting, magma mixing*

YİTİMLE İLİŞKİLİ PROSESLERİN TOROSLARDAKİ OFİYOLİTLER VE METAMORFİK DİLİMLERİN OLUŞUMUNA ETKİLERİ

**Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b, Fatih Karaoğlan^a, Chao Zhang^c,
Emrah Şimşek^a, Gökçe Şimşek^a, Tuğçe Şimşek^a, Selena Ezgi Öztürk^a,
Jürgen Köpke^c, Zeki Billor^d, Willis E. Hames^d, Lu Wang^e**

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana, Türkiye

^bGeoscience Center, University of Göttingen, Goldschmidtstr 3, 37077 Göttingen, Almanya

^cInstitut für Mineralogie, University of Hannover, Callinstrasse 3, 30167 Hannover, Almanya

^dAuburn University, Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849, ABD

^eChina University of Geosciences, Wuhan 430074, Çin Halk Cumhuriyeti

(parlak@cu.edu.tr)

ÖZ

Toros dağ kuşağı boyunca gözlenen ofiyolitler, D-B uzanımlı Toros karbonat platformunun kuzey veya güney kanadında yer almakta olup İzmir-Ankara-Erzincan, İç Toros ve Güney Neotetis okyanuslarından türemiŐlerdir. Bunlar batıdan doğuya doğru; Likya, Tekirova (Antalya), Beyşehir-Hoyran, Mersin, Pozantı-Karsantı (Aladağ), Pınarbaşı (Kayseri) ve Divriği (Sivas) ofiyolitleri ile temsil edilirler. Ofiyolitler tabandan tavana doğru ofiyolitik melanj, metamorfik dilim ve okyanusal litosfer kalıntıları olmak üzere üç tektonik birimden meydana gelmektedir.

Tetis ofiyolitlerindeki en önemli sorunlardan birisi ofiyolitler ve tabanındaki metamorfik dilimlerin zamansal ve mekansal ilişkilerinin iyi anlaŐılabilmesidir. Bu sorunun çözümü için en iyi aday Toroslardaki ofiyolitlerdir. Çünkü okyanus içi bindirme düzlemi boyunca taban bloku temsil eden dalan levhanın üst yüzeyindeki volkanikler ve ilişkili sedimanların granatlı amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğrayıp sonrasında tavan blokunu temsil eden üzerleyen levhanın tabanına eklenmesi ve post-metamorfik mafik dayklar tarafından kesilmesinin ilksel konumunu gözlemleyebilmekteyiz. Metamorfik dilimler yerleşme prosesleri nedeniyle ilksel yapısal geometrilerinin bozulmasını işaret eden yüksek sıcaklık sünek deformasyon ürünü izoklinal kıvrım ve kendi içinde bindirme dilimleri içermektedir. Amfibolitlerin ana-iz element jeokimyasına bakıldığında; metamorfik dilimlerin köken kayalarının ofiyolitik volkaniklerden farklı olarak kıta içi alkali bazaltlara benzediğini ve dolayısıyla okyanus içi bindirmenin rift ekseninde başlamadığını işaret etmektedir. Ofiyolitlere ait kabuksal kayaların (dayk ve gabro) jeokimyası, bu kayaların yitim zonu üstünde olduğunu işaret etmektedir. Metamorfik dilime ait amfibolitler ve ofiyolitlere ait kabuksal kayalardan (gablo, dayk ve plajiyogranit) elde edilen zirkon, rutil ve titanit mineral fazlarından 1σ hata payı içerisinde oldukça benzer U-Pb yaşları (92-93 My) elde edilmiş olması, metamorfik dilim kayalarının metamorfizması ile ofiyolitlere ait okyanusal kabuk kayalarının oluşumunun eş yaşlı olduğunu desteklemektedir. Ofiyolitler ve metamorfik dilimlere ait farklı izotopik kapanma sıcaklıklarına (~900-500°C) sahip farklı minerallerden elde edilen benzer U-Pb yaşları hem okyanusal kabuk hem de metamorfik dilimin hızlı soğumaya maruz kaldığını göstermektedir. Metamorfik dilim kayalarının düzenli ve iyi gelişmiş ⁴⁰Ar-³⁹Ar plato yaşları vermeleri de bu kayaların oluşumundan sonra tekrar bir termal (>550°C) etkiye maruz kalmadıklarını göstermektedir. Bu nedenle elde edilen izotopik

yaşlar ofiyolitik ve metamorfik dilim kayaları için kristallenme yaşları olarak değerlendirilmelidirler.

Toroslardaki ofiyolitlerden elde edilen petrolojik, jeokronolojik ve yapısal veriler ışığında; Geç Kretase'de SSZ-tipi okyanusal kabuk-metamorfik dilim oluşumu ve post-metamorfik dayk yerleşimi okyanus içi yitim ve yitim gerilemesi prosesleri ile açıklanabilir. Amfibolitik dilim, aynı yitim zonunda yukarıya doğru sünek akma ile hareket ederek yüzeleşmiş, sonrasında tavan blokunun tabanına yerleşmiş ve mafik dayklar tarafından kesilmişlerdir.

Bu çalışma TÜBİTAK (113Y412) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Okyanusal kabuk, metamorfik dilim, hızlı soğuma, U-Pb, Ar-Ar

IMPLICATIONS OF SUBDUCTION-RELATED PROCESSES FOR THE GENESIS OF OPHIOLITES AND METAMORPHIC SOLES IN TAURIDES

Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b, Fatih Karaoğlan^a, Chao Zhang^c, Emrah Şimşek^a, Gökçe Şimşek^a, Tuğçe Şimşek^a, Selena Ezgi Öztürk^a, Jürgen Köpke^c, Zeki Billor^d, Willis E. Hames^d, Lu Wang^e

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana, Turkey

^bGeoscience Center, University of Göttingen, Goldschmidtstr 3, 37077 Göttingen, Germany

^cInstitut für Mineralogie, University of Hannover, Callinstrasse 3, 30167 Hannover, Germany

^dAuburn University, Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849, USA

^eChina University of Geosciences, Wuhan 430074, China

(parlak@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The ophiolites along the Tauride mountain belt are situated either on the northern or on the southern flank of the E-W trending Tauride carbonate platform axis and were derived from different oceanic basins, namely the İzmir-Ankara-Erzincan, Inner Tauride and Southern Neotethys. These ophiolites are characterized from west to east by the Lycian, Tekirova (Antalya), Beyşehir-Hoyran, Mersin, Pozantı-Karsantı (Aladağ), Pınarbaşı (Kayseri) and Divriği (Sivas). They mainly consist of three tectonic units namely, in an ascending order, ophiolitic mélange, sub-ophiolitic metamorphic sole and oceanic lithospheric remnants.

One of the crucial issues in Tethyan ophiolites is to better understand spatial and temporal relationships between ophiolites and their underlying metamorphic soles. The ophiolites in Taurides are the best candidates to solve this scientific issue because we observe the primary intra-oceanic decoupling surface along which volcanics and associated sediments from the upper levels of the down-going plate were metamorphosed up to garnet amphibolite facies and accreted to the base of the hanging-wall plate, and in turn intruded by post-metamorphic mafic dykes. The metamorphic soles are characterized by high-temperature ductily deformed isoclinal folds and internal imbricate thrusts, suggesting that they do not display an original structural geometry due to disruption during emplacement process. Major and trace element geochemistry of the amphibolites show that the protoliths of the metamorphic soles are more akin to alkaline within plate basalts, different from the ophiolite lavas, suggesting that subduction did not initiated along a ridge axis. Geochemistry of the ophiolitic crustal rocks (dykes and gabbros) clearly indicates their subduction-related origin. Zircons, rutiles and titanites extracted from the amphibolites in the metamorphic sole as well as the crustal sequences (gabbro, dyke and plagiogranite) yielded identical U-Pb ages (92-93 Ma) in 1 σ analytical uncertainty, confirming that metamorphism of the sole rocks was occurring simultaneously with the formation of the ophiolites crustal sequence. Identical U-Pb ages of different mineral phases with different closure temperatures (~900-500°C) from the ophiolites and metamorphic sole rocks suggest that both the oceanic crust and metamorphic sole cooled very rapidly. The metamorphic sole amphibolites yielded constant and well-constrained ⁴⁰Ar/³⁹Ar plateau ages, suggesting that they did not experience any re-heating event over 550°C after their initial for-

mation. Therefore, all the geochronological data should be interpreted as the crystallization age for the ophiolites and metamorphic soles.

Genesis of SSZ-type oceanic crust, metamorphic sole and post-metamorphic dyke emplacement could be explained by subduction initiation and roll-back processes during the Late Cretaceous based on petrological, geochronological and structural data obtained from the ophiolites along the Taurides. Exhumation of the amphibolitic sole occurred by return ductile flow along the same subduction zone and welded to the base of the hanging-wall plate and finally intruded by isolated dykes.

This work has been supported by TÜBİTAK (113Y412)

Keywords: *Oceanic crust, metamorphic sole, rapid cooling, U-Pb, Ar-Ar*

ORTA SAKARYA (GÖYNÜK-BEYPAZARI) TERSİYER İSTİFİNİN TEKTONO-STRATİGRAFİK ÖZELLİKLERİ

**Hayrettin Koral^a, Serdal Karaağaç^a, Tanyel Baykut^a, Bezhan Behzad^b,
Duygu İşbil^a**

^a*Istanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul, Türkiye*

^b*Jawzjan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Jawzjan, Afganistan*

(hkoral@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Orta Sakarya'da, İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağının kuzeyinde, Mesozo-yik yaşlı istifi üzerleyen Paleosen-Üst Miyosen yaşlı çökellerinin gözlemlenebildiği bölgedir. Çalışma alanının batıdaki temelinde metamorfik birimlerin yanısıra Orta Jura-Alt Kretase yaşlı karbonatlı birimler ile üzerine uyumlu olarak gelen Üst Kretase dönemine ait kırıntılı birimler bulunmaktadır. Bunların üzerinde yer alan Paleojen yaşlı birimler, çalışma alanında kuzeyden güneye değişen fasiyelerde gözlenirler. Kuzey'de sıg denizel kireçtaşı, güney'de ise akarsu-gösel çökelleri içeren karasal birimler vardır. Paleozoyik yaşlı metamorfik birimler ve Mesozoyik kireçtaşı, Paleojen yaşlı birimler üzerinde ters faylı ve bindirmelidir.

Çalışılan bölgenin doğudaki temelinde ise Metamorfik ve Paleojen yaşlı birimler ile benzer yaşlı volkanitler bulunur. Paleozoyik-Paleojen yaşlı bu birimler üzerinde uyumsuz olarak göl, bataklık veya akarsu ortamlarında oluşmuş Alt-Orta Miyosen yaşlı kırıntılılar, gösel kireçtaşları ile kendi içinde uyumsuzluklar gösteren Üst Miyosen yaşlı kabul edilen ince taneli kırıntılı-evaporitli birimler bulunur.

Bölgede yüzeylenmiş olan kaya birimleri, bu birimlerin birbirleriyle olan görece ilişkileri ve yapısal unsurlarının sergilemiş olduğu geometriler değerlendirildiğinde; çalışma alanındaki Paleojen ve Neojen yaşlı birimlerin oluşum şekli, yaşı ve bölgenin gelişimi hakkında bilgi sunmaktadır. Bu birimlerde farklı eksen gidişli kıvrımlar ve yüksek eğim açılı faylar gözlenmiştir. Bu çalışma ile inceleme alanının Paleojen sonrasında sıkışmalı rejim etkisi altında kuzey ve güney alanlarının farklı jeolojik evrim geçirdiği ve yükselerek etkin bir aşınma evresinde kalmış olduğu olduğu görülmüştür. Orta Miyosen'den itibaren episodik transtansiyonel/genişlemeli tektonik rejim etkisi altında bölgenin kapalı bir Neojen havza özelliği kazandığı ve gelişen havzaların geç Miyosen'den başlayarak olasılıkla Pliyosen'e kadar evrilmeye devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Paleojen, Neojen, stratigrafi, havza, tektonik rejim

TECTONO-STRATIGRAPHICAL FEATURES OF THE TERTIARY SEQUENCE IN THE CENTRAL SAKARYA BELT (GÖYNÜK-BEYPAZARI)

Hayrettin Koral^a, Serdal Karaağaç^a, Tanyel Baykut^a, Bezhan Behzad^b, Duygu İşbil^a

^aIstanbul University, Dept. of Geological Engineering, Avcılar, İstanbul, Türkiye

^bJawzjan University, Dept. of Geological Engineering, Jawzjan, Afganistan

(hkoral@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is characterized by a sequence of Paleocene-Late Miocene, overlying the Mesozoic units to the north of the Izmir-Ankara-Erzincan suture. In the western part, the basement is composed of metamorphic rocks, the Middle Jurassic-Early Cretaceous carbonates and the Late Cretaceous clastics. They are overlain by Paleogene age units which display different facies in the north and south of the study area. In the north, there is a shallow marine limestone and in the south, terrestrial fluvial and lacustrine clastics appear. The Paleozoic metamorphics and the Mesozoic limestone occur tectonically on the Paleogene age units by a reverse-fault or an overthrust.

Metamorphics, the Paleogene sedimentary sequence and contemporaneous volcanics constitute the basement in the eastern part of the study area. The Lower-Middle Miocene sandstone, limestone and the Upper Miocene fine clastics and evaporates have unconformable relationships in between, characterizing fluvial, lacustrine and swamp environments overlie unconformably these basement rocks.

Stratigraphical relations, tectonic features and geometries of the sedimentary sequence exposed provide information on the mode, timing and evolution of this sedimentary basin. In these units, folds with differently oriented axes and steeply inclined faults are observed. It is concluded that the region underwent a period of uplift and erosion under the influence of contractional tectonics following the Paleogene times. It then become a semi-closed basin under the influence of transensional/extensional tectonics, starting at the time of the Upper Miocene continuing possibly until Pliocene.

Keywords: *Paleogene, Neogene, stratigraphy, sedimentary basin, tectonic regime*

EDREMİT HAVZASI'NIN PLİYO-KUVATERNER GELİŞİMİ VE PALEOSTRES ANALİZİ

Ömer Feyzi Gürer^a, Ercan Sangu^a, Muzaffer Özburan^b, Alper Gürbüz^c,
Hasan Sinir^a, Aysan Gürer^d

^aKocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Umuttepe Kampüsü, Kocaeli

^bDumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya
^cNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Niğde

^dİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar,
İstanbul

(ofgurur@kocaeli.edu.tr)

ÖZ

Biga Yarımadası batı Türkiye'deki genel horst-graben morfolojisinin öne çıkan iki jeomorfik unsuru olan Kazdağ Masifi ve Edremit Havzası'nı barındırmaktadır. Bölgede yapılmış birçok değerli çalışma olmasına rağmen, Kazdağ Masifi'nin yüzeleme süreci ve Edremit Havzası'nın açılma mekanizması üzerine halen bir fikir birliği mevcut değildir. Bu çalışmada, karada Edremit Havzası'nı sınırlayan fayların geometrik, yapısal ve kinematik özellikleri bahsi geçen konuları aydınlatmak üzere analitik bir yaklaşımla araştırılmıştır. Fay düzlemlerinden üretilen kinematik veriler faylanmanın paleostres örüntüsünü belirlemek için analiz edilmiştir. Kinematik analizler, çalışma alanında hem KB-GD hem de KD-GB yönlü gerilme yönleri yansıtmaktadır. Bu iki eksenli gerilme, bölgedeki Kuzey Anadolu Fay Sistemi ve Ege Gerilme Sistemi'nin etkinliğini işaret etmektedir. Bununla birlikte, saha gözlemleri ve kinematik analizler, Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin Edremit Körfezi ve çevre alanların mevcut morfotektonik gelişiminde baskın yapı olduğunu göstermektedir. Biga Yarımadası'nın güneyi DKD-BGB uzanımlı Yenice-Gönen, Edremit, Pazarköy ve Havran-Balıkesir Fay Zonları'nın etkisi altındadır. Bu çalışmadan elde edilen verilerin yorumlanması ile Edremit Havzası'nın, Edremit Fay Zonu ve sağa aşmalı olan Balıkesir-Havran Fay Zonları arasında transtansiyonel çek-ayır havza şeklinde açıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın saha gözlemleri ve kinematik bulguları önceki çalışmaların mevcut GPS, paleomanyetik, sismolojik ve denizaltı verileriyle de uyumludur.

Bu çalışma 111Y258 no'lu araştırma projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Edremit Havzası, Kazdağ yükselimi, transtansiyon, transpresyon, Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Ege Gerilmeli Sistemi

PLIO-QUATERNARY DEVELOPMENT AND PALEOSTRESS ANALYSIS OF THE EDREMIT BASIN, WESTERN TURKEY

Ömer Feyzi Gürer^a, Ercan Sangu^a, Muzaffer Özburan^b, Alper Gürbüz^c

Hasan Sinir^a, Aysan Gürer^d

^aKocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Umuttepe Kampüsü, Kocaeli

^bDumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya

^cNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Niğde

^dİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar,
İstanbul

(ofgurur@kocaeli.edu.tr)

ABSTRACT

The Biga Peninsula includes the Kazdağ Massif and Edremit Basin that represent two prominent geomorphic structures among the basically horst-graben morphology of western Turkey. Although there are many valuable studies in the region, there is still no agreement on the exhumation process of Kazdağ Massif and the development process of Edremit Basin. In our study, to clarify these points by an analytical approach we investigated the geometric, structural and kinematic characteristics of the Edremit Basin on land. These kinematic data derived from the fault planes were analyzed to determine the paleostress pattern of faulting. Our kinematic analyses suggest extensions both in NW-SE and NE-SW directions. This biaxial scene in the region indicates the effects of both the North Anatolian Fault System and the Aegean Extensional System in the region. However, our kinematic analysis represents the dominant signature of the North Anatolian Fault System is the prominent structure in the current morphotectonic development in the region. The southern end of the Biga Peninsula is under the influence of deformation caused by the ENE-WSW-trending faults of the region; i.e. the Yenice-Gönen, the Edremit, the Pazarköy and the Havran-Balıkesir Fault Zones. The right step-over geometry and related extension caused the development of the Edremit Basin as a transtensional pull-apart basin between the Havran-Balıkesir Fault Zone and the Edremit Fault Zone. The field observations and kinematic findings of our study are also in consistent with the results of GPS, paleomagnetic, seismological and submarine data of previous studies.

This study was supported by TÜBİTAK with the research project numbered 111Y258.

Keywords: Edremit Basin, Kazdağ High, transtension, transpression, North Anatolian Fault System, Aegean Extensional System

DOĞU KARADENİZ DAĞ KUŞAĞI'NIN (KD TÜRKİYE) GEÇ MESOZOYİK JEODİNAMİK GELİŞİMİ ÜZERİNE YENİ BULGULAR

Yener Eyüboğlu

*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye
(eyuboglu@ktu.edu.tr; yenereyuboglu@gmail.com)*

ÖZ

Alp-Himalaya sistemi üzerindeki yaklaşan plaka kenarı ortamlarının en iyi temsilcilerinden biri olan Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı'nın Geç Mesozoyik jeodinamik gelişimi üzerine tartışmalar, sistematik jeolojik, jeokimyasal, jeokronolojik ve jeofizik veri eksikliğinden dolayı günümüzde de devam etmektedir. Yaygın olarak kabul edilen görüş, Neotetis'in Kuzey Kolu'nun altındaki okyanusal litosferin Geç Mesozoyik boyunca kuzeye doğru yitime uğradığını ve takibinde Mesozoyik sonunda veya Senozoyik başlangıcında Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı ve Anatolid-Torid blokları arasında meydana gelen çarpışmayla yitimin sonlandığıdır. Bu çalışma, Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı ve Anatolid-Torid kuşağından M, I ve A-tip granitoid ve ilişkili gabroyik kütlelerden elde edilen yeni jeolojik, jeokimyasal ve jeokronolojik veriler ve ayrıca Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı'ndaki sedimanter havzalarda yüzeyleyen kumtaşlarından yeni kırıntı zirkon yaşlandırma analiz sonuçları sunmaktadır. Bu yeni bulgular, bölgenin Geç Mesozoyik jeodinamik gelişimi için ileri sürülen kuzey yönlü yitim modelini desteklemektedir ve Geç Mesozoyik-Erken Senozoyik döneminde Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı'nın Gondwana'nın aktif kuzey kenarını oluşturduğunu ve güney yönlü bir yitim zonu üzerinde şekillendiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı, Paleotetis, kırıntı zirkon, granitoid, Geç Mesozoyik

**NEW FINDINGS ON THE LATE MESOZOIC GEODYNAMIC
EVOLUTION OF THE EASTERN BLACK SEA MOUNTAIN BELT
(NE TURKEY)**

Yener Eyüboğlu

*Karadeniz Technical University, Department of Geological Engineering, 61080, Trabzon,
Turkey*

(eyuboglu@ktu.edu.tr; yenereyuboglu@gmail.com)

ABSTRACT

The Eastern Black Sea Mountain Belt provides a good example of fossil convergent plate margin settings in the Alpine-Himalayan system. However, there is an ongoing debate on the Late Mesozoic geodynamic evolution of the orogenic belt due to systematic geological, geochemical, geochronological and geophysical data. The most popular idea is that the orogenic belt was shaped by northward subduction of a lithospheric plate under the Northern Branch of Neotethys in the Late Mesozoic that led to collision between Eastern Black Sea Mountain Belt and Anatolide-Tauride block at the end of the Mesozoic or at the beginning of the Cenozoic. This study presents new geological, geochemical and geochronological data from M-, I-, A-type granitoids and related gabbroic bodies exposed in the Eastern Black Sea Mountain Belt and Anatolide-Tauride Block and new detrital zircon dating analysis results from sandstones exposed in the sedimentary basins in the Eastern Black Sea Mountain Belt. These new findings don't support popular idea suggesting a northward subduction model for the Late Mesozoic geodynamic evolution of the region and indicate that the Eastern Black Sea Mountain Belt was the active northern margin of Gondwana in the Late Mesozoic-Early Cenozoic and was shaped by southward subduction of Paleotethys oceanic lithosphere.

Keywords: *Eastern Black Sea Mountain Belt, Paleotethys, detrital zircon, granitoid, Late Mesozoic*

NİĞDE-KIRŞEHİR MASIFI VE TOROSLARIN MEZOSOYİK'DEN GÜNÜMÜZE TEKTONİK EVRİMİ VE PALEOMANYETİK SONUÇLARIN ÖNEMİ

Mualla Cengiz Çinku^a, Yücel Yılmaz^b, Beyza Ülker^a, Erdinç Öksüm^c

^a*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Avcılar/İstanbul*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak/İstanbul*

^c*Süleyman Demirel Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Isparta*

(mualla@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Anadolunun temel fragmanlarından birini oluşturan Niğde-Kırşehir masifinin Mesozoyik'de Torid Anatolid bloğundan riftleştiği ve bu bloklar arasında İç Torid okyanusunun var olduğu bildirilirken bazı araştırmacılar bu görüşün aksine Niğde Kırşehir masifi ve Anatolid- Torid bloğunun bir bütün olduğu ve kuzeyde tek bir okyanusal kolun varlığını bildirmiştir. Bu anlamda Niğde Kırşehir masifi ve Toroslar arasında okyanusal kol (ların) kapanması ve bu birliklerin bir araya gelmesi ve çarpışmasına bağlı olarak paleotektonik dönemde birçok deformasyona maruz kalırken, neotektonik dönemde Anadolu'nun batıya kaçışının izleri etkili olmuştur.

İnceleme alanında daha önce yapılan paleomanyetizma çalışmaları Niğde Kırşehir masifinin Juradan günümüze saatin tersi yönünde 90°lik büyük bir rotasyon geçirdiği (Sanver ve Ponat, 1980) veya Paleosende Niğde Kırşehir masifi ile Pontidlerin çarpışmasının bir sonucu olarak bölgesel faylara bağlı olarak deformasyona uğradığı (Lefevbre ve diğ., 2013) bildirilmiştir. Niğde Kırşehir masifinin güneyinde ise Orta Toroslar bölgesinin Eosen ve sonrasında bölgede nap yerleşmesine bağlı olarak yeniden bir mknatıslanma geçirdiği bildirilmiştir (Meijers ve diğ., 2011). İnceleme alanı ve çevresinde Neojen yaşlı volkanik ve sedimenter kayaçların örneklenmesi sonucu (Gürsoy ve diğ., 1998, Tatar ve diğ. 2000) elde edilen rotasyonların Anadolu'nun batıya kaçışı temsil ettiği bildirilmiştir.

Niğde Kırşehir Masifinin geçirdiği tektonik deformasyonun evrimi, aşamaları ve komşu birlikleri olan Toridler ve Pontitler ile olan ilişkisini ortaya koymak amacıyla 138 farklı mevkide Üst Jura/Alt Kretase-Miyosen yaşlı volkanik ve sedimenter kayaçlar örneklenmiştir. Elde edilen paleomanyetik çalışmalar bölgede yapılmış eski veriler ile birlikte korole edildiğinde pozitif kıvrım testleri ortalama mknatıslanma doğrultularının Üst Jura-Miyosen dönemde herhangi bir yeniden mknatıslanmaya maruz kalmadığını göstermektedir. Niğde Kırşehir masifinin GD/D (GD Toroslar) ve GB/B (Orta Toroslar) da farklı zamanlarda zıt yönde iki rotasyonun varlığı GD alanında Intra Torid okyanusunun Üst Kretase-Eosen arasında kapanmasına işaret ederken, GB/B 'da saat yönünde 47° lik bir rotasyonun Eosen-Miyosen arasında meydana geldiğinde bu durum G. Neotetis okyanusunun kapanması ve Afrika ile Avrasya levhalarının çarpışmasına bağlı olarak oluşabileceğini göstermektedir. GD/D da aşamalı olarak meydana gelen deformasyona bağlı olarak Niğde Kırşehir masifinde Paleosenden günümüze 25°lik saatin tersi yönünde rotasyon bu bölgenin diğer bloklar ile birlikte rotasyona uğradığını göstermektedir. Neotektonik dönemde sadece GD/D alanda görülen saatin tersi yönünde 17°lik rotasyon Anadolu'nun batıya kaçışında en çok bu alanın deformasyona uğradığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Paleomanyetizma, Niğde-Kırşehir Masifi, Toroslar, rotasyon, paleoenlem

THE TECTONIC HISTORY OF THE NIĞDE-KIRŞEHİR MASSIF AND THE TAURIDES SINCE THE LATE MESOZOIC TO PRESENT AND THE SIGNIFICANCE OF PALEOMAGNETIC RESULTS

Mualla Cengiz Çinku^a, Yücel Yılmaz^b, Beyza Ülker^a, Erdinç Öksüm^c

^aİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Avcılar/İstanbul

^bIstanbul Technical Univ., Faculty of Mines, Dep. of Geological Engineering, Maslak/İstanbul

^cSüleyman Demirel Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Isparta

(mualla@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

It is reported that the Niğde-Kırşehir massif which constitutes the main fragment of Anatolia is rifted from the Taurides-Anatolides in Mesozoic and that the Intra-Tauride ocean exist between these blocks whereas other researchers believe that the Intra Tauride ocean between the Taurides-Anatolides and the Niğde-Kırşehir massif did not exist. They assumed that the Niğde-Kırşehir massif existed as a promotory of the Taurides. In this sense, both the Niğde Kırşehir massif and the Taurides experienced several deformation phases due to the consumption of the oceanic strand (s) and the amalgamation of the Anatolian blocks after collision in the end of the paleotectonic time, whereas in the neotectonic time the traces of the westwards excursion of Anatolia was effective.

Previous paleomagnetic studies carried out in the investigation area showed that the Niğde Kırşehir massif rotated 90° anticlockwise during Jurassic to Eocene time and other studies showed that the collision between the Niğde Kırşehir massif and the Pontides resulted inside the Niğde Kırşehir massif by deformation which was accomodated by regional faults. In the south of the Niğde Kırşehir massif, however Meijers et al., 2011 proposed that all the rocks in Carboniferous to Eosen were remagnetized due to nap emplacement in Eocene. Sampling on Neogene volcanic and sedimentary rocks showed the evidence of the westwards excursion of Anatolia (i.e. Gürsoy et al., 1998, Tatar et al., 2000).

A total of 138 different sites were sampled from Upper Jurassic-Miocene volcanic and sedimentary rocks in order to reveal the evolution and stage of the tectonic deformation of the Niğde Kırşehir Massif and its relation with the Taurides and the Pontides. Paleomagnetic results corolated together with previous results showed that all the studied rocks carry a magnetization before folding according to positive incremental fold tests. It has been shown that in the SE/E (SE Taurides) and the SW/W (Central Taurides) two different sense of rotation took place. On the SE/E area the paleomagnetic rotations indicate evidence for the consumption of the Intra Tauride ocean, whereas in the SW/W area a total clockwise rotation of 47° between Eocene-Miocene time imply the deformation occured due to the consumption of the S Neotethys ocean and the collision between the African and Eurasian plates. Accordingly to the deformation which took place gradually in the SE/E area, it is shown that inside the Niğde Kırşehir massif counterclockwise rotations of 25° during Paleocene indicate that this block underwent similar deformation together with its adjacent blocks. In the neotectonic period, a counterclockwise rotation of 17° in the SE/E area showed that this area was mostly affected due to the westwards movement of Anatolia despite the SW/W and inside the Niğde Kırşehir massif.

Keywords: Paleomagnetism, Niğde-Kırşehir Massif, Taurides, rotation, paleolatitude

ISPARTA GÖLCÜK VOLKANİKLERİ İÇERİSİNDEKİ KALINTI ZEMİNLER VE YAŞ BULGULARI

Mahmut Mutlutürk^a, Serhat Demer^b

^aSüleyman Demirel Üniv. Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Böl. 32260 Isparta

^bAtılım Mühendislik Isparta

(mutlu.mahmut@hotmail.com)

ÖZ

Volkanik zeminler, volkanik faaliyetler sonucu çıkan toz, kül boyutundan daha iri boyutlara kadar olan volkanik malzemelerin uygun bir alanda birikmesi ile oluşur. Bu volkanik zemin içinde volkanik faaliyetin durduğu ya da olmadığı dönemlerde oluşmuş eski toprak olarak adlandırılan kalıntı zeminler yer almaktadır.

Isparta Ovası güneyinde, Piyo-Kuvaterner yaşlı volkanikler Gölcük Krater Gölü merkez olmak üzere geniş yayılım gösterirler. Gölcük volkanikleri olarak adlandırılan birim andezit ve trakiandezit, tuf, kül ve pomza gibi volkanik birimlerden oluşmaktadır. Isparta Ovası içinde de geniş yayılım gösteren birim içinde, koyu kahverengi, kırmızımsı, renklerde kalıntı zeminler gözlenmektedir. Gölcük volkanikleri içindeki bu seviyeler “Volkanik Kalıntı Zemin” olarak adlandırılmıştır. Bu çalışma kapsamında, Gölcük volkanik zemini içinde belirlenen 2 volkanik kalıntı zemin seviyesinin tanımı yapılarak stratigrafik konumu incelenmiştir. Volkanik kalıntı zeminden sondaj ve temel çukurlarından alınan örselenmiş ve örselenmemiş örneklerden fiziksel, mekanik, petrografik ve jeokimyasal deneyler ile Hızlandırılmış Kütle Spektrometresi (AMS) yöntemi ile karbon-14 yaş tayinleri yapılmıştır.

İki volkanik kalıntı zemin seviyesinde yapılan yaş tayinlerine göre, bu aralıkta üç patlama evresi yaşandığı, ilk evrenin 32640±200 BP-39570±430 BP yıl önce sona erdiği, ikinci evrenin 18840±60 BP-19650±70 BP yıl önce sona erdiği ve son evre ise son toprak oluşumu ile günümüz arasında gerçekleştiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hızlandırılmış kütle spektrometresi, Isparta volkanik zeminleri, jeo-mühendislik özellikler volkanik kalıntı zemin

VOLCANIC RESIDUAL SOILS IN ISPARTA GÖLCÜK VOLCANICS AND AGE EVIDENCE

Mahmut Mutlutürk^a, Serhat Demer^b

^aSüleyman Demirel University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering
32260 Isparta

^bAtılım Mühendislik Isparta
(mutlu.mahmut@hotmail.com)

ABSTRACT

Volcanic soils formed by the volcanic activity and varying size particles are deposited at the suitable area. There are also residual soils in the volcanic soils which is called paleosols and this type soils occurs after or between two volcanic activities.

Plio-Quaternary aged volcanic units are placed around of the Gölcük Crater Lake of the south of the Isparta Plain. It is called Gölcük volcanics and it consists of andesite, trachyandesite, tuff, ash and pumice. There are some dark brown, dark red colored soils in the volcanic soils in Isparta Plain, which is called "Volcanic Residual Soil". In this study, 2 volcanic residual soil levels in the Gölcük Volcanics were investigated. Disturbed and undisturbed soil samples were taken from boreholes and foundation pits. Physical, mechanical, petrographic and geochemistry analysis were performed of the volcanic residual soils. It is also Accelerator Mass Spectrometry Methods (AMS) were performed of the volcanic residual samples

The dating tests conducted on two volcanic residual soil levels have demonstrated that three eruptive stages were observed. The first stage ended 32640±200 BP-39570±430 BP years ago; the second stage ended 18840±60 BP-19650±70 BP years ago while the last stage took place between present time and last soil formation.

Keywords: *Accelerator mass spectrometry, Isparta volcanic soils, geo-engineering properties, volcanic residual soil,*

KIZILCAÖREN REE-F-BA- TH YATAĞININ CEVHER TİPLERİ VE OLUŞUM İŞLEMLERİ, TÜRKİYE

Hüseyin Öztürk^a, Sinan Altuncu^b, Nurullah Hanilçı^a, Cem Kasapçı^a,
Zeynep Cansu^a

^a*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

^b*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde*
(ozturkh@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu'da Kızılcaören REE-F-Ba karbonatit yatağı dünya çapında bir yatak olup, şeyl, kumtaşı ve konglomeradan oluşan Permotrias yaşlı metasedimentler içinde bulunur. Silisleşme ve kahverengi demir oksit gelişimi yatak çevresindeki en ayırtman yan kaya alterasyonudur. Cevherde ise böylesi bir alterasyon gözlenmemektedir. Geç Oligosen (24 Milyon yıl K / Ar yöntemi) yaşlı cevher gövdeleri eliptiktik olup yatakta iki tür cevher görülür: 1) çok iyi bantlı, yumuşak cevher ve 2) homojen dokulu, nispeten sert cevher.

Bantlı cevher yatağın tamamında gözlenen ana cevher türüdür ve yersel olarak belli minerallerce zenginleşmiştir. Bunlar; barit, manganez oksit ve fluoritli cevherlerdir. Bantlı cevher yataya yakın eğimli ve nispeten yumuşak, buna karşın masif cevher dike yakın eğimdedir. Masif cevherin cevher mineralleri ince taneli, nispeten sert ve homojendir. Bunlarda bazen akışkan hareketiyle ilişkili zayıf bir mineral yönelimi görülür. Bu özelliklere göre, masif cevher, bantlı cevherlerin besleyici damarları olarak yorumlanmıştır. Besleyici damarlar ile bantlı cevher arasındaki kesme – kesilme ilişkileri, yatak oluşumunda F, Ba, Mn gibi birbirini izleyen çok fazlı süreçlerin yaşandığını göstermektedir.

Bantlı cevherlerin oluşumu ile magma odasındaki fraksiyonel kristallenme mekanizmaları arasında bir benzerlik kurulabilir. Bununla birlikte, olağan bir hidrotermal sistemde, minerallerin yataya yakın bantlı çökelecek açık alanı olamaz. Bantlı çökelim koşulları gazca zengin hidrotermal sistemde iç basıncının sürekli olarak yüksek tutulmasıyla başarılmış olabilir. Yüksek hidrolik basınçlı cevher oluşturan çözeltiler, bir magmatik sil yerleşimi gibi boşlukları doldurmuş olabilir. Bu alana sürekli yen madde girişi ve sıcaklığın düşmesine bağlı kristallenme bantlı cevher çökeliminin ana mekanizması olmalıdır. Gazca zengin çözeltilerce hidrotermal akışkanların birbirini izlemesinin en önemli verisi damarların birbirini kesmiş olmasıdır. Örneğin fluoritçe zengin bantlı cevher, dik konumlu baritçe zengin ve Mn oksitçe zengin damarlar tarafından kesilmektedir. Bu durum, belli elementlerce baskın olan çok evreli cevherleşmeyi gösterir. Bu çok fazlı cevherleşme, farklı sıvı kapanım, mineral bileşimi ve cevher yapısıyla kompleks bir mineral yatağının oluşumunu sonuçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nadir Toprak Elementi, Karbonatit, Kızılcaören, Türkiye

TYPES OF ORES AND THEIR FORMATION PROCESSES OF THE KIZILCAÖREN REE-F-Ba- Th DEPOSIT, TURKEY

**Hüseyin Öztürk^a, Sinan Altuncu^b, Nurullah Hanilçı^a, Cem Kasapçı^a,
Zeynep Cansu^a**

¹Istanbul University, Department of Geological Eng., Istanbul, Turkey

² University of Niğde Ömer Halisdemir, Department of Geological Eng., Niğde, Turkey
(ozturkh@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The Kızılcaören carbonatite-hosted REE-F-Ba-Th deposit in western Turkey is a world class REE deposit, occurs in Permo-Triassic metasedimentary units consisting of shale, sandstone, and conglomerate. Silicification and brown iron oxides are the most distinctive wall rock alterations close to the ore zone; however, the ore does not show such alteration. The late Oligocene (24 Ma, K/Ar method) ore bodies are elliptical and display two types of ore: 1) a very well-layered soft ore and, 2) a massive and relatively hard ore.

The layered ore is the main ore type throughout the deposit, and locally, several mineral phase are dominant. These include barite, manganese oxide and fluorite. The layered ores are relatively soft with gently dip, however, in contrast, the massive ore bodies are steeply dipping close to vertical dip. The ore minerals of the massive ore are fine-grained, relatively hard and homogeneous. A weak fluid-flow-related mineral orientation is also found in the massive ore. According to these features, the massive ore has been interpreted as feeder veins of the layered ores. Crosscutting relationships between the feeder veins and layered ore indicate polyphased mineralization which was dominated by successive Ba, Mn, F, REEs pulses.

The formation of the banded ore structure can be compared to fractional crystallization mechanism in the magma chamber. However, an ordinary hydrothermal system do not reach such an open space where minerals will be formed and settled down. Such conditions could have been created by constantly supplying gas-rich hydrothermal fluid pressure. The ore forming solutions with high hydraulic pressure should have been filled open space like to magmatic sill emplacement processes. Crystallization owing to decrease of temperature of ore forming fluids and simultaneously new fluid introduction into the open space should have been main process for the banded ore formation. The most obvious evidence of the continuously hydrothermal feeding by gase-rich fluids is the crosscutting relationship between the veins. For example banded fluoride is cut by barite-rich vertical ore veins and banded manganese oxides are cut by fluorite-rich veins. This relationship indicates a multi-stage mineralization, dominated by special elements. This multi-stage mineralization has been resulted in the formation of a complex mineral deposit having different fluid inclusion, mineral composition and ore structure.

Keywords: Rare Earth Elements, Carbonatite, Kızılcaören, Turkey

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU:
Prof. Dr. YÜCEL YILMAZ
75th YEARS SPECIAL GRATITUDE SESSION:
Prof. Dr. Yücel YILMAZ

Erdinç Yiğitbaş

Poster/Posters



GÖLCÜK VOLKANİZMASINDA (ISPARTA, GB TÜRKİYE) ULTRAMAFİK, MAFİK, FELSİK KSENOLİTLER VE VOLKANİK KAYAÇLARIN JEOKİMYASI

Kamil Yılmaz

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta
(kamilyilmaz@sdu.edu.tr)*

ÖZ

GB Anadolu'da (Isparta ili) Gölcük volkanizması bir çok orta-küçük hacimli, ksenolit içerikli trakit, trakiandezit, bazaltik trakiandezit, fonolit ve lamprofir lav dom ve daykları ile piroklastik depolanma ürünlerinden oluşmuştur. Gerek patlamalı volkanizma ve gerekse lav dom ve daykları jeolojik geçmiş süresince aralıklı oluşumlarla meydana gelmiştir ve felsik, mafik, ultramafik türde olan üç grup ksenolit içerirler. Siyenitik ve siyeno-diyoritik bileşimli olan felsik ksenolitler inequigranular dokuludurlar. Mafik ksenolitler, inequigranular dokulu gabroik ve monzodiyoritik kayaçlardan oluşur. Üçüncü grup, klinopiroksen ve flogopitçe zengin, equigranular dokulu olan ultramafik kayaçlardır. Volkanitleri oluşturan magmanın kökeni şoşonitik ve ultrapotasik özelliklidir. Majör element modellemesi, magmanın evriminde fraksiyonel kristalleşmenin ana petrojenetik süreç olduğunu gösterir. İz element konsantrasyonları, örneğin; büyük iyon litofil (LIL) elementlerde (Th, K, Sr, Ba) zenginleşme ve bazı yüksek alan enerjili (HFS) elementlerde (Nb, Ta, P, Ti, Zr) tükenmiştir. Unsurlarda aşırı tükenme, bir yitim olayı ile kısmen modifiye edilmiş manto kaynağının olduğunu göstermektedir. Bütün kayaçlar hafif nadir toprak elementler (LREE) bakımından zenginleşmiş ve herhangi bir Eu anomalisi göstermezler. Bu nedenle, genel olarak tüm kayaçların mafik ve benzer olan bir magmadan meydana geldiği düşünülür. Magma; yükselmeden önce bir karışımın ve kirlenmenin olmadığı derin magma odasından fraksiyonel kristallenmenin gerçekleştiği sıg magma odasına yükselerek evrimleşmeye uğramıştır.

Anahtar Kelimeler: Gölcük, volkanizma, ksenolit, Isparta

GEOCHEMISTRY OF ULTRAMAFIC, MAFIC, FELSIC XENOLITHS AND VOLCANIC ROCKS IN GÖLCÜK VOLCANISM (ISPARTA, SW TURKEY)

Kamil Yılmaz

*Süleyman Demirel University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering,
Isparta*

(kamilyilmaz@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

In SW Anatolia (Isparta), the Gölcük volcanism consists of many medium-to-small, trachyte contains xenolith, trachyandesite, basaltic trachyandesite, phonolite and lamprophyres lava domes and dikes with pyroclastic deposits. Whether the explosive volcanism or the lava domes and dykes were formed by intermittent formations during their geological history. These rocks contain three xenoliths of the felsic, mafic, ultramafic type. The felsic xenoliths which are syenitic, syeno-dioritic compounds are inequigranular texture. The mafic xenoliths consist of inequigranular textured gabbroic and monzodioritic rocks. The third group are clinopyroxene and phlogopite rich equigranular textured ultramafic rocks. The origin of the magma that forms volcanics is shoshonitic and ultrapotastic. Major element modeling refers that fractional crystallization is the main petrogenetic process in the evolution of the magma. Trace element concentrations show that e.g. large ion lithophile (LIL) element (Th, K, Sr, Ba) enrichment and depletion in some high field strength (HFS) elements (Nb, Ta, P, Ti, Zr). The extreme depletion in the HFS elements indicates that there is a partially modified mantle source with subduction. All rocks are enriched in light rare earth elements (LREE) and do not show any Eu anomaly. There it is generally thought that all rocks were formed mafic and similar magma. The Magma evolved into a shallow magma chamber within fractional crystallization from a deep magma chamber where there was no mixing and contamination before it rise.

Keywords: *Gölcük, Isparta, volcanism, xenolith*

AYVACIK – MİDİLLİ – BODRUM – KOS
DEPREMLERİ VE TSUNAMİ ÖZEL OTURUMU
SPECIAL SESSION ON AYVACIK – LESVOS – BODRUM –
KOS EARTHQUAKES AND TSUNAMIS

Tuncay Taymaz
Nuretdin Kaymakçı
Ahmet Cevdet Yalçınır
Stathis C. Stiros

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



2017, M_w 6.5 BODRUM-KOS DEPREMİ: SIRADIŞI SİSMİK SERİ

Stathis C. Stiros^a, Tuncay Taymaz^b

^a Patras Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 26500 Patras, Yunanistan

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34469 Sarıyer, İstanbul, Türkiye
(stiros@upatras.gr)

ÖZ

2017, Mw 6.5 Bodrum-Kos depremi sıradışı bir sismik olaydır. Önce yaz hareketli ve yoğun bir sezonda Türkiye ve Yunanistan sınırları ötesinde oldukça turistik bir bölgeyi etkiledi. İkincisi, yerel jeodezik ağlarda nitelikli olarak toplanan ve akademik olarak iyi araştırılmış bir bölgede Ege Denizi'ndeki ilk büyük normal faylanma depremidir. Böylesine iyi bilinen ve araştırılan bir bölgede derinlerdeki deprem kırığının küçük ölçekli tsunami üretmesi ve oluşan güçlü yer hareket etkilerini kapsamlı bir şekilde açıklamamıza olanak vermesi bekleniyor. Buna rağmen, bu deprem serisi, sismik olayların modellenmesindeki zorlukları ve belirsizlikleri vurgulamaktadır; örneğin, depremden hemen sonra merkezi ve yerel yöneticilerin ve çeşitli kuruluşların ilk yardım ekipleri için kritik olan ilksel uyarıların ve fay modellerinin tanımlanması gibi. Bu deprem, sismik olayların ve tsunaminin modellenmesine yol açan ilk iki taraflı ve uluslararası araştırmalara ve esas olarak Kos limanının altyapısındaki kritik hasarın ikinci kez restorasyonuna ilişkin olarak deprem sonrası müdahalede bir referans olduğunu kanıtladı.

Telesismik sismolojik verilerin analizi, fay kırılma mekanizması için nokta-kaynak ve sonlu-fay modellerinin nitelikli çözümlerine olanak sağladı. Jeodezik verilerin, hem yakın hem de uzak alanlardaki kayıtların, mükemmel olarak modellenmesi sonucunda iyi tanımlanmış uniform ve değişken bir fay modeli çözümü sonucunda ve Karaada ve Bodrum yarımadasında hafif düşey yükselmeler öngörülmüştür. Önceden tanımlanmış fakat gerçekçi sonuçlara yol açacak şekilde özenle hazırlanmış iki bağımsız değişken fay modeli, oldukça tutarlıdır, ancak küçük farklar, esas alınan yöntemlerdeki ve verilerdeki farklılaşmaları yansıtmaktadır.

Her iki model de Karaada bölgesindeki 25 km uzunluğunda, 10 km derinliğinde, güneye dalımlı dik bir normal fayın hareketini göstermektedir. Modellenmiş aktif fay Kos adası ile güneybatı Anadolu arsındaki iki artçı-deprem bölgesi ile de ilişkilidir ve Gökova grabeninin aktif olarak uzanan bölümünün kuzeybatı kenarını işaret eder, ancak sadece doğu kısmı bilinen aktif faylar ile uyumlu korelasyon göstermektedir. Bu sonuç özellikle önemlidir, çünkü Bodrum-Kos depreminde aktif faylarla ilgili belirgin jeomorfolojik ve/veya batimetrik işaretlerinin eksikliği nedeniyle belirli bir fay ile kolaylıkla ilişkilendirilemeyen sık bir normal fay zonu depremi söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Depremler, Ege Denizi, Sismoloji-Jeodezi, Tsunami, Yunanistan, Türkiye

THE 2017, M_w 6.5 BODRUM-KOS EARTHQUAKE: AN EXTRAORDINARY SEISMIC SEQUENCE

Stathis C. Stiros^a, Tuncay Taymaz^b

^aDepartment of Civil Engineering, University of Patras, 26500 Patras, Greece

^bIstanbul Technical University, The Faculty of Mines, Department of Geophysical Engineering, Maslak, 34469 Sarıyer, İstanbul, Turkey

(stiros@upatras.gr)

ABSTRACT

The 2017, M_w 6.5 Bodrum-Kos earthquake is an extraordinary seismic sequence because first, it affected a trans-border, highly touristic area in high season. And second, it was the first major normal faulting earthquake in the Aegean in a well-constrained and relatively well-studied area, fully covered by geodetic data. Such background is expected to permit to model the seismic rupture at depth and the small tsunami produced, and hopefully to explain certain strong motion effects produced. In addition, this seismic sequence highlights the limitations and uncertainties/errors in the modeling of seismic sequences, for example preliminary epicenters and fault models that are critical for the response of the States and of various agencies just after the earthquake. This earthquake proved also a benchmark in post-seismic effective response in record time, concerning first bilateral and international studies leading to modeling of the seismic sequence and of the tsunami, and second restoration of critical damage, mainly in the infrastructure of the Kos harbour.

Analysis of teleseismic data led to point source and finite-fault model solutions for the fault rupture. Inversion of geodetic data both in the near-field and the far-field led to a well-constrained uniform and of a variable slip fault, from which slight uplift at Karaada and the Bodrum peninsula are predicted. The two independent variable slip models, not a priori constrained but carefully elaborated to lead us to realistic results, are broadly consistent, but with small differences reflecting differentiations in methods and data on which they are based.

Both models indicate activation of a 25km long, 10km deep, steep, south-dipping normal fault in the Karaada area. Modeled fault correlates with two clusters of aftershocks between Kos Island and SW Anatolia mainland and marks the NW edge of the actively extending part of the Gökova graben, but only its eastern part correlates with known active faults. This result is especially important because the Bodrum-Kos earthquake was a case of a shallow normal faulting earthquake that cannot be readily associated with a specific fault for the lack of clear geomorphological and/or bathymetric signatures of the faulting.

Keywords: Aegean Sea, Earthquakes, Seismology-Geodesy, Tsunami, Greece, Turkey

2017 BODRUM-KOS DEPREM VE TSUNAMİSİ BAĞLAMINDA MUĞLA, GÖKOVA BÖLGESİ'NİN JEOLojİK VE NEOTEKTONİK ANAHATLARI

Şükrü Ersoy

YTÜ Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi

(ersoy@yildiz.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu tektonik açılma rejimi içinde kalan Gökova Körfezi, D-B uzanımlı assimetrik tektonik bir havzadır. Söz konusu alan GB Türkiye'de Daçça, Bozburun ve Bodrum Yarımada- ları üzerinde kalmaktadır. Gökova bölgesinin temel kayaları Menderes Masifi'nin metamorfik kayaları ile Likya (Batı Toros) Napları adı verilen allokton kayalardan oluşur. Bölgenin Ter- siyer havzaları bu temel kayalar üzerinde yer alır ve genellikle faylar tarafından kontrol edilir.

Bölgede gözlenen neotektonik ve aktif tektonik yapılar üst kabuk içinde gelişen sıyrılma tek- toniği etkisiyle gelişmiştir. Sahada haritalanan yarı-graben geometrisi, kayalar içindeki gev- rek ve sünek deformasyonlar yapıları, Gökova Körfezi'nin tabanından alınan sismik yansıma profiller, bölgenin güncel sismik aktivitesi ile hatta İstanköy adasının genç tektonik yapıları sıyrılma tektoniğinin önemli kanıtlarını sunar. Daçça yarımadası, üstündeki graben havzasıyla birlikte yükselen, güneve-yatık bloklardan oluşan bir horst şeklindedir.

Gökova Bölgesi aynı zamanda Ege Volkanik Yayı'nın doğusunda kalan İstanköy-Yelli-Nisiros volkanik sahası içinde kalmaktadır. Bu bölgenin volkanik ve intrüzif kayaları Bodrum'da ve Daçça yarımadasının özellikle batı kesiminde sıkça gözlenir.

Bölgedeki depremsellikten volkanik ve tektonik olaylar sorumludur. Bölge, M7.0'ye varan depremler oluşturabilecek zengin bir aktif fay topluluğuna sahiptir. Gökova bölgesi, tsunami tetikleyicisi anlamında, kara ya da denizaltında önemli bir heyelan potansiyeli bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bodrum-Kos, deprem, tsunami, Neotektonik

THE GEOLOGICAL AND NEOTECTONIC OUTLINES OF GÖKOVA REGION (MUĞLA) IN THE CONTEXT OF 2017 BODRUM-KOS EARTHQUAKE AND TSUNAMI

Şükri Ersoy

YTU Natural Sciences Research Center
(gocmengil@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Gökova Bay is a tectonic basin such as other E-W trending basins within the Aegean Extension Regime. This area covers Bodrum, Datça and Bozburun peninsulas around Gökova Bay (Muğla) in SW Turkey. The Basement rocks of Gökova Bay and its surroundings consists mainly of allochthonous rocks called as the Lycian Nappes (or Western Taurus Nappes). Mainly limestone-dominated nappe units are tectonically underlain by the metamorphic rocks of Menderes Massif that is also a part of basement. The Tertiary basins of the region take place on the basement rocks, and are mainly controlled by faults. Kos, bu tektonik düzen içinde kuzeye-yatık yarı-horst jeometrisine sahip bir adadır.

The neotectonic and active tectonic structures seen in the region have been developed by the effects detachment tectonics occurred within the upper crust. Half-graben geometry mapped in the field, brittle and ductile deformations of the rocks, actual seismic activity, seismic reflection profiles taken from the sea-bottom of Gökova Bay and even on the island of Kos that has same tectonic structures provide the important evidences of detachment tectonic mechanism. Gökova Graben is divided into the two parts with the island of Kos between Bodrum and Datça horst blocks. Kos Island has a north-tilted half-horst geometry in this tectonic mechanism highlighted above. Datça Peninsula is a horst (E-W trending) that uplifted together with Datça Graben, and consists of southward-tilted tectonic blocks.

The Gökova region is also located within the Kos-Nysiros-Yali Volcanic area lying in the east of the Aegean volcanic Arc. The volcanic and intrusive rocks of this region are also observed on Bodrum and especially in the western part of the Datça Peninsula.

The cause of seismicity in the region are volcanic and tectonic events. The region has a community of active faults that create earthquakes up to M7.0. The Gökova region has a major potential to trigger a large tsunami with not only earthquakes, but also with land and submarine landslides.

Keywords: Bodrum-Kos, earthquake, tsunami, Neotectonic

BODRUM-KOS DEPREMİNİN DENİZDEKİ YÜZÜ

**Ahmet Cevdet Yalçın^a, Alessandro Annunziato^b, Gerassimos Papadopoulos^c,
Gözde Guney Dogan^a, Hasan Gökhan Güler^a, Tarık Eray Çakır^d, Ceren Özer
Sözdinler^e, Ergin Ulutaş^f, Taro Arikawa^g, Lütfi Süzen^h, Utku Kanogluⁱ,
Işıkhan Güler^a, Pamela Probst^b, Costas Synolakis^j**

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kıyı ve Deniz Mühendisliği
Araştırma Merkezi, Türkiye

^bOrtak Araştırma merkezi, Avrupa Komisyonu (European Commission), Ispra, İtalya

^cAtina Milli Gözlemevi, Jeodinamik Enstitüsü, Yunanistan

^dİnşaat Mühendisleri Odası, Bodrum Şubesi, Türkiye

^eBogazici Üniversitesi, Jeofizik Bölümü, Kandilli Rasathanesi Deprem ve Deprem Araştırma
Enstitüsü, Türkiye

^fKocaeli Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Türkiye

^gChuo Üniversitesi, İnşaat ve Çevre Mühendisliği Bölümü, Japonya

^hOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Türkiye

ⁱOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Mühendisliği Bölümü, Türkiye

^jGüney Kaliforniya Üniversitesi, Los Angeles, ABD, Girit Teknik Üniversitesi, Yunanistan

ÖZ

20 Temmuz 2017’de, Türkiye saati ile 01.31’de Bodrum-Kos arasında meydana gelen şiddetli deprem özellikle Bodrum Yarımadası’nın güneyinde ve Kos adasının kuzeyinde güçlü dalga hareketlerine ve hasarlara neden olmuştur. Depremden hemen sonra yazarlar tarafından gerçekleştirilen alan çalışmalarında tsunaminin kıyılarıdaki etkileri dalga izleri ve görgü tanıkları ifadeleri ile saptanmış, değerlendirilmiş ve raporlanmıştır. Bu çalışma Bodrum-Kos Depremine deizden bakış olarak, deprem ile tetiklenen deniz hareketleri ve etkilerini incelemekte ve ilgili araştırmalardaki saha gözlemleri ve sonuçları anlatılmaktadır. Bodrum Yarımadası’nın güney kısmı içerisinde en çok etki alan ve zarar gören yer, 1 metreyi aşan su yüksekliği ve bazı bölgelerde kıyından 60 metre içeriye ulaşan su ilerlemesi nedeniyle Gumbet Koyu olduğu belirlenmiştir. Tsunami; Karaincir, Bitez ve Gumbet koyları içerisindeki dere yataklarından ilerlemiştir. Görgü tanığı ifadeleri ve yapılan gözlemler, Gumbet Koyu’ndaki maksimum su ilerlemesinin, dere yatağında 280 metreye ulaştığını ortaya koymuştur. Bodrum Belediyesi topoğrafya mühendisliği biriminin yaptığı kot ölçümleri de dikkate alındığında, Gumbet Koyu’ndaki maksimum su tırmanması (yazın kuru kalan dere yatağında) 1.9 metredir. Gumbet ve Bitez koylarının yerleşim planı ve tekne park yerleri arasında benzerlikler bulunmaktadır. İki koyda da tekne park alanları, koyların en doğu bölgelerine konumlandırılmıştır. Gumbet Koyu’nda kayda değer bir su ilerlemesi, güçlü girdaplar ve akıntılar, peş peşe gelen ve zarar veren hareketlenmeler olmuş, tüm küçük nesnel sürüklenmiş, 30 tekne hasar görmüş ve 10 tekne batmışken, Bitez Koyu’nda teknelerin sürüklendiği ya da zarar gördüğü gözlenmemiştir. Gumbet koyunda depremden 5 dakika deniz çekilmiş ve depremden 13 dakika sonra ise deniz karada 60 metre ilerlemiştir. Ayrıca, kayda değer su ilerlemesi ve dalga hareketlerinin Bodrum Yarımadası’nın güney kıyı şeridinin batı ucunda Fener Sahili, doğu ucunda ise Yalıçiftlik Koyu olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, tsunami ve deprem Kos Adası’nı da etkilemiştir.

Tsunami en çok, dalgaların 1.5m yüksekliğe ulaştığı Kos limanına zarar vermiştir. Çoğu tekne yer değiştirmiş, birbirleriyle çarpışmış ya da limanın alt yapısına çarpmıştır. Olaydan 13 ve 20 dakika sonra gelen ilk iki dalganın zaman çizelgesini çıkartabilmek için bir video serisinden yararlanılmıştır. İkinci gelen dalganın ilk gelenden daha büyük olduğu görülmüştür. Kos adasının kuzeyindeki bölgelerinde de tsunami izlerine rastlanmış ve dalga yüksekliklerinin 0.5-0.8m arasında değiştiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bodrum-Kos, deprem, tsunami, kıyı etkileri

SEASIDE PERSPECTIVE OF BODRUM-KOS EARTHQUAKE

**Ahmet Cevdet Yalçın^a, Alessandro Annunziato^b, Gerassimos Papadopoulos^c,
Gozde Guney Dogan^a, Hasan Gokhan Guler^a, Tarık Eray Cakir^d, Ceren Ozer
Sozdinler^e, Ergin Ulutaş^f, Taro Arikawa^g, Lütfi Suzen^h, Utku Kanogluⁱ, Işıkhan
Güler^a, Pamela Probst^b, Costas Synolakis^j**

^aMiddle East Technical University, Department of Civil Engineering, Ocean Engineering
Research Center, Turkey

^bJoint Research Centre, European Commission, Ispra Site, Italy

^cNational Observatory of Athens, Institute of Geodynamics, Greece

^dTurkish Chamber of Civil Engineers, Bodrum Branch, Turkey

^eBogazici University, Department of Geophysics, Kandilli Observatory and Earthquake
Research Institute, Turkey

^fKocaeli University, Department of Geophysical Engineering, Turkey

^gChuo University, Department of Civil and Environmental Engineering, Japan

^hMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Turkey

ⁱMiddle East Technical University, Department of Aerospace Engineering, Turkey

^jUSC, LA, USA, Technical University of Crete, Greece

ABSTRACT

The earthquake on 21 July 2017 at 01:31 (local time) caused extensive wave motion and loss of properties mainly at South of Bodrum peninsula and at North of Kos island. The authors of this study have performed three field surveys at the site soon after the event. In the surveys, field observations, eyewitness reports, measurements of water marks are collected, evaluated, analysed and documented. The present study evaluates Bodrum-Kos event from the seaside perspective and covers the results of the field surveys with discussions.

The impact and damage observed at South of Bodrum peninsula is Gumbet bay where the inundation at land extended about 60 m distance and peak coastal amplitude at some locations increased up to 1m. The inundation along the dry stream in Gumbet bay was 280m and the maximum water elevation reached 1.9m at the stream bed. Tsunami effects were observed mainly along the dry streams at Karaincir, Bitez and Gumbet bays. There are similarities between Bitez and Gumbet bays when the shape of the bays and berthing places of small crafts and boats are compared. The difference is the strength of the wave motion occurred after the earthquake in these bays. In Gumbet bay, there were swirling motions, strong currents, high wave amplitudes which caused damage of 30 boats and sink of 10 boats in Gumbet bay. However, there was no boat damage in Bitez bay. The sea withdrawal was 5th minutes after the earthquake and advancing wave arrived east part of Gumbet bay at 13th minute after the earthquake. The main wave effects have been observed from Fener coast (Turgutreis) and Yalçıfılık bay at South of Bodrum peninsula. Furthermore, the earthquake and tsunami have also affected North coast of Kos island. Main effect was observed in Kos port where the water level increased 1.5m and caused strong currents in the port and dragged the boats. The arrival time of first and second advancing waves to Kos port was 13 and 20 minutes after the earthquake. Second wave was higher than the first wave in Kos port. The water level increase was about 0.5-0.8m at other locations at North coast of Kos.

Keywords: Bodrum-Kos, earthquake, tsunami, coastal effects

6 ŞUBAT 2017 MW 5.4 AYVACIK (ÇANAKKALE) DEPREMİNİN ARDINDAN FAY DÜZLEMİNİN GPS/GNSS VERİLERİ İLE MODELLENMESİ

**R. Cüneyt Erenoğlu^a, Oya Erenoğlu^b, Tolga Bekler^c, Emin Uluggerli^c,
Süha Özden^d**

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Bölümü

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

^dÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(ceren@comu.edu.tr)

ÖZ

Tektonik olarak açılma rejimi ile doğrultu atımlı etkilerin yer aldığı Biga Yarımadası bilindiği gibi Kuzey Ege Denizi, Kuzey Batı Anadolu, Avrasya ve Afrika plakalarının arasında bulunmaktadır. Depremsellik yönünden oldukça aktif olan bölgede Gülpınar Köyü'nün yaklaşık 2.5 km doğusunda 15 Ocak 2017 günü 4.5 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. 6 Şubat 2017 tarihinde ise aynı köyün batısında 5.2 büyüklüğünde bir depremle birlikte sismoloji biliminde deprem fırtınası olarak adlandırılan bir aktivite oluşmuştur. 13 Şubat 2017 tarihine kadar süregelen bu aktivitede Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü kayıtlarına göre 2 ve üzerinde büyüklüğe sahip 1454 deprem meydana gelmiştir. Bunlarda 19 tanesi 4 ve üzerinde büyüklüğe sahiptir.

Kuzey Anadolu Fayı Marmara Bölgesinde kuzeyden güneye doğru yapılanmakta ve bölgenin tektonik yapısını oluşturmaktadır. Güney kollarından en aktif olan bir tanesi olarak Yenice-Gönen üzerinden güneybatıya yönelerek Biga Yarımadasına devam eden fay alt faylara ayrılmaktadır. Bölgede yanal atımlı Kuzey Anadolu Fay uzantıları ile Batı Anadolu'yu kuzey-güney yönünde genişleten düşey atımlı normal faylardan oluşan karmaşık bir yapı yer almaktadır. Diri fay haritasında Gülpınar- Babakale-Behram arasında diri bir normal fay bulunmamasına karşın bölgedeki normal fayların etkinliği söz konusu deprem fırtınası ile ortaya konarak KB-GD doğrultulu normal fayın varlığı 6 Şubat 2017 aktivitesi ile açıklığa kavuşmuştur. Bölgede, aktif faylar üzerine gerçekleştirilmiş jeolojik ve jeofiziksel çalışmalar olmakla beraber, jeodezik anlamdaki çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Bu çalışmada, KB-GD uzanımlı ve güney yönünde yaklaşık 45 derece eğime sahip olan sırasıyla Tuzla, Kocaköy ve Babakale Faylarının jeodezik GPS/GNSS yöntemiyle modellenmesi hedeflenmektedir. Bölgedeki TUSAGA-AKTİF istasyonlarının uzak olmasından dolayı ve fayların modellenmesinde kullanılabilecek anlamlı boyutta deformasyon büyüklükleri elde edilemeyecek olması nedeniyle çalışma

bölgesinde mikro-jeodezik GPS/GNSS deformasyon izleme ağının kurulması gerçekleştirilmiştir. Bu izleme ağındaki istasyonlardaki ölçme kampanyaları ile 06 Şubat 2017 depremleri sonrası aktif fayları ve çevresinde meydana gelen postsismik deformasyonların incelenmesi, bölgedeki bağıl yer değiştirmelerin tespit edilerek yorumlanması ve gerinim analizlerinin yapılması amaçlanmıştır. Postsismik deformasyonların yüksek doğrulukla saptanabilmesi için veriler bilimsel yazılımda değerlendirilmiştir. Sunumda, analiz detayları ile modelleme sonuçlarına ilişkin bilgiler tartışılarak, sonuçlar bölgenin tektoniği ile birlikte yorumlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ayvacık, Deprem, Jeodezik ağ, GPS/GNSS, Fay düzlemi

MODELING FAULT PLANES USING GPS/GNSS DATA AFTER FEBRUARY 6, 2017 AYVACIK -ÇANAKKALE EARTHQUAKE, NW TURKEY (MW 5.4)

**R. Cüneyt Erenoğlu^a, Oya Erenoğlu^b, Tolga Bekler^c, Emin Ulugergerli^c,
Süha Özden^d**

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Dept. of Geomatics Engineering

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Education, Dept. of Geographic Education

^cÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Dept. of Geophysics Engineering

^dÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering

(ceren@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The Biga Peninsula, where the tectonic opening regime and strike-slip effects take place, lies between the North Aegean Sea, North West Anatolia, Eurasia and Africa plates. The earthquake of 4.5 magnitude occurred on January 15, 2017, about 2.5 km south-west of Gülpınar Village, which is very active in terms of seismicity. On February 6, 2017, an activity called earthquake storm in seismology was started after the earthquake of 5.2 magnitude at the west of the same village. According to the records of Bogazici University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, 1454 earthquakes of magnitudes of 2.0 or higher have occurred until February 13, 2017.

The North Anatolian Fault is structured from the north to the south in the Marmara Region and forms the tectonic structure of the region. As one of the most active ones from the southern branches, the fault which is directed to the southwest of Yenice-Gönen and continues to the Biga Peninsula is divided into sub-faults. The North Anatolian Fault extensions with lateral strike in the region and a complex structure consisting of vertical strike normal faults expanding the western Anatolia in the north-south direction are located. Although there is no normal fault between Gülpınar-Babakale-Behram in the active fault map, the existence of the normal fault in the direction of NW-SE was revealed by the activity of 6 February 2017 by showing the effect of the normal faults in the region with the regarding earthquake storm. Although some geological and geophysical studies carried out at the active faults in the region, studies in the geodetic sense are rarely tried.

In this study, it is aimed to model the Tuzla, Kocaköy and Babakale faults trending in the NW-SE direction and having a gradient of about 45 degrees by using the geodetic GPS / GNSS surveying technique. For this purpose, the establishment of a micro-geodetic GPS / GNSS deformation monitoring network in the study area has been carried out since TUSAGA-ACTIVE stations are far away and the size of deformations to be used in the modeling of the faults will not be obtained. Determination of active faults and post-seismic deformation around the area after the earthquakes of 06 February 2017 using GPS/GNSS campaigns at the stations in this

monitoring network and interpretation of the relative position changes in the region are performed. In order to be able to detect post-seismic deformations with high accuracy, data were evaluated in scientific software. In the presentation, the details of the analysis and the results of the modeling are discussed, and the results are interpreted with the tectonics of the region.

Keywords: *Ayvacık, Earthquake, Geodetic network, GPS/GNSS, Fault plane*

GÖKOVA FAY ZONU İÇİN DÜZLEMSEL SİSMİK KAYNAK MODELİ

Zeynep Gülerce^a, Nuretdin Kaymakçı^b, Doğan Kalafat^c, Tuncay Taymaz^d

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^cBoğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve DAE, Çengelköy-İstanbul

^dİstanbul Teknik Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

(zyilmaz@metu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye Yenilenmiş Diri Fay Haritası'nda (<http://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/yenilenmis-diri-fay-haritalari>) temel olarak karadaki faylar dikkate alınmış olduğundan, Gökova Fay Zonu'nun deniz içi bölümü bu haritada yer almamaktadır. 20 Temmuz 2017 Kos-Bodrum depremi (Mw:6.6) Gökova Fay Zonu'nun deniz içerisindeki bölümünü kırmış ve deprem sonrası yapılan çalışmalar fayın deniz içinde yer alan bölümü hakkında önemli veri sağlamıştır. Elde edilen veriler depreme kaynaklık eden 25 km uzunluğundaki güneye eğimli doğu-güneydoğu doğrultulu fay bölümünün 12 km sismik derinliğe sahip olduğunu işaret etmektedir. Öte yandan, Gökova Fay Zonu'nun Olasılıksal Sismik Tehlike Analizi'nde (OSTA) kullanılabilecek düzlemsel bir sismik kaynak olarak modellenmesi için gerekli olan yıllık kayma hızı, karakteristik deprem büyüklüğü, karakteristik depremin tekrarlanma aralığı, segmentasyon modeli gibi parametreler halen belirsizliğini korumaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, fay bölümlerinin beraber ve/veya tek tek kırılma olasılıklarını mantık ağacı çerçevesinde ele alarak düzlemsel faylara dayalı bir sismik kaynak modeli oluşturmak ve bu modelleri kullanarak Gökova Körfezi için OSTA'ni gerçekleştirmektir. Önerilen bu modelde fay bölümleri, sismik kaynaklar ve kırılma senaryoları Amerika Jeoloji Araştırma Kurumu'nun (USGS) WGCEP-2003 terminolojisi kullanılarak tanımlanacak ve deprem kataloğundaki etkinlikler tanımlanan sismik kaynaklar ile eşleştirilerek senaryo ağırlıkları sismik enerjinin denkleştirilmesi yöntemi ile bulunacaktır. Çalışma sonucunda belirlenen 475 yıl dönüşümlü kuvvetli yer hareketi değerleri Türkiye Sismik Tehlike Haritası ile karşılaştırılarak Kos-Bodrum depreminin yürürlüğe girmesi planlanan bu harita üzerindeki olası etkisi irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Gökova fay zonu, Kos-Bodrum depremi, sismik kaynak modeli, olasılıksal sismik tehlike analizi

PLANAR SEISMIC SOURCE CHARACTERIZATION MODELS FOR GÖKOVA FAULT ZONE

Zeynep Gülerce^a, Nuretdin Kaymakçı^b, Doğan Kalafat^c, Tuncay Taymaz^d

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^cBoğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve DAE, Çengelköy-İstanbul

^dİstanbul Teknik Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

(zyilmaz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

In the Updated Active Fault Maps of Turkey (<http://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/yenilenmis-diri-fay-haritalari>) only the on-land faults are provided; therefore, the off-shore segment of the Gökova Fault Zone was not included in this map. The July 20, 2017 Kos-Bodrum Earthquake (M_w : 6.6) had ruptured the off-shore segment of the Gökova Fault Zone, enlightening important features about the source parameters such as the fault geometry, orientation, and mechanism. Based on the recent field studies, the off-shore segment is defined as a 25 km-long south-dipping normal fault with E-SE strike and 12 km seismogenic depth. However, the crucial parameters required to model the Gökova Fault Zone as a planar seismic source zone for probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) such as the annual slip rate over the fault plane, characteristic magnitude, recurrence interval for the characteristic earthquake, and the segmentation model still involve significant uncertainties.

The primary objective of this study is to develop a planar seismic source characterization model for Gökova Fault Zone that models these uncertainties and considers the single-segment and multi-segment ruptures in a systematic manner using a fully developed logic tree. Proposed model will define the fault segments, rupture sources, and rupture scenarios using the terminology given in Working Group of California Earthquake Probabilities (WGCEP-2003) report. Events in the seismological database will be attributed to the rupture system and the logic tree weights for the rupture scenarios will be determined by comparing the accumulated seismic moment due to the geological constraints (rupture dimensions and slip rate) with the seismic-moment release due to associated seismicity. The models will be utilized in the PSHA and the 475-years return period ground motions will be compared to the updated Turkish Seismic Hazard Map to evaluate the possible effects of Kos-Bodrum earthquake on the design ground motions provided in this map.

Keywords: Gökova fault zone, Kos-Bodrum earthquake, seismic source characterization, probabilistic seismic hazard analysis

BODRUM-KOS DEPREM VE TSUNAMİSİNİN KIYILARDAKİ ETKİLERİNDE KARAADA'NIN ROLÜ

**Gözde Güney Doğan^a, Ahmet Cevdet Yalçın^a, Duygu Tüfekçi Enginar^b,
Mehmet Lütfi Süzen^b, Bora Yalçın^a**

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Deniz Mühendisliği Araştırma Merkezi, Ankara

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uzaktan Algılama ve CBS Laboratuvarı, Ankara
(gguneydogan@gmail.com)

ÖZ

21 Temmuz 2017'de, Türkiye saati ile 01.31'de Gökova Körfezi'nde meydana gelen şiddetli deprem özellikle Gümbet koyunda ve Bodrum Yarımadası'nın güneyindeki bazı koylarda güçlü dalga hareketlerine ve hasarlara neden olmuştur. Deprem ve dalga hareketleri Yunanistan'ın Kos Ada'sında da etkili olmuş; Kos limanında yoğun su baskını ile liman altyapısı ve bazı teknelerde hasar oluşmuştur. Olay sonrası ulusal ve uluslararası uzmanlar tarafından saha araştırmaları yapılmıştır. Bu araştırmaların temel amacı kıyı boyunca oluşmuş tsunami etkilerinin değişimini gözlemlemek ve belgelemek, meydana gelmiş dalga yükseklikleri ile dalganın karadaki ilerleyişi hakkında erişilebilir veriyi elde etmek ve olayı tüm detaylarıyla gözlemlemek olmuştur. Farklı disiplinlerden uzmanlar tarafından gerçekleştirilmiş olan bu olay sonrası saha araştırmaları Yalçın ve diğ., 2017'de raporlanmıştır.

Oluşan tsunaminin etkileri Bodrum yarımadasının güney sahilinde 27.255D'den 27.528D'ye kadar gözlemlenmiştir. Depremden hemen sonra Bodrum limanında bulunan gözlemcilerden edinilen bilgilere göre, Bodrum limanı koyunda girdaplar oluşmuş ve güçlü akıntılar gözlenmiştir. Tsunami dalgalarının Bodrum kıyılarında en çok etkilediği yer olan Gümbet Koyu'ndaki küçük kuru dere yatağında (27.407924D 37.029879K) gözlenen başlıca dalga yükselmesi yaklaşık 1.9 metredir. İlginçtir ki Gümbet Koyu'nun doğudaki komşusu olan Bitez Koyu'nda güçlü bir dalga hareketi raporlanmamıştır. Gümbet Koyu'nda oldukça fazla tekne hasarı gözlenirken, Bitez'de bulunan teknelerde hasar oluşmamıştır. Daha doğuya gidildiğinde, Karaincir koyundaki dalga yükselmesi 1.4 metreye ulaşmıştır. Gözlemler Karaincir koyunda da oldukça fazla tsunami etkisi olduğu yönündedir.

Tüm bu gözlemler ve araştırmalardan sonra, depremin merkez üssünün Karaada'nın güneyinde bulunduğundan Karaada'nın Bodrum'u koruduğu yönünde görüşler sunulmuştur. Dolayısıyla, Karaada'nın Bodrum-Kos Depremi ve tsunamisinin Bodrum kıyılarındaki etkilerin bakımından rolü bir araştırma konusu olmuştur. Karaada Bodrum'u korumuş mudur yoksa bazı koylarda daha şiddetli tsunami etkileri oluşmasına mı neden olmuştur? Yine Kos Adası Limanı'ndaki etkiler bakımından Karaada nasıl bir rol üstlenmiştir gibi soruları anlayabilmek için, Karaada mevcut konumundayken ve Karaada olmadan hazırlanan batimetrik ve topografik veri kullanılarak ve tsunaminin oluşmasına neden olan fay parametreleri ile tsunami sayısal modellemesi yapılmıştır. Bu çalışmada, yapılan sayısal modelleme sonucunda elde edilen Karaada'nın mevcut konumu ve Karaada'nın olmaması halindeki durumlar için elde edilen en yüksek su seviyesi dağılımları ile bu deprem ve tsunamiden etkilenen bölgeler için elde edilen dalga davranışları sunulmakta ve tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Tsunami, Sayısal Modelleme, Bodrum-Kos, Karaada

ROLE OF KARAADA ON THE COASTAL EFFECTS OF BODRUM-KOS EARTHQUAKE AND TSUNAMI

Gözde Güney Doğan^a, Ahmet Cevdet Yalçın^a, Duygu Tüfekçi Enginar^b, Mehmet Lütfi Süzen^b, Bora Yalçın^a

^aMiddle East Technical University, Civil Engineering Department, Ocean Engineering Research Center, Ankara

^bMiddle East Technical University, Geological Engineering Department, Remote Sensing and GIS Laboratory, Ankara
(gguneydogan@gmail.com)

ABSTRACT

A strong earthquake ($M_w=6.6$) of normal faulting striking about E-W occurred on July 20, 2017 (22:31 UTC) in between Bodrum town (Turkey) and Kos island (Greece). The earthquake caused a tsunami which affected the coast of Bodrum peninsula, especially Gumbet Bay, and the northeast coast of Kos island. After the event, field surveys were conducted by national and international experts. The main purpose of these investigations was to observe and document the tsunami effects along the coast, to obtain available data about the tsunami wave heights and inundation extent and to investigate the event in full detail. The information collected from these field surveys conducted by experts from different disciplines were reported in Yalçın et al. 2017.

The effects of the tsunami were observed on the southern coast of Bodrum Peninsula from 27.255E to 27.528E. According to findings in field surveys and eyewitness reports, vortices were formed and strong currents were observed at Bodrum Port in Bodrum Bay. The major water level increase was observed as 1.9m in the small dry stream bed (27.407924D 37.029879K) in Gumbet Bay, where the tsunami waves were mostly localized on Bodrum coast. Interestingly enough, no strong wave motion was reported in Bitez Bay, in the eastern neighbor of Gumbet Bay. While there was major boat damage in Gumbet Bay, there was no damage on the boats in Bitez. When going further east, the water level increased up to 1.4m in Karaincir Bay. Observations also indicate that there was quite tsunami effect observed in the bay of Karaincir.

After all these observations and investigations, remarks were presented that Karaada (Black Island) protected Bodrum from the tsunami effects since the epicenter of the earthquake was located in the south of Karaada (Black Island). Therefore, the role of Karaada in terms of Bodrum-Kos Earthquake and tsunami effects on the Bodrum coast has been a research topic. Did Karaada protect Bodrum coast or led to more severe tsunami effects in some of the bays? Furthermore, how was the role of Karaada in terms of tsunami effects on the Kos Port in Kos Island? In order to understand the issue of the role of Karaada in terms of these effects, we conducted a numerical modeling study with the fault parameters to be able to answer such kind of questions and Figure 1 shows the maximum water level distributions obtained from the numerical simulation results for the cases both the present location of the Black and without existence of Karaada. In this study, the numerical modeling results of Bodrum-Kos Earthquake and Tsunami regarding the current location of Karaada in terms of its role on the tsunami effects on the coast of Bodrum and Kos are presented.

Keywords: Earthquake, Tsunami, Numerical Modeling, Bodrum-Kos, Karaada

BATI ANADOLU'NUN 3-BOYUTLU KABUK YAPISININ TAM DALGA BİÇİMİ TOMOGRAFİSİ YÖNTEMİYLE ANALİZİ

Yeşim Çubuk-Sabuncu^a, Tuncay Taymaz^a, Andreas Fichtner^b

^a*Istanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü
Maslak, 34469 Sarıyer, İstanbul, Türkiye*

^b*ETH-Zürich, Jeofizik Enstitüsü, Sonneggstrasse 5, CH-8092 Zürich, İsviçre
(cubuky@itu.edu.tr)*

ÖZ

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) ve Ege bölgesi açılma sisteminin karşılaştığı Marmara denizi ve Batı Türkiye'de yoğun deprem aktivitesi gerçekleşmekte ve kabukta deformasyona sebep olmaktadır. Dolayısıyla, Batı-Kuzeybatı Türkiye'nin detaylı kabuk ve üst manto yapısının sismik görüntüleme yöntemleri kullanılarak elde edilmesi, bölgenin sismotektoniği ve jeodinamiğinin daha iyi anlaşılması için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, batı Anadolu'nun 3-Boyutlu (3-B) sismik hız yapısı doğrusal olmayan tam dalga biçimi tomografisi ve eklenik yöntem yardımıyla incelenmiştir. Sismik tomografi, yerin iç yapısını incelemek amacıyla farklı veri grupları ve yaklaşımlar kullanarak uygulama alanı bulan geleneksel bir yöntemdir. Günümüzde ise hesaplamalı sismoloji alanında olan gelişmeler ve yüksek başarımlı bilgisayar olanaklarının artmasıyla elastik dalga yayılımı simülasyonları 3-B küresel yer modelleri için yüksek mertebeli sayısal yöntemler kullanılarak hesaplanabilmektedir. Bu araştırmada, Batı Anadolu'da 2007-2015 yılları arasında meydana gelmiş ($M_w \geq 3.7$), nitelikli olarak kaydedilen 62 adet bölgesel (dış merkez $< 10^\circ$) depremin üç bileşen tam dalga biçimleri için tomografik simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Geniş band deprem verisi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Merkezi (KRDAE), Yunan Birleştirilmiş Sismik Ağı (HUSN, Yunanistan) ve Afet ve Acil Durum Yönetimi-Deprem Dairesi Başkanlığı Sismik Ağı (AFAD-DAD) veri tabanlarından derlenerek kullanılmıştır. 3-B dalga yayılımı simülasyonları yapmak amacıyla, dalga denkleminin sayısal çözümünü spektral elemanlar yöntemi ile gerçekleştiren SES3D algoritması kullanılmıştır. Sismik tam dalga biçimi ters çözümü aşamalarında, büyük ölçekli sismik ters çözüm iş akışı (LASIF) programı kullanılmıştır. Gözlemsel ve yapay sismogramlar arasındaki farklar, genlik ve faz bilgisini ayırmayı sağlayan zaman-frekans ortamı uyumsuzluklar yöntemi ile belirlenmiştir. Uyumsuzlukların iteratif olarak azaltılması esnasında eşlenik gradyan optimizasyon yöntemi kullanılmıştır. Ters çözüm sırasında kullanılmamış depremlere uygulanan model doğrulama testleri, sonuç olarak elde edilen 3-B yer modelinin 8-100s periyod aralığındaki dalga biçimlerini açıklamakta başarılı olduğu görülmüştür. Sayısal çözünürlük analizleri ise, B-KB Türkiye'de çözünürlüğün iyi olduğu bölgelerde sığ ve derin kabuk yapısı için 15-35 km arasında yatay çözünürlük uzunluğu elde edildiğini göstermiştir. Tam dalga biçimi tomografisi sonuçları, yaklaşık 35 km derinliğe kadar yatay ve düşey yönlere güçlü ($2.55 \leq V_s \leq 4.0$ km/s) sismik hız değişimlerinin olduğunu ortaya çıkartmıştır. Elde edilen sismik hız dağılımı ana fay zonları çevresinde (örn, KAFZ ve kolları) önemli ölçüde deformasyona uğramış ve dağılmış yapıların, eski ve yeni volkanizmaların (örn, Kula volkanik alanı) ve metamorfik çekirdek karmaşıklarının (örn, Menderes ve Kazdağ masifleri) karakteristik özelliklerini sergilemiştir. Kabukta elde edilen yüksek radyal anizotropi (%20) ise yine kabuktaki güçlü deformasyon ve heterojenitenin varlığını işaret etmektedir. Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen 3-B yer modeli batı Türkiye'nin bilinen aktif tektoniği ile uyumlu sonuçlar göstermiştir ve deprem kaynak modellemesinde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Hesaplamalı sismoloji, anizotropi, tam dalga biçimi tomografisi, Türkiye

3-D CRUSTAL VELOCITY STRUCTURE OF WESTERN TURKEY: CONSTRAINTS FROM FULL-WAVEFORM TOMOGRAPHY

Yeşim Çubuk-Sabuncu^a, Tuncay Taymaz^a, Andreas Fichtner^b

^aIstanbul Technical University, the Faculty of Mines, Department of Geophysical Engineering, Maslak, 34469 Sarıyer, Istanbul, Turkey

^bETH-Zurich, Institute of Geophysics, Sonneggstrasse 5, CH-8092 Zurich, Switzerland
(cubuky@itu.edu.tr; taymaz@itu.edu.tr; andreas.fichtner@erdw.ethz.ch)

ABSTRACT

The Sea of Marmara and western Turkey are characterized by intense seismicity and crustal deformation due to transition tectonics between the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) and the extensional Aegean region. Seismic imaging of the crust and uppermost mantle in W-NW Turkey is crucial to obtain a better understanding of its seismotectonics and geodynamics layout. Here, we investigate the 3-D seismic velocity structure in this rapidly deforming region using non-linear full-waveform tomography based on the adjoint method. Seismic tomography has been the traditional approach of imaging Earth's interior using different data types and approximations. Today, advancements in computational seismology and supercomputing facilities enable us to accurately perform seismic wave propagation simulations using higher order numerical methods in 3-D spherical Earth models. We have selected and simulated three component complete waveforms of 62 regional earthquakes with epicentral distance, $\Delta < 10^\circ$, and with magnitudes $M_w \geq 3.7$, which occurred between 2007 and 2015. Earthquake data is obtained from broadband seismic stations of Kandilli Observatory and Earthquake Research Center (KOERI, Turkey), Hellenic Unified Seismic Network (HUSN, Greece) and Earthquake Research Center of Turkey (AFAD-DAD). The spectral-element solver of the wave equation, SES3D algorithm, is used to simulate seismic wave propagation in 3-D spherical coordinates. The Large Scale Seismic Inversion Framework (LASIF) workflow tool is also used to perform full seismic waveform inversion. Discrepancies between the observed and simulated synthetic waveforms are determined using the time-frequency misfits, which allows a separation between phase and amplitude information. The conjugate gradient optimization method is used to iteratively update the initial Earth model when minimizing the misfit. Validation tests show that our final 3-D Earth model is able to explain seismic waveforms from earthquakes not used in the inversion at periods from 8-100 s to within the data uncertainties. Furthermore, quantitative resolution analyses yield 15 to 35 km horizontal resolution lengths in the shallow and deep crust beneath well-covered areas of W-NW Turkey. Our full-waveform tomography results indicate the presence of strong lateral and vertical velocity variations ($2.55 \leq V_s \leq 4.0$ km/s) down to depths of ~ 35 km. The seismic velocity distribution is characteristic of highly deformed and distributed crustal features along major fault zones (e.g. NAFZ and its branches), historic and recent regional volcanism (e.g. Kula volcanic province), and metamorphic core complex developments (e.g. Menderes and Kazdağ massifs). Radial anisotropy is very strong (around 20%) throughout the crust, further indicating to strong deformation and heterogeneity. In summary, our 3-D model is overall consistent with the active tectonics of western Turkey, and it can be adequately used in earthquake source determinations.

Keywords: Computational seismology, seismic anisotropy, full-waveform tomography, Turkey

AYVACIK – MİDİLLİ – BODRUM – KOS
DEPREMLERİ VE TSUNAMİ ÖZEL OTURUMU
SPECIAL SESSION ON AYVACIK – LESVOS – BODRUM –
KOS EARTHQUAKES AND TSUNAMIS

Tuncay Taymaz
Nuretdin Kaymakçı
Ahmet Cevdet Yalçınır
Stathis C. Stiros

Poster/Posters



SKS AYRIMLANMASI ANALİZİ İLE DİKİLİ (İZMİR) BÖLGESİNİN SİSMİK ANİZOTROPİ PARAMETRELERİNİN SAPTANMASI

Ceyhun Erman^a, Seda Yolsal-Çevikbilen^a, Tuncay Taymaz^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Maslak, 34469 İstanbul, Türkiye*
(*ermanc@itu.edu.tr*)

ÖZ

S-dalgası ayrımlanması ölçümleri litosfer ve üst mantodaki deformasyon süreçlerinin anlaşılması konusunda önemli bir yere sahiptir. Anizotropik bir ortam içinden geçerken, S dalgasının bileşenlerinden biri ona dik olan bileşeninden daha hızlı hareket etmektedir. Bu hız farkı kesme dalgasında ayrışmaya sebep olur ve kesme dalgası ayrımlanması olarak adlandırılır. Bileşenlerin varış zamanları arasındaki gecikme zamanı (δt) ve hızlı polarizasyon doğrultusu (ϕ), bölgedeki anizotropik tabakaların kalınlığı ve baskın deformasyon doğrultusu hakkında bilgi vermektedir. SKS/SKKS fazları çekirdek manto sınırında kırılan P-SV dalgalarını temsil ederler ve bu fazlar sadece istasyon tarafındaki anizotropik yapıya duyarlıdır. Bu çalışmada, SKS ve SKKS fazları incelenerek, DKL (Dikili, İzmir) istasyonu bölgesi için sismik anizotropiyi gösteren gecikme zamanı ve hızlı polarizasyon doğrultusu parametreleri saptanmıştır. Deprem verisi olarak, 2012-2017 yılları arasında meydana gelen, episantır uzaklığı $85^\circ \leq \Delta \leq 120^\circ$ arasında kaydedilen, 10 km odak derinliğinden daha derin ve $M_w \geq 6.0$ olan depremlere ait kayıtlar IRIS-DMC (http://ds.iris.edu/wilber3/find_event) ve EIDA³dan derlenerek incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Batı Anadolu bölgesi için yapılan önceki anizotropi çalışmaları ile uyumlu olarak, DKL (Dikili, İzmir) istasyonu altında üst mantoda KD-GB yönelimli hızlı polarizasyon doğrultusunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, Dikili (İzmir), sismik anizotropi, SKS ayrımlanması

IDENTIFICATION OF SEISMIC ANISOTROPY PARAMETERS BENEATH DİKİLİ (İZMİR) FROM SKS SPLITTING ANALYSIS

Ceyhun Erman^a, Seda Yolsal-Çevikbilen^a Tuncay Taymaz^a

^aIstanbul Technical University, the Faculty of Mines, Department of Geophysical Engineering, Maslak, 34469 Istanbul, Turkey

(ermanc@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Shear wave splitting measurements help us to examine deformation in the lithosphere, upper mantle and asthenosphere. When shear wave propagates through an anisotropic medium, it splits into two orthogonal polarized waves travelling with different velocities. Delay time between the components (δt) and the fast polarization direction (ϕ) supply simple measurements to characterize the seismic anisotropy in the region. SKS/SKKS phases represent P-SV refracted waves at core-mantle boundary, and they are advantages since they are only sensitive to the receiver-side anisotropy. In this study, seismic anisotropy parameters (i.e. fast polarization directions and delay times) beneath the DKL (Dikili, İzmir) seismic station are derived from the analysis of SKS and SKKS phases. Results provide new constraints on seismic anisotropy reflecting the orientation of finite deformation within the upper mantle at this part of western Anatolia. Earthquake data ($M_w \geq 6.0$; $h \geq 10$ km; 2012-2017) with an epicentral distance in the range of 85° – 120° were retrieved from Incorporated Research Institute for Seismology – Data Management Center (IRIS-DMC; http://ds.iris.edu/wilber3/find_event) and European Integrated Data Archive (EIDA). Obtained parameters are compared with earlier anisotropy studies for western Anatolia region. The overall results show clear signs of mantle anisotropy with NE-SW oriented fast polarization directions in the study area consistent with the previous anisotropy studies.

Keywords: Dikili (İzmir), seismic anisotropy, SKS splitting, western Turkey

2017 AYVACIK, LESVOS VE BODRUM-KOS DEPREMLERİNİN ($M_w \geq 3.5$) BÖLGESEL MOMENT TENSÖR TERS ÇÖZÜM YÖNTEMİYLE ODAK MEKANİZMALARININ BELİRLENMESİ

Elif Batıgün^a, Seda Yolsal-Çevikbilen^a, Tuncay Taymaz^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Maslak,
34469 İstanbul, Türkiye
(elifbatigun@gmail.com)*

ÖZ

Ege Denizi, sismik açıdan Akdeniz Bölgesi'ndeki en aktif genişleme bölgelerinden biridir. 2017 yılında Ayvacık (Çanakkale), Lesvos ve Bodrum-Kos (Gökova Körfezi, Doğu Ege Denizi) bölgelerinde yoğun bir deprem aktivitesi ($M_w \geq 3.5$) gözlenmiştir. Bu depremler, 06 Şubat 2017 Ayvacık-Çanakkale (M_w 5.2), 12 Haziran 2017 Lesvos (M_w 6.2) ve 20 Temmuz 2017 Bodrum-Kos (M_w 6.5) gibi birçok orta büyüklükte deprem içermekte olup, bölgedeki aktif fay yapılarının geometrisini ve deformasyon şekillerini ortaya koymaktadır. Aktif deformasyon süreci bölgenin karmaşık yapısını anlamamıza olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, 2017 yılında Ege Denizi'nin doğu kıyılarında meydana gelen önemli depremlerin ($M_w \geq 3.5$) kaynak mekanizması parametreleri, bölgesel moment tensör (RMT) ters çözüm yönteminin uygulandığı ISOLA yazılımı ile belirlenmiştir. Bu yöntem bölgesel mesafelerde ($1^\circ \leq \Delta \leq 10^\circ$) yer alan istasyonlar tarafından kaydedilen orta büyüklükteki depremlerin kaynak mekanizması parametrelerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Deprem verileri, Türkiye ve Yunanistan'ın ulusal deprem gözlem ağlarına ait istasyonlardan alınmıştır. Yüksek kaliteli geniş bantlı dalga şekilleri sinyal/gürültü oranına göre seçilerek ve en az 7 istasyona ait üç bileşen kayıtları kullanılarak kaynak mekanizması parametreleri belirlenmiştir. Elde edilen parametrelerin hata miktarlarını ve doğruluk oranlarını değerlendirebilmek için varyans azalımı (VR), ikili kuvvet çifti (DC), koşul sayısı (CN), uzay-zaman değişimi (STVAR) ve odak mekanizması değişimi (FMVAR) değerleri incelenmiştir. Belirlenen kaynak mekanizması çözümleri Ege bölgesinin aktif tektoniği ve yüksek çözünürlüklü yerel GPS, nokta ve sonlu fay kaynak modelleri ile uyum içerisinde olup, baskın olarak normal faylanma mekanizması ve sığ odak derinliklerini (h: 8-12 km) göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: aktif tektonik, deprem, Ege denizi, moment tensör ters çözümü

FOCAL MECHANISMS OF 2017 AYYACIK, LESVOS AND BODRUM-KOS EARTHQUAKES ($M_w \geq 3.5$) OBTAINED BY USING REGIONAL MOMENT TENSOR INVERSION

Elif Batıgün^a, Seda Yolsal-Çevikbilen^a, Tuncay Taymaz^a

^a Istanbul Technical University, the Faculty of Mines, Department of Geophysical Engineering, Maslak, 34469 İstanbul, Turkey
(elifbatigun@gmail.com)

ABSTRACT

The Aegean Sea is one of the most seismically active extensional regions in the Mediterranean. In 2017, intense earthquake activity is observed in Ayyacık (Çanakkale), Lesvos and Bodrum-Kos (Gulf of Gökova, East Aegean Sea) regions. These include several earthquakes such as 06 February 2017 Ayyacık - Çanakkale (M_w 5.2), 12 June 2017 Lesvos (M_w 6.2) and 20 July 2017 Bodrum-Kos (M_w 6.5) revealing the geometry of active fault structures and deformation styles which provides a better understanding of the tectonic complexity in the region. We obtained reliable source parameters of recent East Aegean Sea earthquakes occurred in 2017 ($M_w \geq 3.5$) by applying the Regional Moment Tensor inversion (RMT) method using the ISOLA software package that is commonly used to determine source parameters of moderate size earthquakes recorded at regional distances ($1^\circ \leq \Delta \leq 10^\circ$). We have retrieved and combined continuous earthquake data both from national seismographic networks of Turkey and Greece. High quality broad-band waveforms have been selected by means of signal-to-noise (S/N) ratios, and at least 7 stations with three-components providing good azimuthal coverage have been used in inversions. To assess the solution quality, we checked variance reduction (VR), double-couple (DC), condition number (CN), space time variability (STVAR), and focal mechanism variability (FMVAR) values. The overall results mainly indicate normal faulting mechanisms and shallow focal depths (h : 8-12 km) that are in good agreement with the active tectonics of the region and those of high resolution local GPS arrays, point-source and finite-fault source models obtained independently.

Keywords: active tectonics, earthquakes, moment tensor inversion, the Aegean Sea

BÖLGESEL JEOLojİ – TEKTONİK
REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

Aral İ. Okay
Bora Rojay
Erman Özsayın
Bora Uzel
Ivan Zagorchev
Derek Thorkelson

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



KANAL İSTANBUL 35 MA, KARADENİZ İLE TRAKYA HAVZASI ARASINDA EOSEN VE OLİGOSEN'DEKİ DENİZEL BAĞLANTI: ÇATALCA BOĞAZI

Aral İ. Okay^{a,b}, Ercan Özcan^b, Aynur Hakyemez^c, Muzaffer Siyako^d,
Gürsel Sunal^b, Andrew R.C. Kylander-Clark^e

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak 34469, İstanbul (okay@itu.edu.tr)*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak 34469, İstanbul*

^c*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdüleri Dairesi, 06800 Ankara*

^d*43S Kale Enerji Üretim A. Ş., Merter, İstanbul*

^e*University of California Santa Barbara, Earth Sciences, Santa Barbara, CA 93106 USA,*

ÖZ

Eosen ve Oligosen'de Istranca Masifi kuzeydoğuda Karadeniz ile güneybatıda Trakya havzasını birbirinden ayırmaktaydı. Bu süreçte iki havza arasındaki bağlantı İstanbul batısındaki Çatalca Boğazı olarak isimlendirilen geniş bir koridor ile sağlanmıştır. Çatalca Boğazı, Batı Karadeniz havzasının açılımı sırasında Geç Kretase'de yanal atımlı bir fay olarak faaliyet göstermiş Batı Karadeniz Fay Zonu üzerinde yer alır. Çatalca Boğazı'nda Tersiyer'de ilk çökelim Geç Eosen'in tabanında başlamış, ve İstanbul Paleozoyik kayaları ve Istranca metamorfiteği üzerine Soğucak Formasyonu olarak bilinen sığ denizel kireçtaşları depolanmıştır. Yapılan hassas biyostratigrafik çalışmalar Soğucak Formasyonu'nun tabanının artzamanlı (diyakronik) olduğunu göstermiştir; yaş Çatalca Boğazı'nın merkezinde en alt Priyaboniyen'den (SB-Z18A), Boğazı'nın kenarlarında en üst Priyaboniyen'e (SBZ20) kadar değişir. Soğucak Formasyonu'nun sığ denizel kireçtaşları üzerinde ise 300-m kalınlıkta Üst Eosen – Alt Oligosen pelajik marl, tuf ve kalsitürbiditten oluşan İhsaniye Formasyonu yer alır. İhsaniye Formasyonu baskın olarak beyaz, derin denizel marnlardan oluşur, ayrıca az oranlarda beyaz asitik tuf ve kalk-arenit tabakaları da içerir. Pelajik marnlardaki planktonik foraminifer tayinleri ve tüflerde yapılan zirkon U-Pb analizleri, İhsaniye Formasyonu'nun yaşının Geç Eosen – Erken Oligosen (planktonik foraminifer zonları P16 – P19) olduğunu göstermektedir. İhsaniye Formasyonu'nun tabanı, Soğucak Formasyonu'nda olduğu gibi, artzamanlıdır; Çatalca Boğazı'nın ortasında Geç Eosen'den, kenarlarında Erken Oligosen'e kadar değişir. Çatalca Boğazı'nda denizel sedimantasyon Erken Oligosen'in orta kesimlerinde (P19 zonunun sonunda), Karadeniz çevresindeki sıkışmaya bağlı olarak, aniden sona ermiştir.

Çatalca Boğazı'nı batıda sınırlayan, metamorfik kayalardan oluşan Çatalca Sırtı, aynı zamanda Trakya havzasının bölgedeki doğu sınırını oluşturur. Çatalca Sırtı'nın batı kenarında büyük bir normal fay yer alır. Çatalca Fayı, batıda kalınlığı 9 km'ye varan Trakya havzasının Eosen-Oligosen çökellerini, doğuda Çatalca Boğazı'ndaki çok daha ince Eosen-Oligosen istiflerinden ayırır. Sismik yansıma kesitleri ve kuyu verileri Oligosen'de Çatalca Fayı boyunca toplam iki kilometrelik bir atımın olduğunu göstermektedir.

Çatalca Fayı'nın batısında deltayik kumtaşı, çamurtaşı ve konglomeradan oluşan ve yer yer tuf ve linyit seviyeleri içeren Osmançık/Danişmen formasyonlarının yaşları Oligosen'den Erken

Miyosen'e kadar uzatılmaktadır. Buna karşın Çatalca batısında Osmancık/Danişmen formasyonlarının en üst seviyelerini oluşturan Çantaköy tüflerinden yapılan zirkon U-Pb analizleri 28 Ma (Oligosen'in ortası) yaşlar vermiştir, İstif bu bölgeden doğuya doğru gençleşir ve Erken Miyosen tüfleri Büyükçekmece Gölünün doğu sahilinde mostra verir.

Anahtar Kelimeler: Biyostratigrafi, Çatalca, Eosen, Oligosen, İstanbul, jeokronoloji

**İSTANBUL CHANNEL 35 MA,
EOCENE – OLIGOCENE CONNECTION BETWEEN THE
BLACK SEA AND THE THRACE BASIN: THE ÇATALCA GAP**

**Aral İ. Okay^{a,b}, Ercan Özcan^b, Aynur Hakyemez^c, Muzaffer Siyako^d, Gürsel Sunal^b,
Andrew R.C. Kylander-Clark^e**

^a*Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Maslak 34469, Istanbul, Turkey (okay@itu.edu.tr)*

^b*Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geology, Maslak 34469, Turkey,*

^c*General Directorate of Mineral Research and Expolaration (MTA), Department of Geological Research, 06800 Ankara, Turkey, aynurhakyemez@yahoo.com*

^d*3S Kale Enerji Üretim A. Ş., Merter, Istanbul, Turkey, msiyako@gmail.com*

^e*University of California Santa Barbara, Department of Earth Sciences, Santa Barbara, CA 93106 USA*

ABSTRACT

During the Eocene and Oligocene the Strandja Massif made up of pre-Cretaceous crystalline rocks separated the West Black Sea Basin in the east from the Thrace Basin in the west. During this interval marine connection between these basins was only through the Çatalca Gap west of Istanbul. The Çatalca Gap lies on the damage zone of a large Cretaceous strike-slip fault, formed during the opening of the West Black Sea basin. The first flooding of the Çatalca Gap occurred at the Middle-Late Eocene transition and led to the deposition of shallow marine limestones, the Soğucak Formation, over a basement of Paleozoic sedimentary and metamorphic rocks. Precise biostratigraphy shows that the base of the limestone is strongly diachronic and ranges from the earliest Late Eocene (shallow benthic zone SBZ18A) in the center of the Çatalca Gap to topmost Late Eocene (SBZ20) on its margins. The limestones are overlain by a 300-m-thick sequence of pelagic marl with tuff and calciturbidite beds, called as the İhsaniye Formation. Planktonic foraminifera and zircon U-Pb ages from the tuffs (31-32 Ma) indicate that the İhsaniye Formation was deposited during the Late Eocene - Early Oligocene (planktonic foraminifera zones P16 to P19). The base of the İhsaniye Formation is diachronic and ranges from the Late Eocene in the center of the Çatalca Gap to Early Oligocene on its margins. Sedimentation in the Çatalca Gap ended abruptly in the middle of Early Oligocene (at the end of P19) as a result of uplift caused by north-vergent thrusting on the Black Sea margin.

The Çatalca Ridge made up of metamorphic rocks constitutes the boundary between the Thrace Basin and the Çatalca Gap. It is bounded on its western side by a major normal fault. This Çatalca Fault separates the Eocene-Oligocene clastic succession of the Thrace Basin, up to 9-km-thick, from the much thinner succession on the Çatalca Gap. Seismic reflection sections and well data indicate a total Oligocene displacement of 2 km across the Çatalca Fault. Deltaic sandstone, mudstone and conglomerate with tuff and lignite beds of the Osmancık/Danişmen formations constitute the surface geology west of the Çatalca Fault. The age of the Osmancık/Danişmen formations is usually extended into the early Miocene. However, new zircon U-Pb ages from the topmost tuff layers, the Çantaköy tuff west of the Çatalca ridge, gave

middle Oligocene ages of 28 Ma, the Early Miocene ages are restricted to the tuffs cropping out on the eastern margin of the Büyükçekmece Lake.

Keywords: *Çatalca, Eocene, Oligocene, İstanbul, geochronology, biostratigraphy*

MENDERES MASIFI'NİN SOĞUMA TARİHÇESİ: AR-AR MİKA YAŞLARININ ÖNEMİ*

Erdin Bozkurt^{a,b}, Gilles Ruffet^{c,d}

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Üniversiteler Mahallesi,
Dumlupınar Bulvarı, No: 1, 06800 Ankara, Türkiye

^bCenter for Global Tectonics & State Key Laboratory of Geological Processes and Mineral
Resources, China University of Geosciences, Wuhan, 388 Lumo Road, Hongshan District,
Wuhan 430074, Hubei Province, China

^cCNRS (CNRS/INSU) UMR 6118, Géosciences Rennes, 35042 Rennes Cedex, France

^dUniversité de Rennes 1, Géosciences Rennes, 35042 Rennes Cedex, France
(erdin@metu.edu.tr)

ÖZ

Menderes Masifi bölgesel dağılımlı, kıtasal ölçekli, uzun ekseni KD–GB uzanımlı elips şekilli büyük bir metamorfik kompleks olup, Batı Anadolu'nun en önemli jeolojik birliğini oluşturmaktadır. Masif, kuzeyde İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı, güneyde ise Likya Napları ile tektonik olarak üzerlenirken, yaklaşık D–B uzanımlı aktif Gediz ve Büyük Menderes grabenleri ile kuzey (Gördes), merkezi (Ödemiş-Kiraz) ve güney (Çine) olmak üzere başlıca üç as-masife bölünmüştür. Menderes Masifi (1) köken kayacı Prekambriyen yaşlı granitler olan ortognayslar (yaygın olarak bilinen adı ile çekirdek gözlü gnaysları); (2) çoğunlukla Paleozoyik şistleri ile Mesozoyik mermerlerinden oluşan örtü birimleri olmak üzere iki farklı kaya toplulukları ile temsil edilir. Masif, son şeklini Barroviyen tipli bölgesel Alpin (Eosen? Ana Menderes metamorfizması) metamorfizması sırasında almış, bu deformasyon sırasında metamorfizma üst amfibolit fasiyesinden yeşilist fasiyesine kadar değişen koşullara ulaşmıştır. Takip eden dönemde, masif düşük açılı normal faylar (sıyrıma fayları) ve/veya genişlemeli makaslama zonlarının taban bloklarında ilkin sünümlü, sonrasında gevrek deformasyona uğrayarak hızla yükselmiş, ve yüzeye çıkmıştır. Sıyrıma faylarının tavan bloğundaki 'supradetachment' havzalarında ise deformasyonla yaşıt Neojen sedimanları çökelmiştir.

Masifi etkileyen farklı deformasyon evrelerini tarihlendirmek, masifin yüzeylenmesini (soğumasını) yaşlandırmak ve Batı Anadolu'daki genişlemeli tektonizmanın yaşını ortaya koyabilmek için masif genelinde mikalar üzerine ayrıntılı ve sistematik bir Ar-Ar jeokronolojik çalışma yürütülmüştür. Dokuz farklı alanda (Simav, Demirci-Borlu, Gördes, Alaşehir, Ödemiş, Kiraz, Aydın, Çine ve Yatağan) gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen yeni mika yaşlarını başlıca Paleosen–Eosen, geç Erken Oligosen–geç Oligosen ve Erken Miyosen yaşları olmak üzere üç dönemde değerlendirmek mümkün. Bu yaş konakları masif genelini etkileyen ana Menderes metamorfizmasının yaşı ile soğuma tarihçelerini ortaya koyması açısından önemlidir. Yeni Ar-Ar mika yaşları masifin değişik kesimlerinin farklı zaman dilimlerinde yükseldiklerini, özellikle as-masiflerin soğuma tarihçelerinin farklı olduklarını, dolayısıyla farklı tektonik süreçleri temsil ettiklerini ortaya koymaktadır.

*Bu araştırma TÜBİTAK 109Y265 ve 110Y069 kod nolu projeler tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mika, Ar-Ar jeokronolojisi, metasediman, ortognays, Menderes Masifi

COOLING HISTORY OF THE MENDERES MASSIF: CONSTRAINTS FROM THE AR-AR MICA AGES*

Erdin Bozkurt^{a,b}, Gilles Ruffet^{c,d}

^aMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, No: 1, 06800 Ankara, Türkiye

^bCenter for Global Tectonics & State Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources, China University of Geosciences, Wuhan, 388 Lumo Road, Hongshan District, Wuhan 430074, Hubei Province, China

^cCNRS (CNRS/INSU) UMR 6118, Géosciences Rennes, 35042 Rennes Cedex, France

^dUniversité de Rennes 1, Géosciences Rennes, 35042 Rennes Cedex, France
(erdin@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Menderes Masif is a regional, crustal-scale elongated metamorphic culmination with its long axis trending in NE–SW direction; it forms the most important geological unit in Western Anatolia. The Massif is tectonically overlain by İzmir-Ankara-Erzincan suture zone in the north and Lycian Nappes in the south. It is divided into northern (Gördes), central (Ödemiş-Kiraz) and southern (Çine) submassifs by the Gediz and Büyük Menderes grabens. The massif comprises (1) orthogneisses (they are deformed and metamorphosed Precambrian granites, traditionally known as core augen gneisses) and (2) structurally overlying Palaeozoic schists and Mesozoic marbles (cover metasediments). It has acquired its massif character during regional Barrovian-type metamorphism (Eocene? main Menderes metamorphism) that reached upper amphibolite-greenschist facies conditions. In the following period, the massif has been deformed first ductilely, then brittlely, and exhumed in the footwall of low-angle normal faults (detachment faults) and/or extensional shear zones. Supra-detachment basins in the immediate hanging-wall of the detachment faults formed the site of Neogene sedimentation.

A detailed and systematic geochronologic campaign (Ar-Ar analyses on mica) has been carried out to determine timing of different deformation phases and exhumation of the massif, and the age of extensional tectonics in western Anatolia. New mica ages from nine different areas throughout the Menderes Massif (Simav, Demirci-Borlu, Gördes, Alaşehir, Ödemiş, Kiraz, Aydın, Çine and Yatağan) can be grouped as Paleocene–Eocene, late Early Oligocene–late Oligocene and Early Miocene. The new ages date the timing of main Menderes metamorphism and cooling of the Menderes Massif. They further suggest that different parts of the massif exhumed at different times and that the sub-massifs in particular have experienced different cooling histories and therefore are related to different tectonic processes.

**This research is supported by TÜBİTAK grants 109Y265 and 110Y069*

Keywords: Mica, Ar-Ar geochronology, metasediment, orthogneiss, Menderes Massif

TETİS KUŞAĞINDA ORTA PERMİYEN'DE YİTİM-ZONU ÜSTÜ OFİYOLİTİ OLUŞUMU (YENİŞEHİR ÖRNEĞİ, BURSA, KB TÜRKİYE) VE ÖNEMİ

Gültekin Topuz^a, Aral İ. Okay^a, Winfried Schwarz^b, Gürsel Sunal^a,
Rainer Altherr^b, Andrew R. C. Kylander-Clarke^c

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak 34469, İstanbul*

^b*Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 234-236, 69120 Heidelberg, Almanya*

^c*University of California Santa Barbara, Department of Earth Sciences, Santa Barbara, CA 93106, USA*

(topuzg@itu.edu.tr)

ÖZ

Tetis Kuşağı içinde Yunanistan, Türkiye ve İran'da Erken-Orta Jura ve Üst Kretase yaşlı yitim-zonu üstü ofiyolitler iyi derecede belgelenmiştir. Bu kuşakta Permo-Triyas yaşlı okyanus içi yığışım karmaşalarının yaygın olmasına rağmen, bu yığışım karmaşalarına ilişkin yitim-zonu üstü ofiyolitler ve bu yığışım karmaşalarının oluşumuna neden olan yitimin ne zaman başlamış olduğu bilinmemektedir.

Yenişehir yöresinde (Bursa, KB Türkiye), yeşilist-mavişist fasiyesli başkalaşmış kayalar içinde ~ 37 km uzunluğunda ve 0.3-1.8 km genişliğinde bir metaofiyolit dilimi yüzeylenmektedir. Metaofiyolit, başlıca serpentin (yüzeyleme alanının % 90'ını) ve az oranda oldukça makaslanmış metagabro daykları ve stoklarından meydana gelmektedir. Metagabrolar ve çevre metamorfizmlerindeki metabazitler benzer mineral toplulukları içermektedir (aktinolit/Na-Ca amfibol, klorit, epidot, albit ve titanit). Bu durum, hem çevre metamorfizminin hem de metaofiyolit diliminin aynı başkalaşım koşullarına maruz kalmış olduğuna işaret etmektedir. Başkalaşım yaşı fengitler üzerinde yapılan aşamalı ⁴⁰Ar/³⁹Ar yaş tayinleri ile 202 ± 2 My (2σ, Geç Triyas) olarak belirlenmiştir. Metagabroların jeokimyasal nitelikleri (oldukça değişken CaO ve MgO içerikleri, anormal derecede yüksek Mg numaraları (75-88), pozitif Eu anomalileri (Eu/Eu* = 1.33-1.60) ve düşük Ti, P ve Zr içerikleri), metagabroların plajiyoklas-klinopiroksen kümülatlardan türemiş olduğuna işaret eder. Buna karşılık, serpantinlerin jeokimyasal nitelikleri ise (düşük Ca ve Al içerikleri, hafif ve ağır nadir toprak elementlerin orta nadir toprak elementlere göre zenginleşmiş olduğu U-biçimli nadir toprak element desenleri), başlangıçta tüketilmiş harzburjitik-dunitik peridotitin, yitim zonu üstü ergiyiklerce yeniden metasomatizmaya uğratılmış olduğu bir peridotten türemiş olduğunu gösterir. Metagabrolardan ayırtlanan magmatik zirkonlar üzerinde yapılan U-Pb yaş tayinleri ise 262 My (Orta Permian) yaş değerlerini vermektedir. Dolayısıyla, söz konusu metaofiyolit dilimi, Orta Permian'de yitim zonu üstünde oluşmuş okyanusal lithosferin bir parçasını temsil etmektedir. Bu ofiyolit, Geç Triyasta yitim zonu metamorfizmasına uğramıştır.

Bu veriler ve literatürde belirtilen bazı yayınlar, Tetis kuşağında Orta Permian'de yitim zonu üstü ofiyolit oluşumunun yaygın olduğunu gösterir. Permo-Triyas yaşlı yığışım karmaşalarını oluşturan okyanus içi yitim olasılıkla Orta Permian'de başlamış olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yitim zonu üstü ofiyoliti, Orta Permian, Yığışım Karmaşası, Pontidler, Tetis Kuşağı

SUPRASUBDUCTION-ZONE OPHIOLITE FORMATION IN THE MIDDLE PERMIAN WITHIN THE TETHYAN BELT (THE YENİŞEHİR EXAMPLE, NW TURKEY) AND ITS IMPLICATIONS

**Gültekin Topuz^a, Aral İ. Okay^a, Winfried Schwarz^b, Gürsel Sunal^a,
Rainer Altherr^b, Andrew R. C. Kylander-Clarke^c**

^a*Istanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak 34469, İstanbul*

^b*Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 234-236,
69120 Heidelberg, Germany*

^c*University of California Santa Barbara, Department of Earth Sciences, Santa Barbara, CA
93106, USA*

(topuzg@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The presence of the Early to Middle Jurassic and Late Cretaceous suprasubduction-zone ophiolites are well-documented in Turkey, Greece and Iran within the Tethyan realm. In spite of the widespread occurrence of the Permo-Triassic accretionary complexes, related ophiolites and timing of the subduction initiation leading to the formation of the Permo-Triassic accretionary complexes are unknown so far.

A metaophiolite sliver, ~ 37 km long and 0.3-1.8 km accross, occurs with the greenschist- to blueschist-facies metamorphic rocks in the Yenışehir area (Bursa, NW Turkey), which form part of the Permo-Triassic accretionary complexes. The metaophiolite sliver is made up of serpentinite (ca. 90 % of the exposure area) and dikes or stocks of strongly sheared metagabbro. Both the metabasites in the enclosing metamorphic rocks and metagabbros in the metaophiolite sliver display similar mineral assemblages involving actinolite/Na-Ca amphibole, chlorite, epidote, albite and titanite. This suggests that both were subjected to similar metamorphic conditions. Timing of metamorphism is constrained as 202 ± 2 Ma (2 σ , Late Triassic). Geochemical features of the metagabbros (variable CaO and MgO contents, extremely high Mg numbers (75-88), positive Eu anomalies ($Eu/Eu^ = 1.33-1.60$) and low contents of Ti, P and Zr) suggest derivation from former plagioclase-clinopyroxene cumulates. On the other hand, serpentinites are compositionally characterized by extremely low Ca and Al contents and U-shaped rare earth element patterns with enrichments of light and heavy rare earth elements relative to the middle ones, suggesting derivation from depleted peridotites that were refertilized by subduction-related fluids/melts. U-Pb dating on igneous zircons from the metagabbros yield an age of 262 Ma (Middle Permian). Thus, the metaophiolite represents a part of the suprasubduction-zone oceanic lithosphere of Middle Permian age, and was involved in a latest Triassic subduction zone.*

The aforementioned data, together with data in the literature, suggest that suprasubduction-zone ophiolites of Middle Permian age are common in Greece, Turkey and Iran within the Tethyan belt, and intraoceanic subduction initiation leading to the formation of the Permo-Triassic accretionary complexes probably took place in the Middle Permian.

Keywords: Permian suprasubduction-zone ophiolite, subduction initiation, metamorphism, Pontides, Tethyan belt

SOĞUKYURT JEOTERMAL SAHASI SONDAJLARINDAN ELDE EDİLEN İLKSEL BULGULARLA MENDERES MASIFI STRATİGRAFİSİ

Fatma Gülmez^a, Umut Barış Ülgen^a, Emre Damcı^a

^aSis Enerji Üretim A.Ş.

Sahil Yolu Cd. Turgut Özal Bulvarı

No:65 B Blok Küçükyalı/Maltepe – İstanbul

(fgulmez@sisenerji.com.tr)

ÖZ

En erken Geç Oligosen'den bu yana genişlemeli tektonizma kontrolünde incelenen Batı Anadolu litosferi, yüksek ısı akısı değerleri ile dünyanın önemli jeotermal alanlarından birini oluşturmaktadır. Bir metamorfik çekirdek kompleksi olarak Menderes Masifi'nin yüzeylenmesi ve bu yüzeylenmeyi karşılayan Büyük Menderes ve Gediz grabenleri gibi depresyon alanlarının gelişimi, taban ve tavan blokları sınırlayan ana sıyrılma fayının yanı sıra çok sayıda yüksek açılı normal fay tarafından kontrol edilmiştir. Kalın karasal çökellerin istiflendiği grabenler, potansiyeli yüksek jeotermal alanlar olarak değerlendirilmiş, dolayısıyla jeotermal aramacılık ve işletme faaliyetleri grabenlerde yoğunlaştırılmıştır. Bu faaliyetler kapsamında elde edilen bulgular Batı Anadolu'nun jeolojik evriminin anlaşılması açısından önemlidir.

Genel aramacılık faaliyetlerinden farklı olarak Sis Enerji Üretim A.Ş. aramacılık ve işletme faaliyetlerini, Manisa Alaşehir'de Bozdağ Horstu'nun Soğukyurt Köyü civarındaki ruhsat sahasında sürdürmektedir. Özmen-1 JES santrali için tamamlanan 14 sondajdan, Soğukyurt Köyü dolaylarındaki, derinliği 4312 metreye ulaşan dördünün petrografik bulguları değerlendirilmiştir. Gözlemler önceki çalışmalarda ortaya konmuş Menderes Masifi stratigrafisi içerisinde anlamlandırılarak sondajlar korele edilmiştir.

Soğukyurt köyü ve dolaylarında, kuzeye eğimli mikaşist ve metakuvarsit ardalınması şeklinde izlenen metamorfik birimlerin oluşturduğu istif, Bozdağ'ın kuzeyinden güneyde Azitepe'ye doğru kalınlaşarak 2000 metreye ulaşmaktadır. Sondajlarda, ~1200 metre derinlikten itibaren, kalınlığı değişmekle birlikte, ortalama 200 metrelik siyah renkli bir grafit kuvarsit seviyesi tespit edilmiştir. Bu seviyeden sonra istifin tabana kadar granat biyotit amfibolit türde kayalara ait örneklerle birlikte mikaşist-metakuvarsit aradalınması halinde devam ettiği gözlenmektedir. Dolayısıyla, bu istif Menderes Masifi'nin Pan-Afrikan temeliyle ilişkilendirilmiştir.

Üç jeotermal kuyuda, ~2000 metre derinlikten itibaren kalınlığı 50 metreyi geçmeyen grafitik bir seviyenin varlığı tespit edilmiştir. Grafitik zonun ardından genellikle fillitlerle ardalanan mermer seviyeleri gözlenmektedir. 3250 metreden itibaren tedrici olarak azalan fillitler tamamen kaybolmakta ve 4312 metreye kadar som beyaz renkli mermerlere ait numuneler gözlenmektedir.

Mermer ve fillitler Menderes Masifi Palezoik örtü birimleri ile ilişkilendirildiğinden, mikaşist ve metakuvarsitlerden oluşan istifin bir bindirme fayı ile mermer ve fillitlerden oluşan istifi üzerlediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal, Bozdağ Horstu, Menderes Masifi, Stratigrafi, Özmen-1 JES.

STRATIGRAPHY OF THE MENDERES MASSIF IN SCOPE OF THE PRELIMINARY FINDINGS FROM THE DEEPEST GEOTHERMAL WELL OF TURKEY

Fatma Gülmez^a, Umut Barış Ülgen^a, Emre Damcı^a

^aSis Enerji Üretim A.Ş.

Sahil Yolu Cd. Turgut Özal Bulvarı

No:65 B Blok Küçükyalı/Maltepe – İstanbul

(fgulmez@sisenerji.com.tr)

ABSTRACT

Western Anatolia, one of the highest potential geothermal system around the world, has a very thin lithosphere with high heat flow values due to the extensional tectonism controls the region since Late Oligocene. Exhumation of Menderes Massif as a core complex and the formation of the basins such as Büyük Menderes and Gediz grabens were all led by detachment faults as well high angle normal faults. These grabens which are filled with thick sedimentary successions are thought to be the promised lands of geothermal potential, therefore exploration activities are focused in these places. The observations obtained from geothermal drilling have a great importance in terms of understanding regional geology.

Sis Enerji Üretim A.Ş. is a geothermal company who carries out both exploration and operation activities at Soğukyurt village where the deepest geothermal well with a depth of 4312 m was drilled in Bozdağ Horst. This study interprets the petrographic findings from this deepest well after a detailed evaluation of the stratigraphy of Menderes Massif, the metamorphic core complex, was demonstrated by previous studies.

North dipping alternation of micaschist and metaquartzitic rocks (MSQ) crop out around Soğukyurt village. Geothermal well drilling revealed that the thickness of MSQ is southwardly increasing up to 2000 meters at around Azitepe and that the sequence contains black colored graphite quartzite layer of a approximately 200 m thickness (or lenses) at depth of ~1200 meter. Following this graphite quartzite, near to the bottom of the unit the MMQ is observed comprising of some fragments of granat biotite amphibolite, contentedly allows defining the MSQ as Pan African related rocks that corresponds to core units of Menderes Massif. Downsection of the well represents the change of the sequence to the alternation of phyllite and marble (PM) that becomes dominated by pure white, massif marble between 3250-4312 meters. The graphitic layer of max 50 m thick between MSQ and PM observed in some wells evaluated as a key strata to define the bottom of MSQ sequence.

Alternation of phyllite and marble was defined as Paleozoic cover units of Menderes Massif by previous studies; therefore we claim that the contact between MSQ and PM might correspond to a thrust fault.

Keywords: Geothermal, Bozdağ Horst, Menderes Massif, Stratigraphy, Özmen-1 GEPP.

PROVENANS ANALİZİ IŞIĞINDA BATI ANADOLU'DAKİ GEÇ KRETASE –PALEOSEN YAŞLI TRANS-FORELAND HAVZAYA AİT İLK BULGULAR

Akın Alak^a, Hasan Sözbilir^a, Ökmen Sümer^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, Buca – İzmir
(akin.alak@yandex.com)

ÖZ

Batı Anadolu'da, Menderes Masifi ile İzmir-Ankara Kenedi arasında yer alan Bornova Filiş Zonu (BFZ) Anatolid-Torid'lerin en batı bölümüne karşılık gelir. BFZ şiddetli şekilde deforme olmuş Geç Kretase-Paleosen yaşlı bir matriks ve çeşitli kökene sahip bloklardan oluşmaktadır. Bu zonun matriksi, kumtaşı-şeyl ardalanması ve mikritik kireçtaşı merceklerinden oluşur. Filiş matriksi çeşitli boyutlarda kireçtaşı bloklarının yanında ultramafit ve radyolarit blokları da içermektedir. BFZ'nin oluşumuna yönelik literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Bu görüşlerin doğruluğunu saptamak ve/veya yeni bir oluşum modeli geliştirebilmek için BFZ'nin beslenme alanındaki kaynak (provenans) kayaları belirlemek amacıyla bir çalışma başlatılmıştır.

Yapılan çalışma bu doğrultusunda BFZ'nin gözlemlendiği 8 farklı bölgede birimin matriksine ait turbiditik kumtaşlarından toplam 54 örnek alınmıştır. Alınan örnekler sedimantolojik olarak nokta sayım metodu ile incelenerek provenans analizi için uygun üçgen sınıflandırmalarına düşürülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda örneklerin tamamının litarenit olduğunu ve BFZ'nin “Yeniden İşlenmiş Orojen” ortamında çökeldiğini göstermektedir. Aynı zamanda örneklerin baskın olarak metamorfik ve sedimanter kökenli ve daha az miktarda da magmatik kökenli litik kaya kırıntıları içerdiği tespit edilmiştir. Örnekler içerisinde saptanan magmatik kökenli kırıntılar, bugün BFZ'nin batı sınırında bulunan Karaburun Platformu içerisindeki litolojiler ile uyumluluk göstermektedir. Metamorfik kökenli taneler ise, oluşum yaşları itibarı ile İzmir-Ankara Okyanusunun kapanması sırasında Anatolid-Torid Platformunun üzerine bindiren ofiyolitlerin tabanında gelişmiş olan metamorfik kayalardan türeme olmalıdır. Yapılan arazi, laboratuvar ve literatür çalışmalarının sonucunda, literatürde BFZ'nin oluşumuna yönelik henüz bir fikir birliğine varılamadığı, önerilen havza modellerinin ise bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçları detaylı bir şekilde açıklayamadığı ve bu eksikleri giderecek yeni bir modelin geliştirilmesi gerekliliğini göstermektedir.

Son dönemlerde yapılan çalışmalar, Batı Anadolu'da BFZ'nin uzanımına koşut, Kretase döneminde oluşmuş İzmir-Balıkesir Transfer Zonu'nun varlığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, BFZ içindeki ofiyolitik kökenli kayaların dağılımından, bölgenin, güneyinde gözlenen ve BFZ ile aynı yaşlı metasedimanter birimlerin varlığından ve bölgenin tektonik unsurlarından yola çıkarak BFZ'nin transform fay kontrollü bir önülke havzasında çökelebileceği sonucuna varılmıştır. Yapılan araştırmalarda önerilen modelin mevcut önülke havza tanımları ile benzerlik göstermemesinden yola çıkarak bu havza için “Trans-foreland Havza” adı verilen yeni bir model önerilmektedir. Bu tebliğ ile çalışma kapsamında elde edilen bulgular ve önerilen yeni tektonik model paylaşılarak konu bilimsel tartışmaya açılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bornova Filiş Zonu, provenans analizi, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu, trans-foreland havza, geç Kretase-Paleosen

FIRST RECORD OF LATE CRETACEOUS-PALEOCENE AGED TRANS-FORELAND BASIN IN WESTERN ANATOLIA IN THE LIGHT OF PROVENANCE ANALYSIS

Akın Alak^a, Hasan Sözbilir^a, Ökmen Sümer^a

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Tınaztepe Campus, Buca-İzmir

(akin.alak@yandex.com)

ABSTRACT

The Bornova Flysch Zone (BFZ) located between the Menderes Massif and the İzmir-Ankara Suture in westernmost Anatolia (Turkey) corresponds to the westernmost part of the Anatolide-Taurides. The BFZ comprises intensely-sheared Late Cretaceous-Paleocene matrix and blocks of various origin. The matrix of the BFZ comprises mainly flysch type rocks (of alternation of sandstones and shales) and micritic limestone lenses. The matrix of the BFZ contains limestone blocks in various sizes as well as ultramafic and radiolarite blocks. There are different views in the literature on the formation of BFZ. A study has been initiated to determine the source rocks of the BFZ in the source area to identify the correctness of these views and / or to develop a new model of formation.

Within the scope of this study, a total of 54 samples were taken from the turbiditic sandstones belonging to the matrix in 8 different regions. All samples were examined sedimentologically with point counting method and then were placed in triangles appropriate for provenance analysis. In the direction of the findings obtained, it was concluded that all samples were litarenite and BFZ sediments deposited in the "Recycled Orogen" environment. It was also found that the all of the samples contained predominantly metamorphic and sedimentary rock fragments and lesser amounts of igneous rock fragments. The magmatic rock fragments found in the samples show compatibility with the lithologies within the Karaburun Platform located on the western border of the BFZ at the present time. The metamorphic rock fragments should be derived from the metamorphic rocks developed at the base of the ophiolites overthrusting Anatolide-Tauride Platform during the closure of İzmir-Ankara Ocean as of their age of formation. As a result of the field, laboratory and literature studies, it can be concluded that there is no consensus on the formation of BFZ in the literature and suggested basin models cannot explain the results obtained within this study. For these reasons, it needs to arise a new model should be advanced.

Recent studies have revealed the existence of a zone of weakness in western Anatolia named the İzmir-Balikesir Transfer Zone, which occurred in the Cretaceous period parallel to the extent of BFZ. In this context, the result of the distribution of ophiolitic rocks in BFZ, the presence of the metasedimentary units of the same age as the BFZ observed in the south of the region, the tectonic structures of the region leads to the fact that the result is that BFZ could settle in a foreland basin controlled by a transform fault. The model suggested in the investigations is not similar to the existing foreland basin definitions. For this reason, a new model called "Trans-foreland Basin" is suggested, for the first time, for this basin. The findings obtained as a result of the study and the proposed new tectonic model obtained from this study will be shared and the topic will be opened to scientific discussion.

Keywords: Bornova Flysch Zone, provenance analysis, İzmir-Balikesir Transfer Zone, trans-foreland basin, late Cretaceous -Paleocene

ULTRAHIGH PRESSURE OPHIOLITIC CHROMITE WITH UHP INCLUSIONS INDICATES DEEP SUBDUCTION IN THE ARCHAEOAN: EVIDENCE FROM THE 2.55 GA ZUNHUA OPHIOLITIC MÉLANGE, CHINA

Timothy Kusky^{a,b}, Yang Huang^a, Lu Wang^a, Paul T. Robinson^a, Richard Wirth^c, Xiawen Li^a, Wenbin Ning^a, Junpeng Wang^a, Hao Deng^a, Ali Polat^{a,d}

^aState Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources, Center for Global Tectonics, School of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China

^bThree Gorges Research Center for Geo-hazards, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China

^cGeo Forschungs Zentrum, D-14473 Potsdam, Germany

^dDepartment of Earth and Environmental Sciences, University of Windsor, Windsor, ON N9B 3P4, Canada

(tkusky@gmail.com)

ABSTRACT

The style of plate tectonics on early Earth is controversial, partly because modern style tectonics indicators are rare. We report the first terrestrial occurrence of ultrahigh pressure (UHP) chromite (chenmingite) that contains a multiphase mineral inclusion of UHP TiO₂ (II) with rutile, apatite and tremolite, from the Archean Central orogenic belt of the North China Craton. Chenmingite, which is stable at pressures above 14 GPa, corresponding to depths near the mantle transition zone (MTZ) at 410 km, has previously only been documented from meteorites synthesised in high-pressure experiments. Our discovery of chenmingite, with inclusions of UHP and crustal minerals, indicates that crustal materials including chromite were deeply subducted to the MTZ prior to 2.52 Gyr; transformed into UHP chromite with UHP inclusions, and subsequently returned by convection to be incorporated in the shallow podiform chromitites of the uppermost late Archean ocean mantle. These observations represent direct geological evidence for deep subduction of oceanic slabs and entrained crustal sediments in the Archean.

Keywords: Podiform chromite, Archean, ophiolitic mélangé, CF chromite, TiO₂ (II)

PARTIAL MELTING OF THE ULTRAHIGH PRESSURE ECLOGITE IN THE SULU OROGEN, CHINA: MELT GENERATION AND MIGRIGATION DURING EXHUMATION PROCESS

**Lu Wang^a, Songjie Wang^b, Michael Brown^c, Timothy Kusky^a, Ali Polat^d,
Timothy Johnson^e**

^aState Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources, and Center for Global Tectonics, School of Earth Sciences, China Univ. of Geosciences, Wuhan, China

^bCollege of Earth Science and Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China

^cLaboratory for Crustal Petrology, Dep. of Geology, Univ. of Maryland, College Park, MD, USA

^dDepartment of Earth and Environmental Sciences, University of Windsor, Windsor, Ontario, Canada N9B 3P4

^eDepartment of Applied Geology, Curtin University, Perth, WA 6845, Australia
(wanglu@cug.edu.cn)

ABSTRACT

Large scale partial melting of an ultrahigh pressure eclogite is documented from the Mesozoic Sulu orogen, China. Migmatitic eclogite shows successive stages of initial intragranular and grain boundary pseudomorphs of droplets of melt crystallization, which grow into a three-dimensional interconnected intergranular network, then segregate and accumulate in pressure shadow areas, and merge to form channels and dikes that transport magma higher in the lithosphere. The leucosomes comprise mainly quartz + phengite + albite + allanite/epidote + garnet, with scarce titanite, zircon and apatite. LA-ICP-MS U–Pb dating on new zircon domains from the leucosomes yielded crystallization ages of ca 223–219 Ma, within the well-established range of ages (ca 225–215 Ma) for HP eclogite facies recrystallization in the Sulu belt. Si-in-phengite barometry combined with Ti-in-zircon thermometry yields crystallization P–T conditions for the leucosomes of 3.0–2.5 GPa and 830–770°C. Leucosome compositions are granitic with chondrite-normalized trace element compositions that are enriched in the LREE relative to the HREE and enriched in the LILE relative to the HFSE, consistent with crystallization from a crustally-derived hydrous melt. The leucosomes have Sr–Nd isotope compositions intermediate between those of the host eclogites and surrounding gneisses, implying derivation from a mixed source. During initial exhumation under UHP conditions, exsolution of H₂O from nominally anhydrous minerals generated a grain boundary supercritical fluid in both gneiss and eclogite that increased in volume and solute content with exhumation, ultimately evolving into hydrous melt that crystallized at HP eclogite P–T conditions. During the transition from HP eclogite to amphibolites facies conditions, minor phengite breakdown melting is recorded in leucosomes and both phengite-bearing eclogite and gneiss. Partial melting of deeply subducted eclogite is an important process in determining the rheological structure and mechanical behaviour of subducted lithosphere, controlling rapid exhumation and the flow of deep lithospheric material, and generating melts from the upper mantle, potentially contributing to syn-exhumation magmatism and growth of continental crust.

Keywords: Partial melting, UHP eclogite, Exhumation, Melt mechanism, Leucosome

AFYON ZONU ÖRTÜ KAYALARININ MAKSİMUM ÇÖKELME YAŞI VE TEKTONİK ÖNEMİ: U-PB KIRINTILI ZİRKON JEOKRONOLOJİSİ VERİLERİ*

Erdin Bozkurt^{a,b}, Axel Gerdes^{c,d}

^a*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Üniversiteler Mahallesi,
Dumlupınar Bulvarı, No: 1, 06800 Ankara, Türkiye*

^b*Center for Global Tectonics & State Key Laboratory of Geological Processes and Mineral
Resources, China University of Geosciences, Wuhan, 388 Lumo Road, Hongshan District,
Wuhan 430074, Hubei Province, China*

^c*Institute of Geosciences, Goethe-University Frankfurt, Altenhoferallee 1, 60438 Frankfurt
am Main, Germany*

^d*Department of Earth Sciences, Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland 7602,
South Africa
(erdin@metu.edu.tr)*

ÖZ

Anadolu-Toros bloğunun en önemli tektonik birlikleri arasında yeralan Afyon Zonu Pan-Afrikan metamorfik temel ile metamorfikleri bölgesel bir uyumsuzlukla üzerleyen erken Triyas–erken Tersiyer yaşlı düşük dereceli örtü metasedimanları ile temsil edilir. Örtü istif, temel birimlerinin üzerine kalın bir taban metaçakıldaş ile gelir. Metaçakıldaş kuvars çakıllı ve karbonat çakıllı olmak üzere başlıca iki farklı litoloji ile temsil edilirken, üstte doğru tedrici olarak kumtaşı-şeyl-çamurtaşı ve kuvarsit ardaşımından oluşan bordo-mor-kırmızımsı-gri-alacalı kalın bir metakırıntılı istife geçer. İstifin üst kesimlerine doğru tane boyu inceler ve karbonat oranının artmasına bağlı olarak killi kireçtaşı araldanması egemen olmaya başlar. Örtü birimleri, çoğunlukla dolomitik kireçtaşlarından oluşan karbonatlarla sonlanır; metakarbonatlar ise üst kesimlerinde Rozetta mermer ve çört arakatıklarında içerir.

Metamorfik temelin üzerine gelen metaçakıldaşları ile onları uyumlu olarak üzerleyen metakırıntılı istifin yaşı literatürde Skitiyen olarak ifade edilirken, bu yaklaşımı destekler veri dağarcığı oldukça sınırlıdır. Dolayısıyla, Afyon metakırıntılı istifinin yaşı ve kaynak alanları konusunda daha sağlıklı bir değerlendirme yapabilmek için birimden ayıklanan kırıntılı zirkonlar üzerine ayrıntılı ve sistematik bir jeokronolojik (U-Pb) çalışma yürütülmüştür.

Uyumlu (%90–110) zirkon yaşlarından oluşan popülasyonda Neoproterozoyik zirkonları (%54.5) en baskın topluluğu oluştururken, Paleozoyik (%13.7) ikinci, Paleoproterozoyik (%12.8) ise üçüncü büyük zirkon topluluğunu temsil ederler. Mezoproterozoyik (%8.6) ve Arkeen (%5.5) zirkonlarının varlığı da önemlidir. Triyas zirkonları (%4.3) oldukça fazla bulunurken nadir Jura zirkonları metakırıntılı istifin maksimum çökelim yaşını *Geç Triyas (Retiyen) – Erken Jura* olarak önermektedir. Birimin Neotetis okyanusunun kuzey kolunun açılması ile korele edilmesi yeni yaş verilerinin tektonik anlamı ve önemini artırmaktadır.

Edikaran ve Cryogeniyen (%40.0) yaşlarının baskın olması, Toniyen (%14.5) ve Siteniyen (%6) kırıntılı zirkonlarının birlikteliği, Paleoproterozoyik (%12.8) ve Mezoproterozoyik

(%8.6) zirkonlarının varlığı Gondwana süper-kıtasının kuzeyinde Avaloniyen-Kadomiyan magmatik yayı ile Arap-Nubiyan Kalkanı'nı kaynak alan olarak önermektedir. Arkeen zirkonları bu hipotezi desteklerken, Sahara Metakratonu ve Batı Afrika Kratonu'ndan türemiş olmalıdırlar. Benzer şekilde, Menderes Masifi'nin ortognaysları, Afyon Zonu'nun temelini oluşturan metamorfikler özellikle Prekambriyen zirkonları için en güçlü kaynak alanı olarak önerilebilirler. Kambriyen, Ordovizyen ve Permiyen zirkonları da Menderes Masifi'nden kaynaklanmış olabilirler. Sakarya Kıtası Ordovizyen zirkonlarına da kaynaklık etmiş olabilir. Devoniyen ve Karbonifer zirkonları ise Anadolu-Torid platformundan rapor edilmediği için farklı alan(-lar)dan, olasılıkla Sakarya Kıtası, Kitlatlar veya Rodop Masifi'nden gelmiş olabilirler.

*Bu araştırma TÜBİTAK 110Y069 kod nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırıntılı zirkon, U-Pb jeokronolojisi, Afyon Zonu, Neotetis

MAXIMUM DEPOSITIONAL AGE AND TECTONIC SIGNIFICANCE OF THE COVER ROCKS IN THE AFYON ZONE: EVIDENCE FROM U-PB DETRITAL ZIRCON GEOCHRONOLOGY*

Erdin Bozkurt^{a,b}, Axel Gerdes^{c,d}

^aMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, No: 1, 06800 Ankara, Türkiye

^bCenter for Global Tectonics & State Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources, China University of Geosciences, Wuhan, 388 Lumo Road, Hongshan District, Wuhan 430074, Hubei Province, China

^cInstitute of Geosciences, Göethe-University Frankfurt, Altenhoferallee 1, 60438 Frankfurt am Main, Germany

^dDepartment of Earth Sciences, Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland 7602, South Africa
(erdin@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Afyon Zone in the Anatolide-Tauride block is represented by a Pan-African metamorphic basement and unconformably overlying lower Triassic–lower Tertiary low-grade metamorphic cover rocks. The cover sequences commences with a thick basal metaconglomerate. It comprises two distinct lithologies, characterized by quartz pebbles and carbonate pebbles, and grades into a wine red-purple-reddish-gray-mottled metaclastic sequence, made up of a sandstone-shale-mudstone and quartzite alternation. The grain size decreases upwards and clayey limestone becomes dominant with an increase in carbonate content. The cover rocks are composed dominantly of dolomitic limestones at the top; metacarbonates contain Rozetta marbles and chert intercalations.

The age of the metaconglomerates above the metamorphic rocks and overlying metaclastic sequence is considered as Scythian although the supporting evidence is scarce. Hence, a detailed and systematic geochronologic campaign (U-Pb analyses on detrital zircons) has been carried out to determine the age and provenance of cover rocks in the Afyon Zone.

Neoproterozoic zircons (54.5%) form the most abundant concordant (90–110%) zircon population while Palaeozoic (13.7%) and Palaeoproterozoic (12.8%) zircons form the other important populations. The presence of Mezoproterozoic (8.6%) and Archean (5.5%) zircons is also important to note. Abundant Triassic (4.3%) and rare Jurassic zircons suggest that the maximum depositional age of the metaclastic sequence is late Triassic (Rhaetian) – early Triassic. The new age data has important tectonic implications because the metaclastic rocks are correlated with the opening of the northern branch of Neotethyan ocean.

The abundance of Ediacaran and Cryogenian (40.0%) zircons, co-existence of Tonian (14.5%) and Sitenian (6%) detrital zircons, the presence of Palaeoproterozoic (12.8%) and Mezoproterozoic (8.6%) zircons are consistent with Avalonian-Cadomian magmatic arc located in the north of Gondwana super-continent and Arabian-Nubian shield as the source areas. Archean

zircons supports this hypothesis; they can be derived from Sahara Metacraton and West African Craton. Similarly, the Precambrian zircons may well be derived from the Menderes Massif orthogneisses and metamorphic basement of the Afyon Zone. Menderes Massif may also be suggested as a source area for Cambrian, Ordovician and Permian zircons. Ordovician zircons may come from the Sakarya Continent as well. Devonian and Carboniferous zircons must be derived from Sakarya Continent, Cyclades or Rhodope Massif because they are not reported from the Anatolide-Tauride block.

**This research is funded by TÜBİTAK Project 110Y069.*

Keywords: *detrital zircon, U-Pb geochronology, Afyon Zone, Neotethys*

KD UZANIMLI GÖRDES, DEMİRCİ VE SELENDİ HAVZALARININ NEOJEN EVRİMİ, BATI ANADOLU GENİŞLEME BÖLGESİ

**Jannah de Roos^a, Bora Uzel^b, Murat Özkaptan^c, Cornelis G. Langereis^a,
Hasan Sözbilir^b, Nuretdin Kaymakçı^d**

^a*Utrecht Üniversitesi, Fort Hoofddijk Paleomanyetizma Laboratuvarı, 3584-CD Utrecht, Hollanda*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160 İzmir, Türkiye*

^c*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, TR 61080 Trabzon, Türkiye*

^d*Middle East Technical Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü., TR-06531 Ankara, Türkiye*

(jannahderoos@quicknet.nl)

ÖZ

Son yıllarda Batı Anadolu'da henüz çözülmeyen önemli konulardan biri de, KD uzanımlı supra-detachment havzalarının tektonik evrimidir. Bu havzaların evrimlerinin anlaşılabilmesinin temel yolu Batı Anadolu'nun ilksel, yani bu döneme ait paleocoğrafyasının belirlenip yeniden kurgulanmasıdır. Ancak, bölgedeki gerilme ile düşey ekseninde gerçekleşen rotasyondaki zamansal ve mekânsal değişimler, bölgenin Neojen döneminden günümüze dek geçirdiği evrimin anlaşılmasını oldukça güçleştirmektedir. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak adına, bu çalışmada titizlikle saptanmış ve homojen bir şekilde dağılım sunan paleomanyetizma örneklemeleri kullanılarak KD uzanımlı havzaların düşey eksen üzerindeki rotasyonlarının saptanması amaçlanmıştır.

Bu sunumda, Gördes (2 volkanik ve 12 sedimanter lokasyondan derlenen 70 karot örneği), Demirci (3 volkanik ve 12 sedimanter lokasyondan elde edilen 75 karot örneği), ve Selendi (4 volkanik ve 14 sedimanter lokasyondan derlenen 90 karot örneği) havzalarından toplanan 235 paleomanyetizma karot örneğine ait sonuçlar sunulacaktır. Bunun yanında, elde edilen rotasyon verileri AMS (Manyetik Duraylılık Anizotropisi) ölçümlerinden elde edilen kinematik verilerle desteklenecek ve birlikte değerlendirilecektir. Tüm sonuçlar, bu havzaların temel kayalarını oluşturan Menderes Çekirdek Kompleksi'nin rotasyonel evrimi açısından ayrıca tartışılacaktır.

Bu çalışma Utrecht, Dokuz Eylül, Ortadoğu Teknik ve Karadeniz Teknik Üniversitelerinin uluslararası işbirliği çerçevesindeki Jannah de Roos'un Yüksek Lisans tezi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Paleomanyetizma, düşey ekseninde rotasyon, Neojen, KD uzanımlı supra-detachment havzaları, Batı Anadolu Genişleme Bölgesi.

NEOGENE EVOLUTION OF THE NE-TRENDING GÖRDES, DEMİRCİ AND SELENDİ BASINS, WESTERN ANATOLIA EXTENSIONAL PROVINCE

Jannah de Roos^a, Bora Uzel^b, Murat Özkaptan^c, Cornelis G. Langereis^a, Hasan Sözbilir^b, Nuretdin Kaymakçı^d

^aUtrecht University, Fort Hoofddijk Paleomagnetic Laboratory, 3584 CD Utrecht, The Netherlands,

^bDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR 35160 İzmir, Turkey,
^cKaradeniz Technical University, Department of Geophysical Engineering, TR 61080 Trabzon, Turkey,

^dMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, TR 06800 Ankara, Turkey

(jannahderoos@quicknet.nl)

ABSTRACT

The tectonic evolution of the NE-trending supra-detachment basins has been a hot topic for decades, yet one of Western Anatolia's unsolved processes. Understanding the evolution of these basins is fundamental to reconstruct Western Anatolia's original paleogeographic configuration. However, spatio-temporal variations in stretching amounts and vertical axis block rotations hamper unraveling the Neogene evolution of the region. In this context, we aimed at determination of vertical axis rotation in some of the NE-trending basins by means of a rigorous and well-distributed paleomagnetic sampling.

Here, we present results of 235 paleomagnetic samples collected from Gördes Basin (70 cores from 2 volcanic and 12 sedimentary sites), Demirci Basin (75 cores from 3 volcanic and 12 sedimentary sites) and Selendi Basin (90 cores from 4 volcanic and 14 sedimentary sites). Moreover, rotational data will be corroborating with results of AMS (Anisotropy of Magnetic Susceptibility) to support kinematic evolution of these basins. Results will be discussed in the context of rotational history of Menderes Metamorphic Core Complex, which constitutes the basement for these basins.

This work is a part of the MSc study of Jannah de Roos and is carried out in the framework of and international collaboration between Utrecht, Dokuz Eylül, Middle East Technical and Karadeniz Technical Universities.

Keywords: Paleomagnetism, vertical-axis rotation, Neogene, NE-trending supra-detachment basins, Western Anatolian extensional province.

AKHİSAR DOĞUSUNUN (MANİSA-BATI TÜRKİYE) MESOZOYİK İSTİFİNDEN YENİ PALEONTOLOJİK VE RADYOMETRİK YAŞ VERİLERİ; AFYON ZONU İLE KORELASYONU

**İsmail İşintek^a, Erhan Akay^a, Talip Güngör^a, Cüneyt Akal^a, Axel Gerdes^b,
Burhan Erdoğan^a, Sinan Ünal^a**

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe
Yerleşkesi 35160, Buca-İzmir, Türkiye*

^b*ICP-MS Labor, Geowissenschaften, Goethe-Universität Frankfurt, Campus Riedberg,
Altenhöferallee 1, D-60438 Frankfurt am Main
(ismail.isintek@deu.edu.tr)*

ÖZ

Menderes Masifi (MM), kuzey kenarı boyunca, İzmir-Ankara Sütür Zonu'nun farklı derecelerde metamorfizma geçirmiş, farklı derecelerde deforme olmuş tektonik dilimleri tarafından üzerlenir. Doğuda, Emet (Kütahya) çevresinde MM'yi tektonik olarak üzerleyen, altta metariyolit arakatlıklar içeren Triyas yaşlı metakırıntılı kayalar ve üstte Triyas-Jura yaşlı rekristalize kireçtaşlarından yapıları Afyon Zonu (AZ) kayaları tanımlanmıştır.

Batıda, Akhisar'ın doğusunda, MM altta hafif metamorfik kırıntılı kayalar ve üstte rekristalize olmuş kireçtaşlarından yapıları Mezozoyik yaşlı bir istif tarafından üzerlenir. Bu istif alt bölümlerinde düşük derecede metamorfik, belirgin yapraklanma sunan kuvars şistler, kuvars mika şistler, mikaşistler ve bunların arasındaki metaçakıltaşlarıyla temsil edilir. Metakırıntılı kayaların içinde farklı düzeylerde gözlenen riyolitik arakatlıklardan U-Pb (Zirkon, Lazer Ablasyon) yöntemiyle yapılan yaş tayinlerinden $237,4 \pm 1,1$ My yaş elde edilmiştir.

Metakırıntılı istif, üste doğru, kırmızımsı sarı kilitaşları, çamurtaşlarıyla ardalanmış sarımsı gri dolomitik kireçtaşları ve rekristalize kireçtaşlarına geçer. Üste doğru kalın katmanlı, tümüyle rekristalize, deforme olmuş, gri renkli kireçtaşları egemen olur. Dolomitik kireçtaşları krinoid ve foraminifer fosilleri içerirler. Bu foraminiferler ileri derecede neomorfik olmalarına rağmen bazı katmanlarda korunmuşlardır. Tanetaşı, istiftaşı ve vaketaşları içinde Noriyen-Resiyen yaşlı *Aulotortus* gr. *sinuosus*, *A. communis*, *A. friedli*, *Aulotortus* sp., *Auloconus permodisoides*, *Gandinella* cf. *falsofriedli* ve *Triasina hantkeni* fosilleri tanımlanmıştır. İstif en üstte kalın katmanlı, ilksel dokusu genellikle tanınamayan, deforme tanetaşları ve vaketaşlarıyla son bulur. Fosil içermeyen bu en üst bölüm dokusu ve deformasyon özellikleriyle AZ Liyas katmanlarına (Budağan Kireçtaşı) benzer.

Akhisar'ın doğusunda yer alan Orta Triyas-Liyas yaşlı bu istif yaş, deformasyon özellikleri, riyolitik katkıların kimyası ve fosil içerikleri bakımından Emet (Kütahya) çevresindeki AZ kayaları ile benzerlikler sunar ve AZ'nin batı uzantısı olarak değerlendirilir.

Anahtar Kelimeler: Menderes Masifi, Afyon Zonu, Triyas, Liyas, Metariyolit, U-Pb

NEW PALEONTOLOGIC AND RADIOMETRIC AGE DATA FROM MESOZOIC SEQUENCE IN EASTERN AKHİSAR (MANİSA, WESTERN TURKEY); CORRELATION WITH AFYON ZONE

**İsmail İşintek^a, Erhan Akay^a, Talip Güngör^a, Cüneyt Akal^a, Axel Gerdes^b,
Burhan Erdoğan^a, Sinan Ünal^a**

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Engineering Faculty, Department of Geology, Tinaztepe Yerleşkesi
35160, Buca-İzmir, Turkey

^bICP-MS Labor, Geowissenschaften, Goethe-Universität Frankfurt, Campus Riedberg,
Altenhöferallee 1, D-60438 Frankfurt am Main
(ismail.isintek@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Menderes Massif (MM) is overlain along its northern boundary by different tectonic slices of different metamorphic and deformation characteristics forming altogether the İzmir-Ankara Suture Zone. In the east, The Afyon Zone (AZ) of these slices which is formed by Triassic metadetritals with metarhyolite intervals in the lower part and Triassic-Jurassic recrystallized carbonates in the upper part was previously determined.

In the west, to the east of Akhisar, MM is overlain by a Mesozoic sequence which is formed by slightly metamorphosed detrital units in the lower part and recrystallized carbonates in the upper part. The metadetritals in this sequence are dominated by quartz schists, quartz mica schists, micaschists and metaconglomerates with well-developed cleavage. Metarhyolite intervals in different stratigraphic levels in this sequence yield $237,4 \pm 1,1$ Ma U-Pb (Zircon, Laser Ablation) age.

*Metadetritals pass upward into gray dolomitic limestones and recrystallized limestones alternated with reddish yellow claystones and mudstones. Upward, thick bedded, recrystallized, deformed gray limestones dominate the sequence. Dolomitic limestones locally yield crinoids and foraminifers. Foraminifer fossils, although they are strongly neomorphic, are partly preserved in some beds. Grainstones, packstones and wackestones are characteristic for these beds. In these beds *Aulotortus* gr. *sinuosus*, *A. communis*, *A. friedli*, *Aulotortus* sp., *Auloconus permodiscoides*, *Gandinella* cf. *falsofriedli* and *Triasina hantkeni* are defined yielding late Norian-Rhaetian age. The sequence ends with elongated, gray, thick-bedded grainstones and wackestones. Deformational and textural characteristics of these unfossiliferous beds show close similarities with the Liassic limestones of AZ (Budağan Limestone).*

This Middle Triassic-Liassic sequence, with its age, deformational characteristics, fossil assemblage and geochemistry of metarhyolites, resembles to the AZ cropping out around Emet (Kütahya) and is considered as the western continuation of it.

Keywords: Menderes Massif, Afyon Zone, Triassic, Liassic, Metarhyolite, U-Pb

NEOJEN ADANA HAVZASI'NIN TEKTONO-SEDİMANTER EVRİMİ

Ulvi Can Ünlüenç, Ahmet Can Akıncı, Hatice Karakılıç

*Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı-Adana, Türkiye
(ulvican@cu.edu.tr)*

ÖZ

Neojen Adana havzası kuzeyde Toros'lara bindirmelerle yerleşen ofiyolitik karmaşık ve onunla birlikte gelişen melanj oluşumu sonrasında gelişmiştir. Yedi formasyonla temsil edilen ve çoğu oldukça değişken fasiyes özelliği sunan ana havza çökelleri hızlı çökmenin olduğu Orta Miyosen evresinde çökelmiştir. İnceleme alanında gözlenen ve yorumlanan sedimantolojik veriler, yanal ve düşey fasiyes değişiklikleri, çökme ortamlarındaki değişkenliği ile Karsantı ve Adana havzalarının Oligosen-Neojen jeolojik geçmişi boyunca paleocoğrafik evrimi hakkında bilgi vermektedir.

Karsantı havzası çökeltileri, Oligosen döneminde (Neojen Adana havzasının oluşumundan önce) dağlar arası bir ortamda oluşmuş olup, alüvyon fan, lagün/ sığ deniz, gölsel ve akarsu çökellerinin sıralamasını içerir. Oligosen'in sonlarına doğru, deniz Karsantı-Adana bölgesinden tamamen geri çekilmiştir. Bu dönemde, havza tabanının ortaya çıkmış olan topoğrafyası, Adana Havzasının oluşumundan önce önemli bir paleortam kontrolünü sağlamıştır. Böylece, geç Oligosen-Erken Miyosen (? Akitanıyen-Burdigaliyen) zaman aralığında major karasal ve kıyı düzlüğü istifleri (Gildirli ve Kaplankaya formasyonları) Toros Kuşağının güney kanadında oluşan tektonik olarak durgun Adana Havzasının düzensiz paleotopografyasını doldurmaya başlamıştır. Bu aşamada, Adana Havzasının kuzeyindeki Toros Dağları muhtemelen bu çökellerin ana kaynağı olmuştur. Adana Havzası'nın Erken Miyosen karasal ve sığ denizel çökelleri, temel kayaları (Paleozoyik ve Mesozoyik) ve daha önce oluşmuş olan Karsantı Havzası çökellerini açışal uyumsuzlukla üzerlediği görülmektedir.

Bölgede kuzey yönde deniz istilası Orta Burdigaliyen'de gelişerek Serravaliyen'de devam etmiştir. Bu durum eski kıyı şeridinin daha kuzeye taşınmasına ve mevcut ortam şartlarının daha da derinleşmesine neden olmuştur. Güneye doğru eş zamanlı ve hızlı tektonik çökme ilerledikçe havza güneye doğru aşamalı olarak derinleşmeye başlamıştır. Sonuç olarak, karasaldan derin deniz türbiditlerine kadar değişen farklı ortam şartlarına karşılık gelen fasiyes türlerinin birçok çeşidi havzada oluşmuştur. Adana Havzası istiflerinin en kalın kısmı (Cingöz ve Güvenç formasyonları) bu deniz transgresyonu sırasında, özellikle Langhiyen-Serravaliyen döneminde çökelmiştir. Bu zaman sürecinde, Adana Havzası'nın kuzey kenarı, süregelen tektonik ve çökme olaylarının sonucunda etkin bir şekilde etkilenmiş faylanmıştır.

Bu derin havzanın kademeli olarak, Serravaliyen'in üst kısmında görülen ve belirgin yukarı doğru sığlaşan karakterli çökellerle doldurulmuştur. Erken Tortoniyen'de, denizin güneye doğru çekilmesine tektonik eşlik etmiştir. Bu nedenle, geç Neojen regresif istifleri (fluviyo-deltaik ve sığ deniz Kuzgun ve Handere formasyonları), denizel tortulları düşük açılı uyumsuzlukla üzerlemiştir. Messiniyen boyunca bütün Adana havzası kurumuş, havzada (Gökkuyu Jips Üyesi) ve Akdeniz'de önemli miktarda evaporit türü kayalar çökelmiştir. Pliyosen'de tekrarlanan transgresyon, havzanın güneyinde çok sığ denizel çökellerden ibaret yeni bir örtü oluşturmuştur. Sonunda, Adana havzası, Seyhan Deltası'nın oluşumu ile baskın olan mevcut karakterini Kuvaterner'de kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adana Havzası, tektonik, sedimantoloji, paleocoğrafya

TECTONO-SEDIMENTARY EVOLUTION OF THE NEOGENE ADANA BASIN

Ulvi Can Ünlügenç, Ahmet Can Akıncı, Hatice Karakılıç

Çukurova University, Geological Engineering Department, 01330, Balcalı-Adana, Turkey

(ulvican@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The Neogene Adana Basin was initiated after the thrust emplacement of an ophiolitic complex and associated mélangé in the Taurides to the N of the area. The main basin-fill sequence is represented by seven formations, most of which display highly variable facies and were deposited during a Middle Miocene phase of rapid subsidence. The sedimentological data observed and interpreted in the investigated area has revealed information concerning the lateral and vertical facies changes, variability in depositional environments and the palaeogeographical evolution of the Karsanti and the Adana basins throughout the Oligocene-Neogene geologic history.

The Karsanti Basin sediments were formed in an intermontane setting during the Oligocene (prior to initiation of the Neogene Adana Basin) and include an ascending sequence of alluvial fan, lagoon/shallow marine, lacustrine and fluvial deposits. By the late Oligocene, the sea had entirely retreated from this Karsanti-Adana region. At this time, the emergent topography of the basin floor thus represented an important palaeoenvironmental control before the formation of the Adana Basin. Thus, during the late Oligocene-early Miocene (?Aquitanian-Burdigalian) time-interval major terrestrial and coastal plain sequences (Gildirli and Kaplankaya formations) started to fill a tectonically quiescent Adana Basin, formed on the southern flank of the Tauride Belt, and displaying an irregular palaeotopography. At this stage, the Taurus Mountains to the north of the Adana Basin were probably the main source of these sediments. The Early Miocene terrestrial and shallow marine deposits of the Adana Basin are seen resting on the basement (Palaeozoic and Mesozoic) and on earlier formed Karsanti Basin deposits with angular unconformity.

Marine inundation of the region occurred during the mid Burdigalian and continued into the Serravallian, causing the former coastline to migrate further north, and the pre-existing environments to become deeper. Simultaneous and rapid tectonic subsidence further south led to progressive and enhanced deepening towards the south. Consequently, a great variety of facies types, corresponding to different environments ranging from terrestrial to deep marine turbidites, formed within the basin. The thickest part of the Adana Basin sequences (Cingöz and Güvenç formations) was deposited during this marine transgression, particularly during the Langhian-Serravallian. During that time, the northern margin of the Adana Basin was actively influenced and faulted as a result of progressive tectonic and subsidence events.

Gradual infilling of this deep basin ensued, with distinct shallowing upward character seen in the upper part of the Serravallian. During the Early Tortonian, southward marine retreat was accompanied by tectonic re-organisation. Thus, late Neogene regressive sequences (the fluvio-deltaic and shallow marine Kuzgun and Handere formations) succeeded the marine sediments with a low angle unconformity. During the Messinian the whole Adana Basin dried up and a considerable body of evaporites formed both in the basin (The Gökkuyu Gypsum Member) and in the Mediterranean sea. Renewed transgression in Pliocene time established a new blanket of very shallow marine deposits in the south of the basin. Finally the Adana basin gained its present character during the Quaternary, dominated by outbuilding of the Seyhan Delta.

Keywords: Adana Basin, tectonic, sedimentology, palaeogeography.

BİGA YARIMADASI SIĞ JEOLJİK YAPISININ GRAVİTE VE HAVADAN MANYETİK ANOMALİLERLE YORUMLANMASI

Yunus Levent Ekinci^a, Erdinç Yiğitbaş^b

^aBitlis Eren Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020 Çanakkale
(ylekinci@beu.edu.tr)

ÖZ

Biga Yarımadası farklı tektonik birliklerin bir araya geldiği, tektonik olarak oldukça önemli bir bölgede yer almaktadır. Bu nedenle; Yarımada oldukça çeşitli sedimanter, metamorfik ve magmatik kayaları bünyesinde barındırır. Bu çalışmada Biga Yarımadası'nın karmaşık sığ jeolojik yapısının incelenmesi için havadan manyetik ve gravite verilerinden yola çıkılarak elde edilen jeofizik anomalizasyon izleri yorumlanmıştır. Tektonik açıdan böylesine önemli bir bölgenin yüzeyaltı jeolojisi hakkında bazı detayların ortaya çıkarılabilmesi amacıyla havadan manyetik ve gravite anomalilerine MATLAB tabanlı bir yazılım (GMINTERP) kullanılarak bazı ileri düzey veri işleme aşamaları uygulanmıştır. İlk olarak kısmen daha sığ jeolojik yapılardan kaynaklı kısa dalga boylu anomalileri yansıtmaması beklenen rezidüel veri setlerini üretilebilmek için sonlu farklar tabanlı bir yöntem uygulanmıştır. Ardından elde edilen rezidüel veri setleri bazı türev tabanlı algoritmalar yardımıyla analiz edilmiştir. Uygulamalar neticesinde elde edilen genel jeofizik anomalilerin çalışma alanının yüzey jeoloji verileriyle önemli oranda uyum gösterdiği gözlemlenmiştir. Yüksek genlikli manyetik anomalilerin Ezine-Kestanbol, Ilıca-Şamlı ve Kuşçayırı plütonik kayaları üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ezine-Kestanbol plütonunun kökünün derinlere doğru daha geniş olabileceğine dair bulgular belirlenmiş, plütonizmanın Biga Yarımadası'nın batı kenarına paralel olarak kuzey-güney doğrultuda uzandığı, alüvyon ve Neojen birimleri tarafından örtüldüğü düşünülmüştür. Ayrıca, Çamyayla ve Şevketiye plütonik kayaları arasında kalan bölgede alterasyon zonlarının yüzey jeolojisi haritasında görünen alanlardan daha geniş bir alana yayıldığı anlaşılmaktadır. Türev tabanlı tekniklerle oluşturulan gravite haritalarında ise Biga Yarımadası'nın batı kısmında Bayramiç merkezli anomalinin dairesel bir dağılım verdiği görülmüştür. Bu dairesel dağılımın neredeyse merkezinde, Bayramiç civarında oldukça yüksek genlikli bir anomalizasyon saptanmıştır. Yarımadanın batı kısmında kalan bu dairesel anomalizasyonun yaşlı bir kaldera yapısına ait olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca, anomalizasyon genliklerinde gözlenen ani yatay değişimler bazı büyük yapısal süreksizliklerin varlığını işaret etmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular gelecekte yapılacak bazı araştırmalar için önemli sayılabilecek jeolojik yorumlara olanak sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Gravite, Manyetik, Sığ Jeolojik Yapı

INTERPRETATION OF SHALLOW GEOLOGICAL STRUCTURE OF BIGA PENINSULA THROUGH GRAVITY AND AEROMAGNETIC ANOMALIES

Yunus Levent Ekinci^a, Erdinç Yiğitbaş^b

^aBitlis Eren University, Department of Archaeology

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, 17020 Çanakkale
(ylekinci@beu.edu.tr)

ABSTRACT

Biga Peninsula is situated in tectonically important region where different tectonic zones come together. Thus the Peninsula comprises various kinds of sedimentary, metamorphic and igneous rocks. In this study, on the basis of aeromagnetic and gravity data sets, derived geophysical anomaly traces have been interpreted to delineate the complex shallow geological structure of Biga Peninsula. Since building general understanding of subtle details about subsurface geology is of great importance considering that the study area is tectonically important, some advanced data processing techniques have been implemented to aeromagnetic and gravity anomalies in a detailed manner using a MATLAB based software package (GMINTERP). First, a finite element method has been utilised to produce the residual data-set which is expected to reflect short wavelength anomalies arising from shallower geological structures, and thereafter some derivative-based algorithms have been executed to analyse the residual data sets. The general anomaly patterns obtained from the applications are mostly in well agreement with the surface geology data of the study area. The resulting image maps have showed that high amplitude magnetic anomalies are located on the plutonic rocks such as Ezine-Kestanbol, Ilica-Şamlı and Kuşçayırı. Some evidences have showed that the deeper part of the Ezine-Kestanbol plutonic rock might be wider and it was also determined that this plutonic body should extend towards north parallel to the western shore of Biga Peninsula under alluvium and Neogene deposits. Additionally, in the location between the Çamyayla and Şevketiye plutonic rocks, it has been understood that the alteration zones are likely to spread to wider region than seen in the surface geological map. The derivative-based gravity anomaly maps have also showed a nearly-circular anomaly pattern at the western part of the Peninsula, in which the county of Bayramiç is the centre. This centre is characterized by high amplitude anomalies. The circular anomaly has been thought to be caused by an old caldera structure in the western part of the Peninsula. Additionally, abrupt lateral changes in anomaly amplitudes have indicated the presence of some major structural discontinuities. Thus, findings have yielded to make significant geological interpretations that might be important for further investigations.

Keywords: Biga Peninsula, Gravity, Magnetic, Shallow Geological Structure

MANYETİK DUYARLILIK ANİZOTROPİSİ YÖNTEMİ İLE ELDE EDİLEN DEFORMASYON ELİPSOİDİNİN VE PALEOGERİLİM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI: AKSU HAVZASI ÖRNEĞİ (GB TÜRKİYE)

Muhammad Harbi Wasoo^a, Murat Özkaptan^b, Ayten Koç^a, Douwe J. J. van Hinsbergen^c, Cor G. Langereis^c

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van, Türkiye,

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

^cUtrecht Üniversitesi, Yer Bilimleri Bölümü, 3508 TA Utrecht, Hollanda.

(aytenkoc@yyu.edu.tr)

ÖZ

Toroslar bindirme-kıvrım kuşağı, Afrika ve Avrasya plakalarının Kretase'den günümüze kadar devam eden yaklaşık K-G yönünde birbirlerine doğru hareketine bağlı olarak oluşmuştur. Bu hareket yönüne verev gelişen KB-GD uzanımlı Orta Torosların batı ucunun, Beydağları ve Likya Napları'nın da içinde bulunduğu KD-GB doğrultulu Batı Torosların doğu ucuyla birleşmesi, Isparta Açısı olarak tanımlanan karmaşık tektonik bir yapının gelişmesine neden olmuştur. Neojen de ise, Batı ve Orta Toroslar ile Isparta Açısı'nın iç kesimleri, kırıntılılar ve karbonatlarla karakterize edilen denizel havza dolguları ile örtülmüştür.

Bu denizel havzalardan biri olan ve Isparta Açısı'nın tam merkezinde bulunan Aksu Havzası, D-B yönlü bir sıkışmanın etkisi altında kalmış ve hemen doğu sınırı Aksu Bindirmesi olarak tanımlanan tektonik yapıyla sınırlanmıştır. Bu bindirme fayının geometrisi ve kinematiki Isparta Açısı olarak tanımlanan bölgenin Miyosen kabuk deformasyonu ve gerilim düzeni hakkında çok önemli bilgiler sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında, Aksu havza çökeltilerinde gözlemlenen faylardan 54 farklı lokasyonda 656 adet fay-kayma verisi ölçümü ters çözüm metodu kullanılarak ana gerilim yönlerinin (σ_1 , σ_2 , σ_3) belirlenmesine çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, ~K-G ve ~D-B yönlü olmak üzere iki farklı sıkışmalı gerilim yönünün varlığını göstermektedir. Fay kayma verilerinden elde edilen stress yönlerinin test edilmesi amacı ile Manyetik Duyarlılık Anizotropisi (MDA) kullanılmış ve kayacın manyetik doku anizotropisinden deformasyon elipsoidinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla, 19 farklı lokasyondan, Orta-Geç Miyosen ve Pliyosen yaşlı çamurtaşı ve ince kumtaşılarından alınan toplam ~490 adet yönlü örnek toplanmış ve Forth Hoofddijk Paleomanyetik laboratuvarında ölçülmüştür. MDA ölçümleri analiz edildiğinde maksimum uzama ekseninin (K_{max}) K-G ile KB-GD arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

MDA analizi sonucunda elde edilen maksimum uzama ekseninin (K_{max}) yaklaşık K-G yönlü olarak belirlenmesi, olası sıkışma yönünün D-B olduğunu göstermektedir. Bu doğrultu ise, Aksu Bindirmesi'ni oluşturan maksimum gerilim yönü (σ_1) ile aynıdır. Bu durumda, paleogerilim ölçümlerinde ortaya konulan ~K-G yönlü ikinci sıkışma yönü, havzanın kuzeyini sınırlayan yaklaşık ~D-B uzanımlı olan bindirmeyi meydana getiren gerilim koşullarına karşılık gelmektedir. MDA sonuçları göz önüne alındığında, ~K-G yönlü sıkışmalı rejimin ~D-B yönlü sıkışmalı rejimden daha eski olması gerekmektedir. Aksu Havzası'nın kuzeyini sınırlayan ve Likya Napları'nın kuzey doğu ucunu temsil eden KD-GB uzanımlı bindirme ve onu meydana getiren tektonik rejim Orta Miyosen döneminde ya da öncesinde etkinliğini kaybetmiş gibi gözükmektedir.

Anahtar Kelimeler: Paleogerilim dönüşümü, Manyetik Duyarlılık Anizotropisi (MDA), Aksu Havzası

COMPARISON OF STRAIN ELLIPSOID SHAPE BASED ON THE RESULTS OF THE MAGNETIC SUSCEPTIBILITY ANISOTROPY AND PALEOSTRESS METHODS: CASE STUDY OF AKSU BASIN (SW TURKEY)

Muhammad Harbi Wasoo^a, Murat Özkaptan^b, Ayten Koç^a, Douwe J. J. van Hinsbergen^c, Cor G. Langereis^c

^aYüzüncü Yıl University Department of Geological Engineering, Zeve Campus, Van, Turkey,

^bKaradeniz Technical University, Department of Geophysical Engineering, Trabzon, Turkey

^cUtrecht University, Department of Geoscience, 3508 TA Utrecht, The Netherlands.

(aytenkoc@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The Tauride fold-thrusts belt formed during ~N-S convergence between Africa and Eurasia since Cretaceous time. The western end of the central Taurides strike NW-SE, highly oblique to the overall convergence direction, and connect to the NE-SW Beydağları-Lycian Nappe flank of the western Taurides, forming the so-called 'Isparta Angle'. In Neogene time, the western and central Taurides and the inner part of the Isparta Angle became overlain by Neogene sedimentary basins including Manavgat, Köprüçay, and Aksu, characterized by marine clastics and carbonates.

Aksu Basin, which is one of these marine basins and is located in the center of the Isparta Angle, is exposed to E-W oriented compressional stress and in the east, it is delimited by the tectonic structure which is known as Aksu Thrust. Its geometry and kinematics provide a very useful information about Miocene crust deformation and stress field in the region which is defined as Isparta Angle. In this study, it was aimed to determine the main stress directions (σ_1 , σ_2 , σ_3) that have been effective in the Aksu Basin using paleostress inversion methods. For this purpose, 656 fault-slip measurements (strike, dip, striation, and sense of motion) from the mesoscopic faults observed in the Aksu Basin infill were collected from the 54 different sites. Our results show that the basin formed as a result of two different compressional stress directions, with ~NW-SE and ~NE-SW. In order to test the main stress orientations obtained from fault-slip data, we also use Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS) method and the anisotropy of the magnetic fabric of the rock was investigated to determine the deformation ellipsoid. For this purpose, a total of ~490 oriented samples from the 19 sites in the Middle/Late Miocene and Pliocene mudstone and fine sandstone units were collected and measured in Fort Hoofddijk Paleomagnetic Laboratory. AMS results indicate that the maximum extension (K_{max}) direction ranges between N-S and NW-SE.

The AMS results demonstrated that the maximum elongation axis (K_{max}) is approximately N(W)-S(E) direction, which indicates that the compressive stress is oriented (N)E-(S)W direction. This direction is the same as the maximum stress direction (σ_1) that forms the Aksu Thrust. In this case, the second compressive stress with ~NW-SE direction inferred from the paleostress analysis reflects to the stress condition that has formed the ~NE-SW striking thrust fault delimiting the northern part of the Aksu Basin. If the AMS results are taken into account, the N-S directional compressive stress regime must be older than the (N)E-(S)W directional compressive stress. Therefore, it seems that the ~NE-SW striking thrust fault delimiting the northern boundary of the Aksu Basin and representing the northeastern edge of the Lycian Nappes and the fault-forming tectonic regime have lost their activity before or during the Middle Miocene period.

Keywords: Paleostress inversion, Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS), Aksu Basin

GB ANADOLU'NUN OLIGOSEN SONRASI PALEOMANYETİK (AMS) ÖZELLİKLERİ VE KİNEMATİĞİ (TÜRKİYE)

Murat Özkaptan^a, Nuretdin Kaymakçı^b, Bora Uzel^c, Cor G. Langereis^d,

Erhan Gülyüz^e

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, TR-61080 Trabzon, Türkiye

^bOrtaoğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390 İzmir, Türkiye

^dFort Hoofddijk Paleomanyetizma Laboratuvarı, Yerbilimler Bölümü, Utrecht Üniversitesi, Budapestlaan 17, 3584 CD Utrecht, Hollanda

^eVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080Van, Türkiye

(ozkaptan@ktu.edu.tr)

ÖZ

Güneybatı Anadolu'nun tektoniği genelde Orta Miyosen sonu Geç Miyosen başında Likya Napları'nın bölgeye yerleşimi veya Batı Anadolu-Ege Genişleme tektoniği bağlamında ele alınmış tektonik olarak aktif bir bölgedir. Bölgenin evrimi hakkında birçok farklı senaryo ileri sürülmüş olup, bölgenin tektonik evrimi henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bu probleme ışık tutmak ve bölgenin kinematik evrimini ortaya çıkarmak amacıyla Oligosen'den günümüze değişen zaman dilimine ait 82 farklı lokasyondan 2000 den fazla paleomanyetik (AMS) örnek analiz edilmiştir. Sonuçların güvenilirliğini ve kalitesini test etmek amacıyla örnekler üzerinde bir çok rutin kayaç mıknatıslanma analizleri gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre örneklerin büyük çoğunluğu belirgin manyetik (ferromanyetik) özellikler göstermekte olup bu veriler kayaçların yaşlarına göre sınıflandırılmış, manyetik özelliklerin kayacın yaşından ve konumundan bağımsız olarak homojen bir dağılım ve benzer manyetik şiddet içerdiği gözlemlenmiştir. AMS vektörel sapma elipsoidi değerlerine göre 19 lokasyon uygulanan güvenilirlik testlerinden geçememiş olup bu örnekler analizlerden çıkarılmıştır. Geriye kalan güvenilir AMS sonuçlarının maksimum anizotropi yönleri, genel olarak yerel tabakalanma ve normal fayların doğrultularına nerdeyse dik yönde gelişmişlerdir. Tüm bölge göz önüne alındığında; iki farklı(KD-GB ve KB-GD) anizotropi yönünün hakim olduğu görülmektedir. Fakat bütün olarak tüm havzalar ele alındığında AMS sonuçlarının yerel tektonik deformasyonla ilişkili oldukları ve böylece bölgesel tektonik gerilim yönlerinden bağımsız oldukları sonucuna varılmıştır.

Bu araştırma TÜBİTAK –Proje No: 111Y239 tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Paleomanyetizma,AMS, GB Anadolu, Neojen havzaları, deformasyon

PALEOMAGNETIC (AMS) CHARACTERISTICS AND KINEMATICS OF SW ANATOLIA SINCE OLIGOCENE (TURKEY)

**Murat Özkaptan^a, Nuretdin Kaymakçı^b, Bora Uzel^c, Cor G. Langereis^d,
Erhan Gülyüz^e**

^aKaradeniz Technical University, Department of Geophysical Engineering, TR-61080 Trabzon, Turkey

^bMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, TR-06800 Ankara, Turkey

^cDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, 35160 İzmir, Turkey

^dPaleomagnetic Laboratory Fort Hoofddijk, Department of Earth Sciences, Utrecht University, Budapestlaan 17, 3584 CD Utrecht, The Netherlands

^eVan Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, 65080 Van, Turkey
(ozkaptan@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

The SW Anatolia is tectonically very active region, where its tectonics is generally expressed in terms of emplacement of Lycian Nappes into the region during the beginning of Late Miocene and Aegean to West Anatolian extensional tectonics. For the evolution of the region, various evolutionary scenarios have been proposed. However, its tectonics has not yet fully understood. In order to shed some light on unravelling the kinematic evolution of the region more than 2000 paleomagnetic samples from 82 different sites, spanning from Oligocene to Recent, have been analyzed. On the collected samples various rock magnetic analyses were performed to demonstrate the reliability and quality of the obtained results.

The obtained results indicate that the majority of samples contain significant magnetic (ferromagnetic) properties and are classified according to their temporal relationships. They show homogeneous distribution and similar magnitudes independently from their age and location. 19 of the sites did not pass reliability criteria and classified as spurious. The reliable AMS vectors indicate that the maximum anisotropy directions are almost always perpendicular to the strikes of local bedding and the normal faults. Considering the whole region; it seems that two different (KD-GB and KB-GD) anisotropic directions are dominant. However, when the basins are considered as a whole, each AMS results are constrained by local tectonic deformation rather than regional stresses orientations.

This research is supported by TUBITAK - Grant Number 111Y239.

Keywords: Paleomagnetism, AMS, SW Anatolia, Neogene basins, deformation

BURDUR HAVZASININ MANYETOSTRATİGRAFİSİ VE KİNEMATİĞİ: FETHİYE BURDUR FAY ZONU İÇİN ÇIKARIMLAR, GB ANADOLU (TÜRKİYE)

**Murat Özkaptan^a, Nuretdin Kaymakçı^b, Cor G. Langereis^c, Erhan Gülyüz^d,
A. Arda Özacar^b, Bora Uzel^e**

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, TR-61080 Trabzon, Türkiye

^bOrtaoğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye

^cFort Hoofddijk Paleomanyetizma Laboratuvarı, Yerbilimler Bölümü, Utrecht Üniversitesi,
Budapestlaan 17, 3584 CD Utrecht, Hollanda

^dVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van, Türkiye

^eDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390 İzmir, Türkiye

(ozkaptan@ktu.edu.tr)

ÖZ

Burdur Havzası'nda kaya manyetik özellikleri, manyetik duyarlılığın anizotropisi (AMS) ve havza sediman dolgusunun tarihlendirilmesi için manyetostatigrafik yöntemide içeren kapsamlı paleomanyetik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Elde edilen yaş modeli, havzanın tektonik evrimini içerek zaman dilimini kapsamaktadır. İyi yüzlek vermiş (~270 m kalınlıktaki) Burdur kesitinde, 6 normal ve 4 ters kutupsal mıknatıslanma yönü veren manyetozonlar bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, Burdur Formasyonu'nun üstte C3n kronu, altta ise C2An.3n'ye kadar uzandığını ve bununla yaş karşılığı olarak ~5My'dan, ~2.58My'ya kadar zaman aralığını kapsadığını göstermektedir. Stratigrafik kesitten elde edilen AMS sonuçları ise, KB-GD yönlü bir uzamaya işaret etmektedir.

Buna ek olarak, 44 farklı lokasyondan 1790 fay kayma verisi derlenmiştir. Bu veriler bölgenin KB-GD yönlü genişlemeli deformasyon altında geliştiğini ve Geç Miyosen'den günümüze KD-GB doğrultulu normal faylanmanın hakim olduğuna işaret etmektedir. KD-GB doğrultulu normal fayların doğrultu atım bileşenli olanları Burdur ve Çameli havzaları arasındaki diferansiyel gerilmeyi karşılayan transfer fayları olarak değerlendirilmiştir. Gerilme miktarı, güneye doğru artarak sağ yanal transtansiyonel bir karakter gösterir.

KD-GB doğrultulu normal faylarda belirgin herhangi bir doğrultu atım bileşenin gözlemlenmemiş olması, Fethiye Burdur Fay Zonu (FBFZ) olarak belirtilen hattın varlığı ve sol yönlü bir yanal atımlı makaslama zonu olduğunu desteklememektedir. Sonuç olarak, FBFZ'nin bir efsane olduğu ve varlığını desteklemek için henüz somut bir kanıtın sunulmadığı sonucuna varılmıştır.

Bu araştırma TÜBİTAK –Proje No: 111Y239 tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Burdur Havzası, manyetostatigrafisi, AMS, paleogerilim, Fethiye Burdur Fay Zonu

MAGNETOSTRATIGRAPHY AND KINEMATICS OF THE BURDUR BASIN: INFERENCES FOR THE FETHIYE BURDUR FAULT ZONE, SW ANATOLIA (TURKEY)

**Murat Özkaptan^a, Nuretdin Kaymakçı^b, Cor G. Langereis^c, Erhan Gülyüz^d,
A. Arda Özacar^b, Bora Uzel^e**

^aKaradeniz Technical University, Geophysical Engineering, TR-61080 Trabzon, Turkey

^bMiddle East Technical University, Geological Engineering, TR-06800 Ankara, Turkey

^cPaleomagnetic Laboratory Fort Hoofddijk, Department of Earth Sciences, Utrecht University, Budapestlaan 17, 3584 CD Utrecht, The Netherlands

^dVan Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, , 65080 Van, Turkey

^eDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, 35160 İzmir, Turkey

(ozkaptan@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

We conducted a paleomagnetic study in the Burdur Basin that involves rock magnetic properties, anisotropy of magnetic susceptibility (AMS) and magnetostratigraphy for dating the infill of the Burdur Basin. The obtained age model is used to constrain the tectonic evolution of the basin. The well exposed (~270 m thick) Burdur section revealed 6 normal and 4 reverse polarity magnetozones. We propose that the Burdur Formation spans from top of Chron C3n.1n to Chron C2An.3n, covering the time interval from ~5 Ma to ~2.58 Ma. The AMS results in the section indicate NW-SE directed stretching.

In addition, we obtained 1790 fault-slip data from 44 sites which indicate that the region has been developed under NW-SE directed extensional deformation and was dominated by NE-SW striking normal faults from Late Miocene to recent. NW-SE striking normal faults with strike-slip components are categorized as transfer faults, which accommodated differential stretching between the Burdur and Çameli basins. Stretching amounts increase southwards demonstrating a dextral transtensional character of the deformation.

We have not observed any significant strike-slip motion in the NE-SW striking faults. Hence the presence and (sinistral) transcurrent nature of the alleged Fethiye Burdur Fault Zone (FBFZ) cannot be supported. We conclude that the FBFZ is a myth and yet there is no tangible evidence to support its existence.

This research is supported by TUBITAK - Grant Number 111Y239.

Keywords: Burdur Basin, magnetostratigraphy, AMS, paleostress, Fethiye Burdur Fault Zone

ORTA TOROSLARIN MİYÖSEN PALEOCOĞRAFYASININ PALEOMANYETİZMA YÖNTEMLERİ KULLANILARAK ORTAYA KONULMASI

Ayten Koç^a, Douwe J. J. van Hinsbergen^b, Cor G. Langereis^b,
Jan Willem Zachariasse^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van, Türkiye,

^bUtrecht Üniversitesi, Yer Bilimleri Bölümü, 3508 TA Utrecht, Hollanda.

(aytenkoc@yyu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin güneyinde yer alan Toros dağları üzerinde bulunan Miyosen yaşlı denizel çökellerin 2 km'den fazla yükselmiş olması, doğmakta olan bir platonun kanıtı olarak gösterilmektedir. Yükselmiş olan bu denizel çökellerden daha alçak seviyelerde, Miyosen ve daha genç çökelere sahip dağ-arası karasal (akarsu-göl) havzalarda bulunmaktadır. Bu diferansiyel yükselmenin dinamik nedenleri tartışılmakla birlikte, genel olarak nedeni dalan levha hareketlerine ya da dalan levhanın kopması ile ilişkilendirilmiş bölgesel dinamik topoğrafyaya bağlanmaktadır.

Bu çalışmada, Orta Toroslarda yer alan denizel (Aksu, Köprüçay ve Manavgat) ve karasal (İlgın, Altınapa ve Yalvaç) havzaları çalışılarak Miyosen paleocoğrafyası oluşturulmaya çalışılmış ve yükselmiş Miyosen topoğrafyasının oluşumunda etkin olan mekanizma(lar) belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, bahsi geçen karasal havzalarda sedimantolojik ve yapısal çalışmalar ile Ar/Ar yaşlandırma teknikleri kullanılırken, denizel havzalarda ise paleomanyetizma yöntemleri (manyetostratigrafi ve rotasyon) uygulanmaya çalışılmıştır. Karasal havzalar ile denizel havzalar arasındaki zaman ilişkisinin kurulabilmesi maksadı ile karasal havzalardaki andezitik birimlerden ve volkanoklastik seviyelerden alınan örneklerden radyometrik yaşlandırma yapılmış ve elde edilen Ar⁴⁰/Ar³⁹ yaşlandırma sonuçları 11.8-11.6 My (Serravaliyen) olarak belirlenmiştir. Denizel havzalarda ise, Manavgat havzasında yaklaşık 1 km kalınlığında alınan ölçülü stratigrafi kesiti boyunca yaklaşık 12 m'lik çözünürlükte manyetostratigrafik amaçlı örnekleme yapılmış, Serravaliyen ve Tortoniyen arasında yaklaşık 3 My'lık bir zamansal boşluk olduğu belirlenmiştir. Aynı zaman boşluğu karasal havzaların korelasyonunda da ortaya çıkmaktadır. Tüm bu çalışmalara ek olarak, Manavgat-Köprüçay ve Aksu havzalarından düşey eksenli hareketi belirlemek maksadı ile Miyosen'den Pliyosen'e kadar devam eden yaş aralığında toplam 40 lokasyondan 520 adet yönlü örnek toplanmıştır. Analiz sonuçları Köprüçay Havzası'nın 20-30° saat yönünde dönerken, Manavgat Havzası'nın ise 25-35° saatin tersi yönünde döndüğünü göstermiştir. Aksu Havzası ise Miyosen'den bu yana herhangi bir dönme hareketine maruz kalmamıştır. Bu oroklinal bükülme batıda sıkışmaya, doğuda ise gerilmeye bağlı dağ-arası arası havzaların oluşumu ile karşılanmaktadır.

Bu çalışmada, bölgede yer alan tüm karasal ve denizel havzaların evrimi ve düşey eksenli dönmeler dikkate alınarak Orta Torosların Miyosen paleocoğrafyası ve tektonik geçmişi oluşturulmaya çalışılmıştır. Bölgenin yükselmesine ve deformasyonuna neden olan muhtemel mekanizma, sismik tomografi ile de görümlenen Antalya diliminin geriye doğru hareketi olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Paleocoğrafya, paleomanyetizma, Orta Toroslar, denizel havzalar, karasal havzalar.

MIOCENE PALEO GEOGRAPHIC EVOLUTION OF THE CENTRAL TAURIDES BY USING PALEOMAGNETISM

Ayten Koç,^a Douwe J. J. van Hinsbergen^b, Cor G. Langereis^b,

Jan Willem Zachariasse^b

^a*Yüzüncü Yıl University Department of Geological Engineering, Zeve Campus, Van, Turkey,*

^c*Utrecht University, Department of Geoscience, 3508 TA Utrecht, The Netherlands.*

(aytenkoc@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The uplift of the Miocene marine deposits more than 2 km in the Tauride mountains of southern Turkey is taken as evidence for the rise of a nascent plateau. Immediately adjacent to the high Tauride mountains lie the Central Tauride Intramontane Basins, which are filled with Miocene and younger fluvio-lacustrine deposits, at much lower elevations than the highly uplifted marine Miocene rocks. The dynamic causes of this differential uplift are debated, but generally thought to be a regional dynamic topographic effect of slab motions or slab break-off.

In this study, we aim to constrain the paleogeography of the Central Tauride by studying marine (Aksu, Köprüçay and Manavgat) and intramontane (Ilgın, Altınapa and Yalvaç) basins and to determine the role of the tectonics driving the formation of the high Miocene topography in southern Turkey. For this purpose, paleomagnetic techniques (magnetostratigraphy and vertical axis rotations) were applied on marine basins while we provide new data on sedimentology and structure of continental basins, together with Ar/Ar age constraints. To construct the temporal relationship between continental and marine basins, samples were collected from andesitic lavas and volcanoclastic sediments in the continental basins and dated. We determine an ⁴⁰Ar/³⁹Ar age of 11.8 – 11.6 Ma (Serravallian) in Altınapa and Ilgın Basins. In the marine Manavgat Basin, an almost 1 km thick sequence was sampled with approximately 12 m resolution for magnetostratigraphic purposes and it appears that there is a 3 Myr hiatus between Serravallian and Tortonian. A similar hiatus is found in the continental basins. In addition to these studies, we paleomagnetically assess if and when vertical axis rotations affected the Manavgat, Köprüçay, and Aksu Basins. In total, 520 oriented cores were sampled at 40 sites distributed within Miocene–Pliocene marine sedimentary rocks. The results show westward-convex oroclinal bending of the Central Taurides: the northern Köprüçay Basin rotated ~20–30° clockwise, the Manavgat Basin underwent ~25–35° counterclockwise rotation, and the Aksu Basin underwent no rotation since the Early-Middle Miocene. This bending was accommodated by shortening in the West, and the formation of the intramontane extensional basins in the east.

In this study, we consider evolution of the continental and marine basins in the region and the vertical axis rotations, a Miocene paleogeography and tectonic history of the Central Tauride were established. It is suggested that the possible dynamic driver causing the deformation and uplift of the region may be the retreat of the Antalya Slab below the study area, imaged by seismic tomography.

Keywords: Paleogeography, paleomagnetism, Central Tauride, marine basins, continental basins

DOĞU ANADOLU PLATOSU'NUN TEMEL KAYALARI

Gültekin Topuz^a, Osman Candan^b, Thomas Zack^c, Ali Yılmaz^d

^a *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak 34469, İstanbul*

^b *Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe Yerleşkesi, Buca, İzmir*

^c *University of Gothenburg, Institute for Earth Sciences, Gothenburg, Sweden*

^d *Cumhuriyet Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sivas*

(topuzg@itu.edu.tr)

ÖZ

Tetis Kuşağı içerisinde Doğu Anadolu Platosu, deniz seviyesinden ~2 km yükseklikte olup, oluşumu Bitlis-Zagros kenedi boyunca kıtasal çarpışmayı takip eden sıkışma ile ilişkilendirilmektedir. Platonun bütünüyle deniz seviyesi üzerine çıkması son 15 My içinde gerçekleşmiştir. Son yıllardaki jeofiziksel çalışmalar Doğu Anadolu'da kabuk kalınlığının 40-50 km arasında değiştiğini, kabuğun altında ise litosferik mantonun çok ince olduğunu veya hiç bulunmadığını göstermektedir. Plato geniş ölçüde Neojen ve Kuvaterner volkanik-tortul kayalarla kaplıdır. Platonun Neojen öncesi temelinin bütünüyle okyanusal yığılım karmaşığından oluştuğı görüşü yaygınca kabul edilmektedir. Temel kayaları genç örtü kayaları altında başlıca dört alanda (Çaldıran/Van, Taşlıçay-Diyadin/Ağrı, Hınıs-Tekman/Erzurum ve Ilıca/Bingöl) yüzeylenmektedir. Bu çalışma kapsamında, Doğu Anadolu Platosu'nun temelinin niteliğini ortaya koymak amacıyla, Taşlıçay-Diyadin, Hınıs-Tekman ve Ilıca yörelerinde saha jeolojisi, petrolojik ve jeokronolojik araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

Temel kayaları, her üç alanda da, baskın olarak başkalaşım kayalarından yapılıdır. Başkalaşım kayaları Ilıca bölgesinde üst yeşilist fasiyesli iken, diğer yörelerde birbirinden tektonik hatlarla ayrılan yeşilist- ve amfibolit-/granulit-fasiyesli iki tektonometamorfik birimden oluşur. Taşlıçay-Diyadin yöresindeki üst amfibolit fasiyesli kısım egemen olarak ince mermer düzeyli kalsilikat gnays, kuvarsit, metapelit araldanması ve bunlar içerisine sokulmuş metagranitlerden oluşurken, Hınıs-Tekman yöresindeki kayalar %80 oranında mermer, az oranda metapelit ve metabazitten yapılıdır. Metagranitlerin ilksel kayaların yaşı, magmatik zirkonlarla yapılan yaş tayinleri ile 445 My (Geç Ordovisiyen) olarak sınırlandırılmıştır. Yüksek sıcaklık başkalaşımının yaşı mika ve hornblend üzerinde yapılan ⁴⁰Ar/³⁹Ar yaş tayinleri ve başkalaşım sırasında büyümüş zirkon, rutil ve titanitler üzerinde yapılan U-Pb yaş tayinleri ile 82-85 My (Geç Kretase: Santoniyen–Kampaniyen) olarak sınırlandırılmıştır. Başkalaşım genel itibarıyla sıcaklık vurgulu olup, granulit fasiyesli alan ~800 °C ve 6-7 kbar altında dengelenmiştir. Hınıs-Tekman yöresinde yüksek dereceli başkalaşım kayalar geniş alanları kapsayan, başkalaşım ile eş yaşlı (80-85 My; Santoniyen–Kampaniyen) yay bileşenli gabro,kuvars monzonit vetonalitler tarafından kesilmektedir. Erken Maastrichtiyen ortak örtülerinin varlığı, ofiyolitik kayalar ve metamorfiklerin Erken Maastrichtiyen öncesi (70-82 My) bir evrede tektonik olarak bir araya geldiklerini göstermektedir.

Bu üç yörede gözlenen kaya toplulukları, Doğu Anadolu Platosu'nun temelinin genel itibarıyla kıtasal bir kabuğı niteleyen kayalardan yapılı olduğunu, yöredeki ofiyolitik kayaların olasılıkla, kuzeyde yer alan İzmir-Ankara-Erzincan kenet zonundan güneye doğru yerleşen alloktan

topluluklar olduğunu ortaya koymaktadır. Doğu Anadolu Platosu'nun metamorfik temel kayaları olasılıkla Menderes-Toros Bloğu'nun doğuya doğru uzantısını oluşturmaktadır.

Bu çalışma, TÜBİTAK 114226 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Platosu, metamorfizma, jeokronoloji, yığılım karmaşığı, ofiyolit yerleşimi

BASEMENT ROCKS OF THE EAST ANATOLIAN PLATEAU

Gültekin Topuz^a, Osman Candan^b, Thomas Zack^c, Ali Yılmaz^d

^aİstanbul Technical University, Eurasian Institute for Earth Sciences, Maslak 34469, Istanbul

^bDokuz Eylül University, Geological Engineering Dep., Tınaztepe Yerleşkesi, Buca, İzmir

^cUniversity of Gothenburg, Institute for Earth Sciences, Gothenburg, Sweden

^dCumhuriyet University, Environmental Engineering Department, Sivas

(topuzg@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Within the Tethyan belt, the East Anatolian Plateau has an elevation of ca. 2 km above sea level. Its formation is ascribed to convergence after the collision along the Bitlis-Zagros suture. The emergence of the plateau above sea level occurred in the last 15 Ma. Geophysical studies within the last two decades revealed crustal thicknesses of 40-50 km, and very thin nature or absence of the lithospheric mantle beneath the plateau. The plateau is largely covered by Neogene to Quaternary volcanic and sedimentary rocks. The pre-Neogene basement is commonly thought to consist entirely of oceanic accretionary complexes. The basement rocks are exposed mainly in four inliers such as Çaldıran (Van), Taşlıçay-Diyadin (Ağrı), Hınıs-Tekman (Erzurum) and Ilıca (Bingöl). We have undertaken field geological, petrological and geochronological studies on three basement inliers from Taşlıçay-Diyadin, Hınıs-Tekman and Ilıca areas to constrain the nature of the basement of the East Anatolian plateau beneath young cover.

The basement rocks in these three inliers are made up mainly of metamorphic rocks. The metamorphic rocks in the Ilıca area are wholly of upper greenschist-facies. The metamorphic rocks in the Taşlıçay-Diyadin (Ağrı) and Hınıs-Tekman (Erzurum) consist of greenschist-facies and amphibolite- to granulite-facies tectono-metamorphic units, separated from each other by crustal-scale tectonic contacts. The amphibolite-facies part in the Taşlıçay-Diyadin region comprises calc-silicate gneiss, quartzite and metapelite alternation with minor marble layers intruded by a metagranite, while in the Hınıs-Tekman area it is dominated by marble (over 80 % of the outcrop area) with minor metapelite and amphibolite interlayer. The protolith age of the metagranite is constrained by U-Pb dating on igneous zircons as 445 Ma (Late Ordovician). Timing of the greenschist and amphibolite- to granulite-facies metamorphism is constrained by Ar-Ar dating on mica and hornblende, and U-Pb dating on metamorphic zircon, rutile and titanite as 82-85 Ma (Late Cretaceous: Santonian-Campanian). Overall, metamorphism is temperature-emphasized. The granulite-facies domain is equilibrated at ~800 °C and 0.6-0.7 Gpa. In the Hınıs-Tekman region, the high-grade metamorphic rocks are intruded by subduction-related voluminous gabbro, quartz monzonite and tonalite which are coeval with the peak of the metamorphism (80-85 Ma: Santonian-Campanian). Ophiolitic rocks tectonically sit over the metamorphic and partially intrusive rocks. Both the metamorphic rocks and intrusive rocks are in turn overlain by Early Maastrichtian reefal limestone, suggesting exhumation and tectonic juxtaposition between 82 and 70 Ma.

The rock associations in these three basement inliers suggest the basement of the East Anatolian plateau is made up of the continental crustal rocks, and ophiolitic rocks are probably related to the northerly Izmir-Ankara-Erzincan suture. The metamorphic basement of the East Anatolian Plateau probably represents the eastward continuation of the Menderes-Taurus block.

This study is financially supported by TÜBİTAK #114Y226.

Keywords: East Anatolian Plateau, metamorphism, ophiolite emplacement, accretionary complex

TRİYAS–JURA YAY MAGMATİZMASINA AİT BULGULAR; JURA KUMTAŞLARINA AİT U-PB KIRINTI ZİRKON YAŞLARI DOĞU PONTİDLER, TÜRKİYE

Remziye Akdoğan^{a,b,c}, Aral İ. Okay^{a,b}, István Dunkl^c

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, Maslak, İstanbul, Türkiye

^bAvrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, Maslak, İstanbul, Türkiye

^cGeowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abteilung Sedimentologie/
Umweltgeologie, Goldschmidtstraße 3, D-37077 Göttingen, Germany

(remizyeak@gmail.com)

ÖZ

Doğu Pontidler Mesozoyik boyunca Lavrasya'nın Tetis Okyanusuna bakan aktif güney kenarında bulunmaktaydı. Pontidler'e ait Jura yaşlı volkaniklastikler ve volkanik kayaçlar kuzeye dalan yitim zonu üzerindeki yay magmatizmasının ürünlerini temsil etmektedirler. Jura yaşlı volkaniklastik istifin ve volkanik kayaçların Sakarya Zonu, Kırım ve Kafkaslar'da geniş alanlarda yayılım göstermesine rağmen sedimantasyonla eş yaşlı bu magmatizmanın yaşının sınırları iyi belirlenememiştir.

Bu çalışma kapsamında Doğu Pontidler'e ait Jura yaşlı volkaniklastik istiften derlen iki tane kumtaşı örneğinden U-Pb kırıntı zirkon analizleri yapılmıştır. Bu örneklerden bir tanesi Jura istifinin Geç Karbonifer yaşlı Gümüşhane Graniti üzerine uyumsuzlukla gelen en alt seviyelerinden alınmıştır. Bu kumtaşının çökme yaşı, üzerine gelen Ammonitiko Rosso tipi karbonatlarından dolayı Sinemuriyen- Pliyensbahiye olarak sınırlandırılabilir. Bu örnekten elde edilen kırıntı zirkon yaşları 193 Ma (Erken Jura, Sinemuriyen) ve beklenmedik şekilde 203 Ma (Geç Triyas, Resiyen) zamanında belirgin pik yaşları vermiştir. Bu durum kaynak alandaki Geç Triyas ve Erken Jura magmatizmasının varlığına işaret etmektedir. Jura yaşlı istifin üst kesiminden derlenen diğer örneğe ait U-Pb kırıntı zirkon yaşları ise 180-158 Ma aralığında en belirgin ve en genç popülasyona sahiptir. U-Pb kırıntı zirkon yaşları birlikte değerlendirildiğinde Jura volkaniklastik istifinin yaşının Erken Jura'dan (Sinemuriyen) Geç Jura'ya (Oksfordiyen) kadar devam ettiğini göstermektedir.

Permo-Triyas yitim ve buna bağlı deformasyon olayları genellikle Paleo Tetis Okyanusu'nun kapanması ve Neo-Tetis Okyanusu'nun açılmasını temsil eden Kimmerid Orojenezi ile ilişkilendirilmiştir. Fakat, Permo Triyas yitim olaylarına bağlı olarak gelişmesi beklenen Permo-Triyas yay magmatizması henüz bilinmemektedir. Bu çalışmada elde edilen kırıntı zirkon yaşları literatürdeki zirkon yaşları ile birlikte değerlendirildiğinde Triyas-Geç Jura (250-158 Ma) zamanında Lavrasya'nın güney kenarı boyunca aktif olan bir yay magmatizmasının varlığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler:U-Pb zirkon yaşları, Jura yay magmatizması, Geç Triyas yay magmatizması, kaynak alan, Doğu Pontidler, Tetis Okyanusu.

TRIASSIC-JURASSIC ARC MAGMATISM IN THE PONTIDES AS REVEALED BY THE U-PB DETRITAL ZIRCON AGES IN THE JURASSIC SANDSTONES, NORTHEASTERN TURKEY

Remziye Akdoğan^{a,b,c}, Aral I. Okay^{a,b}, István Dunkl^c

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering, 34469, Maslak, Istanbul, Turkey

^bIstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469, Maslak, Istanbul, Turkey

^cGeowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abteilung Sedimentologie/ Umweltgeologie, Goldschmidtstraße 3, D-37077 Göttingen, Germany

(remizyeak@gmail.com)

ABSTRACT

The Eastern Pontides were located at southern active margin of Laurasia facing the Paleo-Tethyan Ocean in the south during Mesozoic time. Jurassic volcanoclastic sediments and volcanic rocks of the Pontides represent products of the arc magmatism above a north-dipping subduction zone. Despite the wide distribution of the Jurassic volcanoclastic/volcanic succession in the Sakarya Zone, the Crimea and the Caucasus, the precise age of the Jurassic volcanoclastic sequence and that of the syn-sedimentary magmatism are poorly constrained.

Here, we present U-Pb detrital zircon ages from two Jurassic volcanoclastic sandstones of the Eastern Pontides. One sample is taken from the base of the Jurassic succession unconformably overlying the Late Carboniferous Gümüşhane granite. Depositional age of this sandstone is can be constrained as late Sinemurian-Pliensbachian according to the fauna of the overlying Ammonitico Rosso type carbonates. Detrital zircon grains from this sample yielded U-Pb age peak of 193 Ma (Early Jurassic, Sinemurian) and an unexpected peak of 203 Ma (Latest Triassic, Rhaetian) indicating existence of Late Triassic and Early Jurassic magmatism in the source area. The upper part of the Jurassic succession yielded a youngest U-Pb age cluster of 180-158 Ma. U-Pb detrital zircon ages indicate that the age of the Jurassic volcanoclastic succession extends from Early Jurassic (Sinemurian) to Late Jurassic (Oxfordian).

The Permo-Triassic subduction and deformation events are commonly attributed to the Cimmeride Orogeny, leading to closure of the Paleo-Tethys Ocean and opening of Neo-Tethys. However, a Permo-Triassic magmatic arc related to the Permo-Triassic subduction has not been documented. The detrital zircon ages from this study together with those from the literature indicate presence of an arc magmatism on the southern margin of Laurasia during the Triassic and Late Jurassic (250-158 Ma).

Keywords: U-Pb zircon ages, Jurassic arc magmatism, Late Triassic arc magmatism, provenance, Eastern Pontides, Tethys.

GÜNEY INDIO DAĞLARI' NIN TEKTONİK EVRİMİ, BATI TEKSAS: LARAMİYEN OROJENEZİ VE YAY VOLKANİZMASINDAN 'BASIN AND RANGE' GENİŞLEMESİNE

Mehmet Şahin

Türkiye Petrolleri Arama Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye

(mehmetpao@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışma, Teksas' daki Güney Indio Dağları' ndaki 'UTEP Indio Dağları Araştırma İstasyonu' nun güney kısmında Laramiyen Orojenezi' nin sıkışma rejimini, ilişkili olan yay volkanizmasına geçişini ve 'Basin and Range' genişleme deformasyonunu araştırmaktadır. Bunun için, hava fotoğrafçılığı ve uydu görüntülemesi kadar fay ve tabaka ölçümleri, birim ilişkileri ve fay kinematik göstergeleri gibi yapısal ve stratigrafik unsurlar 1:20,000 ölçeğinde detaylı haritalanmıştır. Uygun olan yerlerde, fayların kinematığı ve geometrisi belirlenmiş ve enine jeolojik kesitler yapılmıştır.

Sonuçlar, Kretase birimlerinin sıkışma ve genişleme rejimi deformasyonlarından etkilendiğini göstermektedir. Senozoyik volkanik kayalarının ise sadece normal ve listrik normal faylar tarafından kesildiği, ancak sıkışma deformasyonu ile ilişkili olan bindirme ve kıvrımlanmadan etkilendiği gözlemlenmiştir. Kretase ve Senozoyik birimleri arasındaki bu tezat durum, kıvrımlanmış ve bindirmelerle kesilmiş Kretase kayaları ile daha genç Senozoyik volkanik kayaları arasındaki açılmalık bir uyumsuzlukla ortaya çıkmaktadır. Bu durum, çalışılan alandaki Laramiyen Orojenezi' nin, en yaşlı volkanik kayanın oluşması öncesinde sona ermesi gerektiğini göstermektedir. Kretase kayalarını etkileyen baskın Laramiyen deformasyon, açılmalık uyumsuzluk üzerindeki en yaşlı volkanik birim olan Hogeye Tuff (zirkonlardaki U/Pb yaşlandırmasıyla 38.02 ± 0.99 Ma olarak yaşlandırılmıştır) çökelişi öncesinde durmuş olmalıdır.

Önceki çalışmalar ve bu araştırma ışığında, Indio Fayı'nın yüksek açılı oblik normal fay olduğu ortaya konmuştur. Ancak, bu fayın derinde önceden var olan bir detaşmana ya da bir zayıflık zonuna bağlanarak listrik bir normal fay olmak üzere evrim geçirdiği belirlenmiştir.

Genişlemeli deformasyon, en genç deforme olan gruplanmamış teras çakıllarının yaşı kadar gençtir. Gruplanmamış teras çakıllarının yaşının belirlenmesine imkan veren hiçbir fosil bulunmamıştır, ancak hemen altındaki birim olan Bolson Fill' in yaşının daha önceki çalışmalarda Kansan olabileceği yorumlanmıştır. Bu nedenle, haritası çıkarılan alanda genişleme dönemi 1.65 Ma – 0.7 Ma B.P' den daha gençtir.

Anahtar Kelimeler: 'Basin and Range' Genişlemesi, Laramiyen Orojenezi, genişleme sistemleri, sıkışma ve büzüşme sistemleri, yay volkanizması

TECTONIC EVOLUTION OF THE SOUTHERN PORTION OF THE INDIO MOUNTAINS, WEST TEXAS: FROM LARAMIDE OROGENY AND ARC VOLCANISM TO BASIN AND RANGE EXTENSION

Mehmet Sahin

Exploration Department of Turkish Petroleum, Ankara, Turkey
(mehmettpao@gmail.com)

ABSTRACT

This study investigates the contractional deformation of Laramide, the transition to associated arc volcanism, and the extensional deformation of Basin and Range in the southern part of the UTEP Indio Mountains Research Station, southern Indio Mountains, Texas. This involved detailed mapping at a scale of 1:20,000 of structural and stratigraphic elements such as fault and bed attitudes, unit contacts, and fault kinematic indicators, as well as the use of aerial photography and satellite imagery. Where possible, kinematics and geometry of faults were determined and series of structural cross-sections across the region were constructed.

Results indicate that the Cretaceous rocks show several types of contractional structures that are cut by extensional normal faults, likely associated with the Basin and Range extensional faulting. The Cenozoic volcanic rocks are cut by extensional structures (some normal and listric normal faults), but they were not affected by thrusting and folding related to the contractional deformation. This contrast is manifested by an angular unconformity between folded and thrustured Cretaceous rocks and younger Cenozoic volcanic rocks. This suggests that the Laramide shortening in the area must have ceased before the occurrence of the oldest volcanic rock in the area. The Hogeye Tuff, the oldest volcanic rock above the angular unconformity, is dated at 38.02 ± 0.99 Ma by U/Pb dating of zircons, and the dominant Laramide's contractional deformation observed in Cretaceous rocks must have ceased before the age of Hogeye Tuff in the mapping area.

Applying an extensional fault-bend fold model to the Indio Fault with current and previous measurements and observations, it is possible that the Indio Fault initiated as a high-angle oblique normal fault, but evolved to become a listric normal fault, which may be linked to a pre-existing detachment or a major unconformity at depth.

Extensional deformation is as young as the age of youngest deformed gravel deposition, which is the undivided group of terrace gravels. No fossils were found that would allow age determination of the undivided group of terrace gravels; however, the age of the Bolson Fill is interpreted to be as young as the Kansan-age by Underwood (1962); so the recent extensional period could be younger than 1.65 Ma – 0.7 Ma B.P. in the mapping area.

Keywords: Arc volcanism, 'Basin and Range' Extension, compressional and contractional systems, extensional systems, Laramide Orogeny

MEVCUT NORMAL FAY DOKUSUNUN SÜPERİMPOSE KIVRIMLANMAYA ETKİLERİ: BEKAHİR ANTİKNALİ, ZAGROS KIVRIM KUŞAĞI

N. Bozkurt Çiftçi

Genel Energy AŞ., Next Level İş Merkezi, Ankara, Türkiye

(bozciftci@gmail.com)

ÖZ

Bekhair Antiknal'ı Kuzey Irak bölgesinin Zagros kıvrım kuşağında yer alır ve Zagros dağ kuşağı ile Mezopotamya ön kıtası arasındaki yaklaşık sınırı oluşturur. Yapı, KB-GD ile D-B arasında değişen doğrultusu, 70 km uzunluğu ve 3 ila 10 km arasında değişen genişliği ile bölgedeki önemli morfolojik unsurlardan birtanesidir. Yapının kanatları Tersiyer çökeller tarafından örtülmüş, çekirdeğinde ise yersel olarak Kretase birimler yüzeylemiştir. Yapının eksen izi boyunca belirgin dönmeler gözlenmektedir. Bu dönmeler yapıyı birbirinden doğrultu değişimleri ve yükseklik farklılıkları ile ayırt edilebilen segmanlara bölmektedir. Yapı üzerinde açılan sondaj kuyuları ve yeraltı verileri, bu segmanlar arasında belirgin yapısal tarz değişimleri ile bindirme yönü ve hazne kaya içeriklerinde farklılıklar belirlemiştir.

Bekhair antiknalı ve civarında yüzeyleyen Tersiyer birimler, Zagros fazına ait Geç Miyosen yaşlı sıkışmalı defromasyondan yoğun olarak etkilenmişlerdir. Ancak Tersiyer birimler, Kretase'de oluşan ve KD-GB doğrultulu normal faylar içeren gerilmeli deformasyonu örtmekte ve yüzeyde gözlenmesini engellemektedir. 2 ve 3 boyutlu yansımali sismik veriler, bu gerilmeli deformasyon dokusunu Bekhair Antiknalı civarında, özellikle daralmali deformasyonun daha sınırlı geliştiği alanlarda, Geç Kretase yaşlı büyüme istifleri ile birlikte ortaya koymaktadırlar. Bazı alanlarda bu normal fayların neotektonik dönem ile terslendiği veya yanallı fay özelliği kazanarak tekrar aktifleştiği yönünde veriler de bulunmaktadır.

Üst üste gelen Geç Kretase yaşlı gerilme ve Geç Miyosen yaşlı sıkışma fazları, Bekhair Antiknalı'nın eksenini boyunca değişim gösteren bileşik yapısını oluşturmuştur. Antiknal, yapının ekseninden yüksek açılı sapma gösteren en az üç farklı normal fay bloğu üzerinde gelişmiştir. Bu bloklar, antiknal eksenini boyunca gözlenen segmanlar ile örtüşmektedir. Zagros fazına ait sıkışmanın başlaması ile birlikte normal fay blokları birbirlerine göre sınırlı yanallı ve rotasyonel hareket kazanarak daralmayı farklı yapısal tarzlarda kaşılamışlardır.

Anahtar Kelimeler: Normal fay, Zagros Kıvrım Kuşağı

IMPACT OF PREEXISTING NORMAL FAULTS ON SUPERIMPOSED FOLDING: BEKAHIR ANTICLINE, ZAGROS FOLD AND THRUST BELT

N. Bozkurt Çiftçi

Genel Energy A.S., Next Level İşMerkezi, Ankara, Turkey

(bozciftci@gmail.com)

ABSTRACT

The Bekhair Anticline is located on the Zagros fold-thrust belt in the northern Iraq region and defines the south-western limit of the Zagros mountain front adjacent to predominantly undeformed sediments of the Mesopotamian foreland. Trending NW-SE to E-W, the structure is a significant geomorphologic feature extending 70 km long and 3 to 10 km wide. The flanks of the anticline are buried under the Tertiary deposits and the Cretaceous units are locally observed at the core. There are number of kinks along the axial trace of anticline which divides the structure into distinct segments with trend and relief variations. The subsurface data and the wells drilled to date revealed variation of structural style, direction of vergence and reservoir fluid content along the anticline.

The Late Miocene contractional deformation pattern of the Zagros phase is well observed within the Tertiary deposits exposing in the vicinity of the Bekhair anticline. However, a Cretaceous extensional system comprising NE-SW oriented normal faults are buried under the Tertiary units and are not observed at the surface. 2D and 3D reflection seismic data provide very convincing evidence of this extensional deformation pattern around the Bekhair Anticline with stratigraphic expansion in the Late Cretaceous. There are further evidences that these normal faults are inverted or reactivated in a strike-slip manner during the neotectonic period.

The superimposed phases of Late Cretaceous extension and Late Miocene contraction resulted in the composite nature of the Bekhair anticline with significant along strike variations. The anticline was developed over at least three normal fault blocks that are oriented at high angle to the anticline trend. These fault blocks spatially overlap with the distinct segments of the anticline. Upon initiation of the Zagros contraction, each of these normal fault blocks accommodated the contraction in a slightly different structural style along with minor strike slip and rotational block movements.

Keywords: Normal fault, Zagros fold-thrust belt

KIVIRIMLI SEKANSLARDAKİ DARALMA ORANI HESABI VE MANYETİK DUYARLILIK ANİZOTROPİSİ (AMS) ARASINDAKİ İLİŞKİ: HAYMANA HAVZASI, ORTA ANADOLU'DAN BİR VAKA ÇALIŞMASI

Erhan Gülyüz^a, Murat Özkaptan^b

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, TR-65080 Van, Türkiye

^bJeofizik Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, TR-61080 Trabzon, Türkiye

(gulyuzerhan@gmail.com)

ÖZ

AMS tekniği neredeyse her çeşit kayaç grubu üzerinde (çizgisellik ve dilimlenmenin olmadığı durumlarda bile) uygulanabilir ve bir kaya hacmi içerisindeki petro-dokuların/kristallerin/tanelerin oryantasyonlarının tahribatsız bir şekilde tanımlanmalarına olanak sağlar. Bu tip elementlerin maksimum anizotropi yönleri rejyonal/lokal tektonik yüklerle ilişkili gerilmelere bağlıdır, bundan dolayı anizotropi yönleri esas olarak bir bölgede hakim olan deformasyon tipleri ve ilişkili fay, kıvrım gibi yapısal unsurlar hakkında çıkarımlarda bulunabilmemize yardımcı olurlar.

Bu çalışmada, Haymana Antiklinali isimli bir kıvrıma odaklanılmıştır ve bu kıvrım üzerindeki bir çok hat üzerinde daralma oranlarının AMS şekil parametresi (T) yöntemiyle hesaplanması amaçlanmıştır. Bu parametre AMS-gerilme korelasyonu olarak tanımlanabilir ve esas itibarıyla manyeto-dokusal yapıların ölçülebilir gerilme hesaplarına bağlıdır ki bu hesaplama da farklı anizotropi asal eksenlerinin örnek içerisindeki kümelenme derecelerini esas alır.

Haymana Antiklinali üzerindeki daralma oranlarının hesaplanması için kıvrım üzerinde farklı hatlar üzerinden 634 yönlü delgi örneği 6 farklı lokasyondan alınmıştır ve bu örneklerin AMS özellikleri belirlenerek AMS-gerilme korelasyonu hesaplarına göre %20 ve %27 arasında değişen daralma oranları bulunmuştur. Bu oranlar ayrıca balans edilmiş /doğrulanmış ve örnekleme hatları üzerinden geçen jeolojik kesitlerle (~500 adet tabaka ölçümü ve formasyon sınırlarına dayalı olarak hazırlanmış) kontrol edilmiştir. Sonuç olarak, daralma oranlarındaki tutarlı olmayan değerler kıvrımın geometrisiyle/kıvrımın içsel kinematik özellikleriyle ilişkilendirilmiştir ve AMS tabanlı hesaplamaların balans edilmiş kesitlerden gelen sonuçlarla uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ayrıca Haymana Antiklinali'nin bölgedeki daralma olaylarının temel nedeni olarak düşünülen Neotetis Okyanusunun kapanımı ve ardından gerçekleşen kıtasal çarpışma olayları zamanında beklenen aksine düşük oranlarda daraldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Manyetik duyarlılık anizotropisi, balanslanmış kesit daralma oranı, Haymana Antiklinali, Orta Anadolu.

RELATIONSHIP BETWEEN SHORTENING RATIO CALCULATIONS ON FOLDED SEQUENCES AND ANISOTROPY OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY (AMS): A CASE STUDY FROM THE HAYMANA BASIN, CENTRAL ANATOLIA, TURKEY

Erhan Gülyüz^a, Murat Özkaptan^b

^aDepartment of Geological Engineering, Van Yüzüncü Yıl University, TR-65080 Van, Turkey

^bDepartment of Geophysical Engineering, Karadeniz Technical University, TR-61080 Trabzon, Turkey

(gulyuzerhan@gmail.com)

ABSTRACT

The AMS technique is applied on nearly all types of rocks (even absence of lineation and foliation) and provides a non-destructive description about the orientations of petro-fabrics/crystals/grains in a volume of rock. Maximum anisotropy directions of such elements are supposed to be associated with the strain caused by the regional/local tectonic load, therefore the anisotropy directions mainly allow us to make interpretation about the prevailed deformation styles of a region and resultant structural products such as folds and faults.

In this study, we focused on a fold, the Haymana Anticline, and aimed to calculate shortening ratios along various traverses of the fold by AMS shape parameter (T) which is basically described as AMS-Strain correlation and is based upon finite strain calculations of magnetofabric structures by figuring out the degree of clustering of the different anisotropy principle axes.

In order to calculate shortening ratios on the Haymana Anticline, 634 oriented core samples from 6 individual sites locating on the different traverses of the Haymana Anticline were collected. Then their AMS properties were determined and shortening ratios were calculated as between 20% to %27 by AMS-Strain correlations and these results were checked by balanced/validated cross-sections (created based on ~500 bedding attitudes and formation boundaries) passing over the sampling sites. Consequently, the inconsistent shortening ratios were attributed to geometry/internal kinematic features of the fold and AMS-based shortening calculations were determined as consistent with the results of balanced cross-sections.

Our results also indicate that the Haymana anticline, contrary to expectations, was shortened in lesser ratios during the closure of the Neotethys Ocean and subsequent continental collision events, which are considered as the main driving mechanisms behind the shortenings in the region.

Keywords: *Anisotropy of magnetic susceptibility, balanced cross-section, shortening ratio, Haymana Anticline, Central Anatolia.*

ISPARTA AÇISI KUZEYİNDE BİR BİNDİRME HATTI BOYUNCA CBS TABANLI MORFOMETRİK ANALİZ UYGULAMALARI: ANAMAS DAĞI ÖRNEĞİ

Mehmet Furkan Şener^a, Muhammed Zeynel Öztürk^a, Mehmet Şener^b,
Mesut Şimşek^c

^a*Coğrafya Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde,*

^b*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi,
Niğde, Türkiye*

^c*Fiziki Coğrafya Bölümü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
(mehmetfurkansener@hotmail.com)*

ÖZ

Türkiye'deki en geniş ve en önemli karstik alan olan Toros Dağları tektonizmadan dolayı kuvvetli bir şekilde karstlaşmaya uğramıştır ve buna bağlı olarak bölgedeki karstik şekiller çizgisel bir uzanım göstermektedir. Anamas Dağı, Anadolu'daki en karmaşık tektonik yapılarından bir tanesi olan Isparta Açısı'nın kuzeyinde bulunan ve kenar kesimleri yüksek açılı normal fayların neden olduğu yüksek eğimli yamaçlar ile sınırlandırılmış bir horsttur. Çalışma alanı Anamas-Akseki otoktonu içerisinde yer alır. Genel olarak platform tipi karbonatlı kayalardan meydana gelen Anamas Dağı üst kesimindeki platoluk alanlar yoğun şekilde çözünme dolinleri ile kaplanmıştır. 1/25000 ölçekli topografya haritalarına göre kütle üzerinde 10652 dolin tespit edilmiştir ve her bir dolinin en üst kapalı kontur eğrisi CBS ortamında poligon olarak sayısallaştırılmıştır. Ardından bu poligonlar aracılığıyla her bir şekle ait uzun eksen, kısa eksenleri çizilmiş ve uzama oranı hesaplanmıştır. Ayrıca uzun eksen azimutlarına göre dolin yönelimleri belirlenmiş ve bu yönelimlerin alansal dağılışındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla, 2.5x 2.5 km'lik gridler kullanılarak, 111 adet gül diyagramı oluşturulmuştur. Uzama oranı Anamas Dağı'nın merkezinden geçen bindirme fayı doğrultusu boyunca artış göstererek şekillerin daha eliptik bir biçim almalarını sağlamıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre dolinlerin uzun eksen yönelimleri bu bölge içerisinde bir yay geometrisi göstermektedir ve bu yay, KB-GD doğrultulu Isparta Açısı doğu kanadının uzanımına paraleldir. Tespit edilen geometri, jeoloji haritalarında gösterilen bindirme hatları ile birebir uyumlu olmamakla birlikte elde edilen sonuçlara göre, bölgedeki uzama oranı ve yönelim açıları Anamas Dağı üzerindeki bindirme hattının yapısı hakkında katkı sağlayacak niteliktedir.

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 115Y580 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bindirme fayı, dolinmorfometrisi, Anamas Dağı, Toros Dağları.

GIS BASED MORPHOMETRIC ANALYSIS APPLICATIONS THROUGH A DISTRIBUTION LINE IN THE NORTH OF ISPARTA ANGE: A CASE STUDY FROM MT. ANAMAS.

**Mehmet Furkan Şener^a, Muhammed Zeynel Öztürk^a, Mehmet Şener^b,
Mesut Şimşek^c**

^aDepartment of Geography, Faculty of Arts and Sciences, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Faculty of Engineering, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey

^c Department of Physical Geography, Graduate School of Social Sciences, Istanbul University, Istanbul, Turkey

(mehmetfurkansener@hotmail.com)

ABSTRACT

The Taurus Mountains which is the largest and most important karstic terrain of Turkey, is highly karstified and karstic landforms follow structural lineaments due to tectonism. Mount Anamas is a horst limited by steep slopes and is located at the northeastern segment of the Isparta Angle which is one of the most complex tectonic structure in Anatolia. Study area located within the Anamas-Akseki platform. This platform is composed mainly of autochthonous platform-type carbonated rocks. The gentle slope of mount surface is heavily covered with solution dolines. 10,652 dolines were detected on Mount Anamas as a result of examining the 1/25000 scale topography maps and the uppermost closed contour lines of dolines were digitized as polygons in the GIS. The long and short axes of dolines were drawn and elongation ratios (R_E) calculated with the aid of polygons. Additionally, the orientation angles of dolines were calculated as an azimuth of the long axis. 111 rose diagrams were created from the 2.5 x 2.5 km grids in order to illustrate the difference in distribution of the long axis orientations. The elongation ratios are increased and dolines are become more elliptical shape around thrust belt passing through the center of the plateau. According to the obtained analysis results, the long axis orientations of dolines show an arc geometry within this region and this arc is parallel to the eastern part of the NW-SE direction Isparta Angle. The determined geometry is not exactly compatible with the overlay lines shown in the geological maps but according to the results obtained, the elongation ratio and the tendency angles in the region will contribute to the structure of the thrust belt on Anamas Mountain.

This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) (Project number: 115Y580).

Keywords: Thrust fault, doline morphometry, Mount Anamas, Taurus Mountains.

BÖLGESEL JEOLojİ – TEKTONİK
REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

Aral İ. Okay
Bora Rojay
Erman Özsayın
Bora Uzel
Ivan Zagorchev
Derek Thorkelson

Poster/Posters



TECTONOMETAMORPHIC EVOLUTION OF THE RHODOPE MASSIF

Ivan S. Zagorchev

Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences

(i_zagorchev@geology.bas.bg)

ABSTRACT

The Rhodope Massif represents a thickened crustal lens situated in the core of the Balkan Peninsula. Its position as a complex tectonic edifice within the Alpine Morava-Rhodope Tectonic Zone (MRTZ) has been a source of different and often contradictory interpretations during more than 150 years of geological studies.

The MRTZ obtained its present shape in late Cretaceous times when a volcanic arc with intra-arc basin (Srednogorie Zone) has been superimposed over older structures. The Srednogorie Zone contains several crystalline basement fragments (Ihtiman, Central Sredna-gora, Sakar and Strandzha crystalline blocks) with Cadomian amphibolite facies relicts and Hercynian granite plutons. The MRTZ also consists of a number of crystalline-cored units the most important being the Morava, Struma, Ograzhden, Rila-West Rhodope, East Rhodope and Pirin-Pangaion units, the last three belonging to the Rhodope Massif s.s. The metamorphic rocks of the Rhodope Massif are referred to two (Prerhodopian and Rhodopian) supercomplexes. The Rhodopian supercomplex consists of one varied (Rupchos) and one metapsammitic-metacarbonate (Bachkovo-Asenovgrad) complex. The metamorphism of all Rhodope complexes corresponds to moderate temperature and pressure conditions, i.e., to the amphibolite facies although relicts of higher-grade (eclogite and granulite) metamorphic events are also present. The Prerhodopian supercomplex and the Rupchos complex contain relicts from Neoproterozoic (Cadomian) rocks, and are affected by Hercynian (320-290 Ma) metamorphism and granitoid magmatism. Jurassic (c. 160-140 Ma) and Cenozoic (60-54, 44-42 and 35-30 Ma) metamorphism and anatexis are irregularly overprinted. The pre-Cenozoic metamorphics have been covered and sealed by Cenozoic sedimentary and Priabonian-Oligocene volcano-sedimentary and volcanic rocks.

The Bachkovo-Asenovgrad complex is known only from the lowermost (Pirin-Pangaion) unit of the Rhodope edifice, and from the Rila-West Rhodope unit. The presumable Neoproterozoic evolution of its protoliths is interpreted as a gradual transgression with initial sedimentation of mature psammites followed by a volcano-sedimentary association passing into a carbonate platform. No traces of Cadomian tectonometamorphism have been detected. Hercynian metamorphism, anatexis and granitoid magmatism are proven in the lowermost (Pirin-Pangaion) unit whereas the Rila-West Rhodope unit suffered extensive Jurassic metamorphism and anatexis.

The Rhodope Massif has been formed as a thickened crustal lens to the South of the Hercynian belt together with the other Peri-Gondwanan crustal fragments of the area. During most of the Mesozoic and the beginning of the Cenozoic being covered by huge thrust sheets it remained within lower and middle crustal position in these times. It has been strongly influenced by the northward subduction of the Vardar Zone at South whereas to the North sedimentation

of Peri-Tethyan character with several breaks and hiatuses persisted. Gradual exhumation proceeded during the Cenozoic. The slab subsidence and break-off in late Eocene to early Oligocene times favored a massive thermal and fluid influx that transformed the massif into a hot core. Combined with the extension and exhumation processes this extensive input led to the coexistence of shallow marine and terrestrial basins with comparatively shallow-crust level of anatexis, granitoid magmatism, and remarkable bimodal volcanism.

Keywords: *Morava-Rhodope Tectonic Zone, Cadomian relicts, Hercynian and Alpine evolution*

MİYOSEN YAŞLI YENİDERE FORMASYONUNUN (AYDIN-MUĞLA-DENİZLİ) STRATİGRAFİSİ, FASİYES ÖZELLİKLERİ VE BÖLGESEL ÖNEMİ

İlker Şengüler^a, Hüseyin Aydın^b

^aMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bMTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir

(ilkersenguler@gmail.com)

ÖZ

Güneybatı Anadolu, kömür oluşumları açısından ülkemizin önemli bir bölgesidir. Bu çalışmada Aydın-Muğla-Denizli çevresinde yüzeleyen ve değişik seviyelerinde kömür içeren Miyosen yaşlı Yenidere formasyonunun stratigrafisi ve fasiyes özellikleri incelenmiştir. Bu incelemelerde MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen kömür arama projeleri kapsamında yapılan sondaj verileri kullanılmış ve ilgili literatür kapsamında değerlendirilmiştir.

Buna göre, Yenidere formasyonu bölgede uyumsuz olarak Oligosen yaşlı Mortuma formasyonu üzerine gelir ve Miyosen yaşlı Künar formasyonu ile resifal karakterdeki eşleştiği olan Kale formasyonu tarafından yine uyumsuz bir dokanakla üzerlenir. İncelenen sondajlarda Yenidere formasyonunun tabanı sarımsı gri-kızıl kahverengi çakıltaşı düzeyleri ile başlar ve üste doğru sarımsı kahverengi-gri renkli çakıltaşı ve çakıllı-siltli kumtaşı ile devam eder. Üst seviyelerinde ise linyit izleri ve organik kalıntılar içeren gri renkli silttaşı-kumtaşı ardışımı yer alır. Çakıltaşı seviyelerinde taşınmış linyit parçalarına rastlanır. Ayırtlanan fasiyesler alüvyon yelpazesi, örgülü ırmak ve menderesli ırmak fasiyes topluluklarını temsil etmektedir.

Yenidere formasyonunun orta seviyelerinde gri, sarımsı kahverengi-gri renkli kumtaşı, çakıltaşı, kilttaşı, silttaşı ve linyit içeren birim yer alır. Gri renkli kumtaşı, kilttaşı ve silttaşı ile birlikte bulunan linyit katmanları ve blokları eski çalışmalarda “linyitli kumtaşı” olarak adlandırılmıştır. Birim içerisinde ayırtlanan fasiyesler menderesli akarsu ve kıyı ovası ile lagüner karasal ortamlara karşılık gelen fasiyes topluluklarını temsil etmektedir.

Yenidere formasyonunun en üst seviyelerinde sarımsı kahverengi-gri renkli çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ardışımı yer alır. Birimin içerdiği fasiyesler delta ve akarsu ortamlarına karşılık gelen fasiyes topluluklarını temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenidere formasyonu, Miyosen, Stratigrafi, Fasiyes, Aydın-Muğla

STRATIGRAPHY AND FACIES CHARACTERISTICS OF MIOCENE AGED YENIDERE FORMATION (AYDIN-MUGLA-DENIZLI) AND REGIONAL IMPORTANT

İlker Şengüler^a, Hüseyin Aydın^b

^aMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06800 Ankara

^bMTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir

(ilkersenguler@gmail.com)

ABSTRACT

Southwest Anatolian region is an important region for which bears considerable coal occurrences. The stratigraphy and facies characteristics of Miocene aged Yenidere formation, which is exposed around of Aydın, Mugla and Denizli and bears coals in its various levels, are revealed. In these studies, drilling data made within the scope of coal exploration projects carried out by the General Directorate of MTA have been used and evaluated in the related literature.

Yenidere formation lies over Oligocene Mortuma formation in the region unconformably. Yenidere formation is overlain by Miocene Kunar formation and its reefal counterpart, Kale formation unconformably.

The unit at the bottom of Yenidere formation begins with yellowishgray-redbrown conglomerate levels in the lower and upward lasts with yellowishbrown-gray colored conglomerate and pebbly-silty sandstone. There is an intercalation of gray siltstone-sandstone bearing traces of lignite and organic remnants. Some lignite fragments are observed in conglomerate levels. Differentiated facies represent groups corresponding to alluvial fan, braided river and meandering river environments.

There is a unit bearing gray, yellowishbrown-gray colored sandstone, claystone, siltstone and lignite. Lignite layers and blocks exposed with gray colored sandstone, claystone and siltstone are called as "lignite-bearing sandstone" in previous studies. The facies differentiated with in the unit represent facies groups corresponding to meandering river and coastal plain with lagoonal terrigenous environments.

There is an intercalation of yellowishbrown-gray colored conglomerate, sandstone and siltstone in the uppermost levels of Yenidere formation. The facies in which the unit includes represent facies groups corresponding to deltaic and fluvial environments.

Keywords: *Yenidere formation, Miocene, Stratigraphy, Facies, Aydın-Mugla-Denizli*

SOMA HAVZASI'NDAN (BATI ANADOLU) PALEOMANYETİK VE KİNEMATİK VERİLER: İZMİR-BALIKESİR TRANSFER ZONU'NUN KUZEYE DEVAMI İLE İLGİLİ İPUÇLARI

Jan Westerweel^a, Bora Uzel^b, Cornelis G. Langereis^a, Nuretdin Kaymakçı^c,
Hasan Sözbilir^b

^a Utrecht Üniversitesi, Fort Hoofddijk Paleomanyetizma Laboratuvarı, 3584-CD Utrecht, Hollanda

^b Dokuz Eylül Üniversitesi, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Turkey

^c Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

(janwesterweel@outlook.com)

ÖZ

Menderes ve Kiklad çekirdek kompleksleri arasındaki genişleme farkını ileten İzmir – Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ), Batı Anadolu'daki en önemli tektonik yapılardan biridir. İBTZ'nin güney bölümü, kinematik ve jeolojik evrim açısından net bir şekilde ortaya konulmuş olmasına rağmen, kuzeye devamı ise henüz çalışılmamıştır. Bu alan Batı Anadolu'nun tektonik evrimini bir bütün olarak anlaşılması için çok kritik olduğu gibi, ayrıca İBTZ ve Kuzey Anadolu Fay Zonu arasındaki olası bir ilişkinin de saptanması açısından oldukça önemlidir.

Bu projenin ana amacını İBTZ'nin kuzeye olan devamının Soma Havzası civarındaki jeolojik geçmişini ortaya koymak oluşturmaktadır. Bu sebeple çalışma alanından yeni ve oldukça geniş sayılabilecek bir paleomanyetik ve yapısal veri seti toplanmıştır. 15 lokasyondan alınan 432 paleomanyetik örnek ve 15 lokasyondan alınan 155 kinematik veri analizi, Soma Havzası'nın Miyosen'den günümüze dek en az üçrotasyonel/deformasyonel fazın etkisi altında kaldığını gösterir. İlk faz boyunca deformasyon KD-GB uzanımlı transcurrent tektonik ile karakterize olur ve bu dönemde erken Miyosen yaşlı kaya birimleri saat yönünde 25° rotasyona uğrar. İBTZ boyunca gözlenen ikinci deformasyon fazında ise, bölgedeki litolojilerin manyetik duyarlılık açısından çok sağlıklı olmamalarına rağmen, orta-üst Miyosen kayaçlarının yaklaşık 25° saatin tersi yönünde geri rotasyona uğradığı saptanmıştır. Bu faz ayrıca, KD uzanımlı doğrultulu atımlı fayların D-B uzanımlı normal faylar tarafından kesilerek İBTZ'nin ence daralmasına sebep olmuştur. Pliyo-Kuvaterner yaşlı kayaçlardan elde edilen verilere göre günümüzde de halen devam eden son deformasyon fazında ise, oblik-eğim atımlı normal faylar bölgede egemen hale gelerek, ana deformasyon stili graben tektoniği ile karakterize olmaktadır.

Yeni paleomanyetik ve yapısal veriler içeren çalışmamızın sonuçları İBTZ'nin Soma Havzası boyunca kuzeye doğru uzandığını gösterir. Diğer yandan, Soma Havzası'nın kuzeyinden elde edilen veriler ise bu bölgedeki deformasyonun daha yoğun olduğunu ve havzanın güneyine nazaran daha bağımsız rotasyonlar içerdiğini göstermektedir. Elde edilen veriler, bu alanın İBTZ ve Kuzey Anadolu Fay Zonu'na ait tektonik rejimler arasında bir geçiş zonu olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Bu çalışma yüksek lisans öğrencisi Jan Westerweel tarafından hazırlanmış ve TÜBİTAK ÇAYDAG-117R011 projesi tarafından kısmen desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Paleomanyetizma, düşey ekseninde rotasyon, Neojen, Soma havzası, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu, Batı Anadolu

PALEOMAGNETIC AND KINEMATIC DATA FROM THE SOMA BASIN (WESTERN ANATOLIA): INSIGHTS ON THE NORTHERN CONTINUATION OF THE İZMİR–BALIKESİR TRANSFER ZONE

**Jan Westerweel^a, Bora Uzel^b, Cornelis G. Langereis^a, Nuretdin Kaymakçı^c,
Hasan Sözbilir^b**

^aUtrecht University, Fort Hoofddijk Paleomagnetic Laboratory, 3584-CD Utrecht, The Netherlands

^bDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Turkey

^cMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, TR-06531 Ankara, Turkey

(janwesterweel@outlook.com)

ABSTRACT

The İzmir–Balıkesir Transfer Zone (İBTZ) is the major tectonic feature in western Anatolia, accommodating differential extension between the large-scale Menderes and Cycladic core complexes. The kinematics and evolution of the southern part of the İBTZ are well constrained, but its northern continuation remains relatively unstudied. This part is crucial in understanding the complete evolution of western Anatolian tectonics, as well as a possible link between the İBTZ and the North Anatolian Fault Zone (NAFZ).

The goal of this study is therefore to constrain the geological history of the northern part of the İBTZ, around the Soma basin. For this purpose, new and extensive paleomagnetic and structural data were collected from the region. The analysis of 432 paleomagnetic samples from 15 sites, and 155 kinematic data from 15 localities show that the Soma basin has experienced at least three rotational/deformational phases since the Miocene. During the first phase, deformation was characterized by NE-SW trending transcurrent tectonics, and the lower Miocene rocks experienced a clockwise rotation ~25°. The second phase of the İBTZ during which middle-upper Miocene rocks progressively rotated back, ~25° counter-clockwise, could however not be documented in the Soma basin due to the lithology being unsuitable for paleomagnetism. This second phase also causes the narrowing of the İBTZ, due to the decoupling of NE-SW trending dextral strike-slip and E-W trending normal faulting. During the – still ongoing – last phase, oblique- to dip-slip normal faults become dominant, deformation is characterized by graben formation, as evidenced by Plio-Quaternary rocks.

Our new paleomagnetic and structural results show that the İBTZ extends further to the north, across the Soma basin. The northern part of the Soma basin, however, shows more intense deformation and incoherent rotations, suggesting that this region can be interpreted as an interaction zone between the tectonic regimes of the İBTZ and the NAFZ.

This work is a part of the MSc study of Jan Westerweel and partly supported by the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TÜBİTAK) research grant of ÇAYDAG-117R011.

Keywords: Paleomagnetism, vertical-axis rotation, Neogene, Soma basin, İzmir-Balıkesir Transfer Zone, Western Anatolia.

ÇEVRE JEOLJİSİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY

İrfan Yolcubal
Fatma Gültekin
Prosun Bhattacharya
Nurdan Aydın Düzgören

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



FARKLI KAYAÇ TIPLERİ ÜZERİNDE OLUŞAN TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BİTKİ ZENGİNLİĞİ VE ÇEŞİTLİLİĞİNE ETKİSİ

Melda Dölerslan^a, Ebru Gül^b, Sabit Erşahin^b

^aÇankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 18100, Çankırı

^bÇankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Çankırı
(mld@karatekin.edu.tr)

ÖZ

Dünya üzerinde 1,7 milyondan fazla bitki ve hayvan türünün tanımlandığı bilinmektedir ve Türkiye biyolojik çeşitlilik bakımından Avrupa ve Ortadoğu'nun en zengin ülkeleri arasında yer almaktadır. Türkiye iklimi, coğrafi konumu, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve jeomorfolojik yapısı (dağların kıyıya paralel uzanması, yüksek dağlık alanlar vb) bakımından oldukça değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle iklim ile bağlantılı olarak bitki örtüsü özellikleri, bitkilerin dağılımı ve bitki çeşitliliği de değişkenlik göstermektedir. Bu çalışma ile Çankırı ili Eldivan ilçesinde yarı kurak iklim özelliğine sahip mera alanlarında, 2015 yılı vejetasyon dönemi içerisinde daha önce maden ocağı olarak kullanılan, ancak şu anda mera vasfında bulunan; kırmızı kalker, kromit kütlesi, mermer ve serpantinit ana materyallerinden oluşan topraklar üzerinde dört farklı çalışma alanı belirlenmiştir. Bu kapsamda kırmızı kalkerde 16, kromit kütlesinde 4, mermerde 11 ve serpantinitde 3 adet olmak üzere toplam 34 noktada farklı eğim ve bakılarda toprak ve bitki örnekleme yapılmıştır. Alanın bitki tür zenginliği ve çeşitliliğini belirlemek için Shannon-Wiener ve Simpson çeşitlilik indeksleri kullanılmıştır. Alınan toprak örneklerinde tekstür, tarla kapasitesi (TK), solma noktası (SN), yarayışlı su içeriği (YS), hacim ağırlığı (HA), toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), kireç içeriği (CaCO₃), toprak organik madde (TOM) içeriği ve toplam azot (TA) analizleri yapılmıştır.

Çalışma alanının toprakları genellikle killi olup toprakların organik madde içeriği düşüktür. Yapılan bitki örnekleme sonuçlarında; Kırmızı Kalkerde 22 familya, 56 cins, 73 tür; Kromit kütlesinde 15 familya, 34 cins, 38 tür; Serpantinitde 16 familya, 27 cins, 31 tür; Mermerde 20 familya, 58 cins, 72 bitki türü teşhis edilmiştir. Bu taksonlardan 44 adedi endemik olup en yüksek endemizm oranı %29 ile serpantinit ana materyaline aittir. Toprak özellikleri ile Shannon-Wiener ve Simpson Çeşitlilik İndeksleri arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda toprak özelliklerinden pH, TOM, TK ve SN özellikleri ile çeşitlilik indekslerinden ise Haziran ve Temmuz ayına ait Simpson çeşitlilik indeksi arasında ilişkiler tespit edilmiştir. pH ile Haziran ($r=-0.768$, $P<0.01$) ve Temmuz ($r=-0.752$, $P<0.01$) ayları Simpson çeşitlilik indeksi arasında kuvvetli derecede negatif ilişki bulunurken TOM içeriği ile Haziran ($r=0.581$, $P<0.01$) ve Temmuz ($r=0.592$, $P<0.01$) aylarında kuvvetli derecede pozitif ilişki tespit edilmiştir. Bu durum toprak tiplerindeki farklılıkların, bitki topluluklarının çeşitliliği ve yayılış alanlarının belirlenmesinde önemli rol oynadığını göstermektedir.

Bu çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi Proje Yönetim Birimi (Proje No: FF12035B16) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çankırı, bitki çeşitliliği, kayaç tipi, shannon-wiener çeşitlilik indeksi, simpson çeşitlilik indeksi

THE EFFECT OF SOIL PROPERTIES ON PLANT RICHNESS AND DIVERSITY ON DIFFERENT ROCK TYPES

Melda Dölarıslan^a, Ebru Güll^b, Sabit Erşahin^b

^aÇankırı Karatekin University, Science Faculty, Department of Biology, 18100, Çankırı

^bÇankırı Karatekin University, Forestry Faculty, Department of Forest Engineering, 18100 Çankırı

(mld@karatekin.edu.tr)

ABSTRACT

It is known that more than 1.7 million species of plants and animals have been identified around the world and Turkey is among the richest countries in Europe and the Middle East in terms of biodiversity. Turkey; in terms of climate, geographical location, three sides surrounded by the sea and its geomorphological structure (mountains parallel to the coast, high mountainous areas etc.) is very variable. For this reason, vegetation characteristics in relation to the climate, the distribution of plants and plant diversity is also variable. With this study, it is aimed to investigate the characteristics of the semi-arid climatic zones in Eldivan province of Çankırı, during the vegetation period of 2015, which were previously used as mining quarries but now it is currently in the nature of pastures four different study areas were identified, on the soil consisting of red chalk, chromite mass, marble and serpentinite parent materials. In this context, soil and plant sampling were carried out in different slopes and aspect at a total of 34 points, 16 in red chalk, 4 in chromite, and 11 in marble, and 3 in serpentinite. Shannon-Wiener and Simpson diversity indices were used to determine the plant species richness and diversity of the area. In the soil samples, analysis of texture, field capacity (FC), permanent wilting point (PWP), available water content (AWC), bulk density (BD), soil reaction (pH), electrical conductivity (EC), lime content (CaCO₃), soil organic matter (SOM) and total nitrogen (TN) were performed.

The soil of the study area is generally clayey and the soil organic matter content is low. As a result of the plant samples; 22 families, 56 genera, 73 species in red chalk; 15 families, 34 genera, 38 species in chromite mass; 16 families, 27 genera, 31 species in the serpentinite; 20 families, 58 genera, 72 species in the marble were identified. 44 of these taxa are endemic, with the highest endemism rate being 29% of the main material of the serpentinite. As a result of the correlation analysis between soil properties and Shannon-Wiener and Simpson Diversity Indexes, relations between pH, SOM, FC and PWP characteristics and diversity indices of soil characteristics were determined between Simpson diversity index for June and July. While there was a strong negative correlation between pH and Simpson diversity index and June ($r = -0.768$, $P < 0.01$) and July ($r = -0.752$, $P < 0.01$) months, There was a strong positive correlation between TOM contents in June ($r = 0.581$, $P < 0.01$) and July ($r = 0.592$, $P < 0.01$) months. This demonstrates that differences in soil types play an important role in determining the diversity and distribution areas of plant communities.

This study was supported Çankırı Karatekin University Project Administration Unit (Project No: FF12035B16).

Keywords: Çankırı, plant diversity, rock types, shannon-wiener diversity index, simpson diversity index

MADEN ALANLARINDA ÇÖLLEŞME EĞİLİMİNİN TAHMİNİNDE TOPRAK ORGANİK MADDE İÇERİĞİNİN KULLANIMI

Ebru Gül^a, Melda Dölarslan^b, Sabit Erşahin^a

^aÇankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Çankırı

^bÇankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 18100, Çankırı

(ebru@karatekin.edu.tr)

ÖZ

Çölleşme özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda iklim değişikliği ve insan etkisi sonucu meydana gelen arazi bozuludur. Dünya üzerinde halen 900 milyon insan ve 100 ülke çölleşme ve kuraklık problemi ile karşı karşıyadır. İklimde meydana gelen değişiklikler, yağışların azalması, insan etkisinin artması, yanlış arazi kullanımı, aşırı ve bilinçsiz otlatma, orman alanlarının tahribatı sonucu toprak ve bitki örtüsünde meydana gelen bozulmalar kurak ve yarı kurak alanlarda çölleşme sorununu artırmaktadır. Çölleşme gibi doğa olayları büyük alanlarda meydana gelmekte ve etkin ve etkili bir mücadele de bütçenin fazla olacağı dikkate alındığında, ülke ekonomilerinin mali olanaklarının yeterli olamayacağı aşikardır. Bu nedenle gerek ülke ekonomisi gerekse ekolojik açıdan olumsuz etkileri bulunan çölleşme ile mücadelede ekosistemler incelenerek indikatör bileşenler ortaya çıkarılmalıdır. Toprak özelliklerinden organik madde içeriğinin (TOM) %1,70 sınır değeri çölleşmenin başlangıcı olarak nitelendirilmektedir ve çölleşme eğiliminin belirlenmesinde kullanılabilir olan indikatör toprak özelliğidir. Bu çalışma ile Çankırı ili Eldivan ilçesinde bulunan daha önceden maden ocağı olarak kullanılmış ve daha sonra terkedilmiş ancak halen mera vasfında bulunan; kromit, mermer ve kırmızı kalker yüzeylenmelerinin bulunduğu üç farklı alan belirlenmiştir. Kromit kütlesi üzerinde bulunan topraklarda 4, mermerler üzerinde bulunan topraklarda 11 ve kırmızı kalkerler üzerinde bulunan topraklarda ise 9 adet olmak üzere toplam 24 noktada 0-30 cm derinlikte toprak örnekleme yapılmış her bir örnekleme noktasında çölleşme etüt formu doldurulmuştur. Maden alanlarında çölleşme riskinin (ÇR) belirlenmesinde Akdeniz ülkeleri için geliştirilmiş olan Desertification Indicator System for Mediterranean Europe (DIS4ME) kullanılmıştır. DIS4ME sistemi kullanılarak her bir nokta için çölleşme riski hesaplanmış ve arazi gözlemleri ile hesaplanan çölleşme risk değerleri DIS4ME sisteminin başarısını değerlendirmek için karşılaştırılmıştır. Çalışma alanında TOM içeriği kromit maden ocağında en düşük %1,813 ve en yüksek %6,413 arasında değişirken, mermer ocağında %1,616- 3,815 ve kırmızı kalkerde %1,260-3,435 arasında değişmektedir. DIS4ME modeli kullanılarak yapılan hesaplamalar sonrasında çalışma alanında, ÇR en düşük 5.33 ile orta risk ve en yüksek 7.05 ile yüksek risk arasında değişirken, arazi gözlemleri sonucunda örnekleme noktaları için verilen değerler ise 4.50 ile 6.00 arasında değişmektedir. TOM içeriğinin düşük olduğu kısımlarda ÇR yüksek hesaplanmıştır. TOM içeriği ile DIS4ME sistemi (ÇR-DIS4ME) ve arazi gözlemleri (ÇR-A) ile hesaplanan ÇR arasında zayıf-orta derecede ilişki olduğu tespit edilmiştir. TOM içeriği ile ÇR-DIS4ME arasında ($r=0,351$ $P<0,05$) pozitif yönlü zayıf ilişki görülürken, ÇR-A arasında ($r=0,502$, $P<0,01$) pozitif yönlü orta derecede ilişki tespit edilmiştir. Bu durum TOM içeriğinin çölleşme ile ilgili çalışmalarda kullanılabilirliğini desteklemektedir.

Teşekkür: Bu çalışma 114O707 proje numarası ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çankırı, çölleşme eğilimi, toprak organik madde içeriği, maden ocağı,

USE OF SOIL ORGANIC MATTER CONTENT IN PREDICTION OF DESERTIFICATION IN MINING AREAS

Ebru Gül^a, Melda Dölarlan^b, Sabit Erşahin^a

^aÇankırı Karatekin University, Forestry Faculty, Department of Forest Engineering, 18100 Çankırı

^bÇankırı Karatekin University, Science Faculty, Department of Biology, 18100, Çankırı
(ebru@karatekin.edu.tr)

ABSTRACT

Desertification is the degradation of land especially in dry and semi-dry areas due to climate change and human impact. Currently 900 million people and 100 countries face desertification and drought problems in the world. Changes in climate, decrease in rainfall, increase in human influence, wrong land use, excessive and unconscious grazing, destruction of forest areas as a result of soil and vegetation degradation in dry and semi-dry areas increase the problem of desertification. Natural phenomena such as desertification occurs in large areas and it is obvious that the financial possibilities of the country economies will not be sufficient, given that an effective fight will be more than the budget. Therefore, ecosystems to combat desertification, which has negative effects both on the country's economy and on the ecological aspects, should be examined and indicator components should be revealed. The boundary value of 1,70% of the organic matter content (SOM) from the soil properties is considered as the beginning of desertification and is an indicator soil property that can be used to determine the desertification tendency. In this study, three different areas which were used as a mining quarry and then abandoned, but still found in the pasture in the Eldivan district of Çankırı Province chromite, marble and red chalk outcrops were identified. Soil sampling at a depth of 0-30 cm was performed at a total of 24 points, including 4 in chromite, 11 in marble, and 9 in the red chalk and the desertification survey form was filled at each sampling point. Desertification Indicator System for Mediterranean Europe (DIS4ME), developed for the Mediterranean countries, was used for calculating desertification risk (DR) in mining area. The desertification risk for each point was calculated using the DIS4ME system and the desertification risk values calculated by field observations were compared to assess the success of the DIS4ME system. In the study area, the content of SOM is between 1,813% and 6,413% in chromite mining quarry, 1,616-3,815% in marble quarries and 1,260-3,435% in red chalk. In calculations made using the DIS4ME model, the DR ranged from a low of 5.33 to a moderate risk and from a high of 7.05 to a high risk, while the values for sampling points for the field observations ranged from 4.50 to 6.00. In the parts where SOM content is low, DR is calculated high. It has been determined that there is a weak to moderate correlation between SOM content and DR calculated by the DIS4ME system (DR-DIS4ME) and field observations (DR-F). There was a positive weak correlation between SOM content and DR-DIS4ME ($r= 0.351$ $P < 0.05$), while a positive moderate correlation was found between DR-F ($r= 0.502$, $P < 0.01$). This supports the availability of SOM content for studies related to desertification.

Acknowledgement: This study was supported 1140707 number TÜBİTAK project.

Keywords: Çankırı, desertification tendency, soil organic matter content, mining quarry

ARAZİ KULLANIMI VE BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN TOPRAK AGREGATLARININ DAYANIMINA ETKİSİ

**Selma Yaşar Korkanç, Emine Çelik, Erkan Bozdoğan, Önder Karabulut,
Safiye Özdemir**

*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,
51240-Niğde, Türkiye
(sykorkanc@ohu.edu.tr)*

ÖZ

Erozyona karşı toprağı koruyan en önemli özelliklerden biri agregat dayanımıdır. Bu çalışmanın amacı, arazi kullanımı ve bazı toprak özelliklerinin agregat dayanımı üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu amaçla Niğde-Gümüşler kasabası sınırları içerisinde benzer ekolojik koşullardaki tarım, mera ve bahçe kullanımındaki arazilerin her birinden 5 er farklı noktadan 0-20 cm derinlikten toprak örneğı alınmıştır. Alınan örneklerin tane boyu dağılımı, tane yoğunluğu, pH, elektriksel iletkenlik, organik madde, agregat stabilitesi ve dispersiyon oranı özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, araştırma alanı topraklarının kil miktarı % 1,61-11,83; kum miktarı % 70,14-83,23; silt miktarı % 10,92-22,38; tane yoğunluğu, 2,41-2,59 g/cm³; pH 6,40-7,18; elektriksel iletkenlik 61,10-273,0 µS/cm; organik madde miktarı % 1,44-6,02 ve dispersiyon oranı % 13,96-17,45 arasında değişmektedir. Mera alanındaki toprakların agregat dayanımının diğer kullanım şekillerinden yüksek olduğu (% 31) saptanmıştır. Toprakların organik madde içeriğı ile agregat dayanımı arasında kuvvetli pozitif ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: : Toprak agregat dayanımı, toprak özellikleri, erozyon, Niğde

THE EFFECTS OF LAND USE AND SELECTED SOIL PROPERTIES ON SOIL AGGREGATE STABILITY

Selma Yaşar Korkanç, Emine Çelik, Erkan Bozdoğan, Önder Karabulut, Safiye Özdemir

Niğde Ömer Halisdemir University, Engineering Faculty, Department of Environmental Engineering, 51240-Niğde, Turkey

(sykorkanc@ohu.edu.tr)

ABSTRACT

One of the most important soil features that protect soil against erosion is the aggregate stability. The aim of this study is to determine the effects of land use and some soil properties on soil aggregate stability. For this purpose, soil samples were collected from 3 land use types (farmland, pastureland and apple orchards), one soil depths (0-20 cm) and five repetitions in Niğde- Gümüşler province. Particle size distribution, particle density, pH, electrical conductivity, organic matter, aggregate stability, dispersion ratio properties of soil samples was determined. Soil properties of the study area varied as clay content 1.61-11.83%; sand content 70.14-83.23%; silt content 10.92-22.38%; particle density 2.41-2.59 g/ cm³; pH 6.40-7.18; electrical conductivity 61.10-273.0 µS/cm; organic matter content 1.44-6.02 % and dispersion ratio 13.96-17.45%. Soil aggregate stability was higher (31%) in soils from pasturelands than the other land use types. There was a strong positive relationship between organic matter content of soils and aggregate stability.

Keywords: *Soil aggregate stability, soil properties, erosion, Niğde*

NİĞDE YÖRESİNDE BULUNAN FARKLI ANAKAYALAR ÜZERİNDE GELİŞEN TOPRAKLARIN EROZYON EĞİLİMLERİ İLE BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Selma Yaşar Korkanç, Tuğçe Beğendik, Nefil Akkan

*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,
51240-Niğde, Türkiye
(sykorkanc@ohu.edu.tr)*

ÖZ

Erozyon, toprak ve su kaynaklarını tehdit eden önemli bir çevresel problemdir. Toprak koruma çalışmalarında etkili önlemler alabilmek için toprakların erozyona karşı duyarlılık düzeylerinin bilinmesi son derece önemlidir. Bu çalışma Niğde ili sınırları içerisinde bulunan iki farklı ana kaya üzerinde gelişen toprakların erozyon eğilimleri ile bazı toprak özelliklerini ve bu özelliklerin erozyona duyarlılıkla ilişkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Niğde ili sınırları içerisinde benzer çevresel koşullara sahip andezit ve aglomera ana kayalarının bulunduğu bir alandan her bir ana kaya üzerinden 6'şar noktadan 0-20 cm derinlikten 12 doğal yapısı bozulmuş ve 12 doğal yapısı bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Bu toprak örneklerinin pH, elektriksel iletkenlik, tane yoğunluğu, tane boyut dağılımı (tekstür), ateşte kayıp, agregat stabilitesi, dispersiyon oranı, hacim ağırlığı, boşluk hacmi ve maksimum su tutma kapasitesi özellikleri belirlenmiştir. Analiz sonuçları t testi ile karşılaştırılmış, toprak özellikleri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre ateşte kayıp, inorganik madde, maksimum su tutma kapasitesi, hacim ağırlığı ve boşluk hacmi özellikleri anakaya farklılığından istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenmektedir. Ateşte kayıp (% 2,24), maksimum su tutma kapasitesi (% 21,94) ve boşluk hacmi (% 55,17) andezit anakayası üzerindeki topraklarda yüksek, hacim ağırlığı (0,90 g/cm³) ise düşük bulunmuştur. İki ana kaya üzerinde gelişen topraklar da erozyona duyarlıdır. Dispersiyon oranı kil miktarı ve pH ile pozitif ilişki göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprak erozyon eğilimi, toprak özellikleri, anakaya, Niğde

RELATIONSHIPS BETWEEN SOIL ERODIBILITY AND SELECTED PROPERTIES OF SOILS TAKEN FROM DIFFERENT BEDROCKS IN NİĞDE PROVINCE

Selma Yaşar Korkanç, Tuğçe Beğendik, Nefil Akkan

*Niğde Ömer Halisdemir University, Engineering Faculty, Department of Environmental
Engineering, 51240-Niğde, Turkey*

(sykorkanc@ohu.edu.tr)

ABSTRACT

Erosion is an important environmental problem threatening soil and water resources. It is very important to know the sensitivity of the soil to erosion in order to take effective measures in soil conservation studies. The aim of this study is to determine soil erodibility and relationships between erodibility and some properties of soil samples taken from different bedrocks in Niğde province. 12 disturbed and 12 undisturbed soil samples were collected from 2 bedrock (aglomera and andesite), 1 soil depth (0-20 cm) and 6 sampling point for each bedrock. pH, electrical conductivity, particle density, particle size distribution, loss on ignition, aggregate stability, dispersion ratio, bulk density and water holding capacity of soils were analyzed. t test was performed to determine significant variations in soil properties according to bedrock differences. Relationships between soil properties and erodibility were determined by using Pearson correlation analysis. According to the study results loss on ignition, inorganic matter, water holding capacity, bulk density and total porosity of the soils affected significantly from main rock differancy. Loss on ignition (2,24%), water holding capacity (21,94%) and total porosity (% 55,17) of soils taken from andesite were higher; bulk density was (0,90 g/cm³) lower. Soils from two main rock were sensitive to erosion. There were positive relationships between dispersion ratio and pH, clay content of the soils.

Keywords: *Soil erodibility, soil properties, bedrock, Niğde*

GÜRLEYİK DERESİ TUFA ŞEKİLLERİ, MİHALIÇÇIK/ ESKİŞEHİR

**Ali Uzun^a, Muhammet Bahadır^a, Fergan Karaer^b, Serkan Gürgöze^a,
Büşra Vural^a**

^a*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun*

^b*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, Samsun
(aliuzun@omu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada Gürleyik Deresi vadisindeki tufa şekilleri ve onlarla ilişkili coğrafi özellikler incelenmiştir. Gürleyik Deresi, Sündiken Dağları'nın kuzey aklanında, Eskişehir'in Mihalıççık ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Akarsu kendi adıyla anılan Gürleyik köyünün 1 km batısından güney bir karstik kaynak şeklinde doğar. Yaklaşık 6,5 km kuzeydoğu yönünde ilerleyerek Sakarya nehri üzerinde inşa edilmiş Sarıyar baraj gölüne dökülür. Bu çalışmada arazi gözlem, uzaktan algılama ve laboratuvar analiz yöntemleri birlikte kullanılmış, toplanan veriler coğrafi bakışla sentezlenerek sürdürülebilir kullanım açısından değerlendirilmiştir. Tufa çökelleri genellikle soğuk su kaynakları çevresinde ya da akarsu yataklarında biriken bazen içlerinde bitki dal ve yaprakları da bulunan bol gözenekli karbonatlı çökellerdir. Bu çökeller genellikle paleocoğrafik şartların açıklanmasında önemli ipuçları taşır. Bu nedenle çalışma Kuvaterner jeolojisi ve jeomorfolojisi araştırmaları açısından önemlidir. Çalışma ayrıca, ülkemizdeki öncül akarsu yatak tufası araştırmalarından biri olması bakımından da önemlidir. Yapılan saha çalışmaları sırasında Gürleyik Deresi'nin Subaşı mevkiinde Jura mermerleriyle Paleozoyik gnayslar sınırından doğduğu ve bugün 10-15 m yüksekte kalmış eski tufaları yararak aktığı görülmüştür. Akarsu yatağı boyunca bir taraftan aşındırma yapmış, diğer taraftan da içerisindeki çözünmüş kalsiyum bikarbonatı kısa mesafelerde değişen ortam şartlarına bağlı olarak yatak tufaları şeklinde biriktirmiştir. Sahada ilk göze çarpan tufa şekillerinin başında tufa saçakları, yapısal tufa mağaraları ve yükseklikleri birkaç metreyle sınırlı kademeli tufa barajları yer alır. Tufa barajlarının üzerinden düşen suların oluşturduğu şelaleler ile barajların gerisinde biriken suların oluşturduğu doğal havuzlar ziyaretçilerin muhteşem manzara içinde yüzme keyfi yaşamalarını sağlar. Gürleyik Deresi vadisi jeomorfolojisi, toprakları, iklimi, hidrografik özellikleri ve yaban hayatı zenginliği yanında, tarım ve yerleşme açısından da uygun coğrafi şartlar arz eder. Bu sebeple saha, tarihi ve kültürel eserler bakımından da zengindir. Son yıllarda vadinin su sistemine yapılan antropojenik müdahaleler doğal dengenin kısmen bozulmasına sebep olmuştur. Telifsiz imkânsız bozulmalar oluşmadan sahanın tabiat parkı ya da benzeri bir koruma statüsüne kavuşturularak sürdürülebilir şekilde kullanılması hem yöre sakinleri, hem de gelecek nesiller açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: Tufa, tufa barajı, Gürleyik şelalesi, Mihalıççık, Eskişehir

GÜRLEYİK CREEK TUFA FORMS, MİHALIÇÇIK/ ESKİŞEHİR, TURKEY

Ali Uzun^a, Muhammet Bahadır^a, Fergan Karaer^b, Serkan Gürgöze^a, Büşra Vural^a

^aOndokuz Mayıs University, Faculty of Arts and Sciences, Geography Department, Samsun

^bOndokuz Mayıs University, Faculty of Education, Math and Science Department, Samsun
(aliuzun@omu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the tufa forms and their related geographical characteristics in the valley of Gürleyik Creek were investigated. Gürleyik Creek is located in the northern slope of the Sündiken Mountains, within the borders of the Mihaliççık district of Eskişehir. The creek emanates as a big karstic spring from 1 km west of the village of Gürleyik, which is known by its name. It flows about 6.5 km northeast direction and poured in the Saryar dam lake which built on Sakarya River. In this study, field observation, remote sensing and laboratory analysis methods were used together. The collected data were synthesized from a geographical aspect and evaluated for sustainable use. Tufa deposits are generally porous carbonate deposits that are near cold water springs or river beds, and sometimes may contain plant branches and leaves. These deposits generally contain some important clues to explain paleogeographic conditions. For this reason, the study is important in terms of Quaternary geology and geomorphology researches. This study is also important because it is one of the initial researches on river tufa deposits in our country. During the field studies, it was observed that Gürleyik creek springs from the border of Paleozoic gneisses and Jurassic marbles at the Subaşı site and it flows cutting the old tufa deposits which are 10-15 m high of the river bed today. The stream eroded the bedrock along the valley on the one hand, and its dissolved calcium carbonates precipitated as tufa deposits due to changing environment conditions in short distances, on the other hand. The most recognizable tufa forms are tufa fringes, structural tufa caves, and gradual tufa dams with a few meters in height in the study area. The waterfall that formed by falling water from the tufa dams, and natural pools that formed by water accumulating behind the dams allow visitors enjoy swimming along with marvelous view. Gürleyik creek valley has suitable geographical conditions in terms of agriculture and settlement as well as geomorphology, soil, climate, hydrographic properties and wildlife richness. Therefore, the study area also has rich historical and cultural monuments. In recent years, anthropogenic interventions to the water system of the valley have caused partial degradation of the natural balance. Before any irreparable damages, it is urgent for local residents and next generations to protect the area with a natural park or similar status for sustainable use.

Keywords: Tufa, tufa dam, Gürleyik waterfall, Mihaliççık, Eskişehir

KİRLİLİK İNDEKSLERİ KULLANILARAK MORYAYLA KÖYÜ ÇEVRESİNDEKİ DERE SEDİMENTLERİNDE METAL İÇERİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ (ERZURUM)

Güllü Kırat^a, Nasuh Aydın^b

^aBozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, jeoloji Mühendisliği Bölümü, 66200, Yozgat, Turkey

^bBalikesir Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 10145, Balıkesir, Turkey
(gullu.kirat@bozok.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Erzurum ilinin 170 km kuzeyinde yer almaktadır. Moryayla Köyü ve çevresinde bulunan dereler kentsel, tarımsal ve endüstriyel faaliyetler sonucu kirlenmekte olduğu için, ağır metal kirliliğinin boyutları, dağılımı araştırılmış ve sedimentlerde gözlenen ağır metallerin olası kaynakları belirlenmiştir. Çalışma alanı ve çevresindeki derelerden alınan 0.5-1 kg ağırlığındaki 93 adet dere sediment örneği laboratuvara getirilerek oda sıcaklığında kurutulmuş ve 2 mm açıklıklı bir elekten geçirilmiştir. Alınan örnekler ALS Chemex Kanada laboratuvarına gönderilerek ICP-MS cihazı ile -element analizleri yaptırılmıştır.

Dere akış yönünde alınan sediment örneklerinin zenginleşme faktörü (EF), jeo-birikim indeksi (Igeo), kirlilik faktörü (Cf) ve kirlilik yük indeksi (PLI) hesaplanarak, dere sedimentlerindeki metal içeriği incelenmiştir. Bu örneklerdeki kirlilik boyutlarını belirlemek için, ortalama şeyl değerleri temel değer olarak kullanılmıştır.

İncelenen metallerin EF değerleri, minimum ve maksimum zenginleştirme arasında bulunmuştur. Maksimum ve minimum zenginleşme değerleri Cu'a'ya ait olup, maksimum EF değeri 16.35, minimum EF değeri ise 0.06'dır.

Cf ve Igeo'den elde edilen değerler, incelenen elementler için aşırı derece kirlilikten az kirliliğe kadar değişen geniş bir aralığa sahiptir. Cf'nin en yüksek değeri 70 nolu örnekteki Cu değerinde 24.56 olarak gözlenmiştir. PLI sonuçlarına göre ise, incelenen metaller açısından 8, 31, 33, 34, 70, 71 ve 86 nolu lokasyonlar dışında kirlilik tespit edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Dere sedimenti, kirlilik faktörü, zenginleşme faktörü, jeo-birikim indeksi

INVESTIGATION OF METAL CONTENTS IN STREAM SEDIMENTS BY USING POLLUTION INDICATORS IN MORYAYLA VILLAGE AND ITS SURROUNDINGS (ERZURUM)

Güllü Kirat^a, Nasuh Aydın^b

^aBozok University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, 66200, Yozgat, Turkey

^bBalikesir University, Faculty of Architecture and Engineering, Department of Geological Engineering, 10145, Balikesir, Turkey
(gullu.kirat@bozok.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located 170 km north of Erzurum province. Since the rivers in Moryayla village and its surroundings were polluted due to urban, agricultural and industrial activities, the dimensions and distribution of heavy metal pollution have been investigated and possible sources of heavy metals observed in sediments have been determined. 93 samples of stream sediments weighing 0.5-1 kg were taken from the laboratory, dried at room temperature and passed through a 2 mm diameter sieve. The samples were sent to the ALS Chemex Canada lab and element analysis was performed using the ICP-MS instrument.

The contents of metal in stream sediments were investigated by calculating the enrichment factor (EF), geo-accumulation index (I_{geo}), contamination factor (C_f), and pollution load index (PLI) of the sediment samples taken in the stream direction. Mean shale values were used as background values to determine the pollution dimensions in these samples.

The EF values of the metals investigated were found between minimum and maximum enrichment. The maximum and minimum enrichment values belong to Cu'a and the maximum EF value is 16.35 and the minimum EF value is 0.06.

The values obtained from C_f and I_{geo} have a wide range for the elements studied ranging from very high contamination to low contamination. The highest value of C_f was found to be 24.56 in the value of Cu in the example of 70. According to the PLI results, no pollution was detected except for 8, 31, 33, 34, 70, 71 and 86 sampling locations in terms of examined metals.

Keywords: Stream sediment, contamination factor, enrichment factor, geo-accumulation index

TERZİLİ-DELİCE KÖYLERİ (YERKÖY-YOZGAT) VE ÇEVRESİNDE AKÜMÜLATÖR BİTKİLERİN BELİRLENMESİ

Güllü Kırat^a, Nasuh Aydın^b

^aBozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, jeoloji Mühendisliği Bölümü, 66200, Yozgat, Turkey

^bBalıkesir Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 10145, Balıkesir, Turkey
(gullu.kirat@bozok.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Terzili – Delice köyleri (Yerköy - Yozgat) arasında Bayat Formasyonu'nu oluşturan volkanik kayalar içinde yer almaktadır. Çalışma alanı ve çevresinde doğal olarak yetişen *Astragalus pycnocephalus* Fischer (keven) (16 adet) ve *Anthemis montana* (papatya) (10 adet) bitkileri ve bu bitkilerin üzerinde yetiştiği toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerin element analizleri, ICP-MS cihazı ile Bozok Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİLTEM)'nde yapılmıştır. Elde edilen analiz değerlerine göre, topraktaki Cu konsantrasyonlarının, alınan bitkilerin kök ve dalındaki Cu konsantrasyonlarından yüksek olduğu görülmüştür. Örnekleme yapılan toprak, kök ve daldaki ortalama Cu konsantrasyonları sırasıyla (mg/kg), *Astragalus pycnocephalus* Fischer (*A. pycnocephalus*) bitkisi için; 226.4, 189.2 ve 89.5 ve *Anthemis montana* (*A. montana*) bitkisi için; 183, 115.3 ve 142.2'dir.

Biyoakümülatör bitkilerin belirlenmesi için elde edilen değerler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Biyoakümülatör katsayıları (BAC (kök/toprak) ve BAC (dal/toprak)) ve translokasyon faktörleri (TF) hesaplanarak akümülatör bitkiler belirlenmiştir. *A. pycnocephalus* bitkisi, Cu'm BAC (kök/toprak) değerlerine göre (0.4-1.9) orta - yüksek derecede akümülatör; BAC (dal/toprak) değerlerine göre (0.2-1.0) orta derecede akümülatör bitki olarak sınıflandırılabilir. *A. montana* bitkisi ise Cu'm BAC (kök/toprak) değerlerine (0.4-0.9) ve BAC (dal/toprak) değerlerine (0.6-0.1) göre orta derecede akümülatör bitki olarak sınıflandırılabilir. *A. montana* bitkisinin alındığı tüm lokasyonlarda TF>1 olduğundan, köklerden dallara doğru Cu'm taşındığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Biyoakümülatör katsayıları, translokasyon faktörleri, toprak

DETERMINATION OF ACCUMULATOR PLANTS IN AND AROUND THE STUDY AREA (YERKÖY – YOZGAT)

Güllü Kirat^a, Nasuh Aydın^b

^aBozok University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, 66200, Yozgat, Turkey

^bBalikesir University, Faculty of Architecture and Engineering, Department of Geological Engineering, 10145, Balikesir, Turkey
(gullu.kirat@bozok.edu.tr)

ABSTRACT

*The study area is located among the volcanic rocks forming the Bayat Formation between Terzili - Delice villagers (Yerköy - Yozgat). *Astragalus pycnocephalus* Fischer (keven) (16 samples) and *Anthemis montana* (10 samples) plants that grow naturally around the study area and soil samples grown on these plants were taken. Element analyzes of these samples were carried out by ICP-MS at Bozok University, Science and Technology Application and Research Center (BILTEM). According to the obtained analysis values, the Cu concentrations in the soil were higher than the Cu concentrations in the root and branch of the plants taken. The average Cu concentrations in the sampled soil, root and branch were (mg / kg) 226.4, 189.2 and 89.5 respectively, for *Astragalus pycnocephalus* Fischer (*A. pycnocephalus*) plant; and 183, 115.3 and 142.2 for *Anthemis montana* (*A. montana*) plant.*

*The values obtained for the determination of bioaccumulator plants were evaluated statistically. Accumulator plants were determined by calculating bioaccumulation coefficients (BAC (root / soil) and BAC (branch / soil)) and translocation factors (TF). *A. pycnocephalus* plant, medium to high grade accumulator according to BAC (root / soil) values of Cu (0.4-1.9); according to the BAC (branch / soil) values, it can be classified as intermediate (0.2-1.0) accumulator plant. *A. montana* plants can be classified as moderate accumulator plants according to BAC (root / soil) values of Cu (0.4-0.9) and BAC (branch / soil) values (0.6-0.1). It can be said that when $TF > 1$ in all the locations where *A. montana* plants are taken, Cu moves from the roots to the branches.*

Keywords: Bioaccumulation coefficients, translocation factors, soil

YALINCAK KÖYÜ (HAFİK, SİVAS) ESKİ İÇME SUYU KAYNAĞINDAKİ ARSENİĞİN KÖKENİ

**Birsen Feray Biçgel^a, Mehmet Ali Kurt^b, Ümit Yıldırım^c, Cüneyt Güler^c,
Musa Alpaslan^c**

^aMersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çiftlikköy Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^bMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^cMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

(mehmetalikurt@gmail.com)

ÖZ

Yalınca köyünün (Hafik, Sivas) içme suyu ihtiyacı, bölgede mevcut olan doğal su kaynaklarından karşılanmaktadır. Köye ait eski su kaynağından 2014 ve 2017 yılları Ağustos aylarında alınan su örneklerinin kimyasal analizleri sonucunda, sırasıyla 1039 ve 1500 µg/L arsenik (As) tespit edilmiştir. Tespit edilen bu miktarlar, içme suyu standartlarında As için belirtilen sınır değerin (10 µg/L) 100-150 katıdır. Bu çalışma, Yalınca köyünün eski içme suyu kaynağındaki yüksek arseniğin kaynağının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda, Yalınca köyü eski içme suyu kaynak alanını çevreleyen bölgede yüzeyleyen Eosen yaşlı Bozbel formasyonundan Ağustos 2017’de toplam 55 kayaç örneği alınmıştır. Alınan bu kayaç örneklerinde, ince kesit, XRF ve SEM-EDX analizleri yapılmıştır. Polarizan mikroskop altında yapılan ince kesit analizlerine göre; kayaç örneklerinin, piroksen ve plajiyoklas mineralleriyle birlikte değişik köken ve boyutlarda kayaç ve volkanik cam parçaları içeren tüf olduğu belirlenmiştir. Tüflerde, karbonatlaşma, kloritleşme ve serizitleşme türü alterasyonlar yaygın olarak görülmüştür. XRF analizi sonuçlarına göre; 55 kayaç örneğinin 10 tanesinde %0.01’den %0.14’e kadar değişen miktarlarda arsenik oksit (As₂O₃) tespit edilmiştir. Arsenik oksit içeren bu kayaç örneklerinde yapılan SEM-EDX analizlerinde ve bazı örnekler üzerinde yapılan noktasal ölçümlerde %14’e varan miktarlarda elementel arsenik mevcut olduğu belirlenmiştir. Yapılan tüm analizlere ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; Yalınca köyü eski içme suyu kaynağındaki As kirliliğinin yüksek ihtimalle Eosen yaşlı tüflerle ilişkilidir.

Anahtar Kelimeler: Yalınca köyü, içme suyu, tüf, arsenik kirliliği, Sivas

ORIGIN OF ARSENIC IN THE OLD DRINKING WATER SOURCE OF THE YALINCAK VILLAGE (HAFİK, SİVAS)

**Birsen Feray Biçgel^a, Mehmet Ali Kurt^b, Ümit Yıldırım^c, Cüneyt Güler^c,
Musa Alpaslan^c**

^aMersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çiftlikköy Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^bMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^cMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

(mehmetalikurt@gmail.com)

ABSTRACT

Drinking water requirement of the Yalıncağ village (Hafik, Sivas) is provided from the natural spring sources that are present in the close vicinity. Chemical analysis results of the water samples collected in August 2014 and 2017 from the old water source of the village revealed arsenic (As) contents of 1039 and 1500 µg/L, respectively. These quantities are 100-150 times the limit value specified for As in drinking water standards (10 µg/L). This study was carried out to determine the source of the high As contents in the old drinking water source of the village. In this context, a total of 55 rock samples were collected from the outcrops of the Eosen aged Bozbel formation in August 2017, which is located in the area surrounding the old drinking water source area of Yalıncağ village. In these samples, thin section, XRF and SEM-EDX analyzes were performed. According to thin section analyzes made under polarizing microscope; the rock samples were identified as tuff, composed of pyroxene and plagioclase minerals together with rock and volcanic glass fragments of different origins and sizes. In tuffs, alterations such as carbonatization, chloritization and sericitization are common. According to the results of XRF analysis, arsenic oxide (As₂O₃) was detected in 10 out of 55 rock samples in amounts ranging from 0.01% to 0.14%. SEM-EDX analyzes carried out on the rock samples containing arsenic oxide and point measurements made on some samples have identified the presence of up to 14% elemental arsenic. When the results of all analyzes are evaluated together; it is believed that As pollution in the source of old drinking water of the Yalıncağ village is most likely related to tuffs of Eocene age.

Keywords: Yalıncağ village, drinking water, tuff, arsenic pollution, Sivas

ÇEVRE JEOLJİSİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY

İrfan Yolcubal
Fatma Gültekin
Prosun Bhattacharya
Nurdan Aydın Düzgören

Poster/Posters



YATAĞAN FORMASYONU (ÜST MİYOSEN-PLİYOSEN) KIRINTILI KAYAÇLARINDA MAĞARA OLUŞUMLARI, MUĞLA, GB TÜRKİYE

**Mutlu Zeybek^a, Murat Gül^a, Fikret Kaçaroğlu^a, Ergun Karacan^a,
Ahmet Özbek^b**

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48100 Kotekli-Mentese,
Muğla / Türkiye

^bKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş /
Türkiye

(muratgul@mu.edu.tr)

ÖZ

Mağara oluşumları ve/veya karstlaşma karbonatlı kayalar ve karbonat bileşenli kırıntılı kayalar gibi çözünebilen kayalar içinde gözlenmektedir. Bunların gelişimi, litolojik farklılıklar, süreksizlikler, su, iklim, dayanım, bitki ve insan etkisi gibi çeşitli faktörler tarafından kontrol edilmektedir. Bazen, yerel faktörler mağaraların evriminde ve iç yapılarının oluşumunda daha fazla etkili olmaktadır.

Bu çalışmada, Muğla'da yüzeylenen, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Yatağan Formasyonuna ait kırıntılı kayalar içindeki mağara oluşumları incelenmiştir. Ölçülü stratigrafik kesitlerde mağara boyutları ve yerleri kaydedilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında, süreksizlik ölçümleri, yeraltı suyu gözlemleri, kaynak ve akarsu debi ölçümleri, Schmidt Çekici ile yerinde dayanım testi ve örnek derlenmesi yapılmıştır. Laboratuvarında, kuru ve doymuş yoğunluk, suda dağılmaya karşı dayanım ve nokta yük dayanım indeksi gibi kayacın fiziko-mekanik özellikleri belirlenmiştir. Yatağan Formasyonu, Asar Tepe ve Damlam Deresi olmak üzere iki bölgede mağara oluşumları içermektedir. Boyutları oldukça değişken olan mağaralarda, derinlik: 1.47-9.71 m, genişlik: 2.24-19.36 m, yükseklik: 1.38-27 m arasındadır. Tabakalanmaya ek olarak, dört farklı eklem seti çamurtaşı ve çamurlu konglomera aralanmalarını etkilemiştir. Çamurtaşı seviyeleri (kumlu çamurtaşı, düşük plastisiteli kil, kumlu kil, USCS) yumuşak - çok yumuşak kaya özelliğine sahipken, konglomeralar orta - sert kaya sınıfında olup suda dağılmaya karşı dayanımı orta, orta - yüksek sınıfındadır. Damlam Deresi bölgesinde bitki kökleri, ana ve kılcal kök damarları yoluyla su dolaşım yolları şeklinde rol oynamaktadırlar. Su, çamurtaşını ve konglomeraların çamurlu matriksini dayanım farklılıklarına bağlı olarak yumuşatıp zayıflatmıştır, sonrasında parçalanmış malzemeler yıkanmış taşınmıştır. Bu gevşek malzemenin uzaklaştırılmasından sonra, mağara gelişmeye başlamaktadır. Damlam Deresi bölgesinde, kökler ayrıca sarkıt, akmatası ve traverten oluşumuna yol açmaktadır. Mağaraların büyümesi ve üzerindeki örtü kalınlığının incilmesi sonucu gelişebilecek olası mağara çökmeleri, Asar Tepe bölgesinde insan hayatını ve evlerini tehdit etmektedir. Bu durum Damlam Deresi bölgesindeki mağaralarında ise özel iç yapıların yok olmasına neden olabilecektir. Bu nedenle, bu bölgelerde mağaraların sürekli izlenmesi, korunması ve ek tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mağara, konglomera, çamurtaşı, Yatağan Formasyonu, Muğla, GB Türkiye

CAVE FORMATIONS IN YATAĞAN FORMATION (UPPER MIOCENE-PLIOCENE) CLASTIC ROCKS, MUĞLA, SW TURKEY

Mutlu Zeybek^a, Murat Gül^a, Fikret Kaçaroğlu^a, Ergun Karacan^a, Ahmet Özbek^b

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, 48100 Kotekli-Mentese, Muğla / Turkey

^bKahramanmaraş Sutcu Imam University, Department of Geological Engineering, Kahramanmaraş / Turkey

(muratgul@mu.edu.tr)

ABSTRACT

Cave occurrences and/or karstification can be observed in soluble rocks including carbonates and carbonate clast bearing clastic rocks with various size. Their evolution is controlled by the several different factors including, lithological differences, discontinuities, water, climate, strength, vegetation and human impact. Sometimes local factors come forward in their evolution and formation of internal cave structures.

This study was related to cave formation in Upper Miocene-Pliocene clastic rocks of the Yatağan Formation that crop out in Muğla. Cave dimensions and location were recorded in measured stratigraphic sections. Discontinuity measurements, groundwater observation, discharge measurements of spring and stream, in-situ strength test by Schmidt Hammer and sample collections were done during the field study. Dry and saturated density, slake durability and point load index test were performed in laboratory for determining the physico-mechanical properties of rocks. Two regions of the Yatağan Formation, namely Asar Hill and Damlam Stream, contain cave occurrences. Their size is highly variable; depth: 1.47-9.71 m, width: 2.24-19.36 m, height: 1.38-27 m. In addition to the bedding, four different joint sets affected the mudstone and muddy conglomerate alternations. Mudstone levels (sandy mudstone, low plasticity clay, sandy clay according to USCS) are in soft to very soft rock characteristic, while conglomerate is moderate to hard rock class with medium to medium high class slake durability. Vegetation roots act as a water circulation path via main and capillary vessel in Damlam Stream region. Water have weaken-softened mudstone and muddy matrix of conglomerate depend on strength differences of lithology, then washed-transported disintegrated materials. After the removal of those loose materials, cave development starts. In Damlam Stream region, root may also lead to stalactites, flowstone and travertine formation. Possible collapse of caves depends on enlarging of cave and decreasing of overburden thickness threat to people and property in Asar Hill and may destruct the internal structures of caves in Damlam Stream region. Thus, continuous monitoring and protection of caves and additional precautions have to be taken in these regions.

Keywords: Cave, conglomerate, mudstone, Yatağan Formation, Muğla, Turkey.

TEHLİKELİ KİMYASALLARIN SINIFLANDIRILMASI VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ METODOLOJİSİ

Yüksel Söyleriz

*Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı, Ankara
(yüksel.soyleriz@saglik.gov.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, kimyasal maddelerin sınıflandırılması ve insan sağlığına etkileri konusunda ulusal ve uluslararası mevzuat ve Avrupa Birliği ülkelerinde uygulamalar esas alınmıştır. Bu çalışmada, insanların konuyla ilgili mevzuattın bilgi sahibi olması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada ulusal ve uluslararası mevzuat ve Avrupa Birliği ülkelerindeki uygulamalar esas alınmıştır.

Hayatımızın her aşamasında, doğrudan veya dolaylı yollarla temas halinde olduğumuz çok sayıda kimyasal madde ve/veya kimyasal ürün (boya, deterjan, kozmetik ürünler, jeolojik faaliyet sonucu oluşan kimyasallar, pestisit, biyosit vb.) bulunmaktadır. Kimyasalların hayatımızda yüksek oranda kullanılıyor olmasından dolayı, bu ürünlerin güvenli kullanımı için zararlılık iletişimine dair yeni düzenlemeler yapılması ihtiyacı doğmuştur. Kimyasal maddelerin tehlikelerinin sınıflandırılabilmesi için yapılan çalışmalarda, son yıllarda Birleşmiş Milletlerin yapmış olduğu çalışmalarla belirli bir standart oluşturdu. CLP Tüzüğü Birleşmiş Milletler Kimyasalların Sınıflandırılması ve Etiketlenmesi konusunda “Küresel Uyumluluk Sistemi”ne uygun bir çalışmaya dayanmaktadır. Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Ambalajlanması, Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik ile 16 fiziko-kimyasal, 10 insan sağlığı, 1 çevre 1 ozon olmak üzere 28 zararlıları belirlenmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü tehlikeli kimyasal maddelerin insan sağlığına etkisinin tespiti Metodolojisi 4 aşamadan oluşan risk değerlendirilmesine dayanmaktadır. Bunlar, tehlikenin belirlenmesi, doz-cevap değerlendirilmesi, etkilerinin değerlendirilmesi (maruziyetin değerlendirilmesi) ve riskin nitelendirilmesidir. Doz-cevap değerlendirilmesi, uygulanan dozla biyolojik cevap arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Dünya sağlık örgütü, kimyasalların sağlık etkisini; kimyasala maruziyet risklerinin uzlaşmalı bir şekilde belirlenmesini temin etmek amaçlı proses değerlendirmesi olarak tanımlamıştır.

2013 /39/EC Sayılı Direktifinin Ek-1’de yer alan Öncelikli Maddeler Listesinde Yer Alan benzenin ve asbestin İnsan Sağlığına Etkisi,

1-Benzen Cas NO 71-43-2: -1278/2008 (EC) Tüzüğü’nün Ek-1, Tablo 3.1’e göre Flam. Liq. 2, Carc. 1A, Muta. 1B, STOT RE 1, Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2/H225, H H350, H340, H372**, H 304, H319, H315). Uluslararası Kanser Araştırma Kurumuna göre (IARC) Grup 1 Etken insanlarda kanser nedenidir.

2-Asbest: -1278/2008 (EC) Tüzüğü’nün Ek-1, Tablo 3.1 ve Yönetmelik Ek-1, Tablo 3.1’e göre, Carc. 1A, STOT RE 1 (Kans. 1A, BHOT Tekrar.Mrz. 1) H350, H372 -Uluslararası Kanser Araştırma Kurumuna göre (IARC) Grup 1. Bütün asbest çeşitleri grup 1, Etken insanlarda

kanser nedenidir.

Birey ve toplum sağlığını korumak ve geliştirmek, sağlık için risk oluşturan faktörlerle mücadele etmek için kimyasal maddelerin sınıflandırılması konusunda uluslararası kuruluşlarda yapılan çalışmalar yakından izlenmeli ve bilimsel ve teknolojik gelişmeler ışığında ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği içinde gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji, kimyasal madde, sınıflandırma

CLASSIFICATION OF HAZARDOUS CHEMICALS AND METHODOLOGY FOR DETERMINATION OF THE EFFECTS OF CHEMICALS ON HUMAN HEALTH

Yüksel Söyleriz

*The Department of Environmental Health of General Directorate of Public Health of the
Ministry of Health of the Republic of Turkey, Ankara
(yüksel.soyleriz@saglik.gov.tr)*

ABSTRACT

In this study, classification of chemical substances and adverse effects of chemical substances on human health in European Union and Turkey are assessed. In this study, it is aimed that people have knowledge of the relevant legislation. In this study, national and international legislation and practices in the countries of the European Union are reviewed.

We are in contact with numerous chemicals and / or chemical products (paints, detergents, cosmetics, chemicals from geological activities, pesticides, biocides, etc.) directly or indirectly at every stage of our lives. Due to the high amount of chemicals used in our lives, new regulations regarding the harmfulness communications for the safe use of this product were needed to be done. The United Nations has created a certain standard after working on classification of chemical substances in recent years. The EU CLP Regulation is based on the Classification and Labeling of Chemicals of the United Nations in accordance with the "Global Compliance System". Total 28 hazards consisting of 16 Physico-chemical, 10 human health 1 environment and 1 ozone hazards have been determined By By-Law on the classification, packaging, and labelling of substances and preparations (Official Gazette dated 11st Dec. 2013 and No 28848 first edition)

The World Health Organization states determination of methodology on how to determine the effects of chemical substances on human health as problem formulation, hazard identification, hazard characterization, exposure assessment and risk characterization. Dose-response assessment is the determination of the relationship between the administered dose and the biological response. WHO says that the health impact of chemicals is determined by a process of assessment which aims to provide a consensus scientific description of the risks of chemical exposures.

The Effect of Benzene and Asbestos on Human Health in the List of Priority Items in Annex-1 of Directive 2013/39 / EC,

*1-Benzene Cas NO 71-43-2: According to Annex-1, Table 3.1 of Regulation (EC) No 1278/2008. Flam. Liq. 2, Carc. 1A, Muta. 1B, STOT RE 1, Asp. Tox. 1, Skin Irrit. 2 / H225, H350, H340, H372 **, H304, H319, H315). According to the International Agency for Research on Cancer (IARC) Group 1 : The agent is carcinogenic to humans.*

2-Asbestos: According to Annex-1, Table 3.1 and Regulation Annex-1, Table 3.1 of Regulation (EC) No 1278/2008, Carcer. 1A, STOT RE 1 (Kans, 1A, BHOT Repeat.Mrz.1) H350, H372. According to the International Agency for Research on Cancer (IARC) Group 1 : The agent is

carcinogenic to humans.

The necessary studies on the classification of chemical substances should be done in order to protect and develop individual and community health and combat risk factors for health in cooperation with relevant institutions and organizations in the light of scientific and technological developments on that subject carried out by international organizations

Keywords: *Geology, chemical substance, classification, health risk assessment of chemical substances*

DEĞERLİ-YARI DEĞERLİ TAŞLAR
PRECIOUS – SEMI PRECIOUS STONES

Murat Hatipoğlu
Hamit Haluk Selim
Meltem Gurbuz
Ayten alık

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ELMAS KRİSTALLERİ İÇEREBİLECEK BATI ANADOLU'DAKİ LAMPROİT BACALARI

Murat Hatipoğlu^{a,b}, H.Baki Buzlu^a, Yasemin Yardımcı^a, Başak Gürsoy^a

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi, İMYO, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı,*

35380, Buca, İzmir

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, FBE, Doğal Yapı Taşları ve Süstaşları Anabilim Dalı,*

35370, Buca, İzmir

(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye’de kıymetli taşların varlığına yönelik araştırmalar son yıllarda gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Ancak, en kıymetli süstaşı olarak kabul edilen elmasın varlığına dair somut bir buluntu günümüzde henüz yoktur. Bununla beraber bazı arkeolojik kayıtlarda elmasların antik Anadolu uygarlıklarında çıkartılmış ve kullanılmış olduğunun belirtilmesi yüzünden, Anadolu’da mücevher kalitesinde ve boyutlarında elmas kristali içerebilecek volkanik bacaların daha detaylı araştırılması gerekmektedir. Bu konuda araştırma yapmak isteyen çok sayıda amatör ve profesyonel süstaşı avcılarını kılavuz olabilecek jeolojiksel bilgilere ihtiyaç duymaktadırlar. Elmas kristallerini içerebilecek en bilinen iki yatak kayası, kimberlit ve lamproit bacalarıdır. Bunlardan kimberlitik volkanik kayalar Türkiye jeolojisi içerisinde bugüne kadar hiç rapor edilmezken, çok sayıda lamproitik volkanik kayaların varlığı, birçok araştırmacı tarafından ortaya çıkartılmıştır. Bu çalışma, Batı Anadolu’da bugüne kadar ortaya çıkartılan lamproit bacalarının lokalitelerini vermeyi ve böylece elmas aramaya hevesli çok sayıda taş avcısına jeolojiksel, mineralojiksel ve gemolojiksel yol göstermeyi amaçlamaktadır.

Lamproitler üzerine yapılan çok sayıdaki çalışma, Batı Anadolu’nun lamproit bacalarının Alp-Toros-Himalya dağ oluşumu (orojenizi) sonrası, 4.5-20 Milyon yıl aralığında (yani Miyosen dönemi içerisinde) ortaya çıktığını ortaya koymaktadır. Oluşumları, genellikle lav domları, tapalar ve cürüfsü akmalar şeklindedir. Lamproitler en ekzotik ve en nadir manto bileşimli mağmalardan birini temsil ederler. Bu yüzden bileşimleri özeldir. Ancak bu lamproit bacaları, ultrapotasik jeokimyasal birlikliliklere sahip volkanik kayaların içerisinde oldukça küçük alanlarda yüzlek verirler. Bu nedenle elmas bulmak isteyen kişilerin sadece bu yüzlekleri kazması gerekir. Bu çalışmada bugüne kadar karakteristikleri ayrıntılı incelenen Batı Anadolu’nun 12 lamproit bacası duyurulacaktır. Bunlar; Tekirdağ-Keşan bölgesindeki Doğanca ve Kurucuköy lamproitleri, Afyon-Balçıkhisar bölgesindeki Bahçegüney ve Göktepe lamproitleri, Afyon-İlyaslı bölgesindeki İlyaslı ve Mursalini lamproitleri, Muğla-Bodrum bölgesindeki Bodrum lamproiti, Burdur-Bucak bölgesindeki Bucak lamproiti, Kütahya-Gediz bölgesindeki İlicasu ve Şaphanedağı lamproitleri, ve Kütahya-Emet ve Manisa-Selendi bölgesindeki Ulaşlar ve Kuzayır lamproitleridir.

Sonuç olarak denilebilir ki, üst manto-alt kabuk jeokimyasal bileşimine sahip lamproit bacalarının tümünün anons edilmesi için, orta ve doğu Anadolu bölgelerinden gelecek verilerin de ilave edilmesi gerekir. Böylece Türkiye’deki mücevher kalitesindeki elmas kristallerinin bulunmasında en temel aşama olan lamproit bacalarının envanterinin çıkartılması sağlanacaktır. İkinci aşamada ise, bu lokalitelerin süstaşı avcılarını tarafından ayrıntılı araştırmaları sonucu, Türkiye’de elmasın var olup olmadığı kesin ortaya çıkartılmış olacaktır.

Anahtar kelimeler: Ham elmas, Süstaşı, Süstaşı avcısı, Lamproit bacası, Batı Anadolu.

LAMPROITE PIPES WHICH WOULD INCLUDE DIAMOND CRYSTALS IN WESTERN ANATOLIA

Murat Hatipoğlu^{a,b}, H.Baki Buzlu^a, Yasemin Yardımçı^a, Başak Gürsoy^a

^aDokuz Eylül University, IMYO, Gemology, Jewelry and Design Program,
35380, Buca, İzmir

^bDokuz Eylül University, FBE, Natural Building and Gemstones Program,
35370, Buca, İzmir

(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Researches on the presence of precious stones in Turkey have become increasingly important in recent years. But, there is not yet a concrete finding about the existence of the diamond, which is considered to be the most precious gemstone. On the other hand, because some archaeological records indicate that diamonds have been extracted and used in the ancient Anatolian civilizations, it is necessary to investigate in detail the volcanic pipes that can contain diamond crystals in gem quality and size in Anatolia. Numerous amateur and professional gem-hunters who want to explore in this subject need geological information that can be a guide. The two most common bed-rocks that may contain diamond crystals are the kimberlite and lamproite pipes. While kimberlitic volcanic rocks from them have never been reported in Turkey's geology until now, the existence of many lamproitic volcanic rocks has been discovered by many researchers. This study aims to guide geologic, mineralogical and gemological to numerous gem-hunters who are eager to search for diamonds so as to give the localities of lamproite pipes uncovered so far in Western Anatolia.

Numerous studies on lamproites reveal that the lamproit pipes of Western Anatolia emerged after the Alpine-Taurus-Himalayan mountain formation (orogeny), during 4.5-20 million years interval (i.e. during the Miocene period). Their occurrences mostly are lava domes, plugs and scoriaceous flows. Lamproites represent one of the most exotic and rare mantle-derived magmas. So, their compounds are specific. However, these lamproite pipes become clear very small isolated areas within the volcanic rocks with ultrapotassic geochemical affinities. For this reason, those who want to find diamonds should only dig these faces. In this study, 11 of the lamproite pipes of Western Anatolia, which their characteristics have been studied in detail so far, will be announced. These are as follows; Bahçegüney and Göktepe lamproites in the Afyon-Balçıkhisar region, İlyaslı and Mursalini lamproites in the Afyon-İlyaslı region, Bodrum lamproite in the Muğla-Bodrum region, Bucak lamproite in the Burdur-Bucak region, İlicasu and Şaphanedağı lamproites in the Kütahya-Gediz region and, Ulaşlar and Kuzayır lamproites in the Kütahya-Emet and manisa-Selendi region.

As a result, it is necessary to add the data from the central and eastern Anatolian regions in order to announce the whole of the lamproite pipes with upper mantle-bottom crust geochemical composition. Thus, the inventory of the lamproite pipes, the most basic stage for the discovery of diamond crystals of gem-quality in Turkey, will be provided. In the second stage, the detailed investigation by the gem hunters of these localities will finally reveal whether or not the diamond exists in Turkey.

Keywords: Rough diamond, Gemstone, Gem hunter, Lamproite pipe, Western Anatolia.

MERSİN KUZEYİNDE YERALAN YEŞİL OPAL VE AGATLARIN, MİNERALOJİK - GEMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Meltem Gürbüz^a, İlçay Kayduakbudak^b, Zeynel Başbüyük^b

^aMersin Üniversitesi Taki Teknolojisi ve Tasarımı Yüksekokulu Çiftlikköy Kampüsü Yenişehir/
MERSİN

^bAhievran Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Bağbaşı/KIRŞEHİR
(mgurbuz@mersin.edu.tr)

ÖZ

Sertliği, dayanıklılığı, renk kompozisyonu, cila tutma gibi özellikleri bakımından, opal ve agatlar silisli süs taşları içerisinde önemli bir yere sahiptir. İnceleme sahasındaki yeşil opal ve agatlar, Mersin il sınırlarının kuzey doğusunda yer alan ofiyolitik birimler içerisinde bulunmaktadır. Orta Toroslar'ın güney yamacında yer alan Kretase yaşlı masiflerden birisi olan Mersin ofiyoliti, doğuda sol yanallı Ecemiş fayı, kuzeyde Bolcardağı metamorfileri ile tektonik dokanıklı, batı ve güneyde Miyosen yaşlı karbonatlarla örtülü olarak bulunmaktadır. Yaklaşık 6 km kalınlığında bir okyanus kabuğunu temsil eden Mersin ofiyoliti tabandan tavana doğru metamorfik bir dilimi, harzburjileri, ultramafik ve mafik kümülatları, bazalt ve derin deniz sedimanlarını içermektedir.

Türkiye'nin birçok bölgesinde, volkanik faaliyetlerin etkisi ile serpantinleşmiş ultramafik kayalar içerisinde yeşil opaller ve agatların oluştuğu bilinmektedir. Çalışma alanındaki opal ve agatlar, Fındık karmaşığı olarak adlandırılan ofiyolitik melanj içerisindeki koyu yeşil ve siyah renkli serpantinler içerisinde ikincil oluşumlar olarak yer almaktadır. Bölgede süstaşı kalitesinde olan örneklerde XRD çalışmaları yapılmış olup elde edilen verilerde agatların kuvarstan, yeşil opallerin ise opallerden oluştuğu saptanmıştır. Yeşil opal ve agatlardan farklı şekillerde kaboşon işlemler ve tamburlama işlemleri yapılmıştır. Bölgedeki yeşil opal ve agat oluşumlarından yapılan ön arazi gözlemleri ile mineralojik ve gemolojik incelemelerin sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, bu oluşumların süstaşı olarak kullanılabilir potansiyele ve kaliteye sahip oldukları gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süstaşı, mineraloji, gemoloji, ofiyolit, Mersin, Türkiye

INVESTIGATION OF PROPERTIES MINERALOGICAL - GEMOLOGICAL OF OPAL AND AGATE LOCATED IN THE NORTH OF MERSİN

Meltem Gürbüz^a, İlkey Kaydarbudak^b, Zeynel Başbüyük^b

^aMersin Üniversitesi Taki Teknolojisi ve Tasarımı Yüksekokulu Çifilikköy Kampüsü Yenişehir/
MERSİN

^bAhievran Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Bağbaşı/KIRŞEHİR
(mgurbuz@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Opal and agates have an important place among the siliceous gem stones in terms of their hardness, durability, color composition, polish holding characteristics. The green opal and agates in the study area are located in ophiolitic units located in the north east of Mersin province borders. The Mersin ophiolite, one of the Cretaceous aged massifs in the southern slope of the Middle Taurus Mountains, is located in the east with the left lateral strike Ecemiş fault, with tectonic contact with Bolkar dağım metamorphics in the north and covered with carbonates Miocene aged in the western and southern. Representing an oceanic crust about 6 km thick, the Mersin ophiolite contains a metamorphic slice, harzburgites, ultramafic and mafic cumulates, basalt and deep sea sediments towards the basin ceiling.

In many parts of Turkey, green opals in serpentized ultramafic rocks and by the impact of the volcanic activity is known to occur of agate. Opal and agates in the study area are located as secondary formation in dark green and black colored serpentinites in ophiolitic melange called Findık complex. XRD studies were carried out in the case of submerged samples and it was determined that the agates were composed of quartz and the green opals were opals. In the different forms of green opals and agates, cabochon cutting and tumbling processes were performed. When the preliminary field observations made from the green opal and agate occurrences in the region are evaluated together with the results of the mineralogical and gemological investigations, it has been observed that these formations have the potential and qualities that can be used as an gem stone.

Keywords: Gemstone, mineralogy, gemology, ophiolite, Mersin, Turkey

MAVİ TOPAZLARIN DOĞAL VE YAPAYÖRNEKLERİNİN SPEKTRAL YÖNTEMLERLE AYIRT EDİLMESİ

Hızır Baki Buzlu^a, Murat Hatipoğlu^{a,b}

^aDokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı
Programı, 35380 Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doğal Yapı Taşları ve Süstaşları Anabilim
Dalı, Tınaztepe Yerleşkesi 35370 Buca, İzmir
(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ÖZ

Topazlar, jeolojik olarak pegmatitler ve yüksek sıcaklık kuvars damarlarında, ayrıca, granitlerin ve riyolitlerin boşluklarında oluşurlar. Ayrıca, asidik derinlik kayaların pnömatolitik evresinde ve asidik plutoniklerin çevresinde birincil ve ikincil oluşumlu kristalleşmelerine de rastlanabilmektedir.

Ülkemiz ekonomisinin lokomotiflerinden birisi olan mücevher sektöründe en çok ticareti yapılan taşlardan biri de mavi topazlardır. Yüzyıllardan beri dünya mücevher sektöründe yoğun olarak kullanılan topaz taşlarını, renk ve dolgu tedavileriyle işlenmiş topaz kristallerini doğal gibi göstererek, yüksek fiyatlarla piyasaya sürmek küresel süstaşı ticaretinde yaygın hale gelmiştir.

İşlenmiş topaz taşı, tahrip etmeksizin tedavili olup olmadığını ayırt ederek bu taşların renk orijinlerinin belirlenmesi sektörel açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla; İzmir’de kurulu ve büyük çaplı mücevher taşı tedarikçisi olan bir firmadan, 10 adet doğal, 20 adet doğal ancak renk tedavili ve 10 adet de mavi topaz taklidi değişik boyut ve formlarda işlenmiş ve cilalanmış taşlar emanet yöntemiyle temin edilmiştir.

Bu çalışmada, doğal yapıda işlenmiş 10 adet mavi süstaşı topazlar, spektroskopiksel olarak incelenmiştir. Elde edilen mikro-Raman ve FT-IR vibrasyonel grafikleri değerlendirilerek, florca zengin olup olmadıkları belirlenmiştir.

Mücevher sektöründe kesilmiş ve cilalanmış mavi topazların florca daha zengin olan tiplerinin belirlenmesinde, dispersif konfokal mikro-Raman spektroskopik verileri tahripsiz bir ayırtaç metodu olarak oldukça güvenilir bir yöntemdir. Bu yöntemle göre, mikro-Raman grafiklerindeki 985,332 ve 404 cm^{-1} larde piklenmiş bükülme bandları, mavi topaz taşlarındaki flor varlığını ve bolluğunu işaret edebilir. Bu vibrasyonel bükülme bandlarının şiddetleri, flor varlığının bolluğu ile doğrudan ilişkilendirilebilir.

Bu taşların FT-IR grafikleri incelendiğinde 3200-3700 cm^{-1} aralığındaki hidroksil su bandlarının şiddeti ve morfolojisi, florince zengin mavi topazlarda göreceli çok düşük olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, diyebiliriz ki dispersif konfokal mikro-Raman cihazıyla inceleme, florca zengin mavi süstaşı topazların ayırt edilmesinde çok güvenilir ve oldukça pratik bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Mavi topaz, Gemoloji, konfokal mikro-Raman cihazı, FT-IR Spektrometresi.

DETERMINATION OF NATURAL AND ARTIFICIAL SAMPLES OF BLUE TOPAZ WITH SPECTRAL METHODS

Hızır Baki Buzlu^a, Murat Hatipoğlu^{a,b}

^aDokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı, 35380 Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doğal Yapı Taşları ve Süstaşları Anabilim Dalı, Tinaztepe Yerleşkesi 35370 Buca, İzmir
(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Topaz occur geologically in pegmatites and high temperature quartz veins, as well as in the cavities of granites and rhyolites. In addition, primary and secondary crystallizations of acidic depth rocks can be found in the pneumatolytic phase and around the acidic plutonics.

As one of the locomotives of our country's economy, the blue topaz is one of the most traded stones in the jewelry industry. It has become widespread in the global gemstone trade by presenting the topaz crystals that treated by coloring and filling as natural topaz stones which widely used in the world jewelry sector since centuries.

Distinguishing the processed topaz stone with treated topaz without destroying and determining the color origins of these stones are of great importance from the sectorial point of view. For this purpose; 10 natural, 20 natural but color treated and 10 blue topaz imitations, in various sizes and forms of processed and polished stones were provided by entrusted method from a large scale jewel stone supplier company that established in İzmir.

In this study, 10 blue gemstone topaz which processed in natural structure was investigated spectroscopically. By evaluating the micro-Raman and FT-IR vibrational graphics obtained, it was determined whether they are rich in fluoride.

In determining the types of fluoro-rich blue cut and polished topaz in the jewelry industry, the dispersive confocal micro-Raman spectroscopic data is a highly reliable method which regarded as keeping the originality of the material. According to this method, peaked bending bands at 985,332 and 404 cm⁻¹ in micro-Raman plots can indicate fluoride presence and abundance in blue topaz stones. The severity of these vibrational bending bands can be directly related to the abundance of fluorine presence.

When the FT-IR graphs of these stones are examined, the intensity and morphology of the hydroxyl water bands in the range of 3200-3700 cm⁻¹ have been found to be very low relative to the fluoro-rich blue topaz.

As a result, we can say that the examination with the dispersive confocal micro-Raman device is a very reliable and highly practical method for distinguishing fluoro-rich blue gemstone topaz.

Keywords: Blue topaz, Gemology, Confocal micro-Raman device, FT-IR Spectrometer.

BAFA GÜNEYİNDE JURA-KRETASE YAŞLI META-KARBONATLARDA İZLENEN TEKTONİZMA KONTROLLÜ HİDROTERMAL SÜSTAŞI ÖZELLİKLİ MAKRO-DİYASPOR MİNERALLEŞMESİNİN OLUŞUM MODELLEMESİ

Semih Gürsu^a, Hatice Köylüoğlu^a, Ömer Bozkaya^b

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla

^bPamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli
(semihgursu@ku.edu)

ÖZ

Bafa Gölünün (Milas) güneyinde, Jura-Kretesa yaşlı karbonatlar ile Geç Kretesa yaşlı meta-karbonat/meta-silisiklastik kayaların tektonik dokanağında karstik meta-boksit oluşumlarının içerisinde kırık zonlarda ve damarlar şeklinde süstaşı özellikli iri kristalli diyaspor mineralleşmesi izlenmektedir. Bu çalışmada, boksit damarlarının çatlak dolgularında izlenen iri kristalli diyaspor mineralleşmesinin koşullarının modellenmesi amaçlanmıştır.

İnceleme alanında, tıkHz ince taneli meta-boksit oluşumları, Jura-Kretesa yaşlı meta-karbonatların karstik boşluklarında gelişmiştir. İri kristalli diyaspor mineralleşmesi, karstik boksit oluşumlarının tektonizmadan etkilenen çatlak/kırık zonlarında ve bu zona paralel olarak gelişen damarlarda izlenir. İnce taneli karstik boksit oluşumlarının ana mineral fazını, mikro-kristalen diyaspor olmak üzere daha az oranda hematit ve kuvars oluşturur. Yankaya olarak değerlendirilen meta-karbonatların kırık/çatlak ve damar kesimlerinde X-ışını kırınım sonucuna göre Al ve K'ca zengin mineralleşmeler izlenmiştir (muskovit, biyotit (flogopit) ve kloritoid). Karstik meta-boksit içerisinde tektonizmanın etkin olduğu kesimlerde gelişen çatlak/kırık ve damarlarda makro-diyaspor mineralleşmesine muskovit, götit, gibsit ve kalsit eşlik etmektedir. Makro-diyaspor kristalleşmesine eşlik eden mineral fazları Al, O, H, Fe ve K elementlerince zenginleşme gösterir. Al, K ve Fe bakımından zengin mineral fazlarının makro-diyaspor mineralleşmesine eşlik etmesi, karstik boşlukta tıkHz meta-boksit oluşumu sonrası etkin olan tektonizmaya bağlı olarak gelişen tektonizma kontrollü Al, K ve Fe'ce zengin hidrotermal çözeltilerin etkisiyle gelişebileceğini ortaya koyar.

Bu çalışmada önerilen tektonizma-kontrollü hidrotermal modelleme, süstaşı olarak makro kristalli diyaspor madenciliği yapan firmanın, Jura-Kretesa yaşlı meta-karbonatlar ve Geç Kretesa yaşlı meta-karbonatlar/meta-silisiklastikler arasında KB-GD doğrultusunda gelişmiş olan normal fay düzlemine yakın açtığı yeraltı galerinden üretim yapmasıyla desteklenir.

Anahtar Kelimeler: Süstaşı özellikli makro-diyaspor mineralleşmesi, K-Fe mineralleşmesi, tektonizma kontrollü hidrotermal çözeltiler

MODELLING OF THE TECTONIC-CONTROLLED HYDROTHERMAL GEMSTONE MACRO-CRYSTALLIZED DIASPORE MINERALIZATION IN JURASSIC-CRETACEOUS META-CARBONATES IN THE SOUTH OF THE BAFA

Semih Gürsu^a, Hatice Köylüoğlu^b, Ömer Bozkaya^c

^{a, b}Muğla Sıtkı Koçman University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Muğla

^cPamukkale University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Denizli
(semihgursu@ku.edu)

ABSTRACT

Gemstone macro-crystallized diasporite mineralization is observed within the karstic meta-bauxite deposits along the tectonic boundary of the Jurassic-Cretaceous meta-carbonates and Late Cretaceous meta-carbonates/meta-siliciclastic rocks in south of Bafa Lake (Milas). The goal of this study is to determine the genesis of the macro-crystallized diasporite mineralization occurred in the fracture zones of the karstic bauxite deposits.

Compact fine-grained meta-bauxite deposits were generated in the karstic cavities of the Jurassic-Cretaceous meta-carbonates in the studied area. Macro-crystalline diasporite mineralization dominantly generated in the tectonic zones of the karstic bauxite deposits especially in the fracture zones and veins developed parallel to these fracture zones. The main mineral phases in the fine-grained compact meta-bauxites are composed of micro-crystalline diasporite, hematite and quartz. K and Al-rich mineralization (muscovite, biotite (phlogopite), and chloritoid) were generated in the fracture zones and veins of the host rocks of the meta-carbonates based on X-ray diffraction result. Macro-crystallized diasporite mineralization associated with muscovite, goethite, gibbsite and calcite were observed along the fractures and veins developed in the tectonic-deformed segments of the karstic bauxite deposits. The mineral phases enriched with Al, O, H, Fe and K are associated with macro-crystallized diasporite mineralization. The paragenesis of the Al, K and Fe-rich mineral phases to the macro-crystallized diasporite mineralization mark that macro-diasporite mineralization should be formed in the fracture zones and veins of the host rocks by the effect of the tectonism-controlled Al, K and Fe-rich hydrothermal fluids after genesis of the fine-grained karstic meta-bauxite deposits.

The proposed tectonic-controlled hydrothermal model in this study is supported by the production of the gemstone macro-crystallized diasporite minerals which is operated in the underground galleries along NW-SE direction of the normal fault zones between the Jurassic-Cretaceous meta-carbonates and Late Cretaceous meta-carbonates/meta-siliciclastics.

Keywords: *Gemstone macro-diasporite mineralization, K-Fe mineralization, tectonic-controlled hydrothermal fluids.*

KALKOLİTİK DÖNEME AİT KANLITAŞ HÖYÜĞÜNDE KULLANILAN SÜSTAŞLARININ JEOLojİK ÖZELLİKLERİ – ESKİŞEHİR- KB ANADOLU

Ayten Çalık^a, Onur Özbek^b, Ali Umut Türkcan^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Terzioğlu Kampüsü, 17020 Çanakkale-Türkiye

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü,

^cEskişehir Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Eskişehir

(aytencalik@comu.edu.tr)

ÖZ

Kanlıtaş Höyüğü, Eskişehir ili, İnönü ilçesine bağlı Kuzfındık köyünün yaklaşık bir kilometre doğusunda yer alır. Höyük, Daralan - Kuzfındık vadisinin ortasında yükselen lisfenit bileşiminde kayalığa yaslanarak genişleyen yaklaşık 150 metre üzerinde çapa sahip MÖ 6 bin yıl öncesine ait bir yerleşim yeridir. Kanlıtaş yerleşmesinde, kazılar sırasında çıkarılan arkeolojik bir çok buluntunun arasında takılar, süs objeleri, taş boncuklar ve bu nesnelerin üretiminde kullanılan üretim aletleri de yer almaktadır. Bilezik yapımında ağırlıklı olarak mermer, manyezit, boncuk yapımında agat, opal ve kalsedon kullanılmıştır. Üretim aletlerinde de kumtaşı, manyezit ve sepiyolit kullanılmıştır.

Jeolojik olarak Kanlıtaş höyüğü ve çevresinde yer alan temel kayaları Triyas yaşlı mermer ve şistlerden oluşan metamorfik kayaçlar (İnönü metamorfikleri) ile metamorfik kayaçların üstünde tektonik olarak yer alan ofiyolitik birimler oluşturur. Pliyosen kumtaşları ve çakıltaşları ofiyolitik birimlerin üstüne uyumsuz olarak yer alır. Bölgenin en genç birimleri höyüğün eteklerinde tarla arazilerinin oluşturduğu alüvyon alanlardır. Bölgede ofiyolitlere bağlı olarak gelişmiş önemli manyezit yatakları ile birlikte Miyosen dönemine ait eski bir göl ortamında gelişmiş sepiyolit yatakları Türkiye'nin önemli yatakları arasındadır. Ayrıca agat, kalsedon ve opal oluşumları da bölgede yüzeylenen çakıltaşları içinde yumrular şeklinde bulunur.

Bölgede yapılan arazi çalışmaları ve Kanlıtaş yerleşmesinde çıkarılmış bilezik, süs objeleri, taş boncuklar ve üretim aletlerinin incelenmesi sonucu söz konusu objelerin yapımında muhtemelen çevrede yüzeylenen kayaç ve mineraller kullanıldığı gözlemlenmektedir. Mermer ham madde olarak, höyüğün kuzeyinde yüzeylenen mermerlerden (İnönü mermerleri); manyezit, höyüğün güneyinde geniş yayılım gösteren ve başlıca serpantinitle temsil edilen ofiyolitlere bağlı olarak gelişmiş manyezit damarlarından alınarak kullanılmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında, Kanlıtaş Höyüğü'nün kuzeyinde yer alan Taşköprü tepede kumtaşlarının üzerine uyumlu olarak gelen çakıltaşları içinde nodül formundaki opal ve kalsedon örnekleri ile höyüğün yaklaşık 5 km kuzey batısında yüzeylenen çakıl taşlarında bulunan Dereyalak agatları, boncuk ve süs objeleri yapımında kullanıldığı ilk makroskopik gözlemlere göre anlaşılmaktadır. Ayrıca öncül gözlemlerimize göre, çalışma alanının kuzey doğusunda yüzeylenen önemli sepiyolit yataklarının (örnek Nemli) Kanlıtaş insanları ya da ustaları tarafından bu ham maddeden üretilmiş objelerin kaynak alanı olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Agat, opal, Kanlıtaş Höyüğü, Kalkolitik Dönem, Eskişehir

GEOLOGICAL PROPERTIES OF GEMSTONES USED IN CHALCOLITHIC KANLITAŞ HÖYÜK (MOUND) – ESKİŞEHİR NW ANATOLIA

Ayten Çalık^a, Onur Özbek^b, Ali Umut Türkcan^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Terzioğlu Kampüsü, 17020Çanakkale-Türkiye

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü,

^cEskişehir Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Eskişehir

(aytencalik@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Kanlitaş prehistoric settlement is located about one kilometer east of Kuzfındık village in the İnönü district of Eskişehir province. The Chalcolithic mound is a settlement dating back to the 6th millennium BC with a diameter of over 150 meters extending from the rock in the listvenite composition rising in the middle of the Daralan - Kuzfındık valley. Among the archaeological finds unearthed during the excavations in the Kanlitaş Mound, there are jewelry, ornamental objects, stone beads and production tools. Marble and magnesite are used predominantly in bracelet production. Agate, opal and chalcedony are exploited in the production of beads. Sandstone, magnesite and sepiolite were also used in production.

Geologically, the basement rocks are mainly metamorphic rocks (namely İnönü metamorphics) composed of Triassic marbles and schists at the bottom and ophiolitic units tectonically overlain on metamorphic rocks Pliocene sandstones and conglomerates are unconformably overlain the ophiolitic unit in the studied region. The youngest units of the region are the alluvial areas formed by the fields in the foothills of the mound. The magnesite deposits developed in the region due to the ophiolites and the sepiolite deposits settled in a Miocene lake environment are among the important deposits of Turkey. In addition, agate, chalcedony and opal occurrences are found as nodule forms in the conglomerates.

Intensive off-site field survey by means of transect walking was carried out for this study. Field work and the comparative analysis of the bracelets, decorative objects, stone beads and manufacturing tools unearthed from Kanlitaş excavations indicates that similar minerals and rocks could be observed as outcrops in the vicinity. Kanlitaş prehistoric settlers exploited marble from previously studied İnönü marbles. These marbles outcrop in the north of the mound. The magnesite was exploited from magnesite veins occurring to the south of the mound which are developed due to the widely scattered ophiolites mainly represented by serpentinites. Opal and chalcedony geological occurrences are in the form of nodules within the conglomerates conformably overlain by the sandstones at Taşköprü hill situated to the north of Kanlitaş Mound. These raw materials were probably used in the fabrication of beads and ornamental objects. In addition to these raw material occurrences, Dereyalak agates found in the conglomerates emerging 5 km northwest of the mound are also exploited in the bead production. The important sepiolite deposits (eg, Nemli), which are situated in the north-east of the study area, must have been the source of the artifacts produced from sepiolite.

Keywords: Agate, Opal, Kanlitaş Mound, Chalcolithic Period, Eskişehir

ANTİK DÖNEM SÜSTAŞLARININ (GLİPTİKLERİN) VE SÜSTAŞLI MÜCEVHERLERİN ARKEO-GEMOLOJİKSEL İNCELENMESİNİN ÖNEMİ VE GEREKLİLİĞİ

Murat Hatipoğlu^{a,b}

*^aDokuz Eylül Üniversitesi, İMYO, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı,
35380, Buca, İzmir*

*^bDokuz Eylül Üniversitesi, FBE, Doğal Yapı Taşları ve Süstaşları Anabilim Dalı,
35370, Buca, İzmir*

(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Arkeo-gemoloji, son yıllarda önemi gittikçe artan multidisipliner bir bilim dalıdır. Antik dönemlerde işlenmiş ayrıık süstaşı ürünlerinin (gliptiklerin) ve/veya süstaşı mihlanmış mücevherlerin (artifektlerin); 1.Tanımlanması, 2.Restorasyonu, 3.Konservasyonu, 4.Envanterlemesi ve 5.Teşhirinde günümüzde vazgeçilmez bir öneme sahiptir.

Çünkü antik dönem süstaşlarının ve süstaşlı mücevherlerin gerek materyal tespiti gerekse de restorasyon ve konservasyon işlemleri, bunların gemolojik özellikleri dikkate alınmadığı takdirde, birçok objenin yorumlanmasının ve envanterleşmesinin hatalı yapılmasını sonuçlamaktadır. Arkeo-gemolojik incelemelerde materyal tespitinin esasını, tahripsiz arkeometrik yöntemler oluşturmaktadır. Antik süstaşı ürünlerin (gliptiklerin) işlendiği dönemlerin ve özelliklerinin ortaya çıkartılması ile gerek Arkeolojik kazılarda bulunan gerekse de müzelere bağışlanmak için teslim edilen ayrıık süstaşlarının ve/veya süstaşlı mücevherlerin, işleniş tarihlendirilmelerinin ve gerçek değerlerinin tespit edilebilmesi mümkün olabilecektir. Bu gliptiklerin her birinin bir sanat ve zanaat eseri olmaları yüzünden, doğru tanımlanmaları ve yorumlanmaları, aynı zamanda sanat tarihi açısından da önem taşır. Çünkü hem dini, hem de dünyevi amaçlar için süstaşlarının işlemeciliği ve süstaşlı mücevherlerin yapımı, önceleri, din, tılsım, büyü ve uğur gibi kavramların etkisi ile başlamış, zaman içerisinde bu anlamlarının yanı sıra ölü hediyesi, tanrılara sunu, imtiyaz göstergesi, zenginlik ifadesi, hediye ve güzelleşmek gibi amaçları da kapsamıştır.

Bunların envanterlenme sistematığı (uyulacak düzen) şöyle olmalıdır;

1. Süstaşı materyal tespiti (gemolojik-arkeometrik metotlarla inceleme),
2. Süstaşının hangi bölgeden çıkartılmış olabileceğinin tespiti (yöresel ve dış bölge kaynaklı),
3. Süstaşının işleminde (lapidary) şeklinin, modelinin, boyutlarının ve ağırlığının tespiti,
4. Süstaşının materyal cinsi ve işlenti formu göz önüne alınarak;
 - Törensel-İbadetsel-İnançsal,
 - Mühür-İmza,
 - Takı-Süslenme-Sosyal statü yapım amacının tespiti,
5. Gliptik üzerindeki şekilleri, motifleri ve yazıları belirlemek veya oyulan-kesilen formun tespiti,

6. Gliptik işleniş formu ile üzerindeki şekil ve yazıların arkeolojikselle ve sanat tarihi açısından neyi ifade edebildiğinin yorumlanması.

Tüm bunlar göstermektedir ki, arkeo-gemolog, artık arkeolojik kazıların ve müzelerin vazgeçilmez bir uzmanı olmuştur.

Anahtar kelimeler: Arkeo-gemoloji, gliptik, süstaşı.

IMPORTANCE AND NECESSITY OF ARCHAEO-GEMOLOGICAL INVESTIGATION OF GEMS (GLYPTICS) AND GEMS MOUNTED JEWELRIES (ARTIFACTS) IN ANCIENT TIMES

Murat Hatipoglu^{a,b}

^aDokuz Eylul University, IMYO, Gemology, Jewelry and Design Program,
35380, Buca, Izmir

^bDokuz Eylul University, FBE, Natural Building and Gemstones Program,
35370, Buca, Izmir

(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Archaeo-gemology is an increasingly multidisciplinary science discipline in recent years. Loose gemstone products (glyptics) and/or gems mounted jewelries (artifacts) processed in ancient times; 1. Identification, 2. Restoration, 3. Conservation, 4. Inventilation and 5. Exhibition, are an indispensable prescription nowadays.

This is because, in the case of antique period gemstones and gemstone mounted jewelries, both material identification and restoration and conservation operations result in erroneous interpretation and inventorying of many objects if their gemological characteristics are not taken into account. In the archaeo-gemological investigations, the basis of material determination is the non-destructive archaeometric methods. By revealing the lapidary periods and features of the ancient gemstone products (glyptics), it may be possible to be determined the date and the true value of the loose gems and/or the gemstone mounted jewelries which both brought out from the archaeological excavations and delivered for forgiveness to the Museums. Due to the fact that each of the glyptics is both artistic and craftsmanship artifact, their correct definitions and interpretations are also important in terms of art history as well. Therefore, the lapidary and the making of the gems mounted jewelries for both religious and secular purposes had been firstly started with the effect of concepts such as religion, charm, magic and luck etc., and then, besides these meanings, included dead gift, god presentation, concession demonstration, wealth expression, gift and beauty.

They should be in the inventory system (order to be followed);

- 1. Determination of gemstone glyptic material (investigation using the gemological-archaeometric methods),*
- 2. Determination of the region from which the gemstone may have been mined (originating from the local and the outer regions),*
- 3. Determination of lapidary shape, model, dimensions and weight of gemstone,*
- 4. As considering the gender and working form of gemstone material;*
 - Ceremonial-Worship-Religious,*
 - Stamp-Signature,*
 - Jewelry-Ornament-Social status, determination of the purpose of lapidary making,*

5. *Identifying shapes, motifs and texts on the glyptic, or determining the form of the engraved-cut,*
6. *Interpretation of what the glyptic form of work and the shapes and texts on it can express in terms of archaeological and art history.*

All this shows that the archaeo-gemologist has now become an indispensable expert of archaeological excavations and museums.

Keywords: *Archaeo-gemology, gemstone, glyptic.*

İKİZCE (MERKEZ-BİLECİK) BÖLGESİNDEKİ DRUSE YAPILI KRİZOPRAS OCAĞININ MEVCUT DURUMU

Yasemin Yardımcı^a, Murat Hatipoğlu^a, Yaşar Kibici^b

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Meslek Yüksekokulu, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı, 35380 Buca-İZMİR*

^b*Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, Evliya Çelebi Yerleşkesi, 43100 KÜTAHYA*

(yasemin.yardimci@deu.edu.tr)

ÖZ

Jeolojik oluşum koşulları dikkate alındığında, Türkiye’de krizopras (SiO_2 -mikrokristalin yapı-ly ve yumrusal şekilli kuvars türü) oluşturan birçok bölgenin var olabileceği ihtimali düşünülebilir bir gerçek olarak kabul görmüştür. Ancak birçok bölgede bulunabilecek her yeşil silika türü de krizopras değildir. Bunlar ya yeşil kuvars veya yeşil opal de olabilirler. Krizoprası diğer iki silika türünden ayıran temel içerik “Ni” element varlığının aşırı bolluğudur.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda da Türkiye’de ticari miktarlarda var olduğu saptanmış Biga-Çanakkale, İkizce-Bilecik, Sivrihisar-Eskişehir, Oltu-Erzurum ve Savur-Mardin olmak üzere beş krizopras alanından bahsedilmiştir. Bu bölgelerden birisi olan İkizce, druse yapıly krizoprasları ile görünüm olarak diğer bölgelerdeki krizopras oluşumlarından ayrılmaktadır. Süstaşı pazarında yeşil renginin dışında, druse yapısından dolayı oldukça ilgi görmekte ve “İkizce Kristalleri” olarak süstaşı piyasasında ticari bir isim bulmuştur.

Bu çalışmada, yüksek miktarda talep gören İkizce bölgesi druse yapıly krizopraslarının oluşum mekanizmasına da değinilerek madenin mevcut durumu hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır. Maden ve civarında yapılan saha çalışması sonucu toplanan örnekler gemolojik olarak incelemeleri yapılmıştır. İkizce krizoprasları, metamorfik kayalar ile serpantin dokanağındaki çatlaklarda dolaşan magmajenetik sular içerisindeki silisik asit (H_4SiO_4)’nin 100-180 °C sıcaklık ve yüzey koşullarına yakın basınç değerlerinde ve özellikle alkalin (Ph=8-9) ortamda kayac gözeneklerinde ve düzensiz çatlak boşluklarında oluşmuşlardır. Ancak yumrusal yığışımı izleyen evreden sonra ortam sıcaklığının yükselmesi (180 °C üzeri) ile bu krizopraslar üzerinde kristalin yapıly gerçek kuvars kristalleri oluşmuştur. Bu çiftli silika çökelim mekanizması jeokimyasal açıdan enteresan olup, ayrıca oluşan ürünler de ilginç ve albenili yapıly yüzünden gemolojik bir değere sahiptir.

Arazi çalışmaları sonucunda görülmüştür ki, maden ocağıнын mevcut durumu şu an için stabildir ve işletilmemektedir. Bunun temel nedeni maden kanunda 5.sınıf süstaşı işletme sertifikasının alınmasının çok maliyetli olması ve bu kristallerin ticari değerinin bunu karşılamamasıdır. Druse krizoprasları içeren bu İkizce maden bölgesinde, gerekli jeofiziksel-sismik veriler yapılyarak yer altındaki yayılımlarının tespiti ve ayrıca çevre kayaların strese bağıly çatlak diyagramlarının çıkartılması ile krizoprasların örtü altındaki yayılımlarının bulunması madenin rezervini tahmin etmede ve bu kristalleri değerlendirmede yardımcı olacağı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Druse krizopras, yarı kıymetli süstaşı madencilığı, gemoloji, İkizce-Bilecik.

THE CURRENT SITUATION OF THE DRUSE CHRYSOPRASE QUARRY IN İKİZCE (MERKEZ-BİLECİK) REGION

Yasemin Yardımci^a, Murat Hatipoğlu^a, Yaşar Kibici^b

^aDokuz Eylül University, İzmir Vocational School, Jewelry and Design Program, 35380 Buca-İzmir

^bDumlupınar University, Faculty of Engineering, Geological Engineering, Evliya Çelebi Campus, 43100 Kütahya

(yasemin.yardimci@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Considering the geological formation conditions, the probability that there may be many regions forming chrysoprase (SiO₂-microcrystalline form and nodular shaped quartz type) in Turkey is accepted as a considerable fact. However, every green silica species that can be found in many regions is not a chrysoprase. They can be either green quartz or green opal. The basic content that distinguishes it from the other two silica species is the abundance of elemental Ni.

The studies carried out until today figure out five chrysoprase fields where chrysoprase exists in commercially acceptable amount in Turkey; Biga-Çanakkale, İkizce-Bilecik, Sivrihisar-Eskişehir, Oltu-Erzurum and Savur-Mardin. One of these regions, İkizce, is distinguished in appearance with its chrysoprase formations with druse structure from the chrysoprase formations in other regions. Apart from its green color, it attracts a lot of attention due to druse structure in the gemstone market and has a commercial name in the gemstone market as "Crystals of the İkizce".

This study aims to give information about the current situation of the mine by referring to the formation mechanism of the druse chrysoprase in the İkizce region, which is highly demanded. Gemological investigations of the samples that are collected after the fieldwork in the vicinity of the mine were carried out. İkizce chrysoprases have formed in the rocks pores and irregular cracks in the alkaline (Ph = 8-9) environment and in the pressure values close to the surface conditions and temperature of 100-180 0C of silicic acid (H₄SiO₄) in the magmagenetic waters circulating in the cracks where the metamorphic rocks and serpentinite contacts. However, the real crystalline quartz crystals have formed on these chrysoprases with the increase in ambient temperature (above 180 0C) after the following phase of the nodular aggregation. This double silica deposition mechanism is interesting in terms of geochemistry, and the products, which are formed also, have a gemological value due to their interesting and charming structures.

As a result of the field studies, we can argue that the present condition of the mine is stable, and the mine is not operating at present. The main reason for this is that taking the 5th class gemstone processing certificate in the Mine Law is very costly and the commercial value of these crystals does not afford this. In this İkizce mine area containing druse chrysoprases, the necessary geophysical-seismic data can be collected to determine their underground propagation and in addition, the removal of the stress-related fracture diagrams of the surrounding rocks may also be very useful in finding the spreads under the cover of the chrysoprases.

Keywords: Druse chrysoprase, semi precious gemstone mining, gemology, İkizce-Bilecik.

KARACASU'DAKİ KAYA KRİSTALİ

Hakkı Babalık

*Adnan Menderes Üniversitesi Karacasu Memnune İnci Meslek Yüksekokulu Karacasu/Aydın
(hbabalik@gmail.com)*

ÖZ

Ülkemiz, Süstaşları bakımından, bilinenin aksine, önemli rezervlere sahiptir. Tüm Avrupa'da Baltık kıyılarında çıkarılan Amber (Kehribar) hariç Süstaşı materyali olarak kabul edilebilecek ekonomik rezerv sahibi bir malzeme bulunmamaktadır. Oysaki ülkemiz Avrupa'ya oranla önemli rezervlere sahiptir. Bu rezervlerin içerisinde Aydın ili Karacasu ilçesi Kaya Kristalleri de mevcuttur.

Kaya kristallerinin saydam ve iyi örnekleri takı yapımına çok uygundur. Bu örneklerin kristal yapıları bozulmamış olanlar hiçbir işleme tabi olmadan takılar yapılabilmektedir. Kristal yapıları bozuk ve kırılmış olanlarda çeşitli işleme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı Aydın ili Karacasu ilçesindeki Kuvars kristali rezervlerinin ortaya çıkarılması, bunları değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesidir.

Çalışmada bölgedeki Kaya Kristallerinin doğadaki toplama yöntemi ve Süstaşı işleme atölyesinde işleniş aşamaları resmedilerek gösterilecektir. Bu uygulamalar sonucunda nihai ürün ortaya çıkarılacaktır.

Çalışmanın sonucunda bu bölgedeki Kaya Kristallerinin çıkarılış ve işleniş yöntemleri belirlenerek ilgililere bir rehber olarak sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kristal, kuvars, Karacasu, kaya, süstaşı

ROCK CRYSTALS IN KARACASU

Hakkı Babalık

*Adnan Menderes Üniversitesi Karacasu Memnune İnci Meslek Yüksekokulu Karacasu/Aydın
(hbabalik@gmail.com)*

ABSTRACT

Our country is rich in gemstone resources contrary to the popular belief. There are not any gemstone materials which can be considered to have economic value in all Europe apart from the the amber collected in the Baltic. However our country has important resources compared to Europe. One of these resources is the rock crystal resources in Karacasu, Aydın.

Opaque and good samples of rock crystals are very suitable for jewellery. Corrupted and broken samples can also be used after some processing.

The purpose of the study is to find out rock crystals and to determine how to assess them.

In this study collecting methods of rock crystals and the procedure of working on them will be illustrated. After this, final product will be shown.

The purpose of this study is to determine the collecting and processing methods of rock crystals and to make a guide to those concerned.

Keywords: *Crystal, quartz, Karacasu, Rock, gemstone*

DÜNYA SÜSTAŞI TİCARETİNDE BAZI SÜSTAŞLARININ ULUSLARARASI PİYASALARDAKİ 2017 YILI FİYATLARI

Hakkı Babalık

*Adnan Menderes Üniversitesi Karacasu Memnune İnci Meslek Yüksekokulu Karacasu/Aydın
(hbabalik@gmail.com)*

ÖZ

Süstaşı ticaretinin çok eski çağlardan beri yapıldığı bilinmektedir. İlk insandan bu yana Süstaşı her zaman insanlar tarafından kullanılmıştır. İnsanoğlunun yaşamının hemen her evresinde Süstaşı vardır. Hayatın bu kadar içerisinde bulunan bir materyalin ticaretinin de önemi hiç kuşkusuz çok büyük olacaktır. Bu ticaretin dünyadaki ekonomik boyutu Türkiye’de çok fazla bilinmemesine rağmen ciddi rakamlar düzeyinde gerçekleşmektedir.

Bu çalışmanın amacı ekonomik değeri olan bazı Sütaşlarının (örnek olarak Agat, Kalsedon, Obsidyen, Kaplan gözü Kuvars vb.) günümüz değerleri tespiti yapılarak, güncel fiyatlar toplu olarak ortaya çıkarılacaktır. Bu fiyat tespitinde özellikle dünya Süstaşı ticaretinin önemli bir bölümünü oluşturan ABD’nin Arizona Eyaleti, Tucson şehrinde düzenlenen süstaşı fuarları referans alınacaktır.

Çalışmada, belirlenen satış bölgesindeki fuarın içerisinde ki birçok süstaşının fiyat tespiti yapılmıştır. Belirlenen süstaşlarının fiyat etiketli resimleri çekilmiş ve durum tespiti oluşturulmuştur. Çalışmanın içerisinde, dünyanın çeşitli yerlerinden gelen süstaşlarının fiyat bilgileri bulunmaktadır. Bu bilgiler, süstaşlarının resimleri ile birlikte çalışma içerisinde yer alacaktır. Böylelikle 2017 yılında bazı süstaşı fiyatları ortaya çıkarılmış olacaktır.

Çalışma sonucunda elde edilecek verilerin Türkiye’de bir ilk olması beklenmektedir. Diğer araştırmacılara ve Süstaşı ticareti yapanlara bir rehber olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmadaki veriler Süstaşı ticareti yapanlar için dünya fiyatları ile Türkiye fiyatlarını kıyaslama imkanı verecektir.

Anahtar Kelimeler: Süstaşı, Tucson, satış, Süstaşı Fuarı, ticaret

THE PRICE OF SOME GEMSTONES IN THE INTERNATIONAL GEMSTONE MARKET IN 2017

Hakki Babalık

*Adnan Menderes Üniversitesi Karacasu Memnune İnci Meslek Yüksekokulu Karacasu/Aydın
(hbabalik@gmail.com)*

ABSTRACT

It is well-known that Gemstone trade has been done since the ancient times. Since the first man, the Gemstone has been always used by people. Gemstones can be found in almost every phase of the human life. There is no doubt that the trade of such material which is much involved in life has a great importance. Although the economical dimension of the gemstone trade in the world is not well-known in Turkey, such trade is being made in high numbers.

The aim of this study is to find out the current prices of certain Gemstones which have economic value (ex. Agate, Chalcedony, Obsidian, Tiger's Eye Quartz etc.) collectively by determining the current values of such Gemstones. Especially the gemstone fairs held in the city of Tucson, the state of Arizona, USA which constitute a substantial part of the Gemstone trade in the world will be taken as a reference while determining the prices.

In this study, the prices of various Gemstones in the fair located in the determined sales area have been determined. The price tags of the designated gemstones have been photographed and made assessment. In the study, there are price information of Gemstones coming from several places of the world. Such information will take part in the study with the pictures of the gemstones. By this way, the prices of some gemstones in 2017 will be determined.

The findings of this study are expected to be the first in Turkey. This study is expected to be a guidance for other researchers and the ones who do Gemstone trade. The data in this study will create an opportunity for the ones who do Gemstone trade to compare the prices of Turkey with the world.

Keywords: *Gemstone, Tucson, sale, Gemstone Fair, trade*

DEĞERLİ-YARI DEĞERLİ TAŞLAR
PRECIOUS – SEMI PRECIOUS STONES

Murat Hatipoğlu
Hamit Haluk Selim
Meltem Gurbuz
Ayten alık

Poster/Posters



SENTETİK SÜSTAŞLARI ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Ayşin Uzunoğlu^{a,b}, Ayten Çalık^{a,b}, Emin Ulugergerli^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yer bilimleri ve Doğa Tarihi Müzesi, 17020 Çanakkale

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 17020 Çanakkale

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeofizik Müh. Bölümü, 17020 Çanakkale

(aysinuzunoglu@gmail.com)

ÖZ

Değerli ve Yarı değerli taşlar olarak tanımladığımız mineral ve kayaçlar tarih boyunca güzellikleri, albenilikleri ile daima insanların ilgisinin odak noktası olmuştur. Güzelliklerinin dışında az bulunur olmaları değerini daha da artırarak ulaşılması zor nesnelere haline gelmiştir. Buna bağlı olarak, tarih boyunca bu taşların kullanımı toplumlar arasında konum ve saygınlık göstergesi olmuştur. Süstaşlarına olan ilgi gün geçtikçe artarken doğal kaynakların sınırlı olması nedeniyle üretimi azalmakta ve maliyeti artmaktadır. Konu, üretim açısından ele alındığında; doğal değerli taşlar milyonlarca yılda ve yerkürede oluşurken, sentetik değerli taşlar laboratuvar ortamında ve çok daha kısa sürede üretilebilmektedir. Bu konulara ek olarak renk, gerek yapısal olarak sorunlu süs taşlarının iyileştirilmesi de çalışmalara konu olmuştur.

Üretim amaçlı ilk başarılı denemeler 20. YY. başlarında sonuçlanmış ve sentetik olarak ilk safir üretilmiştir. Günümüzde ise birçok taşın sentetiği üretilebilmektedir. Gerek sentetik süstaşları üretiminde ve gerekse düşük kaliteli doğal ürünlerin iyileştirilmesinde kullanılan yöntemler 3 ana bölümde incelenebilir; eriyikten büyütme, çözeltiden büyütme ve buhardan büyütme olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada bu yöntemlerden eriyikten büyütme olan Verneuil (ateşe püskürtme) ile Czochralski yöntemi ve buhardan büyütme olan “CVD (Kimyasal Buhar Birikimi) yöntemi ele alınmıştır. Anılan yöntemden üretilmiş taşların doğal eşdeğerlerinden nasıl ayırt edilebileceği konularına da değinilmiştir.

Çalışmamız bilimsel yayınlardan derlenen bilgilere dayanmaktadır. Öncelikle süstaşlarının yapay olarak üretilme yolları özetlenecek, seçilmiş örnekler için doğal ve yapay eşdeğerler arası farklar gösterilecektir. Bu konuda akademik kurumlar ile Yer bilimleri ve doğa tarihi müzelerinin katkıları hatırlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: CVD, Czochralski, sentetik süstaşları, üretim yöntemleri, Verneuil

PRODUCTION METHODS OF SYNTHETIC GEMSTONES

Ayşin Uzunoğlu^{a,b}, Ayten Çalık^{a,b}, Emin Ulugergerli^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Museum of Earth Sciences and Nature History,
17020 Çanakkale

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Department Of Geological Engineering,
17020 Çanakkale

^cÇanakkale Onsekiz Mart University, Department Of Geophysical Engineering,
17020 Çanakkale

(aysinuzunoglu@gmail.com)

ABSTRACT

Throughout history, minerals and rocks which we define as precious and semi-precious stones have been focal spot of the interest of human beings due to their beauty and charm. Aside from their beauty, the fact that they are hard to find increased their worth and made them unreach-able. Correspondingly, throughout history, the use of these stones have been indicator of the social position and prestige in the societies. While the interest to the gemstones increases day by day, despite limitation of natural resources, their production decreases while their cost increases. When it comes to producing; while natural precious stones originate on earth within million years, synthetic precious stones can be produced in laboratory environment in a very short time. In addition to these issues, the improvement of color and structural flaw appeared on gems has also become a subject to studies.

The first successful attempts targeting production were carried out in the beginning of 20th century and the first sapphire was synthetically produced. At the present time, synthetics of many gems can be produced. Methods that are used for producing synthetic gemstones and for improving the natural but low quality gems can be examined in 3 main section; melt growing, solution growing and vapour growing. In this study Verneuil's method as an example of melt growing, Czochralski's method and as an example of vapour growing CVD (Chemical Vapor Deposition) methods have been taken into consideration. Moreover, the matter of distinguishing the stones produced with methods stated above from their natural equivalents has been outlined.

This study is based upon the facts compiled from scientific publications. Firstly, artificially producing ways of gemstones will be summarized, and the differences between natural and artificial equivalents for selected examples will be demonstrated. In that case, the contribution of the academics and Museum of Earth Sciences and Nature History will be emphasized.

Keywords: CVD, Czochralski, synthetic gemstones, production methods, Verneuil

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ /
MARINE, LACUSTRINE AND COASTAL GEOLOGY

Erol Sarı
Kadir Kürşat Eriş
Demet Biltekin
Pierre Henry

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ÇANAKKALE BOĞAZI GÜNEYBATISI VE SAHİLLERİNDE (KARAMENDERES DELTASI VE İLERİSİ) SEDİMENTOLOJİK VE JEOKİMYASAL ARAŞTIRMALAR: ANTROPOJENİK, JEOLOJİK VE HİDROGRAFIK ETKİLEŞİMLER

Mustafa Ergin^a, Zehra S. Karakaş^a, Koray Sözeri^a, Başak E. Doğdu^a,
Barbaros Şimşek^b, Cumhuri Ö. Kılıç^a

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, Çankaya, 06800,
Ankara

(mergin@ankara.edu.tr)

ÖZ

Çanakkale Boğazı'nın güneybatı kıyı ve kıyıardında olası antropojenik, jeolojik ve hidrografik etkileşimleri araştırmak amacı ile hazırlanan bu proje (Proje 13B6055002) Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Bu çerçevede 2013 ve 2014 yıllarında plajlı kıyılardan, akarsu yataklarından ve kaynak kayalardan alınan toplam 100 den fazla örnekler üzerinde sedimentolojik (tane boyu ve toplam ağır mineral), mineralojik (XRD) ve jeokimyasal (XRF/ICP) araştırmalar yapılmış olup, arazide jeolojik-jeomorfolojik gözlemler ve radyoaktif ve magnetik şiddet ölçümleri ile desteklenmiştir.

Kıyılarda hakim sediment tane boyu doğuda ince kum, batıda ise orta kumdur. Kaba kum doğuya doğru azalmaktadır. Çanakkale Boğazı akıntı sisteminin etkisi burada görülmektedir. Akarsu yataklarında da görülen tane boyu farklılıkları kısmen de olsa antropojenik etkileşimlerden (tarım amaçlı toprak ve su kullanımı gibi) kaynaklanmış olabilir. Sedimentlerde toplam ağır miktar oranları genelde %20'den az olmakla beraber, özellikle batıda %65'e varan değerlere rastlanılmaktadır. Akarsu yataklarında toplam ağır mineral oranları daha da düşük olup, ağır mineral zenginleşmesinin kıyılarda dalga ve akıntı rejimleri ile daha da önemli olduğuna işaret etmektedir. Ağır mineraller değişen oranlarda, magnetit, kromit, ilmenit, hematit, aktinolit, titanit, rutil, epidot, hornblend, grossular bileşenlerinden oluşmaktadır.

Element dağılımları çoğunlukla toplam ağır mineral oranları ile kontrol edilmektedir. Ortalama yer kabuğu değerleri ile karşılaştırıldığında; batı ve doğu kıyılarında nisbeten yüksek Mn, Fe, Mg, P, Ti, Cr, Zn, Th ve Y miktarlarına rastlanılmakta, Zr ve Hf batıda daha fazla tesbit edilmektedir. Akarsu yatak sedimentlerinde de nisbeten yüksek Mg, Cr, Ni, As, Cs, Hf ve U ölçülmüştür. Kıyıardında değişen jeolojik kaynak türleri, antropojenik maden işletme toprak kullanma gibi faktörler, Çanakkale Boğazı'nın özgün akıntı sistemleri ve kıyı hidrografisi bu çalışmada tesbit edilebilen önemli etkileşimlerdendir

Anahtar Kelimeler: Sedimentoloji, Jeokimya, Kıyı, Karamenderes Deltası, Türkiye

SEDIMENTOLOGICAL AND GEOCHEMICAL INVESTIGATIONS IN THE SOUTHWESTERN ÇANAKKALE STRAIT AND ITS COASTS: ANTHROPOGENIC, GEOLOGICAL AND HYDROGRAPHIC INTERACTIONS

Mustafa Ergin^a, Zehra S. Karakaş^a, Koray Sözeri^a, Başak E. Doğdu^a, Barbaros Şimşek^b, Cumhuri Ö. Kılıç^a

^aAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Gölbaşı, Ankara, Turkey

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Marine Research,
Çankaya 06800, Ankara, Turkey
(mergin@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

This Project was carried out to aim anthropogenic, geological and hydrographic interactions prevailed in the southwestern coastal and hinterland regions of the Çanakkale Strait. This was supported by the Ankara University Scientific Research Projects Unit of the Ankara University (Project 13B6055002). Within this frame, during the years 2013 and 2014, more than 100 surface sediment samples were collected from beach coasts, river beds and source rocks on the Karamenderes River delta and subjected to sedimentological (grain size and total heavy minerals), mineralogical (XRD) and geochemical (XRF/ICP) analysis which is also supported by geological-geomorphological field observations and radioactive and magnetic field measurements.

The dominant grain size along the coasts is fine sand in the east and medium sand in the west. Coarse sand abundances decrease towards the east. Here the influences of the Çanakkale Strait current system can be seen. It is likely that differences in grain size from the river beds can partly be due to anthropogenic interactions (such as use of water and soil for agricultural purpose). Total heavy mineral concentrations in sediments are mostly less than 20%, however, especially in the west, values up to 65% were also found. Total heavy mineral contents in river sediments are more lower which suggest important enrichments of heavy minerals at the coasts due to the wave and current regimes. Heavy minerals are composed of varying proportions of magnetite, chromite, ilmenite, hematite, actinolite, titanite, rutile, epidot, hornblend, grossular.

Elemental distribution is largely controlled by the total heavy mineral concentrations. Compared with average values of the Earth's crust, the relatively higher contents of Mn, Fe, Mg, P, Ti, Cr, Zn, Th and Y in the western and coasts whereas Zr and Hf were more abundant in the west. River bed sediments displayed relatively higher Mg, Cr, Ni, As, Cs, Hf and U measured. The varying geological rock sources on coastal hinterland, anthropogenic mining and soil use factors, specific current systems of the Çanakkale Strait and coastal hydrography are among the important interactions determined in this study.

Keywords: Sedimentology, Geochemistry, Coast, Karamenderes Delta, Turkey

MARMARA DENİZİ, KUMBURGAZ HAVZASI'NDAKİ SİSMOTÜRBİDİTLER ÜZERİNDE ÇOKLU-PARAMETRE ANALİZLERİ

**Nurettin Yakupoğlu^a, Gülsen Uçarkuş^a, Kürşad Kadir Eriş^a,
M. Namık Çağatay^a**

^a *İstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Kampüsü, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği,
34469 Maslak Sarıyer/İstanbul
(yakupoglu@itu.edu.tr)*

ÖZ

Aktif transform faylı havzalarda, deprem ile tetiklenen türbiditler paleosismolojik çalışmalar için geniş kayıt tutarlar. Bu kayıtlar, karada yapılan çalışmalarla beraber deprem risk analizinde birincil elden bulgu sunarlar. Kuzey Anadolu Fayı'nın Kuzey Kolu (KKAF) geçen iki bin yılda 55'in (M>6.8) üzerinde deprem yaşamış olup, Marmara Denizi'ni deprem ile tetiklenen türbiditleri (sismotürbiditleri) çalışmak için eşi bulunmayan bir laboratuvar yapmaktadır. 1912 Mürefte ve 1999 İzmit ve Düzce depremlerinden sonra, Marmara Denizi'nde bir sismik boşluk ortaya çıkmıştır. Bu boşluğun Orta havzadan başlayarak Kumburgaz üzerinden Çınarcık havzasına uzandığı bilinmekte, bu nedenle bu çalışma KKAF'nın Orta Sırt segmentinden geçen ve henüz 1509 ve 1766 depremleri ile ilişkisi ortaya konulamamış Kumburgaz havzasını kapsamaktadır.

2014 yılında gerçekleşen MARSite seferi sırasında, farklı kanyonlar üzerinde bulunan CS-01 ve CS-14 karotları (sırası ile 21 m ve 22 m) alınmıştır. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Merkezi'nde (İTÜ-EMCOL) ilerideki çalışmalar için saklanmıştır. EMCOL laboratuvarlarında, X-ışınları floresansı (μ -XRF), çoklu sensör karot loglayıcısı (MSCL), tane boyu analizleri yapılmış olup, farklı sismotürbidit seviyelerini ortaya çıkaracak çoklu-parametre verisi elde edilmiştir.

Her bir karotta, yirminin üzerinde sismotürbidit seviyesi derecelenmesine, paralel laminasyona, homojen çamurdan oluşan örtüsüne ve tabanda bulunan Mn pozitif anomalisi, kaba taneli birimin tavanında bulunan Ca ve Sr zenginleşmesi, kaba taneli birimde görülen Fe zenginleşmesi gibi jeokimyasal bulgulara göre tanımlanmıştır. İki karottaki sismotürbidit birimlerini farklı hidrodinamik koşullarına göre sınıflandırdık böylece, farklı çökeltme mekanizmalarını karşılaştırabildik. Sismotürbiditlerin en önemli ayırıcı özellikleri, su kolonu çalkantılarına bağlı laminasyon oluşumları, tane boyu dalgalanmaları ve amalgama yapılarıdır.

Anahtar Kelimeler: Paleosismoloji, Marmara Denizi, Kumburgaz havzası, Sismotürbidit, Çoklu-parametre analizleri

MULTI-PARAMETER STUDIES ON SEISMOTURBIDITE UNITS IN KUMBURGAZ BASIN, SEA OF MARMARA

Nurettin Yakupoğlu^a, Gülsen Uçarkuş^a, Kürşad Kadir Eriş^a, M. Namık Çağatay^a

^a *Istanbul Technical University, Ayazağa Campus, Faculty of Mines, Geological Engineering,
34469 Maslak Sarıyer/Istanbul*

(yakupoglu@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In active transform fault basins, earthquake-triggered turbidites provide extended record for paleoseismological studies. Such records, together with offshore studies would have direct implication for earthquake hazard assessments. Submerged section of the Northern Branch of the North Anatolian Fault (NNAF) has experienced more than 55 ($M_s > 6.8$) earthquakes in the last two millennia, hereby poses a unique laboratory to study earthquake-triggered turbidites (a.k.a. seismoturbidites) in the Sea of Marmara (SoM). After 1912 Mürefte and 1999 İzmit and Düzce earthquakes, a seismic gap appeared in SoM. It is well-known that, the gap extends from Central passes through Kumburgaz to Çınarcık basins therefore, this study focusses on the Central High Segment of the NNAF that passes through Kumburgaz basin, has not been proven the linkage of the ruptures of 1509 and 1766 earthquakes.

During MARSite cruise in 2014, we recovered giant piston cores named CS-01 and CS-14 (up to 21 m and 22 m, respectively) that are located on different submarine canyons. They have been stored Istanbul Technical University, East Mediterranean Centre for Oceanography and Limnology (ITU-EMCOL) for further study. In EMCOL facilities, we performed core logging, X-ray fluorescence (μ -XRF) with X-ray radiography, multi sensor core logger (MSCL), grain size analyses therefore we established extensive multi-parameter data on sediment cores which detect discrete seismoturbidite units.

In each sediment core, we have identified more than 20 seismoturbidites that are described by grading, parallel laminations, homogenous mud cap and geochemical precursors such as, Mn positive anomaly at the basal part, Ca and Sr enrichment at the top of the coarse part, Fe enrichment on the coarse part. We classified seismoturbidite units in both cores which they display different hydrodynamic conditions therefore we were able to correlate differentiated depositional processes. Most distinctive features of seismoturbidites are seiche controlled laminations, grain size fluctuations and amalgamated structure.

Keywords: *Paleoseismology, Sea of Marmara, Kumburgaz Basin, Seismoturbidite, Multi-parameter analyses*

HOLOSEN DÖNEMİ İZMİT KÖRFEZİ AĞIR METAL KİRLİLİK TARİHÇESİNİN SEDİMANTOLOJİK VE JEOKİMYASAL VERİLERLE İNCELENMESİ

Tuğçe Nagihan Arslan^a, Erol Sarı^a, Mehmet Ali Kurt^b, Kürşad Kadir Eriş^c,
Dursun Acar^c

^a*İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü)*

^b*Mersin Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü)*

^c*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü)*

(*tugce.arslan@istanbul.edu.tr*)

ÖZ

Yarı kapalı bir havza olan İzmit Körfezi, Marmara Denizinin doğusunda yer alıp yaklaşık 49 km uzunluğundadır. Genişliği en dar yerinde 2 km, en geniş yerinde ise 10 km ve yüzey alanı 310 km²'dir. Marmara Denizi'nin kuzey doğusunda yer alan bu körfeze evsel ve endüstriyel atık sular başta olmak üzere antropojenik kirleticiler deşarj olmaktadır. Bu kirleticilerin başında ağır metaller yer almaktadır. Ağır metaller zaman içinde deniz tabanlarında depolanmakta, canlı organizmaların yapısında birikmekte ve dolayısıyla insan sağlığına olumsuz etki oluşturmaktadırlar.

Çalışmada deniz kirliliğinin yoğun olduğu İzmit Körfezinin ağır metal kirlilik tarihçesini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu sebeple İzmit Körfezi orta çukurluktan -156m su derinliğinden gravite karotu alınmıştır. Karot çökellerinin Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Pb, Mn, Zn, As, Hg değerleri, tane boyutu (çakıl, kum, silt ve kil içeriği) dağılımı, toplam organik karbon (TOK) ve toplam inorganik karbon (TİK) değerleri belirlendi. ICP-MS sonucu elde edilen metal verileri sedimentteki metal background (temel) değerleri ile karşılaştırarak, sedimentteki metal zenginleşmelerinin boyutu, nedenleri ve süreçleri ortaya çıkarıldı. Ayrıca ortamın antropojenik ve/veya doğal süreçlerle oluşan kirlilik yorumlamasının yapılabilmesi için zenginleşme faktörü(EF), kirlilik faktörü(CF) ve kirlenme yük indeksi(PLI) parametreleri hesaplandı.

Karot çökelinin toplam organik karbon değeri %0,71 ile %3,31 arasında değişmektedir. Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Pb ağır metal değerleri sırası ile karot boyunca ortalama 150(ppm), 2184(ppm), 19(ppm), 81(ppm), 34(ppm), 122(ppm), 28(ppm),3(ppm), 43(ppm) değerlerini almaktadır. Karot boyunca Cr, Mn, Zn, As, Cd ve Pb değerleri, şeyl ortalamalarına göre Cr(100ppm), Mn(850 ppm), Zn(80 ppm), As(13 ppm), Cd(0,3 ppm) ve Pb(20) yüksek gözlenmektedir. EF sonuçlarına göre karot çökelinin ilk 10 cm'si Zn, Cu ve Cd ağır metallerince orta derecede kirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, İzmit Körfezi, karot, kirlilik, zenginleşme faktörü

INVESTIGATION THE HISTORY OF HEAVY METAL POLLUTION OF THE HOLOSEN GULF IZMIT USING SEDIMANTOLOGICAL AND GEOCHEMICAL DATAS

**Tuğçe Nagihan Arslan^a, Erol Sarı^a, Mehmet Ali Kurt^b, Kürşad Kadir Eriş^c,
Dursun Acar^c**

^a*Istanbul University Institute of Marine Sciences and Management)*

^b*Address2 (Mersin University, Department of Civil Engineering)*

^c*Istanbul Technical University, Department of Geology Engineering)*

(tugce.arslan@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Izmit Gulf, a semi-enclosed basin, is located on the east of the Marmara Sea and is about 49 km long. The narrowest part of the width is 2 km, the widest part is 10 km, and the surface area is 310 km². Anthropogenic pollutants especially domestic and industrial wastewater discharge this gulf that is located in the north-east of the Sea of Marmara. At the head of these pollutants are heavy metals. Heavy metals deposited on the sea floor over time, accumulate in the structure of living organisms and thus have a negative impact on human health.

The aim of the study is to reveal the history of heavy metal pollution of Izmit Gulf where sea pollution is intense. For this reason gravity core was taken from -156m depth from Izmit Gulf. Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Pb, Mn, Zn values of core sediments, distribution of the grain size (gravel, sand, silt and clay content), total organic carbon (TOC) and total inorganic carbon (TİK) contents were determined. The size, causes and processes of metal enrichment in sediment were revealed by comparing the metal data, obtained ICP-MS, with the background data of sediment. Furthermore enrichment factor (EF), pollution factor (CF) and pollution load index (PLI) parameters were calculated., in order to be able to interpret pollution caused by anthropogenic and / or natural processes.

The total organic carbon value of the core deposits ranges from 0.71% to 3.31%. Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Pb heavy metal values, along with the core, measured 150(ppm), 2184(ppm), 19(ppm), 81(ppm), 34(ppm), 122(ppm), 28(ppm), 3(ppm), 43(ppm). According to the average of the shale Cr(100ppm), Mn(850 ppm), Zn(80 ppm), As(13 ppm), Cd(0,3 ppm) and Pb(20) is higher than the average values calculated throughout the core. According to EF results that the first 10 cm of core deposits were contaminated to a moderate with heavy metals such as Zn, Cu and Cd.

Keywords: Heavy metal, Gulf Izmit, core, pollution, enrichment factor

MARMARA DENİZİ, GEMLİK KÖRFEZİ'NDE, GEÇ KUVATERNER ÇEVRESEL DEĞİŞİMLERİ

Kürşad Kadir Eriş^a, Asen Sabuncu^a

*^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Kampüsü, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği,
34469 Maslak Sarıyer/İstanbul*

(erisku@itu.edu.tr)

ÖZ

Gemlik Körfezi'nden alınan yeni bir piston karotunun çoklu veri analizleri, körfezin Marmara Denizi ve Karadeniz ile bağlantılarına ilişkin Geç Kuvaterner paleoşinografik evrimini üzerine önemli bilgiler sağlamaktadır. Görsel çökellerdeki Ponto-Caspian faunanın varlığı son buzul döneminde (G.Ö.15 bin yılında) körfeze muhtemel Karadeniz akıntısını göstermektedir. Gemlik Körfezi'nin günümüz eşik derinliği (-55 m) düşünüldüğünde, Hazar Denizi kökenli Karadeniz taşkınının Gemlik Körfezine ulaşması oldukça kuşkuğu görünmektedir. Körfezin Holosen öncesi Marmara Denizi bağlantısına kadar, iklimsel yansımalar bölgenin çevresi dağlık araziler ile kaplı olduğundan havzanın hidrolojik ve jeomorfolojik ortamı tarafından yönetilmiştir. Marmara Denizi'nin Akdeniz ile olan bağlantısının (G.Ö.12.55 bin yılı) hemen ardından, denizel Marmara sularının Gemlik Körfezine AMS ¹⁴C yaşı olan G.Ö.12 bin yılında akması, tuzlu su molluskları içeren çamur yaygılarının çökmesine neden olmuştur. Körfeze denizel girdinin en önemli bulgusu karota ait μ -XRF Sr/Ca verisi ile ortaya konulmuştur. Karota ait çoklu veriler ile birlikte yaş-derinlik modeli Gemlik Körfezi'nde G.Ö.12-10.1 bin yıllarında nemli bir iklimi göstermektedir. Erken Holosen'de körfez çevresinde yüksek yağış G.Ö.10.1 ve 6.6 bin yılları arasında sapropel çökeli ile takip etmektedir. Orta Holosen'in (8.2-5.4 cal ka BP) başlıca kısmı yüksek TIC içeriği ve yüksek Ca/Ti oranından da anlaşıldığı gibi kurak iklim ile temsil olunur. Körfez çevresinde geç Holosen ılıman (G.Ö. 5.0-4.2 bin yılları) ve kurak (G.Ö. 2.7-0.9 bin yılları) iklimlerin ardalanması ile temsil olunur. Körfez'de en geç Holosen TOC zenginleşmesi ile yüksek Fe/Mn oranları ile temsil olunur ki bu körfezde son birkaç yüzyıldaki artan ötrofikasyonu gösterir.

AnahtarKelimeler: Son Buzul, Paleo-İklim, Karot – Sismik Korelasyonu, Gemlik Körfezi, Marmara Denizi

LATE QUATERNARY ENVIRONMENTAL CHANGES IN THE GULF OF GEMLİK, THE SEA OF MARMARA

Kürşad Kadir Eriş^a, Asen Sabuncu^a

^a *Istanbul Technical University, Ayazağa Campus, Faculty of Mines, Geological Engineering, 34469 Maslak Sarıyer/Istanbul
(erisku@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Multi-parameter analyses of a new piston core from the Gulf of Gemlik provides important implications on the Late Quaternary paleoceanographic evolution of the gulf, regarding to connection with the Sea of Marmara (SoM) and Black Sea. The presence of Ponto-Caspian fauna in the lacustrine unit implies a possible Black Sea outflow to the gulf during the last glacial period (15 Cal. ka BP). Considering the present sill depth (-55 m) of the Gulf of Gemlik, Reaching the Black Sea overflow originating from the Caspian Seato the Gulf of Gemlik seems to be highly questionable. Until the SoM connection of the gulf during the Pre-Holocene, since it is surrounded by mountainous landscapes, climate was governed by the hydrologic and geomorphologic settings of the basin. Shortly after reconnection of the SoM with the Mediterranean (12.55 Cal ka BP), overflow of the marine SoM waters into the Gulf of Gemlik gave rise to deposition of mud drapes, carrying brackish water molluscs at 12 Cal ka BP based on AMS ¹⁴C dating. The most remarkable evidence of marine incursion into the gulf is well documented by the μ -XRF Sr/Ca data of the core. The multi-proxy data of the core together with the age-depth model reveal that the Gulf of Gemlik indicate a wet climate during 12-10.1 Cal ka BP. The higher precipitation around the gulf during the Early Holocene was followed by a deposition of the lower sapropel between 10.1 and 6.6 Cal ka BP. The main part of the mid-Holocene (8.2-5.4 Cal ka BP) is represented by dry climate as inferred by high contents of TIC and high ratio of Ca/Ti. The late Holocene around the gulf was associated with alternations of wet (5.0-4.2 Cal ka BP and 4.2-2.7 Cal ka BP) and dry (2.7-0.9 Cal ka BP) climates. The Latest Holocene in the gulf is represented by the TOC enrichment together with high Fe/Mn ratio, implying an enhanced eutrophication in the gulf during the last couple of centuries.

Keywords: Last glacial, Paleoclimate, Core – Seismic Correlation, Gulf of Gemlik, Sea of Marmara

EASTMED-PALEOTSUNAMI PROJESİ İLKSEL SONUÇLARI: ÖLÜDENİZ LAGÜNÜ (FETHİYE) PALEOTSUNAMI KAYITLARI

Ulaş Avşar^a, Erdin Bozkurt^a, Bülent Tokay^a

*“Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çankaya, 06800 Ankara,
Türkiye
(uavsar@metu.edu.tr)*

ÖZ

Tarihsel kayıtların son 2500 yılda Doğu Akdeniz’de 17 adet tahrip edici tsunamiden bahsetmesine karşın, bu bölgede geçmişte meydana gelmiş tsunamilerin sürekli ve eksiksiz jeolojik kayıtlarını elde etmeye yönelik çalışmaların oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, Doğu Akdeniz’deki paleotsunami araştırmalarına öncülük etmesi amacı ile, 2016 yılı Haziran ayında “Güney Ege ve Levant denizlerinde bir paleotsunami kronolojisine doğru (EASTMED-PALEOTSUNAMI)” başlıklı Marie Sklodowska-Curie araştırma projesine başlanmıştır. Projenin amacı, Türkiye’nin güney ve güneybatı kıyıları boyunca yer alan altı adet lagün sisteminden alınan karot örnekleri üzerinde sedimentolojik analizler yaparak, son 2000-2500 yıla ait sürekli ve eksiksiz bir paleotsunami kronolojisi elde etmektir. Karotlar boyunca radyokarbon tarihlendirmesi, yüksek çözünürlüklü mikro-XRF taraması (ITRAX), X-ışını radyografik görüntüleme ve tane-boyu dağılımı gibi analizler yapılarak, Doğu Akdeniz tsunamileri sırasındaki şiddetli deniz suyu baskınlarının lagünlerin sedimanter istiflerinde bıraktıkları olası fiziksel ve jeokimyasal izler tespit edilmeye çalışılmaktadır. Proje kapsamındaki altı adet lagün sisteminden biri olan Ölüdeniz Lagünü’nden uzunlukları 3 ile 4.5 metre arasında değişen dört adet karot alınmıştır. Sedimanter istifin detaylı tarihlendirmesi, beş adet radyokarbon ölçümü ve Nar Gölü varvli sedimanlarından elde edilen paleoiklimsel kayıtlar ile Ölüdeniz Lagünü kayıtlarının kronostratigrafik deneştirilmesi ile yapılmıştır. Ölüdeniz sedimanter istifinde, tarihsel kayıtlara göre M.S. 1609, 1303 ve 148 yıllarında meydana gelen tsunamiler Ti, Fe, K, Rb gibi karasal kökenli element profillerinde belirgin anomaliler şeklinde görünmektedir. Bu jeokimyasal anomalilerin bulunduğu seviyelerde karasal organik madde muhtevasının da yüksek olduğu gözlenmiştir. Yukarıda bahsedilen tarihlerdeki tsunamilerin izleri kadar belirgin olmasa da, benzer anomaliler M.S. yaklaşık 1020, 750 ve 450 yıllarında da tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında, her 270-300 yılda Ölüdeniz kıyılarını etkileyen bir tsunami olduğu sonucuna varılabilir. Bu sonucun güvenilirliği proje kapsamındaki diğer beş adet lagün sisteminden elde edilecek olan veriler ile test edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Akdeniz, tsunami, ITRAX mikro-XRF, sediman karotu, radyokarbon.

PRELIMINARY RESULTS FROM EASTMED-PALEOTSUNAMI PROJECT: PALEOTSUNAMI RECORDS OF ÖLÜDENİZ LAGOON (FETHIYE)

Ulaş Avsar^a, Erdin Bozkurt^a, Bülent Tokay^a

^aMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Çankaya, 06800 Ankara, Turkey
(uavsar@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Although the historical records report 17 damaging tsunamis during the last 2500 years in the Eastern Mediterranean, the number of researches aiming to obtain complete and continuous geological records of past tsunamis in the region has been limited. In this context, in order to lead and help future paleotsunami research in the Eastern Mediterranean, a Marie Skłodowska-Curie project titled “Towards a paleotsunami chronology in the southern Aegean and Levantine seas, Eastern Mediterranean (EASTMED-PALEOTSUNAMI)” was initiated in June 2016. The purpose of the project is to obtain a complete and continuous paleotsunami chronology for the last 2000-2500 years by sedimentological investigations along the cores collected from six lagoon systems located on the south and southwest coasts of Turkey. The physical and geochemical fingerprints left in the sedimentary sequences of the lagoons by intense sea water inundation of East Mediterranean tsunamis are investigated by methods including; radiocarbon dating, high-resolution micro-XRF scanning (ITRAX), X-ray radiography, grain-size distribution. Four sediment cores having lengths between 3 and 4.5 meters were collected from Ölüdeniz Lagoon, which is one of the six target sites of the project. The sedimentary sequence was dated by five radiocarbon measurements, and by chronostratigraphical correlation of Ölüdeniz paleoclimatic record with the one obtained from the varved sediments of Nar Lake. The historical tsunamis in AD 1609, 1303 and 148 appear in Ölüdeniz sedimentary sequence as distinct anomalies along the profiles of terrestrial-origin elements such as; Ti, Fe, K, Rb. These geochemical anomalies are also associated with high organic matter contents. Although being less distinct than the anomalies of the above-mentioned tsunamis, similar geochemical anomalies were observed around AD 1020, 750 and 450. Accordingly, it can be said that the coasts around Ölüdeniz Lagoon have been hit by a tsunami every 270-300 years. In the coming months, this conclusion will be confirmed/rejected by the information to be obtained from the other target lagoons of the project.

Keywords: East Mediterranean, tsunami, ITRAX micro-XRF, sediment core, radiocarbon.

ELMALI-GÖMBE VE AKSU HAVZALARININ MİYOSEN YAŞLI ÇÖKELLERİNİN PALEOBATİMETRİK EVRİMİ (TÜRKİYE)

Fatih Seçkin Şiş^a, Tanja Kouwenhoven^b, Nuretdin Kaymakçı^a, Ayten Koç^c

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye

^b Utrecht Üniversitesi, Budapestlaan 4, 3584 CD Utrecht, Hollanda

^c Van YüzcüncüYıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van, Türkiye

(seckin.sis@metu.edu.tr)

ÖZ

Geç Senozoyik Antalya Havzası, Isparta Büklümü içerisindeki Batı Toroslar Mesozoyik otokton karbonat platformunun üzerinde uyumsuz olarak gelişmiştir. Elmalı-Gömbe Havzası, Isparta Büklümü'nün batı kanadında yer alır ve Beydağları Platformu üstünde, Likya Napı'nın doğusunda bir ön ülke havzası olarak gelişmiştir. Bununla birlikte, Aksu Havzası Isparta Büklümü'nün iç kısmında gelişmiş olup doğuda Aksu Fayı ile sınırlanmıştır. Bu havzalar evrimleri sırasında düşey hareketler ve çökme miktarındaki değişime bağlı olarak önemli batimetrik değişiklikler gösterir. Bu çalışma, bu havzaların paleobatimetrik evriminin detaylı bir incelemesini kapsar.

Yapılan paleobatimetrik çalışma, foraminifer faunasını kullanarak bu havzaların çökme derinliğinin belirlenmesini içerir. Uygulanan yöntem, su derinliği ile ilişkili olan bentik foraminifer miktarı ile planktonik foraminifer miktarının oranlanmasına dayanır. Planktonik foraminiferlerin toplam foraminifer popülasyonuna oranı (%P) sığdan derine doğru artar. Bununla birlikte, bazı bentik foraminiferler, oksijen seviyesinden doğrudan etkilenir ve stres belirteçleri olarak kabul edilirler ve bu nedenle popülasyon oranı hesaplamasına dahil edilmezler. Buna ek olarak, karbonat kabuk çözünmesi planktonik foraminiferlerde bentik olanlara göre daha yaygındır. Bu durum yanlış hesaplamalara neden olabilir. Fakat yine de, bentik türlerin belirlenmesi ve tanınması bile bu komplikasyonun üstesinden gelmek için yeterlidir. Ayrıca, elde edilen niceliksel verileri, derinlik belirteçleri olan bentik foraminifer türleri kullanarak, nitel olarak doğrulamak mümkündür.

Aksu havzasının depolanma derinliğindeki genel eğilime bakıldığında sığlaştığı görülmektedir ve kesitin orta seviyelerinde sedimantasyon oranı çökme oranını geçmektedir. Gömbe havzasının türbiditik fasiyeslerinin işaret ettiği hızlı depolanmaya rağmen, birçok seviyede hesaplanan sonuçlar çökmenin bin metre kadar derinlikte gerçekleştiğini göstermektedir.

AnahtarKelimeler: Paleobatimetri, Bentik Foraminifer, Önülke, Elmalı-Gömbe Havzası, AksuHavzası

PALEOBATHYMETYRIC EVOLUTION OF THE MIOCENE THE ELMALI-GÖMBE AND THE AKSU BASINS (TURKEY)

Fatih Seçkin Şiş^a, Tanja Kouwenhoven^b, Nuretdin Kaymakçı^a, Ayten Koç^c

^aMETU, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey

^bUniversiteit Utrecht, Budapestlaan 4, 3584 CD Utrecht, the Netherlands

^cVan Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, 65080 Van, Turkey

(seckin.sis@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The Late Cenozoic Antalya Basin, within the Isparta Angle, unconformably developed on Mesozoic autochthonous carbonate platforms in the western Taurides. Elmalı-Gömbe Basins located at the western limb of the Isparta Angle developed as a foreland basin in front of the Lycian Nappes on the Beydağları Platform. The Aksu Basin, however, developed in the inner part of the Isparta Angle and is bounded by the Aksu Thrust at the east. During their evolution, these basins experienced important bathymetric changes possibly due to vertical motions and variation in the sediment supply. This study provides a detailed analysis of paleobathymetric evolution of these basins.

The conducted paleobathymetric study involves determination of the depositional depth of these basins using foraminiferal fauna. It is based on the abundance ratio of planktonic versus benthic foraminifera which is related to the water depth. The percentage of planktonic foraminifera relative to the total foraminifer population (%P) increases from shallow to deep water. However, some of the benthic foraminifera species are directly affected by the oxygen level of the bottom waters, rather than by paleobathymetry, and are regarded as stress markers, hence they are discarded in the calculations of %P. In addition, carbonate dissolution of the foraminifera has the potential for miscalculations, since planktonic foraminifera are more prone to dissolution than the benthic ones. Nevertheless, recognition and determination of benthic species would be adequate for overcoming this complication. At the end, the obtained quantitative results must be verified and validated qualitatively by using specific benthic depth markers.

Depositional depth of the Aksu Basin were shallowing as a general trend, and rate of sedimentation exceeded the rate of subsidence in the middle part of the section. For most levels, calculated depths of Gömbe basins indicated depositional depths around thousand meters, contrary to the high sedimentation rates as indicated by turbiditic facies of the basin infills.

Keywords: Paleobathymetry, Benthic Foraminifera, Foreland, Elmalı-Gömbe Basin, Aksu Basin

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ /
MARINE, LACUSTRINE AND COASTAL GEOLOGY

Erol Sarı
Kadir Kürşat Eriş
Demet Biltekin
Pierre Henry

Poster/Posters



MARMARA DENİZİ'NİN GEÇ KUVATERNER KRONOSTRATİGRAFİSİ: AKDENİZ İLE SU BAĞLANTILARINA DAİR BULGULAR

Kürşat Kadir Eriş^a, Mehmet Namık Çağatay^a, Gülsen Uçarkuş^a,
Nurettin Yakupoğlu^a, Burak Yalamaz^a

^a *Istanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Kampüsü, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği,
34469 Maslak Sarıyer/Istanbul
(erisku@itu.edu.tr)*

ÖZ

Güney Marmara Şelfi'nden alınan piston karotta Geç Pleyistosen'den Holosen'e kadar olan Marmara Denizi'nin kronostratigrafisi kaydedilmiştir. Çalışma karotunun detaylı litostratigrafisi ile beraber NGRIP kronolojisi ve tefra kronolojileri baz alınarak yapılan yaş-derinlik modeli, sedimanların 6. Denizel İzotop dönemine (MIS-6) tekabül eden kalibre yaşı GÖ 185 bin yıla kadar uzandığını göstermektedir. Marmara Denizi ile Akdeniz arasındaki su geçişi zamanlarının kayıtlarını göstermek amacı ile karot üzerinde sedimantolojik ve jeokimyasal çoklu parametre analizleri uygulanmıştır. Akdeniz ile su geçişlerini işaret eden Marmara Denizi'nin denizel ve gölsel değişimlerini gösteren kronostratigrafik birimlerin ana fauna toplulukları karotta ayrılmıştır. Holosen boyunca Marmara Denizi'nin ortalama su seviyesi, Çanakkale Boğazı'nda -85 m'de bulunan temel eşik tarafından kontrol edilmekte olup, Marmara'daki denizel dönemler küresel su seviyesi artışlarının eşik derinliğini aştığı dönemlerle eşleştirilmiştir. Marmara Denizi'nde 6. Denizel İzotop dönemi karotta tatlı su mollusklarının gözlenmesinden gölsel tatlı su ortamı ile temsil edilmektedir. Gölsel dönemler küresel deniz seviyesinin Çanakkale Boğazı'ndaki eşik derinliğinin altına düşmesi sonucu Marmara Denizi'nin Akdeniz ile su bağlantısının kesilmesi sonucunda sağlanmıştır. Karottaki sedimanların toplam organik karbon içeriği göz önüne alındığında, Marmara Denizi'nde MIS-1, MIS-5a, MIS-5c ve MIS-5e gibi dönemlerde denizel sapropeller çökelmiş ve buna karşın, kısa gölsel dönemler ise karotta MIS-5b ve MIS-5d'ye karşılık gelen seviyelerde rastlanmıştır. Sapropel çökelimleri, su kolonu stratigrafisinde yüksek organik üretimin ve gömülmenin gerçekleşmesi ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, Geç Kuvaterner, Akdeniz, sediman karotu, Denizel İzotop Katları

LATE QUARTERNARY CHRONOSTRATIGRAPHY OF THE SEA OF MARMARA: IMPLICATIONS FOR WATER CONNECTIONS WITH THE MEDITERRANEAN SEA

Kürşat Kadir Eriş^a, Mehmet Namık Çağatay^a, Gülsen Uçarkuş^a,

Nurettin Yakupoğlu^a, Burak Yalamaz^a

^a *Istanbul Technical University, Ayazağa Campus, Faculty of Mines, Geological Engineering, 34469 Maslak Sarıyer/Istanbul*

(erisku@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Late Pleistocene to Holocene chronostratigraphy of the Sea of Marmara (SoM) sediments are recorded from a giant piston core, retrieved from the Southern Marmara Shelf. The detailed lithostratigraphy of the studied core, together with an age-depth model based on correlation with NGRIP chronology and tephrochronology imply that the core sediments were deposited during the last 185 Cal ka BP, corresponding to onset of marine isotope stage 6 (MIS-6). The multi-proxy analyses such as sedimentological and geochemical are performed on the core in order to document timing of the water exchanges between the SoM and Mediterranean Sea. The main faunal assemblages of the chronostratigraphic units differentiated in the core, indicating existence of various marine and lacustrine phases of the SoM in response to water connections with the Mediterranean Sea. While a presence of -85 m bedrock sill in the Çanakkale Strait controlled the overall water level of the SoM prior to the Holocene, the marine phases were only established when the global sea level increased above the sill depth. Marine isotope stage 6 in the SoM is represented by brackish-water lacustrine conditions, as inferred from the presence of fresh-brackish water molluscs in the core. The lacustrine conditions were established by the disconnection of the SoM from the Mediterranean Sea as the global sea level dropped below the Çanakkale Strait's sill. According to the total organic carbon content of the core sediments, marine sapropels were deposited in the SoM during MIS-1, MIS-5a, MIS-5c and MIS-5e, whereas brief lacustrine conditions were established during MIS-5b and MIS-5d. The sapropel deposition events are characterized by periods of high organic production and burial that were established by water-column stratification.

Keywords: *Sea of Marmara, Late Quaternary, Mediterranean Sea, sediment core, Marine Isotope Stages*

DOĞU TÜRKİYE, HAZAR GÖLÜ'NDEKİ ORTA-GEÇ HOLOSEN DÖNEMİ DELTA SEDİMENTASYONU

Kürşat Kadir Eriş^a, Tuğçe Nagihan Arslan^b, Asen Sabuncu^a

*^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Kampüsü, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği,
34469 Maslak Sarıyer/İstanbul*

*^bİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği,
Fatih / İstanbul
(erisku@itu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Hazar Gölü içerisinde yer alan Kürkçayı nehri ağzından alınan iki adet piston karot ve göl içerisinden alınan yüksek çözünürlüklü sismik veri G.Ö. kal. 8.1 binyılı kapsayan delta sedimentasyonun evriminin incelenmesi amacıyla analiz edilmiştir. Sismik verilere göre, Orta-Geç Holosen dönemi sedimanter dizi göl seviyesinin transgresif döneminde çökelen üç ana delta birimi (Delta-1'den 3'e, yaşlıdan gence doğru) içermektedir. G.Ö kal. 5.1 binyıldan sonra deltanın geri çekildiğini gösteren birimlerce temsil edilen (Delta-1 ve 2) kurak iklimin varlığı, bu çalışmada paleo-bulgu kayıtları ile kanıtlanmış olup göl tabanında devam eden tektonik çökme nedeniyle gölün derinleştiğini göstermektedir. Bölgedeki muhtemel düşük yoğunluktaki yağış, Kürkçayı'nın ağzında delta çökellerinin gelişmemesine neden olmuştur. Bu yaklaşım kıyıya doğru gelişen delta göçü sırasında DAFZ'na bağlı bölgesel faylanma nedeni ile devam edememiş sedimentasyonu ile açıklanmaktadır. Buna karşın, göl çevresindeki iç bölgede gelişen erozyon ve insan kaynaklı toprak erozyonu delta çökeliğini sırasındaki sediman kaynağı olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada, karotlar da en genç delta çökellerinin sedimentolojik ve tane boyu parametreleri dönemin hidrodinamik koşullarının, delta çökeliği boyunca paleo-Kürkçayı ağzında hyperpycnal karışmanın olduğunu göstermektedir. Bu durumun varlığı en genç delta biriminin yapısını ve fasiyelerini gösteren sismik profillerde kanıtlanmıştır. En Geç Holosen'de (G.Ö kal. 1.4 binyıldan sonra) genel ılıman iklim koşulları altındaki göl seviyesinin artışı en genç delta biriminin boğulduğunu işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hyperpycnal delta, karot çalışmaları, insan etkisi, Doğu Anadolu Fay Zonu, Hazar Gölü

THE MIDDLE TO LATE HOLOCENE DELTAIC SEDIMENTATION IN LAKE HAZAR, EASTERN TURKEY

Kürşat Kadir Eriş^a, Tuğçe Nagihan Arslan^b, Asen Sabuncu^a

^aİstanbul Technical University, Ayazağa Campus, Faculty of Mines, Geological Engineering,
34469 Maslak Sarıyer/İstanbul

^bİstanbul Üniversitesi, Institute of Marine Science and Management, Marine Geology and
Geophysics, Fatih / İstanbul
(erisku@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, we analysed two piston cores from Lake Hazar together with high resolution seismic data in order to investigate the evolution of deltaic sedimentation since 8.1 calka BP at the mouth of the Kürkçayı River. According to seismic data, the middle to late Holocene sedimentary succession comprises three stacked-deltaic units (Delta-1 to -3, from the oldest to the youngest) that were deposited during the transgressive lake level phases. The existence of general dry climate during the retreat of the deltaic units (Delta-1 to-2) after 5.1 calka BP is confirmed by the paleo-proxy record of the studied cores in the present study, implying the further deepening of the lake due to the continued tectonic subsidence along the lake floor. The possible low intensity of precipitation did not solely allow to build up extensive deltaic sediments at the mouth of the Kürkçayı River. This approach concludes that the sedimentation during shoreward deltaic migration has not been keeping up with subsidence triggered mainly by local faulting related to the EAFZ in the region. However, hinterland erosion and human induced soil erosion around the lake can be considered as a source for the sediment supply during the deltaic deposition. In this study, sedimentologic properties and grainsize parameters of the youngest deltaic sediment from the cores conclude that the hydrodynamic condition during the deltaic deposition at the mouth of the paleo-Kürkçayı River is associated with a hyperpycnal mixing. This is confirmed by the facies and structure of the youngest deltaic unit observed in the studied seismic profile. The latest Holocene is accompanied by lake level rises under a general wet climate condition that gave rise to flooding of the youngest deltaic unit in the lake after 1.4 calka BP.

Keywords: Hyperpycnal delta, core studies, human impact, East Anatolian Fault Zone, Lake Hazar

TÜRKİYE, DOĞU ANADOLU, HAZAR GÖLÜ'NÜN, GEÇ PLEYİSTOSEN HOLOSEN ÇEVRESEL DEĞİŞİMLERİ

Kürşat Kadir Eriş^a, Sena Akçer Ön^b, Tuğçe Nagihan Arslan^c

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Kampüsü, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 34469 Maslak Sarıyer/İstanbul*

^b*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 48000 Menteşe/Muğla*

^c*İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği, Fatih / İstanbul*

(erisku@itu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, sismik profiller ve iki adet piston karotundan elde edilen çoklu analiz verileri kullanılarak son 45 bin yılda Hazar Gölü'nde göl seviyesi ve iklim değişimleri ortaya konulmuştur. Karotlarda kronostratigrafik birimlerin sismik birimler ile karşılaştırmasının yapılması dört başlıca çökel biriminin (yaşlıdan gence Birim S4'den S1'e) kronolojik olarak tartışılmasını sağlamıştır. Karotlardaki çoklu veri kayıtları, göl seviyesinin -55 m'nin üzerinde olduğunda G.Ö.48-29 bin yılları arasındaki bir hayli değişken iklim salınımlarını göstermektedir. Son Buzul Maksimum döneminin başlangıcı -90 m'nin altındaki maksimum göl seviyesi ile çağrıştırılır ki bu sismik kayıtlarda önemli bir zaman boşluğuna eş değerdir. Yaklaşık G.Ö. 23 bin yıldan sonra, kuraklık/yağış oranının buzul dönemi öncesinin büyük bir kısmına göre yüksek olmasına rağmen göl seviyesi göreceli olarak yüksekti. Doğu Anadolu'da önceki göl kayıtlarına uyumlu olarak Hazar Gölü'nde Genç Kurak (YD) dönemi μ -XRF Ca/Ti verisinde de belirgin olduğu gibi kurak ve soğuktur. Erken Holosen karottaki kırıntı-göstergesi verilere dayanarak G.Ö. 10.1 ila G.Ö.9.3 bin yılları arasında maksimum yağış tespit edilmiştir. Orta Holosen uzun kurak aralıklar ile baskın olan bir hayli değişken iklim koşullarıyla eşlik edilmiştir. Geç Holosen süresince genel ılıman eğilim göl seviyesi yükselmelerine neden olmuş ki bunlar G.Ö. 3.7-3.3 bin yılları, G.Ö.2.8-2.6 bin yılları ve G.Ö. 2.1-1.8 bin yılları arasında kısa ve güçlü kurak dönemler ile kesikliğe uğratılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Paleo-İklim, Çoklu-Parametre Analizleri, Son Buzul Maksimum, Hazar Gölü, Limnoloji

LATE PLEISTOCENE TO HOLOCENE ENVIRONMENTAL EVOLUTION OF LAKE HAZAR, EASTERN ANATOLIA, TURKEY

Kürşat Kadir Eriş^a, Sena Akçer Ön^b, Tuğçe Nagihan Arslan^c

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Kampüsü, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 34469 Maslak Sarıyer/İstanbul

^bMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 48000 Menteşe/Muğla

^cİstanbul Üniversitesi, Institute of Marine Science and Management, Marine Geology and Geophysics, Fatih / İstanbul
(erisku@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, data the climate and lake level changes are documented by using of seismic and multi-proxy data obtained from two piston cores, in Lake Hazar during the last 45 Cal ka BP. Adjustment of seismic units with chronostratigraphic units provided a chronological discussion of four major sedimentary units (units S4 to S1 from the oldest to the youngest). The multi-proxy record from the core indicates high variable climate oscillations between ca. 48-29 Cal ka BP caused by the lake level is above -55 m. The onset of Late Glacial Maximum is accompanied by a maximum lake level low stand at -90 m, which is assigned to a remarkable hiatus in the seismic profiles. After 23 Cal ka BP, the lake level was comparatively high, even though evaporation/precipitation is still higher than most of pre-glacial conditions. In consistent to the previous lake records from the Eastern Anatolia, the Younger Dryas (YD) period in Lake Hazar was cold and dry that is chiefly marked by the μ -XRF Ca/Ti data. Based on Early Holocene the detrital-input proxies, the maximum precipitation in the lake is documented between 10.1 Cal ka BP and 9.3 Cal ka BP. The middle Holocene is accompanied by highly fluctuated climate conditions dominated by longer dry intervals. The general wet climate trend during the late Holocene caused the lake level rise that were interrupted by short decreases due to intense dry climates during 3.7-3.3 Cal ka BP, 2.8-2.6 Cal ka BP and 2.1-1.8 Cal ka BP, respectively.

Keywords: Paleo-Climates, Multi-Parameter Analyst, Last Glacial Maximum, Lake Hazar, Limnology

MERSİN KÖRFEZİ'NİN (KUZEYDOĞU AKDENİZ) GÜNCEL SUALTI MORFOLOJİSİ VE ÇÖKEL DAĞILIMI

Mustafa Eryılmaz^a, Fulya Yücesoy Eryılmaz^a, Umutcan Eryılmaz^b

^aMersin Univ, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Böl. Çiftlikköy Kampusu, Mersin

^bHacettepe Univ. Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Böl. Beytepe Kampusu, Ankara
(meryilmaz@mersin.edu.tr)

ÖZ

Mersin Körfezi, doğuda Karataş Burnu, batıda İncekum Burnu arasında yay şeklinde uzanmaktadır. Mersin Körfezi'nin, en önemli kıyı morfolojik yapıları, Çukurova Deltası ile Göksu Deltası'dır. Körfezin, doğusunda kumsal plajlardan ibaret alçak kıyılar bulunmaktadır. Batısında ise kumsal plajlar, yalıyar şeklindeki kıyılar görülmektedir. Alçak kıyıların önündeki çok sığ olan deniz alanı, dalgaların kıyıya paralel set oluşturarak yığıldığı çökeller set göllerinin (lagün) oluşmasına neden olmuştur.

Orange-peel ve snapper grap örnekleyiciler kullanılarak, Mersin Körfezi'nde 162 istasyondan yüzey çökel örnekleri alınmıştır. Çökel örneklerine, elek ve ıslak analiz yöntemleri uygulanmıştır. Çökeller tane büyüklüğüne göre sınıflandırılmış, tüm veriler hazırlanan batimetri haritası ile birlikte yorumlanarak, bölgenin 1:50.000 ölçekli çökel dağılım haritası hazırlanmıştır.

Mersin Körfezi'nin denizaltı topoğrafyası, kıyı şekline uygun olarak derinleşmektedir. Körfezin batısında, kıyıdan itibaren derinlik hızla artar. Göksu Irmağı'ndan güneydoğuya doğru ve 500 metre su derinliğe kadar dip eğimi ortalama % 3.3 iken, Erdemli civarında ortalama % 1.7 dir. Çukurova Deltası'nın denizaltındaki uzantısında eğim azdır. Körfezin doğusunda denizaltı eğimi % 0.6 dir.

Mersin Körfezi'nde denizin derinliği 500 metreden sığdır. Ancak, Erdemli yakınlarından güneybatıya uzanan ve 250 metre derinlikten itibaren başlayan denizaltı vadisi körfezin açıklarında 725 metre derinliğe ulaşır. Bu vadinin doğu yamaçlarında doğuya doğru denizaltı tepeleri ve sırtları görülür. Bu yükseltiler Miyosen'den itibaren çökmeye maruz kalan Doğu Akdeniz'de bazı bölgeleri denizin işgal etmesi sonucunda su altında kalan topoğrafik engebeler olduğu düşünülmektedir. Bu bölgede şelf ve kıta yamacında yer alan, deniz tabanını kesen ve morfolojik arızalara neden olan sıçramalı fayların, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun uzantısı olduğu düşünülen D-B gidişli eğim atımlı normal fayların oluşturduğu ön görülmektedir.

Mersin Körfezi'nin kıyı ve deniz çökelleri, yerel akıntılar, dalgalar, kara topoğrafyası, denizaltı morfolojisi ve batimetrisinin etkisi altındadır. Bu bölgede genellikle tane boyu dağılımı kıyıdan derine doğru, kaba taneden ince taneye doğru geçiş yapmaktadır. Kıyı şeridinde paralel birbirine geçiş yapan bantlar halinde görülmektedir. Bölgede, kıyılarda dalga nedeniyle ince taneli (silt, kil) materyal birikimi görülmez. Çalışma alanında yer alan çökeller, 5 farklı türden (kaya parçaları, çakıl, kum, silt ve kil) oluşur. Kumlu materyaller, çakıllı kum, kum ve siltli kumdan oluşur. Silt içerikli malzemeler ise silt, kumlu silt ve killi siltten oluşur. Çamurlu materyaller geniş alanda görülmektedir. Çalışma alanının derin kısımlarında, siltli ve çamurlu birimler yer alır.

Anahtar Kelimeler: Mersin Körfezi, batimetri, sualtı morfolojisi, güncel çökel.

RECENT UNDERWATER MORPHOLOGY AND SEDIMENT DISTRIBUTION OF MERSİN GULF (NORTHEAST MEDITERRANEAN SEA)

Mustafa Eryılmaz^a, Fulya Yücesoy Eryılmaz^a, Umutkan Eryılmaz^b

^aMersin Unv., Faculty of Engineering, Geological Eng. Dep., Cifilikkoy Campus, Mersin

^bHacettepe University, Faculty of Engineering, Geological Eng. Dep., Beytepe, Ankara
(meryilmaz@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Mersin Gulf is located between the Karataş Cap in the east and Incekum Cap in the west, like a bow. Most important morphological structures of the Gulf are the Çukurova Plain and Göksu Delta. The submerged topography in Mersin Gulf deepens in accordance with the shore structure. There are low shores of sandy beaches in the east of the Bay. Whereas in the west, along with sandy beaches there are shores with low-lying cliffs. In the shallow waters in front of these low shores, sediments accumulated by the waves created sets parallel to the shore, closed a part of the sea and created lagoons.

Surface sediment samples were taken from 162 stations in Mersin Bay using orange-peel and snapper grap samples. Sieve and wet analysis methods were applied to the precipitates. The precipitants were classified according to the grain size, and therefore, all the data were interpreted together with the prepared bathymetry map and a 1: 50.000 scale, and then the sediment distribution map was prepared.

The submerged topography of the Mersin Gulf deepens in accordance with the shoreline. In the west of the bay, the depth increases rapidly from the shore. The steep slope from the Göksu River to the southeast and to a depth of 500 meters water is 3.3% on average, while it is 1.7% on average around Erdemli. There is little slope in the extension of Çukurova Delta under the sea. The submarine slope to the east of the bay is 0.6%.

In Mersin Bay, the depth of the sea is shallower than 500 meters. However, the submarine valley extending from the nearest Erdemli to the southwest and starting from 250 meters deep reaches 725 meters deep on the openings of the bay. On the eastern slopes of this vineyard are the eastern submarine hills and backs. These elevations are believed to be topographically inundated as a result of invasion of the sea by some regions in the Eastern Mediterranean, which has been exposed to collapse since Miocene. It is presumed that the splashed faults which are located on the shelf and continental slope in this region, which cut off the sea floor and cause morphological defects, constitute the D-B trend slope normal faults which are thought to be the extension of the Eastern Anatolian Fault Zone.

The coastal and marine sediments of the Gulf of Mersin are under the influence of local currents, waves, land topography, submarine morphology and bathymetry. In this region, coarse to fine grain size distribution is generally documented from coast to open shore. The shoreline is seen as parallel bands passing through each other. In the region, there is no accumulation of fine-grained (silt, clay) material due to wave on the coast. In the study area, the sediments consist of five different grain sizes (rock fragments, gravel, sand, silt and clay). Sandy materials consist of gravelly sand, sand and silty sand. Silt material consists of silt, sandy silt and clay silt. Muddy materials can be seen in the wide area. Deep parts of the study area include silt and muddy units.

Keywords: Mersin Bay, bathymetry, underwater morphology, recent sediment.

FETHİYE-GÖCEK KÖRFEZİ, KÖYCEĞİZ GÖLÜ VE DALYAN KANALI YÜZEY ÇÖKEL ÖRNEKLERİNİN PALEONTOLOJİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

Demet Biltekin^a, Özgür Avcı^b, Ulaş Avcı^c, Evren Tunca^a, Adil Sözer^d

^aOrdu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Evkaf Mah., Fatsa/Ordu, Türkiye

^bMuğla Sıtkı Koçman Üniv., Mühendislik Fakül., Jeoloji Müh. Böl., Muğla, Türkiye

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^dOrdu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Evkaf Mah., Fatsa/Ordu, Türkiye

(demetbiltekin@gmail.com)

ÖZ

Denizlerde ve göllerde yapılan paleontolojik çalışmalar paleo-ortamsal değişimlerin tayininde yaygın olarak kullanılmaktadır. Foraminiferler bentik denizel ortamlarda en bol bulunan mikroorganizmalardır. Çalışma alanı Muğla ili sınırları içerisinde yer alan Fethiye-Göcek Körfezi, Köyceğiz Gölü ve Dalyan Kanalı'dır. Kıyı lagünleri karasal sistemlerle denizel ortamlar arasında yer aldıklarından hem karadan hem de deniz tarafından etkilenen ortamlardır. Bu çalışmada paleontolojik analizler Fethiye-Göcek Körfezi (99 adet), Köyceğiz Gölü (105 adet) ve Dalyan Kanalı'ndan (29 adet) alınan toplam 233 adet sondaj karotu yüzey çökel örneklerinde gerçekleştirilmiştir. Toplam 86 örnekte foraminifer gözlenmiştir. Çalışma alanında foraminifer topluluğu olarak 27 cins ve 9 tür tanımlanmıştır. Foraminifer topluluğu içerisinde *Adelosina cliarensis*, *Adelosina mediterraneensis*, *Ammonia* sp., *Elphidium* sp., *Elphidium crispum*, *Ammonia parkinsonia*, *Textularia bocki*, *Ammonia compacta*, *Textularia elongata*, *Planorbulina mediterraneensis*, *Miliolinella subrotunda*, *Haynesina* sp., *Adelosina intricata*, *Quinqueloculina seminula*, *Spiroloculina* sp., *Pyrgo anomala*, *Adelosina* sp., *Adelosina* sp., juvenil, *Brizalina spathulata*, *Spiroloculina dilatata*, *Globigerina* sp., *Spiroloculina excavata*, *Peneroplis pertusus*, *Amphistegina lobifera*, *Hyalina baltica*, *Sorites orbiculus*, *Lachlanella* sp., *Spiroloculina angulata*, *Edentostomina cultrata*, *Amphisorus hemprichii*, *Coscinospira hemprichii*, *Vertebralina striata*, *Ammodiscus planorbis*, *Amphycoryna scalaris*, *Pyrgo* sp., *Favulina hexagona* gibi cins ve türlere rastlanılmıştır. Bu bilgilerin ışığında değinilen alanın Ege Denizi ve Akdeniz faunası etkisinde kaldığı anlaşılmaktadır. Örneklerden bazılarında renklenme gözlenmesi bu örneklerin alınmış olduğu alanlarda karbonat, sülfat ve eser elementçe zengin su çıkışlarının varlığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fethiye-Göcek Körfezi, foraminifera, paleo-ortam, Dalyan kanalı

PALEONTOLOGICAL STUDY OF SURFACE SAMPLES FROM FETHIYE-GÖCEK GULF, LAKE KÖYCEĞİZ AND DALYAN CHANNEL

Demet Biltekin^a, Özgür Avcı^b, Ulaş Avcı^c, Evren Tunca^a, Adil Sözer^d

^aOrdu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Evkaf Mah., Fatsa/Ordu, Türkiye

^bMuğla Sıtkı Koçman Üniv., Mühendislik Fakül., Jeoloji Müh. Böl., Muğla, Türkiye

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^bOrdu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Evkaf Mah., Fatsa/Ordu, Türkiye

(demetbiltekin@gmail.com)

ABSTRACT

Paleontological studies are widely used in the determination of paleo-environmental changes in seas and lakes. Foraminifera are the most abundant microorganisms in benthic marine environments. The study area is located in Fethiye-Göcek Bay, Köyceğiz Lake and Dalyan Canal in Muğla city. Coastal lagoons are environments that are affected both by land and sea because they are situated in marine environments with terrestrial systems. In this study, paleontological analysis was carried out from 233 surface sediment samples of sediment cores, which were taken from Fethiye-Göcek Bay (99 samples), Köyceğiz Lake (105 samples) and Dalyan Canal (29 samples). Foraminifera were recorded in the total of 86 samples. Among foraminifera assemblages, 27 genus and 9 species were defined in the study area. Foraminifera assemblages includes *Adelosina cliarensis*, *Adelosina mediterraneensis*, *Ammonia* sp., *Elphidium* sp., *Elphidium crispum*, *Ammonia parkinsonia*, *Textularia bocki*, *Ammonia compacta*, *Textularia elongata*, *Planorbulina mediterraneensis*, *Miliolinella subrotunda*, *Haynesina* sp., *Adelosina intricata*, *Quinqueloculina seminula*, *Spiroloculina* sp., *Pyrgo anomala*, *Adelosina* sp., *Adelosina* sp., *juvenil*, *Brizalina spathulata*, *Spiroloculina dilatata*, *Globigerina* sp., *Spiroloculina excavata*, *Peneroplis pertusus*, *Amphistegina lobifera*, *Hyalina baltica*, *Sorites orbiculus*, *Lachlanella* sp., *Spiroloculina angulata*, *Edentostomina cultrata*, *Amphisorus hemprichii*, *Coscinospira hemprichii*, *Vertebralina striata*, *Ammodiscus planorbis*, *Amphycoryna scalaris*, *Pyrgo* sp., *Favulina hexagona*. This indicates the influence of the Aegean Sea and Mediterranean fauna in the study area. Some coloured samples reveal the presence of carbonate, sulphate and trace element that exists in the area where the studied samples were obtained.

Keywords: Fethiye-Göcek Bay, foraminifera, paleo-environment, Dalyan Canal,

PHASELİS ANTİK KENTİ KIYILARININ JEOARKEOLOJİK YAPISI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Su Güneş Kabaklı^a, M. Erkan Karaman^b

^aAkdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bAkdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(suguneskabakli@gmail.com)

ÖZ

Phaselis, Likya Bölgesinin önemli antik kentlerinden biridir. Phaselis Antik Kenti, günümüzde Kemer - Tekirova sınırları içerisinde yer almaktadır. Phaselis, jeoarkeolojik açıdan önemli bir kenttir. Bölgeyi etkileyen depremler ve deniz seviyesi değişimleri nedeniyle, kentin kıyı bölgesinde birçok yapı sular altında kalmıştır.

Phaselis'in jeoarkeolojik özelliklerini araştırmak için yüzey araştırmaları ve uzaktan algılama çalışmaları yapılmıştır. Yüzey araştırmalarından ve uydu görüntülerinden elde edilen veriler incelenerek bir sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Kıyı alanı deniz seviyesi değişimlerinden etkilenmiş olduğundan, bu bölgedeki değişiklikleri araştırılması amaçlanmaktadır. Su altında kalan parçaların yapısını belgelemek için su altında fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Buna ek olarak, şehrin merkez limanındaki antik mendirek üzerinde drone uçuşları yapılmıştır. Bu yöntemle, su altında bulunan mendirek parçaları havadan gözlemlenmiştir.

Ayrıca, kentin jeolojik yapısından da faydalanarak, Phaselis'in antik çağdaki kıyı çizgisinin belirlenebilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Kentin depremler nedeniyle aldığı hasarlar tespit edilmeye çalışılmıştır.

Tüm bu araştırmalar sonucunda, Phaselis Antik Kenti'nin jeoarkeolojik yapısı hakkında kayda değer verilere ulaşılmış ve bu veriler ışığında kentin eski çağlardaki coğrafyası hakkında çeşitli bilgilere sahip olunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Phaselis, jeoarkeoloji, Likya, deniz seviyesi, deprem

AN INVESTIGATION ON THE GEOARCHAEOLOGICAL STRUCTURE OF PHASELIS ANCIENT CITY COAST

Su Güneş Kabaklı^a, M. Erkan Karaman^b

^aAkdeniz University Faculty of Engineering Department of Geological Engineering

*^bAkdeniz University Faculty of Engineering Department of Geological Engineering
(suguneskabakli@gmail.com)*

ABSTRACT

Phaselis is one of the most important ancient cities in Lycia Region. Today, Phaselis Ancient city located in Kemer-Tekirova. Phaselis is an important city about geoarchaeology. Because of the earthquakes and sea level changes, which affected to region, many structures were flooded in coastal area in the city.

In order to investigate to geoarchaeological characteristics of Phaselis, surface surveys and remote sensing studies were carried out. We tried to reach a result by examining the data obtained from surface surveys and satellite images.

Since the coastal area has been affected by sea level changes, we aim to investigate such changes in this region. We obtained photographic images in order to document the structure of the submerged parts in the cost. In addition, drone flights were made on the ancient breakwater in the central port of the city. In this way, parts of the breakwater in under water have been observed from the air.

In addition, by taking advantage of the geological structure of the city, studies were carried out to determine the ancient coastline of Phaselis. Damage caused by earthquakes in the city was tried to be determined.

As a result of all these investigations, the geoarchaeological structure of the ancient city of Phaselis was documented. This allow us to provide various information about the ancient geography of the city was obtained.

Keywords: *Phaselis, geoarchaeology, Lycia, sea level, earthquake*

DOĞA KAYNAKLI AFETLER VE AFET YÖNETİMİ
NATURAL DISASTERS and DISASTER MANAGEMENT
KONFERANS/CONFERENCE

Orhan Tatar
Şükrü Ersoy
Bülent Özmen



YENİ TÜRKİYE DEPREM TEHLİKE HARİTASI VE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ

Murat Nurlu

Başbakanlık AFAD Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı Ankara

(murat.nurlu@afad.gov.tr)

ÖZ

Bilindiği gibi ülkemiz geçmiş yıllarda doğa kaynaklı afetlerden özellikle deprem olayından can ve mal kaybı açısından oldukça yoğun bir şekilde etkilenmiştir. AFAD Deprem Dairesi Başkanlığının ülke geneline yayılmış olan Ulusal Deprem Gözlem Ağından yılda ortalama 30000 adet deprem verisi kaydedilmekte ve çözümü yapılmaktadır.

Deprem açısından bu kadar aktif olan ülkemizde geçmiş yıllarda yaşanan hasar yapıcı ve büyük can kaybına neden olan depremler sonrasında kamu otoritesi deprem zararlarının azaltılması konusunda çeşitli girişimler yapmıştır. Bu zarar azaltma çalışmalarının başında da deprem sonrasında en fazla zarar gören değerlerden biri olan yapı üzerine gidildi ve depreme dayanıklı yapıların oluşturulması amacıyla çeşitli tarihlerde deprem yönetmelikleri çıkarılmıştır. Yenilenmiş deprem bina yönetmeliğimizden önce sırasıyla 1947, 1953, 1961, 1968, 1975, 1997 ve 2007 tarihlerinde deprem yönetmelikleri çıkarılmış ve uygulamaya konulmuştur. Benzer şekilde afet zararlarının azaltılması çalışmalarında deprem yönetmelikleriyle ilişkili olmak üzere ve toplumda farkındalığı artırmak amacıyla ülkemizin deprem tehlike haritaları da yayınlanmıştır. Yeni Türkiye Deprem Tehlike haritasından önce 1945, 1947, 1963, 1972 ve 1996 yıllarında olmak üzere deprem haritalarımız yenilenmiştir.

İnşaat sektöründe gelişen teknolojiler, toplumun ihtiyaç duyduğu yapı çeşitliliği, deprem zararlarının minimuma getirilmesinde kullanılan yeni teknikler, hesap tekniklerinde daha hassas çözümlerin üretilmesi, ülkemizde yaşanan son depremlerden elde edilen tecrübe ve bilgi birikimleri bizleri yeni bir deprem bina yönetmeliğinin yapımına sürüklemiştir. Deprem kaynak parametrelerinde yeni bulgular, uluslararası alanda yapılan yeni çalışmalar, deprem kataloglarının düzenlenmesi, yeni nesil matematiksel modellerin dikkate alınması konusundaki çağdaş çalışmalarda Başkanlığımızı mevcut deprem haritamızın güncellenmesi konusunda çalışmalara itmiştir.

AFAD Başkanlığı Deprem Dairesi tarafından deprem yönetmeliği ve haritası konusunda yürütülen bu iki önemli çalışma 2019 yılından itibaren ülkemizde uygulamaya girecek olup özellikle deprem bina yönetmeliğinin kullanılmasıyla ilgili eğitimler de başlanmıştır. Sonuç olarak çağdaş toplumlarda bireyin afetlere karşı güvenli yapılaşma içinde yer almasını sağlayacak olan yeni Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ve Türkiye Deprem Tehlike Haritası zarar azaltma çalışmalarında ülkemiz için bir mihenk taşı oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem Tehlike Haritası, AFAD, Bina Deprem Yönetmeliği

NEW EARTHQUAKE HAZARD MAP OF TURKEY AND NEW SPECIFICATIONS FOR BUILDINGS TO BE BUILT IN SEISMIC ZONES

Murat Nurlu

Prime Ministry, Disaster and Emergency Management Authority, Earthquake Department, Ankara

(murat.nurlu@afad.gov.tr)

ABSTRACT

As it's known, our country has been affected severely by natural disasters, especially earthquakes, in terms of human and proper losses. AFAD Earthquake department, with its robust earthquake monitoring capacity over the country, calculates almost 30.000 seismic events annually.

Public Authorities have always carried out several initiatives to take steps on the mitigation of earthquake losses following natural disasters those resulted in huge amount of human losses and property damage. Strengthening of buildings and earthquake resistant construction practices have become one of the first priority for being the most important vulnerability in Turkey and several seismic design legislations for buildings (building codes) were enacted. Those dates of those regulations are; 1947, 1953, 1961, 1968, 1975, 1997 and 2007. Similar to those initiatives, with additional aim in order to increase the public awareness against earthquakes, earthquake hazard maps have been revised several times in Turkey. The dates of issues of those maps are; 1945, 1947, 1963, 1972 and 1996.

The preparation of a new building design code becomes a necessity due to the several factors and recent knowledge and recent technologies in civil engineering field develops. Some of the are; increasing amount and diversity of building stock, new Technologies and ideas in earthquake risk reduction, more precise calculation techniques, ever increasing experience and background information gained from earthquakes over the time. New insights on earthquake source parameters, recent application at international level, revision of earthquake catalogues, new generation mathematical models motivated AFAD to revise the existing seismic hazard map of Turkey.

The New Earthquake Hazard Map of Turkey and The New Specifications for Buildings to be Built in Seismic Zones that conducted by AFAD Department of Earthquake will come into force simultaneously in 2019 and for this purpose the capacity building and training activities related to the implementation of the New Specifications for Buildings to be Built in Seismic Zones have been started. As a result, The New Specifications for Buildings to be Built in Seismic Zones which will provide safe buildings against disasters in contemporary society and The New Earthquake Hazard Map of Turkey are an important cornerstone for the risk reduction.

Keywords: *Earthquake Hazard Map, AFAD, Specifications for Building*

DOĞA KAYNAKLI AFETLER VE AFET YÖNETİMİ /
NATURAL DISASTERS and DISASTER MANAGEMENT

Orhan Tatar
Şükrü Ersoy
Bölent Özmen

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ZEMİN-YAPI ETKİLEŞİMİNDE DOĞAL TİTREŞİM YÖNTEMİYLE SİSMİK ZAYIFLIK İNDİSİNİN BELİRLENMESİ, VAN ÖRNEĞİ

İsmail Akkaya^a, Ali Özvan^b, Mücip Tapan^c, Barış Erdil^c

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Van

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

^cVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Van

(iakkaya@yyu.edu.tr)

ÖZ

Sismik zayıflık indisi, zemin dinamik özelliklerine bağlı olarak değişen bir parametredir. Bu parametre ile bir alanın kuvvetli yer hareketine karşı dayanıklı veya zayıf kalma durumunun noktasal olarak değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Doğal salınım periyodu ve genlik büyüme katsayısı ile ilişkili olan bu parametre gerek yer gerekse yapı için hesaplanabilmektedir. Bu çalışmada, Van yerleşim alanı için 150 noktada doğal titreşim kaydı alınarak yerleşim alanı için zayıflık indisi haritası oluşturulmuştur. Özellikle Van Gölüne yakın kesimlerde ve yapı yoğunluğunun olduğu merkez bölgelerde tehlike düzeyinin ve sismik zayıflık indisinin yüksek olduğu belirlenmiştir. 2011 Van depremi ($M_w=7.1$) sonrası bölgede incelenen binaların hasar durumları oluşturulan zayıflık indisi haritasına yerleştirilmiş ve yapıların hasar durumlarının zayıflık indeksi ile ilişkili olabileceği gözlenmiştir. Çalışmada ayrıca, yapılar içinde hasar indisleri belirlenerek, yerel zemin koşullarının ve yapı özelliklerinin meydana gelen hasara olan etkileri ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular ve 2011 Van depremi saha sonuçları, gözlenen hasarların sadece yapı kaynaklı olmadığını aynı zamanda zemin tabakalarının dinamik davranışlarının ve yerel zemin koşullarının da yapısal hasarlarda etkili olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Sismik zayıflık indisi, yapı-zemin ilişkisi, bina hasarları

DETERMINATION OF SEISMIC VULNERABILITY INDEX BY NATURAL VIBRATION METHOD IN SOIL-STRUCTURE INTERACTION, VAN SETTLEMENT

İsmail Akkaya^a, Ali Özvan^b, Mücip Tapan^c, Barış Erdil^c

^aVan Yüzüncü Yıl University, Engineering Faculty, Department of Geophysical Eng., VAN

^bVan Yüzüncü Yıl University, Engineering Faculty, Department of Geological Eng., VAN

^cVan Yüzüncü Yıl University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, VAN

(iakkaya@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Seismic vulnerability index is a parameter depending on the dynamic properties of soil. With this parameter it is possible to evaluate the vulnerability of a point-based site under strong ground motion. Being related to natural vibration period and amplification factor, the parameter can be calculated for both soil and structure. In this study, natural vibrations are recorded for 150 points in Van region to generate the seismic vulnerability index map. After generating the map, it is determined that hazard potential and seismic vulnerability index is high at the sites close to Van Lake and at the densely populated city center. Damage information of the buildings investigated after the 2011 Van Earthquakes ($M_w=7.1$) are placed on the seismic vulnerability index map and it is realized that there may be a correlation between the damage and the seismic vulnerability index. Besides, vulnerability indexes of buildings are calculated and the effect of local soil conditions and building properties on the damage levels are determined. From the results of this study and the site observations after 2011 Van Earthquakes, it is found that structural damages are not only structure dependent but also related to the dynamic behavior of soil layers and local soil conditions.

Keywords: Seismic vulnerability index, soil-structure interaction, building damage

OLUŞUM VE AKTİVİTESİNİ SÜRDÜREN BİR HEYELAN: DUYGULU (SOLHAN-BİNGÖL) HEYELANI VE ETKİLERİ

Vedat Avcı^a, Fatma Esen^a

^aBingöl Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Bingöl

(vavci@bingol.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Duygulu heyelanının oluşum ve etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bingöl il sınırları içerisinde yer alan Duygulu, Solhan ilçesine 30 km uzaklıkta bulunan Yenibaşak köyüne bağlı bir mezra yerleşmesidir. Doğu Anadolu Fay Zonuna (DAFZ) 25-30 km uzaklıkta olan çalışma alanında litoloji Üst Miyosen-Pliyosen dönemli volkanitler ve volkanitlerin ayrışmasından oluşmuş yamaç molozundan oluşmaktadır. Eğim değerlerinin % 0-30 arasında değiştiği sahada aşırı yağışa bağlı olarak 03/04/1981 tarihinde meydana gelen heyelan 2007 yılında yeniden aktivite kazanmış, reaktive olan heyelan nedeniyle yerleşme içerisinde uzunluğu 200 m olan gerilme çatlakları oluşmuştur. Derin kayma şeklinde gelişen heyelan sonucunda 34 konut zarar görmüş ve nakledilmelerine karar verilmiştir. Ancak sosyal ve ekonomik nedenlerden dolayı heyelanlı sahada bulunan konutlar günümüzde kullanılmaya devam edilmektedir.

Bu çalışmada jeoloji haritaları, Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) temel veriler olarak kullanılmıştır. Jeoloji haritasından tektonik ve litolojik birimler haritası, SYM'den eğim haritası oluşturulmuştur. Bu veriler arazi çalışmaları ile birlikte değerlendirildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Yaklaşık 0.5 km² alan kaplayan Duygulu heyelanı K-G yönünde 1 km genişliğinde D-B doğrultusunda 250 m uzunluğundadır. Heyelan volkanik malzemeden meydana gelmiş kalın ve gevşek yapılu yamaç molozunun bulunduğu % 20-30 arasında eğime sahip yamaçta meydana gelmiştir. Yörenin sismik açıdan hareketli olduğu düşünüldüğünde meydana gelecek bir depremle bu heyelanın yeniden aktive olacağı ve konutlara zarar vermesi kaçınılmazdır. Bu nedenle gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Duygulu, Solhan, Bingöl, Heyelan, Yerleşme

A LANDSLIDE THAT MAINTAINS ITS FORMATION AND ACTIVITY: THE LANDSLIDE OF DUYGULU (SOLHAN-BİNGÖL) AND ITS EFFECTS

Vedat Avcı^a, Fatma Esen^a

^aBingöl University Department of Geography, Bingöl
(vavci@bingol.edu.tr)

ABSTRACT

This study aims to evaluate the formation and effects of Duygulu landslide. Duygulu, located in Bingöl province borders, is a hamlet connected to Yenibaşak village which is 30 km away from Solhan town. The study area, which is 25-30 km away from East Anatolian Fault Zone (EAFZ), consists of volcanits of Upper Miocene-Pliocene period and slope debris formed by the dissolution of volcanic rocks. Due to extreme rainfall in the area, the slope of which change from 0 to 30%, the landslide occurred in 03/04/1981 activated once again in 2007 and the reactivated landslide caused the occurrence of 200 m length stress-cracking. As a result of the of the landslide that developed as a deep slide, 34 houses were damaged and were decided to be transported. However, due to social and economic reasons, the houses around landslide site are still in use.

In this study, geological maps, Digital Elevation Model (DEM) were used as basic data. A map of tectonic and lithological units from the geological map, a slope map from SYM was generated. When these data are evaluated together with field studies, the following results are obtained. Duygulu landslide covering an area of approximately 0.5 km² is 1 km wide in the direction of North-South and 250 m long in the direction of East-West. The landslide has occurred on the slope inclined between % 20-30 and consisting thick and loose slope debris formed from volcanic material. When it is thought that the region is seismically active, it is inevitable that this landslide will become active again and damage the houses in the case of an earthquake that will occur in future. Therefore, necessary precautions must be taken.

Keywords: *Duygulu, Solhan, Bingöl, Landslide, Settlement*

SİNGEÇ ÇAYI HAVZASI'NDAKİ (TUNCELİ) HEYELANLARIN JEOLOJİK VE JEOMORFOLOJİK FAKTÖRLERE GÖRE ANALİZİ

Fatma Esen^a, Vedat Avcı^a

*^aBingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
(fesen@bingol.edu.tr)*

ÖZ

Singeç Çayı kaynağını, Munzur Dağları'nın güneyinde uzanan Karaoğlan Dağı'ndan almaktadır. Akarsu kuzey-güney yönlü uzanan vadi içerisinde akararak, güneyde Keban Barajı'na dökülmektedir. Singeç Çayı Havzası'nın sahip olduğu jeolojik ve jeomorfolojik özellikler heyelan olaylarının sıkça yaşanmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada Singeç Çayı Havzası'nda heyelanların jeolojik ve jeomorfolojik faktörlere göre dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, çalışma alanını içeren heyelan envanter haritası, jeoloji haritaları ve Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) altlık verileri olarak kullanılmıştır. Uydu görüntüleri, arazi çalışmaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) envanter haritası Erzurum ve Sivas paftalarından yararlanarak güncel heyelan envanter haritası oluşturulmuştur. Güncel envanter haritasında heyelanlar kayma ve akma olarak iki ayrı sınıf şeklinde değerlendirilmiştir. Jeoloji haritasından litolojik birimler ve fay hatlarına uzaklık haritası; SYM'den yükselti, eğim, baki ve yer şekli katmanları oluşturulmuştur ve alt sınıflara ayrılmıştır. Tüm katmanlar güncel envanter haritası ile karşılaştırılmış ve heyelanların yoğunlukları saptanmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre Singeç Çayı Havzası'nda heyelanların, jeolojik özellikler bakımından Üst Miyosen- Pliyosen yaşlı Ayrılmamış Volkanitler ve de 0-500 m fay hatlarına uzaklıktaki alanlarda; jeomorfolojik açıdan ise 1200-1400 m yükselti değerleri arasındaki 5-15 °eğim değerine sahip güney yönlü yamaçlar üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Buna karşılık 798-1000 m yükselti aralığında, fay hatlarına uzak, Kuvaterner yaşlı alüvyal dolgular ile 45°'den yüksek eğim değerine sahip, toprak örtüsünün büyük ölçüde sıyrılmış olduğu yamaçlar heyelan açısından az riskli alanlar olarak belirlemiştir. Tunceli İli'nin Hozat ilçe merkezinin de içerisinde bulunduğu havzada gelişen heyelan olayları yerleşme, yol ve tarım alanlarına büyük zararlar vermektedir. Heyelanların oluşturdukları bu tahribatlar sahada önemli ekolojik ve sosyo-ekonomik sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle havzada heyelana duyarlı alanların belirlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tunceli, Singeç Çayı Havzası, heyelan, jeoloji, jeomorfoloji.

ANALYSIS OF LANDSLIDES ACCORDING TO GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL FACTORS IN SINGEÇ STREAM BASIN (TUNCELI)

Fatma Esen^a, Vedat Avcı^a

^aBingöl University, Faculty of Art and Science, Department of Geography
(fesen@bingol.edu.tr)

ABSTRACT

The Singeç Stream take its source from Karaoglan Mountain, which take place in the south of the Munzur Mountains. The stream flows in the valley extending in the north-south direction and pours into the Keban Dam in the south. The geological and geomorphological factors of Singeç Stream Basin cause frequently landslides. In this study, it was aimed to determine the distribution of landslides according to geological and geomorphological factors in Singeç Stream Basin. In this context, the landslide inventory including the research area, geological maps and Digital Elevation Model (DEM) data is used as a base. Current landslide inventory map has been created using satellite imagery, land studies and inventory map of the Erzurum and Sivas which created by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MRE). In the current inventory map, landslides are classified as two separate classes as slip and flow. Maps of lithological units and distance to fault lines were created from the geological map. Layers of elevation, slope, aspect and earth shapes are formed from SYM and divided into subclasses. All layers were overlaid with the current inventory map and the density of the landslides was determined. According to the results, in the Singeç Stream Basin landslides, in the geological features Upper Miocene-Pliocene unstiffened volcanites and in the areas in the distance to the fault lines of 0-500 m; geomorphologically, it is concentrated on the southern slopes with a value of 5-15 °, between 1000-1200 m elevation values. On the other hand, in the 798-1000 m elevation, alluvial fillings of Quaternary age, which are far away from the fault lines, and slopes with a slope value higher than 45 °, where the soil has been stripped off considerably have been identified as areas of low risk for landslide. Landslides cause great damage to settlement, road and agricultural areas in the basin where located Hozat district center of the Tunceli Province. These devastations created by the landslides cause significant ecological and socio-economic consequences in the basin. For this reason, it is necessary to determine areas sensitive to landslides in the basin.

Keywords: Tunceli, Singeç Stream Basin, landslide, geology, geomorphology.

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ TABANLI İKİ DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL ANALİZ YÖNTEMLERİ KULLANILARAK RİZE ARDEŞEN BÖLGESİNİN HEYELAN DUYARLILIK HARİTASININ ÜRETİLMESİ

Zehra Kaya

*Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme Ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
(zehraakaya@hotmail.com)*

ÖZ

Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Ardeşen ilçesi şiddetli yağış ve insan aktiviteleri gibi birçok sebepten dolayı sık sık heyelan olayları ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu çalışmasının amacı Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla Frekans Oranı Metodunu kullanarak Ardeşen ilçesinin heyelan duyarlılık haritasını oluşturmaktır.

Amaca ulaşmak için, ilk olarak eski heyelan verilerine dayanarak bölgenin heyelan envanter haritası oluşturulmuştur. Toplam yedi parametre (yükseklik, eğim, baki, litoloji, arazi kullanımı, yollara ve nehirlere olan uzaklık) duyarlılık analizinde kullanılmıştır. Her bir parametrenin ağırlık değeri frekans oranı metoduna dayanarak hesaplanmış ve heyelan duyarlılık haritası üretilmiştir. Duyarlılık haritası düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olmaz üzere toplam dört sınıfa ayrılmıştır. Son olarak üretilen haritanın performansını analiz etmek için mevcut heyelanlarla duyarlılık haritası karşılaştırılmış ve mevcut heyelanların %80'inin yüksek ve çok yüksek duyarlı alanlarda gerçekleştiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuca göre kullanılan yöntem başarılı performans göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Heyelan Duyarlılık, İki Değişkenli İstatistiksel Yöntem, Frekans Oranı.

GIS-BASED LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY MAPPING USING BIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS IN ARDESEN (RIZE-TURKEY)

Zehra Kaya

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme Ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
(zehraakaya@hotmail.com)

ABSTRACT

The Ardesen area, situated in the eastern part of Turkey's Black Sea Region, has been importantly affected by frequent landslides, which have been triggered by intense rainfalls, the terrain structure of the region and human activities. This research paper assesses the landslide susceptibility map of the Ardesen district, utilising a frequency ratio (FR) model with the help of a Geographic Information System. For this purpose, a landslide inventory map was generated according to historical data. Seven thematic layers, consisting of elevation, slope, aspect, lithology, land cover, proximity to the stream and road, were used in the susceptibility analysis.

A landslide inventory map with 44 landslides locations, on a scale of 1:25,000, was acquired from the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MRE). Seven thematic parameter maps were created with the use of GIS. The weighted values for each factor were calculated according to frequency ratio model and landslide susceptibility map was created.

Finally, the susceptibility of landslide map was classified into four susceptibility zones: low, moderate, high, and very high. Approximately 88% of actual landslides fell into the high and very high susceptibility areas. This demonstrates that the FR model exhibited successful performance.

Keywords: Landslides, Landslide Susceptibility Zonation, Bivariate Method, Frequency Ratio Model

ACIL DURUM VE AFET YÖNETİMİ ÖN LİSANS PROGRAMLARININ İNCELENMESİ

Bülent Özmen^a, Muammer Tün^b

^aGazi Üniversitesi, Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi

*^bAnadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Acil Durum ve Afet Yönetimi Ön Lisans Programı Koordinatörü
(buozmen@hotmail.com)*

ÖZ

Türkiye doğa kaynaklı afetlerin yanı sıra, endüstriyel kazalar, ulaşım kazaları gibi teknolojik afetlerle de çok sık karşılaşmaktadır. Doğa ve teknoloji kaynaklı afetler; hızlı nüfus artışı, çarpık kentleşme, yanlış yer seçimi, teknolojik ve endüstriyel gelişmeler ve afet yönetiminin etkin bir şekilde uygulanmaması veya uygulanamaması gibi birçok faktöre bağlı olarak daha fazla tehlike ve risk oluşturmaya başlamıştır. Afet yönetiminin alışla geldiği gibi sadece müdahale odaklı değil zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarının hepsini kapsayacak şekilde, bütüncül ve kapsamlı olarak yapılması gerekir. Buda ancak her kademedede yetişmiş insan gücü ile mümkündür. Bu nedenle afet zararlarını minimum düzeye indirebilmek, etkin bir şekilde müdahale ve iyileştirme çalışmalarını yapabilmek için çalışmaların afet yönetimi bilimi kapsamında ve bu konuda yetişmiş insan gücü ile yapılması gerekmektedir. Afet ve Acil Durum Yüksek Kurul'un da kabul edilen ve Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiş olan "Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (2012-2023)" nda da bu konu öncelikli hedefler arasında belirtilmiş ve "Acil Durum ve Afet Yönetimi" konusunda üniversiteler tarafından programlar açılarak acil durum ve afet yönetimi konusunda donanımlı bireyler yetiştirilmesi gerektiği özellikle vurgulanmıştır.

Acil durum ve afet yönetim alanında hizmet eden kamu kurum ve kuruluşu, yerel yönetimler, özel kuruluşlar ve sivil toplum örgütlerinin yetişmiş insan gücü talebini karşılayabilmek ve acil durum ve afetlerle etkin bir şekilde baş edebilmeye katkıda bulunmak ve bu alanda ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip elemanlar yetiştirmek amacıyla on iki üniversitede "Acil Durum ve Afet Yönetimi Ön Lisans Programı" açılmıştır. Bildirinin amacı bu programlar kapsamında verilen dersler ve ders içeriklerini incelemek, farklılıkları ve eksiklikleri ortaya koyarak önerilerde bulunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Acil Durum, Ön Lisans, Afet Yönetimi

INVESTIGATION OF EMERGENCY AND DISASTER MANAGEMENT ASSOCIATE DEGREE PROGRAMS

Bülent Özmen^a, Muammer Tün^b

^aGazi University Earthquake Engineering Implementation and Research Center

^bAnadolu University Emergency and Disaster Management Associate Degree Program
Coordinator

(buozmen@hotmail.com)

ABSTRACT

As well as natural disasters, Turkey very often faces industrial accidents and technological disasters, such as transportation incidents. Natural and technological disasters have begun to pose more risks and danger, and they depend on many factors like rapid population growth, badly planned urbanization, use of inappropriate locations, technological and industrial developments, and the failure or ineffectiveness of disaster management policies. Disaster management needs to be holistically and thoroughly considered, not just as a reaction to events, but as is customary, to cover all of the stages of mitigation, preparation, intervention and ongoing improvement. This is only possible with education and human influence at every level. Therefore, in order to minimize disaster damage, deliver effective intervention and develop ongoing improvement work, it is necessary to use disciplined manpower combined with knowledge of disaster management. This issue is mentioned in the “National Earthquake Strategy and Action Plan (2012–2023)”, which has been accepted by the Disaster and Emergency High Council and has been put into effect by the publication of the Official Gazette – where it has been mentioned among the priority targets and in “Emergency and Disaster Management”. It was emphasized that educational programs should be established to educate individuals equipped with emergency and disaster management skills.

To meet the demands in staffing public institutions and organizations, local governments, private organizations and civil society organizations serving in the field of emergency and disaster management, and to contribute to effectively dealing with emergencies and disasters by training personnel with the necessary knowledge and skills in this area, the “Emergency and Disaster Management Associate Degree Program” has been established at twelve universities. The aim of the following information is to examine the lessons and course contents given within these programs, and to provide advice by outlining their differences and scope.

Keywords: Disaster, Emergency, Associate, Disaster Management

YERBİLİMLERİNİN AFET YÖNETİMİNE KATKISI

Nilgün Okay^{a,b}

^aİstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

^bİstanbul Teknik Üniversitesi Afet Yönetimi Merkezi, İstanbul

(okayn@itu.edu.tr)

ÖZ

Türk araştırmacıların 2000-2018 yılları arasında afet yönetimi alanında yapmış oldukları yayınların katkısı ile ilgili bir değerlendirme çalışması yapılmıştır. 1999 yılı depremlerinin hemen ardından hızla artan yayın sayısı, afet biliminin gelişmesi ve risk azaltmanın önemini koruması ile sürekli artmaya devam ettiği görülmektedir. Çalışmada yerbilimcilerin yaptıkları makalelerinin *doğal tehlike türü, afet yönetiminin evresi, ilgi alanı, nasıl bir araştırma* gibi konularla *hangi dergilerde* yayınladıkları araştırılmıştır. Bu çalışmada incelenen makalelerden elde edilen sonuçlara göre araştırmalar çoğunlukla *mevcut jeolojik yapı ve tehlike belirleme, yerleşime uygunluk değerlendirmesi* konularında yoğunlaşmaktadır. Afetlerin etkileri giderek artarken, afet yönetiminde ilgi de müdahaleden tehlike/zarar görebilirlik değerlendirmesine, risk azaltma ve hazırlığa doğru değişmektedir. Araştırmacılar risk değerlendirme çalışmalarına yoğunlaşırken afet risk yönetimi de önemli ölçüde değişmekte, *dirençliliğe* doğru gelişmektedir. Bu değerlendirmelerle risk iletişim ile tehlike/risk değişimi ve izlenmesi hakkında daha az çalışma bulunmaktadır. Çoklu-tehlikelerin bu artan şiddet ve etkileri ile yakın gelecekte risk azaltmayı daha da zorlaştıracaktır. Mevcut doğal çevre ve tehlike bilgi boşluklarının giderilmesi gerekmekte ve araştırma olanaklarını geliştirme zorunluluğu artmaktadır. Bu nedenle, yaygın olarak yerbilimcilerin mevcut tehlike ve risk değerlendirmesi ile sınırlı katkısı yerine disiplinler arası veya *transdisipliner* yürütülen bütünleşik risk azaltma çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğal tehlike, risk azaltma, afet yönetimi, dirençlilik, transdisipliner

A REVIEW OF THE ROLE OF GEOSCIENCES IN DISASTER MANAGEMENT

Nilgün Okay^{a, b}

^aIstanbul Technical University Geological Engineering, İstanbul

*^bIstanbul Technical University Disaster Management Center, İstanbul
(okayn@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

This paper addresses the impact on the contribution of papers geosciences in disaster management authored by Turkish scholars published between 2000 and 2018. Number of papers generated right after the earthquakes in 1999, and continuously increased with development of risk reduction research and disaster science. More specifically, this research attempts to answer the following questions, such as what types of publications, what type of hazards, what type of phases, type of interest, state of integrated research are published by Turkish geoscientists? Based on a review of publications, the result indicates that most effort has been placed on identifying hazards, assessing risks of land used areas. Since the number of disasters has increased, and disaster management paradigms have shifted from disaster response/relief, to hazard/vulnerability assessment, and risk mitigation and disaster preparedness, our disaster scientific knowledge improved considerably. However, less effort has been contributed on risk communication options and considering future changes to risk. Furthermore, severity and impacts of geohazards are likely to increase significantly in the future, consequently, identifying gaps in existing knowledge and potential research directions are increasing the challenge of reducing natural hazard risk. Therefore, disaster risk reduction will need a fundamental change in scientific approach from current emphasis on hazard and risk assessment dominant in the geoscientific community to a transdisciplinary research on disaster risk reduction.

Keywords: Hazard, risk reduction, disaster management, transdisciplinary

TÜRKİYE’DE DEPREMLER VE SOSYAL BOYUTLARI: TOPLUMSAL DAYANIKLILIK İÇİN ÖNERİLER

Oya Açıkalin^a, Yahya Çiftçi^b

^a*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü*

^b*Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü*

(yahyaciftci@gmail.com)

ÖZ

Anadolu’nun jeolojik özellikleri hakkında var olan bilgi birikimine rağmen nasıl oldu da Türkiye’de toplum hâlâ depremlere karşı yeterince hazırlıklı hale gelemedi? Bu bildirin amacı, bu sorunun cevabını sosyal ve doğa bilimcilerinin ortak tartışmasına açmaktır.

Var olan bilgi birikimi, geçmiş 2000 yılda büyük yıkım yaratan depremlerin olduğunu kaydetmekte ve gelecekte de benzerlerinin olacağını öngörmektedir. Üstelik 1999’daki Marmara ve Düzce depremlerinin ardından Türkiye bir dizi yeni kurum ve mevzuat da geliştirmiştir. Ne var ki 2011’deki Van-Erciş depremi, fiziksel sarsıntılardan çok toplumsal bilgisizlikleri vurgulamıştır. Sosyal boyutlu araştırmalar, Van’ın yüksek deprem riski içeren bir bölgede olduğunun halk arasında yaygın şekilde bilinmediğine, hatta kimi kamu yöneticilerinin de bilgi düzeyinin çok farklı olmadığına işaret etmiştir. Bu tür bulgular, bilim toplulukları tarafından geliştirilen teknik bilgiye ve toplumsal örgütlenme önerilerine sıradan insanların erişemediğini göstermektedir. Bu durumda insanın aklına, “Bir kez de Van depremleri sonrasında geliştirilen yeni kurum ve mevzuat sayesinde gerekli bilgi halka aktarılabildi mi?” diye sormak geliyor. Bu soruya bir cevap verebilmek için Marmara depremleri sonrasında gerçekleştirilip sosyal boyut hakkında da söz söylemiş olan bir dizi bilimsel toplantının içerikleri analiz edilecektir.

Bu bildiri, temel sorun alanlarından birinin, depreme hazırlığın doğal-teknik boyutlarının, yeni yaklaşımlar kullanarak kişisel-sosyal-kültürel-ekonomik-politik boyutlarla ilişkilendirilememesi olduğunu iddia etmektedir. Bu soruna karşı önerdiğimiz strateji, sosyal ve doğal bilim topluluklarının kendi aralarında ve sivil toplumun diğer unsurlarıyla etkin iletişimi kolaylaştırabilecek tam katılımcı bir yaklaşım kullanılmasıdır. Etkin iletişimin kolektif ağları güçlendirebileceğini ve bu yolla politika, plan ve program yapım ve uygulama süreçleri üzerinde kamu yararı ilkesinin etkisini artırabileceğini değerlendiriyoruz. Bu yöndeki çabaların sonuçlarından biri, daha iyi korunmuş doğal ve yapıları çevreler olabilir. Çözüm bulma işini devletin üstüne atmak yerine sivil toplumda tartışmaya başlamak gibi, kamusal alandaki karmaşık sorunlarla alışıldık başa çıkma yollarımızı değiştirmesi bakımından bu, yeni bir öneridir.

Anahtar Kelimeler:Jeoloji, deprem kültürü, sosyal bilimler, sivil toplum, afete dayanıklılık, Türkiye

GEOLOGICAL FACTS AND SOCIAL ASPECTS OF EARTHQUAKES IN TURKEY: SUGGESTIONS FOR SOCIAL RESILIENCE

Oya Açıklalın^a, Yahya Çiftçi^b

^aKaramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü

^bMaden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü

(yahyaciftci@gmail.com)

ABSTRACT

The objective of this paper is to start a joint discussion with social and natural scientists as to why society in Turkey is still unprepared for earthquakes despite accumulated knowledge about Anatolian geology.

This knowledge includes devastating earthquakes recorded in the past 2000 years and predicted to recur in the future. Moreover, Turkey initiated new institutions and legislations after Marmara and Düzce earthquakes in 1999. However, Van-Erciş earthquake in 2011 underlined societal "ignorance" rather than physical shakes as social research findings indicate that Van's location in a high risk zone was not commonly known in the general public nor by the representatives of public administrations. This means that technical knowledge and organizational recommendations developed by scientific communities were not accessible to lay people. Therefore a question rises as to whether new institutions and legislations initiated after the post-Van era were able to transfer required knowledge to the general public. To provide an answer to this question the presentation analyzes the content of some selected scientific meetings which touched upon the social aspects of earthquakes in the post-Marmara era.

The presentation argues that a significant problem is to connect natural-technical aspects of preparedness with personal-social-cultural-economical-political aspects of this issue with new approaches. Hence, we propose a strategy based on a bottom up participatory approach for achieving effective communication among scientific communities (social and natural sciences) within themselves and with civil society. We suggest that an effective communication might help strengthen collective networks, which would then increase public influence on the design and implementation of policies, plans and programs. An output of this endeavor could be better protected natural and human-made environments. This suggestion is new in the sense that it changes our conventional ways and means of dealing with complicated problems in public sphere by developing solutions in civil society not by-passing them to the state.

Keywords: *Geology, Earthquakes, Social Sciences, Civil Society, Disaster Resilience, Turkey*

DOĞAL AFET RİSKLERİNE AİT VERİLERİN WEB ORTAMINDA YAPILANMASI, MODELLENMESİ VE SERVİSİ

Ahmet Temiz

*Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Üniversiteler Mah. Dumlupınar Cad. No:159
Çankaya/Ankara
(ahmettemiz88@gmail.com)*

ÖZ

Doğal afetlerle ilgili risk verilerinin derlenmesi, modellenmesi ve servisi birbirini tamamlayan bir süreç olarak görülmelidir. Özellikle son yıllarda, doğal afet tehlike ve risklerinin tespiti, analizi ve tahmini anlamında veri merkezli yaklaşımların öne çıktığı görülmektedir. Bu anlamda ilgili verilerin coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamında oluşturulması, bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

CBS yapısına uyarlı verilerin web üzerinden paylaşımı ve ortak çalışabilirliği dikkate alınması gereken önemli hususlardır.

Çalışmada esas olarak jeolojik kökenli afetler olarak bilinen deprem ve heyelan afetlerine ait verilerin yapılanmasına çalışılmıştır.

Uygulamada belirli ölçüde mekansal sorgulama ve mekansal analizler geliştirilmiştir.

Uygulama süreçleri, ilgili verilerin derlenmesi, cbs ortamına uyarlanması ve geliştirilen uygulama ile web üzerinden servisi olarak tanımlanabilir.

Geliştirilen web uygulama yazılımında esas olarak uluslararası OCG standartlarına tam uyumluluğu nedeniyle Linux ortamında açık kaynak kodlu yazılımlar tercih edilmiştir. Söz konusu veri yapılanmasında Grass-GIS, QGIS, Mapserver, PostGIS gibi cbs yazılımları ile JQuery, Node, React ve Python gibi programlama araçları kullanılmıştır.

Çalışmanın temel amacı web üzerinden servis edilen ilgili veriler ile tehlike ve risk tespitine araştırmaların desteklenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Doğal afetler, tehlike, risk, CBS, Web-Programlama, Web servisleri

STRUCTURING, MODELLING AND SERVICING OF NATURAL RISK RELATED DATA IN WEB ENVIRONMENT

Ahmet Temiz

*The Disaster and Emergency Management Presidency Üniversiteler Mah. Dumlupınar Cad.
No:159 Çankaya/Ankara/Turkey
(ahmettemiz88@gmail.com)*

ABSTRACT

The compilation, modelling and servicing of natural hazard/risk related data in web environment have to be seen a complete course of action. In recent years, data driven approaches have come to forefront in terms of assessment, analyses and predictions of natural hazards and risks. In this regard, formation of related sets of data in geographical information system (GIS) is a must.

Sharing and interoperability of spatially enabled data should be considered main issues.

The study mainly is focused on geologically originated hazards such as earthquake and landslide.

Basic spatial queries and analyses are conducted in certain degree in the application.

The main stages of the study is compilation, adaptation of data to GIS environment, and servicing of data concerned through the web by application developed.

Because they are fully complaint to universal Open Geospatial conorcium's (OGC) standards and being more interoperable, open source softwares are preferred to use. In this framework, in Linux environment, Grass_GIS and QGIS as GIS packages, and JQuery, Node, React and Python as programming tools are employed.

The basic goal of the study is to support hazard and risk related scientific researches via the web application developed.

Keywords: *Natural disasters, hazard, risk, Web Programming, GIS, Web Services*

DOĞA KAYNAKLI AFETLER VE AFET YÖNETİMİ
NATURAL DISASTERS and DISASTER MANAGEMENT

Orhan Tatar
Şükrü Ersoy
Bülent Özmen

Poster/Posters



JEODEZİK GPS / GNSS VE JEOFİZİK ÖZDİRENÇ YÖNTEMLERİ YARDIMIYLA AKTİF HEYELANLARIN 3B MODELLENMESİ

R. Cüneyt Erenoğlu^a, Emin Uluggerli^b, Oya Erenoğlu^c

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü

^b Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

^c Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Bölümü

(ceren@comu.edu.tr)

ÖZ

Doğal afetlerin en tehlikeli türlerinden biri olan heyelanlar toprak, kaya ve organik maddenin yer çekiminin etkisi altındaki eğimli hareketi olarak kısa sürede oldukça hızlı ortaya çıkarak topografyada derin izleri bırakmaktadır. Jeoloji, jeofizik ve jeodezi bilimlerindeki teknolojik gelişmelere paralel olarak heyelan izlemede etkin ölçme ve modelleme yöntemleri ortaya çıkmıştır. Özellikle son yıllarda, Küresel konumlama sistemi (GPS/GNSS) teknolojisindeki gelişmeler heyelan deformasyonlarının santimetre ve santimetre altı doğrulukla belirlenmesini olanaklı hale getirmiştir. Bu çalışmada Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi yakınında yer alan oldukça aktif bir heyelana neden olan toprak kaymalarının üç boyutlu olarak izlenmesi ve yüzey deformasyonunun belirlenmesi için temeli jeodezik ve jeofizik yöntemlere dayalı ölçme, veri değerlendirme ve modelleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, bölgedeki doğal heyelan fenomenini modellemeyebilmek için alanı temsil edecek GPS / GNSS noktaları tesis edilmiştir. Jeodezik GPS/GNSS ve jeofizik direnç yöntemleri yardımıyla ölçümler kullanılarak periyodik olarak yürütülmüştür. Heyelanın yüzeyi ile zemin arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca söz konusu yöntemlerin bütünleştirilmesi üzerinde de durulmuştur. Sonuç olarak; Terzioğlu Yerleşkesinde, aktif heyelanların neden olduğu deformasyonların sebep sonuç ilişkisi başarılı bir şekilde ortaya konmuştur. Üstelik, heyelanın geçici gelişimi hakkında bilgi elde edilmiştir. Elde edilen veriler, coğrafi bilgi sistemi ortamı için bir veritabanına aktarılarak tematik risk haritaları hazırlanmış ve Terzioğlu Yerleşkesi yakınlarındaki aktif heyelan karakteri ve yönü hakkında güncel çıktılar sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, 3D Heyelan Geometrisi, Biga Yarımadası, GPS / GNSS, Elektriksel Özdirenç.

3D MODELING OF ACTIVE LANDSLIDE USING GEODETIC GPS/GNSS AND GEOPHYSICAL RESISTIVITY METHODS

R Cüneyt Erenoğlu^a, Emin Ulugergerli^b, Oya Erenoğlu^c

^a Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Dept. of Geomatics Engineering

^b Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Dept. of Geophysics Engineering

^c Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Education, Dept. of Geographic Education
(ceren@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Landslide is the down-slope of soil, rock and organic material under the influence of gravity and they leave deep scars in the topography and occur quite fast in a short time, are one of the most dangerous types of natural disasters. Geology, geotechnics and geodesy sciences had implemented many kind of technique which is many usefully and early warning systems with increasing of technologically events for monitoring. In last decades, the Global Positioning System (GPS/GNSS) technology has shown that it is capable to monitor sub-centimeter landslide deformations. In this study, data assessment, modeling and detailed field studies is aimed to 3D monitor of the active landslide and to determine surface deformation caused the regarding landslide near Terzioğlu Campus of Çanakkale Onsekiz Mart University. To do it, it is imposed to represent the area under investigation by a number of GPS/GNSS sites for modeling the landslide phenomena. For this purpose, the measurements were periodically carried out using geodetic GPS / GNSS techniques and geophysical resistivity method in the study area. It is aimed to determine the relationship between surface and ground of the landslide. Furthermore, it is also studied to integrate the mentioned methods. As a result, the cause and effect relationship of the deformations caused by active landslides is successfully revealed near Terzioğlu Campus. Moreover, the information was obtained about the temporal evolution of the landslide. The data obtained is transferred to a database for the geographic information system environment so thematic risk maps prepared and up-to-date information was obtained about the character and direction of the active landslide near Terzioğlu Campus.

Keywords: Landslide, 3D Landslide Geometry, Biga Peninsula, GPS/GNSS, Electrical Resistivity.

**DOĞAL YAPI TAŞLARI VE ENDÜSTRİYEL
HAMMADELER**
*NATURAL BUILDING STONES AND INDUSTRIAL
MINERALS*

Cahit Helvacı
Atiye Tuğrul
Ali Bahadır Yavuz

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



LİTYUM VE LİTYUM MİNERALLERİNİN KAYNAKLARI, YATAKLARIN DAĞILIMI VE EKONOMİK ÖNEMİ

Cahit Helvacı

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca/İzmir, TÜRKİYE

(cahit.helvacı@deu.edu.tr)

ÖZ

Lityum çok önemli hafif bir metal olup yoğunluğu çok düşük katı bir elementtir. Lityum, Latince “taş” anlamına gelen “lithos” kelimesinden türetilmiş olup atom numarası 3 ve sembolü ise “Li” dur. Yumuşak ve gümüş beyaz renkli bir metal olan lityum, alkali grubu elementler grubundadır. Alkali bir element olan Li çok aktif ve çok kolay alev alabilir. Bu sebepten dolayı doğada serbest olarak bulunmaz ve genel olarak iyonik bileşikler halinde bulunur. Lityum kısmen mineral şeklinde, fakat yoğun olarak mineral veya çözeltilerden elde edilen kimyasal bileşikler olarak tüketilir. Başlıca spodümen ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) ve petalit ($\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$), seramik ve cam ürünlerde eritken veya sırlamak ve ısıya dayanıklı seramiklerde termal genleşme için kullanılır. Lityum, Li_2CO_3 , LiCl, LiBr ve LiOH dâhil olmak üzere, gres yağı ve yağlamada kullanılabilir sıcaklık aralığında, kimyasal olarak kullanılır. Lityum-iyon bataryalarının (pillerinin) artmasına bağlı olarak, lityumun kullanım alanı genişlemiş, telefon, dizüstü bilgisayarları ve elektrik ile hibrid (birleşik) vasıtalarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Dünya’daki lityum kaynakları farklı yatak tiplerinden gelmektedir: kapalı havza çözeltileri, 58%; pegmatitler ve ilişkili granitler, 26%; lityumca zengin killer, 7%; petrol sahalarındaki çözeltiler, 3%; jeotermal çözeltiler, 3%; ve lityumca zengin zeolitler, 3%. Lityum, genel olarak pegmatit ve magmatik yataklar, evaporit çözeltileri ve birçok diğer jeolojik ortamlardan elde edilmektedir.

Granitik pegmatitler, lityum, kalay, tantalum, niobyum, berilyum, sezyum, rubidyum, skandiyum, toryum, uranyum ve nadir toprak elementleri gibi ender minerallerin önemli bir kaynağını oluşturur. Lityum kazanımı başlıca pegmatitlerde bulunan minerallerden elde edilir. Spodümen, pegmatitlerdeki en önemli lityum mineralidir, ambilgonit ($\text{LiAlPO}_4(\text{F},\text{OH})$) yaygın fakat nadiren ekonomik değerinde ve petalit, eukriptit (LiAlSiO_4) ve lepidolit ($\text{KLi}_2\text{AlSi}_4\text{O}_{10}\text{F}_2$) az oranda bulunan minerallerdir. Kuzey Amerika’daki Kings Mountain pegmatit kuşağı en büyük ve önemli lityum pegmatit yataklarını oluşturur. “LCT” diye adlandırılan bir kısım pegmatitler, lityum, sezyum ve tantalum gibi ender metaller yönünden zenginleşmişlerdir ve bu LCT pegmatitler lityum için işletilir. Bu tür madenlerde en önemli lityum minerali spodümandır.

Lityum içeren salamura yataklar, jeolojik olarak, sedimantasyona karşın buharlaşmanın daha yoğun olduğu laküstrin evaporitleri içeren güncel kapalı havzalarda yerleşmişlerdir. Laküstrin evaporitler ve ilgili salamuralar çok geniş aralıkta bileşime sahiptirler ve yersel olarak lityum yönünden zenginleşmişlerdir. Lityum içeren salarlar, genel olarak, Arjantin’de Salar de Hombre Muerto, Boliviya’da Salar de Uyuni ve Şili’de Salar de Atacama’yı da kapsayan Güney Amerika’nın Puna Plateau bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgelerde lityum için olası kökensel kaynakları felsik kayaların ayrışması, volkanik sisteme bağlı jeotermal aktivite veya altta yerleşmiş magma oluşturmaktadır. Qinghai-Tibet Platosu’nda lityum içeren laküst-

rin evaporitler ve salamuralar, bindirmeler ve doğrultu atımlı faylarla gelişen Himalyaların oluşumu sonucunda oluşan havzalarda da bulunmaktadır.

Kırıntılı sedimanter ile volkanik malzeme ve hidrotermal çözeltiler veya evaporitik salamuraların arasındaki etkileşimlerin oluştuğu birçok jeolojik ortamlarda yüksek değerlerde lityum yoğunlaşmaları bulunabilir. Bu tür yataklara Nevada'daki King Valley ve Sırbistan'daki Jadar bölgesindeki yüksek lityum içerikli kayaçlar örnek verilebilir. McDermit Kalderasının batısında yer alan King Valley lityum yatağında, lityum içeren smektit türü kıltaşı hektorit [$\text{Na}_{0,3}(\text{Mg}, \text{Li})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$] katmanları sedimanter ve tüflü kayaçlardan oluşan bir istifte bulunur. Jadar lityum yatağı, Sırbistan'daki Jadar havzasında Oligosen'den Pliyosen aralığında genişleme ile oluşan birçok sedimanter havza oluşmuştur. Jadar yatağında, kolemanit [$\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$] katmanı, 5.7% Li ve 14.7% B içeren yeni tanımlanan üç farklı jadarit mineral [$\text{LiNaB}_3\text{SiO}_7(\text{OH})$] merceğinin üstünde yer alır.

Lityumun bulunuşu ve dağılımı, Türkiye'deki bor ve bor içermeyen Neojen havzaları ve güncel laküstrin göllerde incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçları, lityumun, borat yataklarındaki killerde 0.17 ile 0.58% Li_2O ve güncel göl sularında ise 0.30 ve 325 mg/l Li^+ aralığındadır. Lityum, Türkiye bor yataklarında baskın olarak kil minerallerine bağlı olarak (baskın olarak hektorit tipi smektitler) bulunur. Bigadiç bor yatağı yüksek yoğunlukta Li_2O (0.71%) içerir. Tuzgölü suyunda ve bor yataklarının bazılarındaki killerde gelecekte işletilebilecek düzeyde lityum içerikleri kapsamaktadır. Batı Anadolu'da jeotermal kaynaklar az miktarda lityum içerirler. Ek olarak Türkiye'de araştırılacak daha birçok lityum kaynağının olduğu tahmin edilmektedir.

Güncel olarak toplam kaynaklar, 21.6 Mt Li salamura tuzlu su yataklarında, 3.9 Mt Li pegmatit yataklarında ve 3.4 Mt Li ise hektorit ve jadarit yataklarında bulunmaktadır. Ek olarak 2 Mt Li ise petrol sahaları ve jeotermal çözeltilerde bulunduğu tahmin edilmektedir. Toplam 31.1 Mt Li, gelecek asırda ihtiyaç duyulacak lityum miktarını karşılayacak durumdadır. Lityum, günümüzde en çok Avustralya, Arjantin ve Şili'de üretilmektedir.

2012 yılına göre Dünya lityum tüketiminde endüstrinin dağılımı şu şekildedir: seramik ve cam, 35%; bataryalar (piller), 29%; yağlar, 9%; hava arıtmasında, 5%; metalürji, 6%; polimerler, 5%; alüminyum rafinerisinde, 1%; ve diğer kullanımlar, 10%. Lityumlu bataryaların (pillerin) elektrikli araçlarda (EVs) hızla artan kullanımı, 21. asırda lityumun en büyük pazarı olacaktır.

Anahtar kelimeler: lityum, lityum mineralleri, yataklar, dağılım, kullanım alanları

RESOURCES, DISTRIBUTION, DEPOSITS AND ECONOMIC IMPORTANCE OF LITHIUM AND LITHIUM MINERALS

Cahit Helvacı

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca/İzmir, TURKEY

(cahit.helvacı@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Lithium is a highly important lightest metal and the least dense solid element. Lithium is named after the Greek word “lithos” meaning “stone”, represented by the symbol Li and has the atomic number 3. Lithium is a soft, silver-white metal that belongs to the alkali group of elements. As all alkali elements, Li is highly reactive and flammable. For this reason, it never occurs freely in nature and only appears in compounds, usually ionic compounds. Lithium is consumed partly in mineral form, but largely as chemical compounds that are prepared from minerals or from brines. The minerals, principally spodumene ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) and petalite ($\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$), are used in ceramic and glass products where they serve as flux or glaze and lower the thermal expansion of pyroceramics. Lithium in chemical form, including Li_2CO_3 , LiCl , LiBr and LiOH , is used in greases and lubricants where it expands the useable temperature range. Due to the increasing in lithium-ion batteries, lithium has many uses, the most prominent being in batteries for cell phones, laptops, and electric and hybrid vehicles.

Worldwide sources of lithium come from different ore-deposit type as follows: closed-basin brines, 58%; pegmatites and related granites, 26%; lithium-enriched clays, 7%; oilfield brines, 3%; geothermal brines, 3%; and lithium-enriched zeolites, 3%. Lithium supply comes largely from pegmatite and related magmatic deposits, evaporative brines, and several other geologic environments.

Granitic pegmatites are an important source of rare metals including lithium, tin, tantalum, niobium, beryllium, cesium, rubidium, scandium, thorium, uranium and rare earths. Lithium extraction from minerals is primarily from the minerals occurring in pegmatite formations. Spodumene is the most important lithium mineral in pegmatites, amblygonite ($\text{LiAlPO}_4(\text{F},\text{OH})$) is widespread but rarely of economic importance, and petalite, eucryptite (LiAlSiO_4) and lepidolite ($\text{KLi}_2\text{AlSi}_4\text{O}_{10}\text{F}_2$) are less common. The largest and most important lithium pegmatite deposits in North America are in the Kings Mountain pegmatite belt. A few pegmatites — termed “LCT” — are enriched in the rare metals lithium, cesium, and tantalum, and it is these LCT pegmatites that are mined for lithium. The most important lithium ore mineral is spodumene.

Lithium brine deposits are located in geologically recent closed basins containing lacustrine evaporites that were produced by high rates of evaporation relative to precipitation. Lacustrine evaporites and associated brines have a wider range of composition, and are more likely to be enriched locally in lithium. Lithium-bearing salars, in South America are largely in the Puna Plateau that includes the Salar de Hombre Muerto in Argentina, the Salar de Uyuni in Bolivia and the Salar de Atacama in Chile. The most common possibilities source for Li are weathering of felsic volcanic rocks or geothermal activity related to nearby volcanic systems

or underlying magma bodies. Lithium-bearing lacustrine evaporites and brines are also found in the Qinghai–Tibet plateau where basins were generated by thrusting and transtensional faulting during formation of the Himalayas.

Elevated lithium concentrations are found in several other geologic environments, such as the area where the interaction between clastic sedimentary or volcanic material and hydrothermal solutions or evaporative brines take place. Example for these deposits are King Valley in Nevada and Jadar in Serbia, have attracted attention recently for their unusually large volume of lithium-bearing rocks. The King Valley lithium deposit consists of layers of the lithium-bearing smectite clay hectorite $[\text{Na}0,3(\text{Mg}, \text{Li})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$ in a sequence of sedimentary and tuffaceous rocks along the western side of the McDermitt caldera. The Jadar lithium deposit in Serbia is in the Jadar basin, a group of lacustrine sedimentary basins that formed during Oligocene to Pliocene extensional faulting. In the Jadar deposit, a layer containing colemanite $[\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5(\text{H}_2\text{O})]$ overlies three separate lenses containing jadarite $[\text{LiNaB}_3\text{SiO}_7(\text{OH})]$, newly recognized mineral with up to 5.7% Li and 14.7% B.

Presence and distribution of lithium investigated in some of Turkey's borate and non-borate Neogene basins and recent lacustrine lakes. The results show that the lithium values obtained from clays of borate deposits vary between 0.17 and 0.58% Li_2O , and recent lake water samples contain between 0.30 and 325 mg/l Li^+ . Lithium is mostly bounded in the clay minerals (mainly hectorite-type smectite), in the borate deposits of Turkey, the Bigadiç deposits have a high concentration of Li_2O (0.71%). The lithium amounts indicate that both the waters of Tuzgölü lake and the clays in borate deposits are potential lithium resources for the future. In western Turkey, geothermal sources also contain minor amounts of lithium. There are several other resources to be investigated in Turkey.

Total resources at present about 21.6 Mt of Li in brine deposits, 3.9 Mt of Li in pegmatite deposits and another 3.4 Mt of Li in the hectorite and jadarite deposits. Additional 2 Mt of Li has been estimated for oilfield and geothermal brines. This total, 31.1 Mt Li, is sufficient to meet the estimated lithium demand for the next century. Most lithium today is mined in Australia, Argentina and Chile.

Worldwide lithium consumption in 2012 by end-use industry as follows: ceramics and glass, 35%; batteries, 29%; greases, 9%; air treatment, 5%; metallurgy, 6%; polymers, 5%; aluminum refining, 1%; and other uses, 10%. Growing use of lithium in batteries for electric vehicles (EVs) is expected to make this the main market for lithium during the 21st century.

Keywords: Lithium, lithium minerals, deposits, distribution, uses

KÖMÜR YATAKLARINDAKİ GANG KAOLENLERİN SENTETİK ZEOLİT OLUŞTURULMASINDA KULLANILABİLİRLİĞİ

**Burak Temel Kutlu^a, Salih Kaan Kirdeciler^b, Fatma Toksoy-Köksal^a,
Burcu Akata Kurç^b**

^aODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Ankara

^bODTÜ Merkez Laboratuvarı AR-GE Eğitim ve Ölçme Merkezi, 06800 Ankara
(ftkoksal@metu.edu.tr)

ÖZ

Kaolen ortalama 40% alüminyum ve 40% silika içeren ve endüstriyel değeri olan, özellikle kuşe kağıdı, seramik, boya, plastik, fiberglas ve kauçuk sanayisinde kullanılan bir mineraldir. Kaolenin dünya pazarında tüketimi yaklaşık olarak 25 milyon ton olarak tahmin edilmekte olup ülkemizde de üretimi vardır. Farklı oluşum kökenleri olan kaolen kömür yataklarında da kömür ile birlikte oluşabilmektedir ve refrakter kil, ateş kili ve flint kili olarak isimlendirilmektedir. Bu tür kaolenlerin oluşum ortamlarının asidik olması nedeniyle alkalilerin tamamen uzaklaşması nedeniyle Al içerikleri daha yüksektir. Bu tür kaolen oluşumları ülkemizdeki kömür yataklarında yaygındır. Ancak endüstriyel kullanım alanı çok geniş olmasına karşın kömür yataklarındaki kaolenler gang (atık) olarak kabul edilmekte ve ekonomik olarak değerlendirilemeyerek kaybedilmektedir. Alüminyum ve silika içeren bu kaolenlerin endüstride doğrudan kullanımları olmasa dahi, alüminyum-silikat oranlarındaki denge sayesinde laboratuvar ortamında sentetik mineral oluşturulmasında hammadde olarak kullanılabilir. Kaolenin endüstriyel değeri yüksek olan sentetik zeolit oluşturulmasında kullanıldığı bilinmekte olup yapılan çalışmalar çoğunlukla iyi kalitedeki kaolendendir. Oysa kömür yataklarında yaygın olan kaolenlerin değerlendirilmesi ve ekonomiye kazandırılması oldukça önemlidir. Bu nedenle deneysel bir ön çalışma yapılarak kömür yataklarında atık olarak kabul edilerek değerlendirilmeyen kaolenin zeolit oluşturulmasında kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu ön çalışmada ülkemizin Trakya bölgesindeki kömür yataklarından gelen ve atık olarak kabul edilen kaolenler kullanılmıştır. Başlangıç örneklerinde kaolen, kuvars ile az miktarda feldispat mineralleri ve 1:1 Al:Si oranları tespit edilmiş olup bu özellikleri ile örneklerin zeolit oluşturmaya uygun oldukları belirlenmiştir. Daha sonra laboratuvar ortamında kaolen örnekleri çeşitli kimyasallarla tepkimeye sokularak sentetik zeolit kristalleri (Linde Type A Zeolit türü) oluşturulmuştur. Bu ön çalışma ile, atık kabul edilen kaolenlerin yaygın endüstriyel kullanım alanına sahip sentetik zeolit üretiminde hammadde olarak kullanılabilirlikleri ortaya konulmuştur. Bu atık malzemenin ülke ekonomisine kazanılabilirliğinin saptanabilmesi için çalışma detaylandırılarak daha çok deney, deneme ve yanılma yöntemleri ile oluşturulabilecek zeolit türleri ve bunların farklı amaçlarda kullanılabilirlik düzeyleri araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kömür yatakları, gang kaolin, sentetik zeolit

USABILITY OF GANGUE KAOLIN FROM COAL DEPOSITS TO PRODUCE SYNTHETIC ZEOLITE

**Burak Temel Kutlu^a, Salih Kaan Kirdeciler^b, Fatma Toksoy-Köksal^a,
Burcu Akata Kurç^b**

^aODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Ankara

^bODTÜ Merkez Laboratuvarı AR-GE Eğitim ve Ölçme Merkezi, 06800 Ankara
(ftkoksal@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Kaolin, an industrial mineral with 40% aluminum and 40% silica in average, is used in coating paper, ceramics, paint, plastics, fiberglass and rubber industries. In the world market, use of kaolen is estimated about 25 million tons, and in it is produced in our country too. While having different formation types, it can occur in coal beds. It can be named as refractory clay, fire clay or flint clay. Because of alkalis moving away due to having acidic formation environments, they have higher aluminum contents. Kaolin formations in coal deposits are common in Turkey but they are accepted as gangue and not utilized economically and getting lost. Although there is no direct usage of these kaolins with high aluminum and silica, they can be used as raw material in laboratory for creating synthetic minerals due to its balance of aluminum-silica ratio. It is known that kaolin is used for creating synthetic zeolite which is having a high industrial value, and usually good grade kaolins are used in the studies. It is important to be evaluated and brought back to economy of those kaolins which are abundant in coal mines. Therefore, the usage of kaolins from coal mines is examined with an experimental prestudy. In this prestudy, the kaolins from coal beds within Thrace Basin, Turkey. Initially, the kaolin samples were tested for suitability to produce zeolite as having kaolin, quartz and with a little amount of feldspar and 1:1 Al:Si ratios. After characterization of them, in the laboratory, the kaolin samples were put in reactions with different chemicals and synthetic zeolite crystals (Linde Type A Zeolite) were produced. This prestudy has shown that the gangue kaolins can be used as raw material to produce synthetic zeolite which has common usage in industry. In order to determine the usability of this gangue material in the economy of the country, the study will be elaborated and zeolite types which can be formed experimentationally and error methods and their usability levels for different purposes will be investigated.

Keywords: Coal deposits, gangue kaolin, synthetic zeolite

MUĞLA MERMERİ ARTIKLARININ ENDÜSTRİYEL ALANDA MİKRONİZE KALSİT OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ

Semih Gürsu

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Muğla*

(semihgursu@mu.edu.tr)

ÖZ

Muğla ve civarında yüzeylenen beyaz renkli kristalize mermerler, ülkemizin en önemli mermer yatakları arasında yer alır. Bölgede blok mermer üretimi yapılan mermer yataklarında, blok verimi % 3 ila 7 arasında değişir. Dolayısıyla işletilen ocakların blok verim düşüklüğü nedeniyle mermer artıkları işletme sahalarına, yol kenarlarına ve ormanlık alanlarda (yaklaşık olarak % 93-97 oranında blok mermer artığı) bilinçsizce depolanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Muğla ve civarında işletme sonrası mermer artıklarının mikronize kalsit, mikronize dolomit olarak kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır.

Bölgede Kavaklıdere-Derebağ, Salkim, Yatağan-Elmacık-Kavaklı, Yatağan-Merkez ve Yatağan- Karlık-Kozağaç bölgelerinde izlenen mermer artıkları dolomit içeriğine göre, dolomitçe çok zengin, dolomitçe zengin, dolomitçe fakir ve dolomitçe çok fakir olarak dört ana gruba ayrılmıştır. Kavaklıdere-Salkim'da Erken Permiyen yaşlı mermer artıkları %50'den fazla dolomit içeriğine sahip olup (CaO: % 42.73, MgO: % 11.47, SiO₂: % 0.09, Fe₂O₃: % 0.28), beyazlık renk değeri 94.52 ve beyazlık yüzde değeri 86.51 olarak belirlenmiştir. Kavaklıdere-Merkez ve Kavaklıdere-Salkım'da işletilen Jura-Kretase yaşlı mermer artıkları dolomitçe zengin yataklar (> 6 % dolomit < 20 %) olarak değerlendirilmiştir (dolomit %: 13.68-16.49, CaO: % 51.73-53.0, MgO: % 2.97-3.47, SiO₂: % 0.07-0.18, Fe₂O₃: % 0.09-0.52). Bu alanlardaki dolomitçe zengin mermer artıklarının beyazlık renk değerleri 91.46 ila 95.07 arasında, beyazlık yüzde değerleri ise 79.52 ile 87.79 arasında değişir. Kavaklıdere-Merkez'de Jura Kretesa yaşlı ve Kavaklıdere-Derebağ'da Erken Paleozoyik yaşlı işletilen mermer ocaklarının artıkları, dolomitçe fakir (> 1.0 % dolomit < 6%) sahalar olarak değerlendirilmiştir (dolomit %: 1.15-5.53, CaO: % 53.72-56.28, MgO: % 0.25-1.20, SiO₂: % 0.04-1.38, Fe₂O₃: % 0.04-0.31). Bölgedeki mermer artıklarının beyazlık değerleri 94.06 ila 96.46, beyazlık yüzde değerleri ise 85.41 ila 91.17 arasında değişir. Kavaklıdere-Merkez, Kavaklıdere-Salkım ve Kavaklıdere-Derebağ'da izlenen mermer artıkları, dolomitçe zengin ve dolomitçe fakir olup, beyazlık yüzde değerleri düşüktür ve mikronize dolomit olarak endüstriyel alanda kullanılabilir. Ancak Kavaklıdere-Derebağ'da bir ocağın mermer artığı, dolomitçe çok fakir saha özelliğindedir (dolomit %: 1.15, CaO: % 56.28, MgO: % 0.25, SiO₂: % 0.30, Fe₂O₃: % 0.09). Bu artıkların beyaz renk değeri 96.77, beyazlık yüzde değeri: 91.88 dir ve mikronize kalsit için ekonomik sahalardan birini oluşturur. Yatağan-Elmacık-Kavaklı bölgesinde Jura-Kretase yaşlı mermer ocakların artıkları, dolomitçe fakir-çok fakir (< 6 %) yataklar olarak sınıflandırılmıştır (dolomit %: 0.64 - 5.02, CaO: % 55.06 - 56.81, MgO: % 0.14 - 1.09, SiO₂: % 0.03 - 0.59, Fe₂O₃: % 0.04 - 0.32). Yatağan-Kavaklı-Elmacık bölgesindeki mermer artıklarının beyazlık renk değerleri 93.10 ila 95.56 arasında, beyazlık yüzde değerleri ise 83.21 ila 88.83 arasında değişir ve mikronize kalsit için ekonomik değerler sunmazlar. Yatağan-Merkez'de Jura-Kretase yaşlı

mermer artıkları, dolomitçe çok fakir ($< 1.0\%$) sahalar olarak değerlendirilmiştir (dolomit %: 0.18-0.64, CaO: % 57.0-57.01, MgO: % 0.04-0.14, SiO₂: % 0.01, Fe₂O₃: % 0.04-0.07). Yatağan-Merkezdeki mermer artıklarını beyazlık renk değerleri 97.13 ila 97.71, beyazlık yüzde değerleri 92.76 ila 94.20 arasında değişir ve mikronize kalsit için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir. Yatağan-Karlık-Kozağaç bölgesinde geniş bir alanda işletme yapan mermer ocaklarına ait artıklar, dolomitçe fakir ve çok fakir sahalar olarak tanımlanmıştır (dolomit %: 0.60-2.21, CaO: % 56.35-56.94, MgO: % 0.13-0.48, SiO₂: % 0.01-0.16, Fe₂O₃: % 0.04-0.13). Yatağan-Karlık-Kozağaç bölgesinde işletilen mermer ocaklarının artıklarının beyazlık renk değerleri (96.87-97.80) ve beyazlık yüzde değerleri (92.13-94.88) olup, bölgedeki mermer artıklarına nazaran daha yüksek değerler gösterir.

Bu çalışma kapsamında dolomitçe ekonomik mermer artıkları için Kavaklıdere-Merkez-Salkım bölgesi, Yatağan-Merkez, Yatağan-Karlık-Kozağaç bölgelerindeki mermer artıkların, yüksek beyazlık yüzdesi ($> \% 92$), düşük demir içerikleri ($< 0.05\%$), düşük silis ($< 0.05\%$) ve yüksek kalsit içerikleri ($> 98.5\%$) nedeniyle mikronize kalsit üretiminde kullanılabilceği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Muğla, mermer artıkları, mikronize kalsit, mikronize dolomit

THE AVAILABILITY OF THE MICRONIZED CALCITE OF THE MUĞLA MARBLE WASTES IN THE INDUSTRY

Semih Gürsu

Muğla Sıtkı Koçman University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Muğla

(semihgursu@mu.edu.tr)

ABSTRACT

White crystalized marbles in Muğla and surrounding areas are among of the most important marble sources of the country. Block output % of the operated marble sources in Muğla area vary from % 3 to % 7. Therefore, the marble wastes are unconsciously deposited in mining operated areas, along the road-cuts and forestry areas due to low block output (about % 93 to 97 of the wastes after block production). The goal of this study is to determine the usage possibilities of the marble wastes as micronized calcite and micronized dolomite in Muğla and surrounding areas.

The marble wastes in Kavaklıdere-Derebağ-Salkım, Yatağan-Elmacık-Kavaklı, Yatağan-Merkez and Yatağan-Karlık-Kozağaç are mainly classified as dolomite-dominant, dolomite-rich, dolomite-low and dolomite-fair deposits based on their dolomite percentages. Early Permian marble wastes in Kavaklıdere-Salkım area have high dolomite contents than 50 % (CaO: 42.73 %, MgO: 11.47 %, SiO₂: 0.09 %, Fe₂O₃: 0.28 %) and their white color and whiteness percentage values are determined as 94.52 and 86.51, respectively. Jurassic-Cretaceous marble wastes in Kavaklıdere-Center and Kavaklıdere-Salkım areas are evaluated as dolomite-rich (>6 % dolomite < 20 %) deposits (dolomite %: 13.68-16.49, CaO: 51.73-53.0 %, MgO: 2.97-3.47 %, SiO₂: 0.07-0.18 %, Fe₂O₃: 0.09-0.52 %). The white color and whiteness percentages of the marble wastes in these areas vary from 91.46 to 95.07 and 79.52 to 87.79, respectively. Jurassic-Cretaceous marble wastes in Kavaklıdere-Center and Early Paleozoic marble wastes in Kavaklıdere-Derebağ are evaluated as dolomite-low (> 1.0 % - < 6%) deposits (dolomite %: 1.15-5.53, CaO: 53.72-56.28 %, MgO: 0.25-1.20 %, SiO₂: 0.04-1.38 %, Fe₂O₃: 0.04-0.31 %). The white color and whiteness percentages values in these areas are in range from 94.06 to 96.46 and 85.41 to 91.17, respectively. The marble wastes in Kavaklıdere-Center, Kavaklıdere-Salkım and Kavaklıdere-Derebağ are composed of dolomite-dominant and dolomite-rich deposits and have low whiteness percentages and can be used as a source of the micronized dolomite in the related industry. On the other hand, one location in Kavaklıdere-Derebağ represent dolomite-low deposits (dolomite %: 1.15, CaO: 56.28 %, MgO: 0.25 %, SiO₂: 0.30 %, Fe₂O₃: 0.09 %) and their white color values and whiteness percentages are measured as 97.77 and 91.88 which represent one of the important economic wastes for the micronized calcite. Jurassic-Cretaceous marble wastes in Yatağan-Elmacık-Kavaklı areas are grouped as dolomite-low and dolomite-fair (dolomite % < 6 %) deposits (dolomite %: 0.64 - 5.02, CaO: 55.06 - 56.81 %, MgO: 0.14 - 1.09 %, SiO₂: 0.03 - 0.59 %, Fe₂O₃: 0.04 - 0.32 %). The white color values and whiteness percentages of the marble wastes in Yatağan-Kavaklı-Elmacık areas are changing from 93.10 to 95.56 and 83.21 to 88.83, respectively and cannot evaluated as economic micronized calcite sources. Jurassic-Cretaceous marble wastes in Yatağan-Center have dolomite-fair (< 1.0 %) deposits (dolomite 0.18-0.64 %, CaO: 57.0-57.01 %, MgO:

0.04 -0.14 %, SiO_2 : 0.01 %, Fe_2O_3 : 0.04-0.07 %). Their white color and whiteness percentage values are in range of 97.13 to 97.71 and 92.76 to 94.20, respectively and these wastes are evaluated as suitable areas for micronized calcite. The marble wastes in Yatağan-Karlık-Kozağaç represent as dolomite-low and dolomite fair (dolomite %: 0.60-2.21, CaO: 56.35-56.94 %, MgO: 0.13-0.48 %, SiO_2 : 0.01-0.16, %, Fe_2O_3 : 0.04-0.13 %). Their white color values (96.87-97.80) and whiteness percentages (92.13-94.88) are higher than other marble wastes operated in Yatağan area.

In this study, it is documented that the dolomite-rich marble wastes in Kavaklıdere-Merkez-Salkım areas as micronized dolomite and marble wastes in Yatağan-Center and Yatağan-Karlık-Kozağaç areas having high whiteness percentage (> % 92), low iron contents (< 0.05 %), low silica (< 0.05 %) and high calcite content (> 98.5 %) are useable marble wastes for possible source of the micronized calcite.

Keywords: Muğla, marble wastes, micronized calcite, micronized dolomite

KİREÇTAŞININ MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ VE SORUNLARI: İVRİZ KAYA ANITI

Mustafa Korkanç^a, M. Bahadır Tosunlar^b, İsmail İnce^c, M. Ergün Hatır^b

^aNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240-Niğde, Türkiye

^bSelçuk Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, 42030-Konya, Türkiye

^cSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 42250-Konya, Türkiye

(mkorkanc@ohu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, İvriz Kaya anıtının bulunduğu kireçtaşının mühendislik özellikleri ve kaya anıtındaki sorunların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma için Konya'nın Ereğli ilçesine 12 km uzaklıkta İvriz köyü yakınlarında bulunan kaya anıtı seçilmiştir. Anıt 4.20 m. yüksekliğinde ve 2.40 m. genişliğinde olup, M.Ö. 8. yy.'ın ikinci yarısına tarihlenmektedir. Figürlerin bulunduğu kayaç kireçtaşı olup, alt kesim breşik ve açık çatlaklı, boşluklu, üst kesimleri ise daha az boşluklu ve daha az çatlaklıdır. Figürlerin bulunduğu kesimdeki kayacın özelliklerinin tanımlanabilmesi amacıyla tahribatsız yöntemlerden yüzey nemi, P-dalga hızı, termal görüntüleme ve Schmidt sertlik çekici ölçümleri alınmış, haritalama çalışmaları yapılmıştır. Ölçülen yüzey nemi %26-58 arasında olup, çatlakların sıklığı kesimlerde en yüksek değerler ölçülmüştür. Kaya anıtında ölçülen P-dalga hızı 1600-5800 m/sn arasındadır. Çatlakların daha sık olduğu kesimlerde en düşük değerler bulunmuştur. Schmidt geri sıçrama değerleri 18-42 arasında olup, bozunma etkilerinin az olduğu kesimlerde daha yüksek değerler elde edilmiştir. Figürlerin işlendiği duvarın daha az eğimli yüzeylerinde liken, alg ve karayosunu gelişmiştir. Açık çatlaklarda yüzeysel kopmalar, mikrokarst oluşumu, yüzey suyunun akıntı izleri nedeniyle renklenmeler ile figürlerde insani tahribatlar gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İvriz anıtı, kireçtaşı, insani tahribat, mikrokarst

THE ENGINEERING CHARACTERISTICS AND PROBLEMS OF LIMESTONE: İVRİZROCK MONUMENT

Mustafa Korkanç^a, M. Bahadır Tosunlar^b, İsmail İnce^c, M. Ergün Hatır^b

^aNiğde Ömer Halisdemir University Geological Engineering Department, 51240-Nigde, Turkey

^bSelçuk University, Department of Architecture, 42030-Konya, Turkey

^cSelçuk University, Geological Engineering Department, 42250-Konya, Turkey
(mkorkanc@ohu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of the study is to determine the engineering characteristics and the problems of limestone on which İvrizrock monument is engraved. For this study, a rock monument near İvriz village located at 12 km distance from the Ereğli district of Konya was chosen. The monument is 4.20 m. height and 2.40 m. wide, and it is dated to the second half of the 8th century B.C. The rocks on which the figures are located are limestone, the lower part of the rocks is brecciated and open cracked, the upper part the more less cracked and with less void. In order to be able to identify the characteristics of the rocks on which the figures are located, non-destructive methods such as relative humidity, P-wave velocity, thermal imaging and Schmidt hardness were applied to the wall of monument surface and mapping studies were carried out. Surface humidity varied between 26 and 58% and the highest values were measured in the sections where the cracks are densely observed. The P-wave velocity measured at the rock monument varied between 1600 and 5800 m/sec. The lowest values were found in the sections where cracks were more frequent. Schmidt rebound values varied between 18 and 42, and higher values were obtained in the sections with fewer deterioration effects. The study results showed that lichen, algae and moss are developed on the less sloping surfaces of the wall where the figures are located. Surface cracks in open cracks, mikrokarst formation, color changes due to the surface water traces and human damages on the figures were observed.

Keywords: İvriz monument, limestone, human damage, mikrokarst

FRAKTİN RÖLYEFİNİN BULUNDUĞU KAYACIN MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ VE SORUNLARI

Mustafa Korkanç^a, M. Ergün Hatır^b, İsmail İnce^c, M. Bahadır Tosunlar^b

^aNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240-Niğde, Türkiye

^bSelçuk Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, 42030-Konya, Türkiye

^cSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 42250-Konya, Türkiye

(mkorkanc@ohu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada M.Ö. 13. yy.'ın ortalarına tarihlenen ve Develi (Kayseri) Gümüşören (Fraktin) Köyü yakınlarındaki rölyefin bulunduğu kayacın özellikleri ve bozunma etkileri araştırılmıştır. Figürlerin işlendiği kayaç ignimbirit karakterinde olup, masif görünümlü, soğuma çatlaklıdır. Rölyefin bulunduğu kesimdeki kayaç yüzeyinin tanımlanabilmesi amacıyla tahribatsız deney yöntemlerinden yüzey nem, P-dalga hızı, termal görüntüleme ve Schmidt sertlik çekici ölçümleri alınmıştır. Rölyefin KB kesiminde daha yüksek nem değerleri ölçülmüştür (%36). P-dalga hızı değerleri 1100-3100 m/sn arasında olup, KB kesimde daha düşük değerler bulunmuştur. Schmidt geri sıçrama değerleri 22-37 arasında olup, rölyefin GD kesimlerinde en yüksek değerler elde edilmiştir. Eserin bulunduğu yüzeyde yer yer 2 cm'ye varan kalınlıkta sert bir ayrışma kabuğu bulunmakta ve figürler bu yüzeye işlendiğinden günümüze kadar korunduğu düşünülmektedir. Rölyefin işlendiği duvar yüzeyinin özellikle üst kesimlerinde liken, alg ve karayosunu ile çatlaklarda odunsu ve çiçekli bitkiler gelişmiştir. Rölyefin alt kesimlerinde ise yataya yakın çatlaklarda yüzeysel kayıplar ile rölyefte insani tahribatlar gözlenmiştir. Eserin gelecek kuşaklara aktarılması aşamasında insani ve biyolojik tahribatlar için önlem alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bozunma, Fraktin rölyefi, ignimbirit, tahribatsız deney yöntemi

THE ENGINEERING PROPERTIES AND PROBLEMS OF THE ENGRAVED ROCKS OF THE FRAKTIN RELIEF

Mustafa Korkanç^a, M. Ergün Hatur^b, İsmail İnce^c, M. Bahadır Tosunlar^b

^aNiğde Ömer Halisdemir University Geological Engineering Department, 51240-Nigde, Turkey

^bSelçuk University, Department of Architecture, 42030-Konya, Turkey

^cSelçuk University, Geological Engineering Department, 42250-Konya, Turkey
(mkorkanc@ohu.edu.tr)

ABSTRACT

For this study, a rock monument which is dated in the middle of the 13th century B.C and located near Gümüüşören (Fraktin) Village of Develi (Kayseri) was chosen. The characteristics and deteriorations of rocks on which the relief are located were investigated. The rock on which figures are engraved is ignimbrite and has a massive appearance and columnar crack. In order to identify the characteristics of the rocks on which the figures are located, non-destructive methods such as relative humidity, P-wave velocity, thermal imaging and Schmidt hardness were applied to the wall of monument surface. Higher moisture values were measured in the NW section of the Fraktin relief (36%). P-wave velocity values varied between 1100 and 3100 m/sec and lower values were found in the NW section. Schmidt rebound values varied between 22 and 37, and the highest values were obtained from SE sections of the Fraktin relief. It was observed that there is a hard crust with a thickness of up to 2 cm on the crack surface and the figures were engraved on this crust surface. It is thought that, because of the using this hard crust surface for engraving the relief, it has been preserved until today. Especially in the upper parts of the wall surface where the relief is applied, lichens, algae, mosses were developed, and woody and flowering plants were observed in cracks. In the lower parts of the relief superficial losses near-cracks and human damages on relief surface were observed. In the process of transferring this monument to the future generations, measures must be taken for human and biological damages.

Keywords: Deterioration, Fraktin relief, ignimbrite, non-destructive test method

ELBERTON (GEORGIA-ABD) GRANİT OCAKLARINDA KALİTEYİ ETKİLEYEN JEOLJİK SORUNLAR VE BÖLGENİN GRANİT ENDÜSTRİSİ

O. Serkan Angr^a, Paul A. Schroeder^b, Orhan Yavuz^a, Emin Çiftçi^a

*^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa
Yerleşkesi, 34469, Maslak-Sarıyer/İSTANBUL*

*^bGeorgia Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, 210 Field Street, Athens-Georgia, 30602-2501, ABD
(angio@itu.edu.tr)*

ÖZ

Amerika Birleşik Devletleri'nin Georgia eyaletinin kuzeydoğusunda bulunan Elberton şehri, ülkenin granit blok taş endüstrisinin en önemli bölgelerinden biri olarak bilinmektedir. Bölge genelinde granit üretimi 45°den fazla faal durumdaki blok taş ocağında, jeolojik olarak “Appalaş” dağlarının güneyinde yer alan “İç Piedmont” lito-tektonik kuşağındaki “Elberton Batoliti” olarak adlandırılan magmatik sokulum içerisinde yapılmaktadır. Elberton Batoliti yaklaşık 500 km²'lik alana yayılan, KD-GB doğrultulu ve elips şekilli bir magmatik sokulum olup, jeolojik olarak 350 My (Paleozoyik-Karbonifer) oluşum yaşına sahiptir. Mineralojik olarak başlıca; kuvars, alkali feldispat, plajiyoklaz ve biyotit esas minerallerinden oluşan granit, petrografik olarak “monzogranit” bileşimindedir. Jeokimsiyal olarak yüksek potasyumlu ve kalkalkalen, tektonik olarak ise post-orojenik I tipi-metalüminus karakterlidir. İnce kristalli, hypidiomorfik (subhedral) holokristalin granüler dokuda olan granit, bileşimindeki alkali feldispatların bünyesinde bulunan magnetit ve hematit türündeki opak minerallerin etkisiyle çoğunlukla gri, mavi ve yer yer de pembe renklere sahiptir.

Elberton granitleri, üretim ve ürün kalitesini olumsuz yönde etkileyen magmatik differansiyasyon süreçlerine bağlı olarak magmatizmanın son evresinde yer yer “pegmatit” ve “aplit” daykları tarafından kesilmekte olup ayrıca, genç (Jura) yaşlı diyabaz daykları tarafından çapraz olarak kesilmekte, sokulum yaptığı metamorfik (gnays ve mikaşist) türdeki yan kayaçlardan aldığı “ksenolit” oluşuklarını içermektedir. Çatlak yüzeylerinde hidrotermal alterasyona bağlı olarak başlıca zeolit, kalsit ve büyük olasılıkla bu evrede pirit mineralleri gelişmiştir. Özellikle pirit minerallerinin oksidasyonundan dolayı granitlerin yüzeyinde paslanma ve buna bağlı renk değişimleri meydana gelmektedir. Bölgedeki granitlerden yapılan toplam blok taş üretiminin yaklaşık % 90'ı heykel ve mezartaşı endüstrisinde, blok üretimine uygun olmayan kısımlar ise genellikle kırmataş ve demiryolu balast malzemesi eldesinde kullanılmaktadır. Farklı ölçeklerde toplam 150 granit fabrikası ve işleme atölyesi bulunan bölgede, yılda yaklaşık 50.000 m³ civarında blok taş üretimi yapılmaktadır. Yıllık ortalama 15.5 milyon ABD doları pazar hacmine sahip olan bölge, iç piyasaya satış haricinde en çok Japonya'ya ihracat yapmaktadır.

Bu bildiriye, Elberton bölgesinde bulunan granit ocaklarında yapılan ön jeolojik araştırmalardan elde edilen bulgulara bağlı tespit edilen jeolojik sorunlara ve bölgenin granit endüstrisi açısından önemine değinilecektir.

Anahtar Kelimeler: Elberton, granit, blok taş, jeolojik sorunlar, granit endüstrisi

GEOLOGICAL PROBLEMS AFFECTING QUALITY OF THE GRANITE QUARRIES IN ELBERTON (GEORGIA-USA) AND GRANITE INDUSTRY OF THE REGION

O. Serkan Angri^a, Paul A. Schroeder^b, Orhan Yavuz^a, Emin Çiftçi^a

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Geological Engineering Department, Ayazaga Campus, 34469, Maslak-Sarıyer/ISTANBUL

^bUniversity of Georgia, Geology Department, 210 Field Street, Athens-Georgia, 30602-2501, USA

(angio@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Elberton city, located in the northeast of the state of Georgia in the United States, is known as one of the most important granite dimension stone industry regions in the country. There are more than 45 active quarries and the production is geologically being done in the magmatic intrusive area called the "Elberton Batholith" located in the litho-tectonic belt "Inner Piedmont", which is part of the southern Appalachians Mountains. The Elberton Batholith is a magmatic intrusion with a NE-SW trending and elliptical shape extending over an area of about 500 km² and geologically aged at 350 Ma (Paleozoic-Carboniferous). Mineralogically, it is composed mainly of quartz, alkali feldspar, plagioclase and biotite and petrographically classified as monzogranite. Geochemically, it is characterized by high-K and calc-alkaline. Tectonically it formed in a post-orogenic I-type metaluminous environment. Petrographically it is finely crystalline with a subhedral holocrystalline granular texture, which has mostly gray, blue and occasionally pink coloration due to the opaque minerals (magnetite and hematite) found in the alkali feldspars of its mineralogical composition.

Elberton granites were cut by pegmatite and aplite dykes in the last stage of magmatism depending on the magmatic differentiation processes, They also contain xenoliths obtained from metamorphic (gneiss and mica schist) country rocks affecting production and product quality as negatively. Younger (Jurassic) diabase dykes also crosscut the granites. The zeolite, calcite and pyrite minerals developed mainly due to the hydrothermal alteration and in this stage on the fracture surfaces of the granite. Modern oxidation of pyrite minerals, which causes rusting on the surface of granites lead to further color changes. Approximately 90% of the total block production from the granite quarries in the region is used in the memorial stone industry and the parts not suitable for block production are mostly used in the crushed stone and railroad ballast materials. In Georgia, approximately 152.000 metric tons (@ 50.000 m³) of dimension stone are produced per year in quarries and processed with a total of 150 granite factories and workshops at different scales. Georgia has an annual average market value of 15.5 million USD, with exports mostly to Japan and the domestic market.

This presentation will be focused on evidences of geological problems in the granite quarries around the Elberton region determined depending upon preliminary geological investigations and the significance of the region in terms of the granite industry.

Keywords: Elberton, granite, dimension stone, geological problems, granite industry

OSMANELİ (BİLECİK) LEFKE YAPI TAŞININ JEOLOJİK VE JEOMEKANİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet Karakaş^a, H. Haluk Selim^b, Özkan Coruk^a, Abdülsamet Çatalbaş^a,
Ömer K. Taş^c

^aKocaeli Üniversitesi, Umuttepe Yerleşkesi, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.

^bİstanbul Ticaret Üniversitesi, Küçükyalı Yerleşkesi, Müh. Fak. İnşaat Müh. Böl.

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak Yerleşkesi, Maden Fak. Jeoloji Müh. Böl.

(akarakas@kocaeli.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Lefke taşı olarak adlandırılan kumtaşlarının jeolojik ve jeomekanik özellikleri araştırılarak yapıtaşı olarak kullanılması incelenmiştir. İnceleme alanı, Bilecik Osmaneli ilçesinin kuzey kesiminde yer alır. Lefke taşı, bölgede yüzeylenen sarımsı veya yeşilimsi renklerde orta ve ince tabakalı, şeyl, marn, kıltaşı, ve çamurtaşları ile ardalanmalı Lefke formasyonu içindeki masif-kalın tabakalı kumtaşı düzeyidir. Lefke taşı, İstanbul Haydarpaşa istasyonu, Eskişehir Hükümet Konağı ve Osmaneli ilçe merkezi ve civarında bulunan cami, medrese, kilise ve evlerin tamamında yapı taşı olarak kullanılmıştır.

Osmaneli ve civarında Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik dönemlerine ait jeolojik birimler yüzeylenir. Bölgede en yaşlı kayaları Sarıcakaya Granitoyidi oluşturur. Bu temel üzerine Liyas yaşlı, transgresif istife sahip Bayırköy Formasyonu uyumsuz olarak izlenir. Bayırköy Formasyonu üzerine Orta Jura yaşlı, platform stilinde Bilecik Kireçtaşı çökelmiştir. Bu birimlerin üzerine Apsiyen-Paleosen yaşlı, yamaç-havza tipinde ve üste doğru sığlaşan Yenipazar Formasyonuna ait Taraklı Üyesi ve Lefke Formasyonu yer almaktadır. Üste doğru Alt-Orta Eosen yaşlı ve türbiditik özellikte olan Halidiye Formasyonu nispeten uyumlu olarak çökelmiştir. İnceleme alanının en genç birimleri ise taraça ve alüvyondur. Bu çalışmada Lefke formasyonu içindeki Lefke taşı olarak adlandırılan kumtaşı düzeyinin rezervini ortaya koymak amacıyla jeolojik ve stratigrafik özellikleri ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Laboratuvar ve arazi deneyleri ile yapı taşı olarak kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

Kayaların yapı taşı olarak kullanılabilirliğini etkileyen başlıca özellikleri fiziksel, mekanik ve mineralojik özellikleridir. Kayalar için bu özelliklerin ayrı ayrı ortaya konularak birbirleriyle ilişkilendirmesi kayaların mühendislik projelerinde yapı malzemesi olarak kullanımları için oldukça önemlidir. Bu amaçla bu özellikleri belirlemek üzere arazi ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Arazi çalışmaları ile litoloji incelemesi, 1/25000 ölçekli jeolojik harita yapımı ve numune alma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Arazide belirlenen belli noktalardaki mostralardan alınan şekilsiz blok numuneler mermer kesme atölyesinde laboratuvar deneyleri için gerekli şekil ve boyutta numuneler şeklinde hazırlanarak ilgili laboratuvarlara yollanmıştır. Alınan numuneler laboratuvarlarda jeomekanik özelliklerin belirlenmesi için çeşitli deneylere tabii tutulmuştur. Lefke taşının jeomekanik özelliklerinden görünür yoğunluğu 2,38 g/cm³, toplam gözenekliliği %11,16, ağırlıkça su emme %2,93, tek eksenli basıncı 94 MPa, eğilme dayanımı 11,45 MPa ve arazide Schmidt çekici ortalama değeri 36 olarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ve arazi gözlemleri de göz önünde bulundurularak, Lefke taşının jeolojik ve jeomekanik özellikleri değerlendirilerek yapı taşı olarak kullanılabilirliği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Lefke taşı, yapı taşı, jeolojik ve jeoteknik özellikler, Osmaneli

EVALUATION OF GEOLOGICAL AND GEOMECHANICAL PROPERTIES OF OSMANELİ (BİLECİK) LEFKE BUILDING STONE

**Ahmet Karakas^a, H. Haluk Selim^b, Özkan Coruk^a, Abdülsamet Çatalbaş^a,
Ömer K. Taş^c**

^aKocaeli University Umuttepe Campus Eng. Faculty Geological Eng. Department

^bIstanbul Commerce University Küçükyalı Campus Eng. Faculty Civil Eng. Department

^cIstanbul Technical University, Maslak Campus Mining Faculty Geological Eng. Department

(akarakas@kocaeli.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the geological and geomechanical properties of the sandstones called Lefke stone and its use as a building stone were investigated. The study area is in the northern part of Bilecik Osmaneli district. Lefke stone is a massive-thick bedded sandstone in the Lefke formation, alternating with shales, marls, claystones, and mudstones with medium and thin bedded layers in yellowish or greenish colors. Lefke stone has been used as building stone in Istanbul Haydarpaşa train station, Eskisehir Government House and the mosque, madrasa, church and houses of Osmaneli county center and around.

The geological units and formations belonging to Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic outcrop in Osmaneli and its vicinity. Sarıcakaya Granitoid rocks are the oldest rocks in the study area. On this base unit, the transgressive Liassic Bayırköy formation overlays unconformably. On the Bayırköy Formation, Middle Jurassic platform-style Bilecik Limestone deposited. These formations are overlain by the Apsiyen-Paleocene slope-basin type and upwardly shallowing Taraklı Member of Yenipazar Formation and Lefke Formation. The Lower-Middle Eocene turbiditic Halidiye Formation deposited relatively concordant. The youngest units of the study area are terrace and alluvial deposits. In this study, the geological and stratigraphic characteristics of the sandstone, which is called Lefke stone in the Lefke formation, were investigated in detail to reveal the reserves of the sandstone levels. Lefke stone has been evaluated for its use as a building stone with laboratory and field tests.

The main properties affecting the usability of rocks as building stone are physical, mechanical and mineralogical properties. It is very important to determine and relate these properties separately for rocks to be used as building materials in engineering projects. For this purpose, field and laboratory studies were carried out to determine these properties. Field studies comprised of lithology studies, 1/25000 scale geological mapping and taking samples. The irregular block samples taken from determined certain points of the outcrops were prepared in the marble cutting workshop in the forms and sizes required for laboratory tests and sent to the relevant laboratories. Acquired samples were subjected to various tests to determine geomechanical properties in laboratories. The geomechanical properties of the Lefke stone yielded an apparent density of 2.38 g/cm³, a total porosity of 11.16%, a water absorption of 2.93% by weight, a uniaxial compressive strength of 94 MPa, a flexure strength of 11.45 MPa and field Schmidt hammer rebound average value of 36. The geological features and geomechanical properties of the Lefke stone have been evaluated and its usability as a building stone has been revealed by considering the obtained results and field observations.

Keywords: Lefke stone, building stone, geological and geomechanical properties, Osmaneli

IŞIKKARA KÖYÜ (KÜTAHYA) BAZALTLARININ AGREGA ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Mustafa Bayhan^a, Metin Bağcı^a

*^aAfyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Afyonkarahisar*

(bayhanmustafa10@gmail.com)

ÖZ

Işıkkara Köyü ve çevresinde yayılım sunan Üst Pliyosen yaşlı Karacaören volkanikleri içinde bulunan bazaltların mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri, bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Çalışma yapılan bölge Er-Ay Bazalt Madencilik şirketi tarafından agrega ocağı olarak işletilmektedir. Çalışma alanının en yaşlı kayaçlarını Üst Kretase yaşlı Ofiyolitik seriler oluşturur. Ofiyolitik serilerin üzerine uyumsuz olarak Orta-Üst Miyosen yaşlı aglomera, kireçtaşı, marn, kil ve silt gibi birimlerden oluşan Tavşanlı Formasyonu gelir. Karacaören volkanik birimleri içinde olan Pliyosen yaşlı Bazaltlar Tavşanlı Formasyonu üzerinde yer alır. Sanayileşmenin ve teknolojinin hızla büyümesi ve gelişmesi sonucunda ülkemizde ve dünyada bazalt bileşimindeki volkanik kayaçlar çok yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Demiryolu, otoyol ve havalimanları gibi birçok iş kolunda bazalt bileşimindeki volkanik kayaçlar kullanılmaktadır. Kayaçların mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri kayaçların kullanım alanlarını tespit etmek bakımından çok önem taşımaktadır. Özellikle agrega ve balast malzemesi olarak kullanılacak kayaçlar için bu durum dahada fazla önem taşımaktadır.

TS EN 13450 standartları kapsamında, Işıkkara Köyü ve çevresinden alınan bazalt örnekleri üzerinde yassılık, uzunluk index değerleri, özgül ağırlık, aşınma (Los Angeles katsayısı), don deneyi, organik madde içeriği gibi fiziko mekanik deneyler yapılmıştır. Ayrıca, bazalt örneklerinin mineralojik petrografik özelliklerini belirlemek için polarizan mikroskop incelemeleri, X ışınları difraktometre (XRD) çekimleri yapılmıştır. Polarizan mikroskop incelemelerinde bazaltların hipokristalin porfirik dokulu ve plajioklas, piroksen ve olivin mineralleri içerdikleri ve hamur oranlarının %50 olduğu belirlenmiştir. Bazalt örneklerinin detay morfolojilerini belirlemek için taramalı elektron mikroskop (SEM/EDX) incelemeleri yapılmıştır. Bazalt örneklerinin kimyasal özelliklerini belirlemek için ana, iz ve nadir toprak (REE) element analizleri yaptırılmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, Karacaören volkanikleri içinde yayılım sunan Ilıca Mevkii Işıkkara bazaltlarının agrega olarak kullanılmasının uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bazalt, Agregasyon, Mineraloji, Jeokimya, Kütahya.

THE INVESTIGATION OF AGGREGATE PROPERTIES OF IŞIKKARA VILLAGE (KÜTAHYA) BASALT

Mustafa Bayhan^a, Metin Bağcı^a

^aAfyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Afyonkarahisar
(bayhanmustafa10@gmail.com)

ABSTRACT

The Mineralogical-petrographic and geochemical properties of basalt in the upper Pliocene aged Karacaören volcanics, which spread in Işıkkara village and its surroundings, were investigated in this study. Er-Ay Bazalt Mining Company operates the study area as an aggregate quarry. The oldest rocks in the study area are Upper Cretaceous ophiolitic series. Unconformably overlaid on the ophiolitic series are Middle-Upper Miocene Aglomera, limestone, marl, clay and silt units. Pliocene aged basalts in the Karacaören volcanic units are located on the Tavşanlı Formation. As a result of rapid growth and development of industrialization and technology, volcanic rocks of basalt composition are widely used in our country and in the world. Basaltic volcanic rocks are used in many business lines such as railways, highways and airports. The mineralogical, petrographic and geochemical characteristics of the rocks are very important for determining the usage areas of the rocks. Especially for rocks to be used as aggregate and ballast material, this situation is more important. Physico-mechanical experiments such as flatness, length index values, specific gravity, wear (Los Angeles coefficient), frost test, organic matter content were performed on basalt samples taken from and around Işıkkara Village within the scope of TS EN 13450 standards. In addition, polarizing microscope studies, X-ray diffractometer (XRD) photographs were taken to determine the mineralogical petrographic properties of the basalt samples. Polarizing microscopic studies have found that basalts contain hypocrystalline porphyric texture and plagioclase, pyroxene and olivine minerals and 50% of pulp content. Scanning electron microscope (SEM / EDX) studies were performed to determine the detail morphology of the basalt samples. Major, trace and rare earth (REE) element analyzes were performed to determine the chemical properties of the basalt samples. According to the results obtained from the studies done, it has been determined that it is appropriate to use Işıkkara basalts as aggregates.

Keywords: Basalt, Aggregate, Mineralogy, Geochemistry, Kütahya

TÜRKİYE'DE BULUNAN FARKLI BAZALTLARIN FİBER ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Selman Er, Atiye Tuğrul

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi

(selmaner@gmail.com)

ÖZ

Ülkemizin jeolojik özellikleri gereği bir çok yerde volkanik taşlar bulunmaktadır. Özellikle bazaltlar dayanım ve durabilite özelliklerinin iyi olması nedeniyle uzun yıllardır yapı malzemesi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda bazaltlardan fiber malzeme elde edilmektedir. Bazaltlardan fiber elde edilebilmesi için bazaltik kayaların petrografik ve jeokimyasal özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacında ülkemizde bulunan farklı bazaltik kayaların petrografik ve jeokimyasal özelliklerini araştırmak ve bazalt fiber olarak kullanımı için uygun olup olmadıklarını araştırmaktır. Bu amaçla ülkemizin farklı yerlerinden 12 farklı bazalt getirilmiştir. Bu örnekler üzerinde detaylı petrografik ve jeokimyasal araştırmalar yapılmıştır. Daha sonra örneklerin asitlik modülleri (Ma) ve viskosite modülleri (Mv) hesaplanarak fiber üretiminde kullanıp kullanılmayacağı araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre elde edilen tüm örneklerin bazalt fiber üretimi için uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bazaltik kayalar, fiber, jeokimyasal özellikler

INVESTIGATION OF USABILITY OF FIBER PRODUCTION ON THE DIFFERENT BASALTS IN TURKEY

Selman Er, Atiye Tuğrul

Department of Geological Engineering, Istanbul University

(selmaner@gmail.com)

ABSTRACT

There are volcanic stones in many places due to the geological features of our country. In particular, basalt has been used as building material for many years due to its good strength and durability properties. In recent years fiber materials have been obtained from basalts. Petrographic and geochemical characteristics of basaltic rocks must be well known in order to obtain fiber from basalts. The purpose of this study is to investigate petrographic and geochemical features of different basaltic rocks in our country and to investigate whether they are suitable for use as basalt fiber. For this purpose, 12 different basalts were obtained from different parts of our country. Detailed petrographic and geochemical studies were carried out on these samples. Then acidity modulus (M_a) and viscosity modulus (M_v) of the samples were calculated and investigated whether they could be used in fiber production. According to the obtained results, it was determined that all samples obtained were suitable for basalt fiber production.

Keywords: Basaltic rocks, fiber, geochemical properties

ÇİMENTO İLE ZEMİNLERİN İYİLEŞTİRİLMESİNDE NOVOCRETE® TEKNOLOJİSİ VE UYGULAMALARI

Begüm Yemenici^a, Özkan Coruk^a

^aKocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(begumyemenici@hotmail.com)

ÖZ

Zeminlerin mühendislik özelliklerini proje kriterlerine ulaştırmak için farklı iyileştirme yöntemleri uygulanmaktadır. Çimento ile zeminlerin iyileştirilmesi yüksek dayanım ve taşıma gücü gibi mühendislik özelliklerine önemli ölçüde fayda sağladığı için zemin iyileştirmelerinde yaygın olarak tercih edilen yöntemlerdendir. Çimento kullanılarak yapılan geleneksel zemin iyileştirme yöntemlerinde, çimento çoğu zaman tek başına mevcut zemin ile reaksiyona girememekte ve istenilen proje kriterlerini sağlayamamaktadır. NovoCrete® katkı malzemesi çimento stabilizasyonunda, çimento ile zeminin hızlı bir şekilde puzolonik reaksiyona girmesini sağlayan doğal bir katkı malzemesidir. Bağlayıcı (çimento +NovoCrete®) ile işlem yapıldıktan sonra reaksiyona giren zemin yapısal değişimi nedeniyle su geçirmeyen, deformasyon oluşturmeyen, uzun ömürlü, yüksek dayanımlı ve homojen bir zemin tabakasına dönüşmektedir. İyileştirilmiş bu tabaka çimentoyla yapılan geleneksel iyileştirme yöntemleriyle kıyaslandığında NovoCrete® katkısıyla daha esnek bir özellik göstermektedir. NovoCrete®, doğal içerikli toprak alkalilerden oluşan beyaz renkte, yenilenebilir, çevreye zarar vermeyen mineraldir. NovoCrete® teknolojisi ile çimento stabilizasyonu hem zaman, hem de ekonomik avantajlara sahiptir. Bu yöntemin uygulamasında kullanılan makine teknolojisi, her türlü zemindeki mevcut malzemeyi yerinden kaldırmadan, hafriyat yapmadan ve yerine başka malzeme getirmeye gerek duyulmadan geri dönüşüm sağlanır. Türkiye dâhil olmak üzere 32 ülkede birçok projede uygulanmış ve uygulanmaktadır. Ülkemizde Samsun-Kalın Demiryolu Hattının Modernizasyonu projesi kapsamındaki zemin iyileştirme çalışmalarında mevcut demiryolu dolgu tabakası yaklaşık 70 kilometrelik kesimde bu teknoloji ile iyileştirilmiştir. Zemin özelliklerine göre belirlenen karışım oranındaki iyileştirilmiş tabakada proje kriterlerinin üzerinde değerlere ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zeminlerin iyileştirilmesi, NovoCrete®, çimento stabilizasyonu

NOVOCRETE® TECHNOLOGY AND APPLICATIONS IN SOIL STABILIZATION WITH CEMENT

Begüm Yemenici^a, Özkan Coruk^a

^aKocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Geology Engineering
(begumyemenici@hotmail.com)

ABSTRACT

Different soil stabilization methods are applied to bring the engineering properties of the soils to the project criteria. Soil stabilization with cement is a widely preferred method in soil stabilization as it provides significant benefits to engineering properties such as high strength and bearing strength. In conventional soil stabilization methods using cement, cement often does not react with the existing soil alone and does not meet the desired project criteria. NovoCrete® is a natural additive material in cement stabilization that allows the cement to quickly enter the puzolonik reaction with the soil. After being treated with binder (Cement+ NovoCrete®), it is transformed into a long-life, non-deforming, high-strength and homogeneous soil layer which does not penetrate into the water due to the structural change of the soil entering the reaction. This layer is more flexible with NovoCrete® additive compared to traditional cementitious curing methods. NovoCrete® is a white, renewable, environmentally friendly mineral composed of natural alkaline earth alkalis. With NovoCrete® technology, cement stabilization has both time and economic advantages. This method is used in the implementation of machine technology, available in all kinds of soils without removing from the ingredients, without earthmoving and replaced without need to recycle the material. 32 countries including Turkey on many projects have been applied and practiced. In our country, the modernization of the Railway Line project Samsun-Kalın soil stabilization studies, approximately 70 kilometers of existing railway at the fill layer with this technology. The mixing ratio is determined based on the characteristics of the ground improved layer in the project has been reached on the criteria values.

Keywords: Stabilization of soils, NovoCrete®, cement Stabilization

FOSİL YAKITLAR VE TEKNOLOJİSİ
FOSSIL FUELS AND TECHNOLOGY

Ali İhsan Karayığit
Zühtü Batı
Kimon Christanis

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI
ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES

Kadir Gürgey
İsmail Bahtiyar
Hasan Armağan Derman

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



X-IŞINI MİKRO-CT YARDIMIYLA KINIK KÖMÜRLERİNDE GÖZENEKLİLİĞİN İNCELENMESİ, SOMA HAVZASI (TÜRKİYE)

**Ali İhsan Karayığit^a, Hüseyin Evren Çubukçu^a, Rıza Görkem Oskay^a,
Efe Akkaş^a**

*^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe-Ankara/Türkiye
(aik@hacettepe.edu.tr)*

ÖZ

Kömürlerde gözeneklerin boyutu, kırık-çatlak yoğunluğu, kömürleşme derecesi, mineralojik ve maseral içeriği gibi faktörlere bağlı olarak gözeneklilik değişmektedir. Kömürlerin gözeneklilik araştırmalarında çeşitli metotlar kullanılmakla beraber son yıllarda örnekler zarar vermeyen bir görüntüleme metodu olan X-ışını mikro bilgisayarlı tomografi cihazı (X-ışını μ -CT) kullanılmaya başlanmıştır.

Çalışma kapsamında Soma Havzası'ndaki Kınık kömür sahasında yapılan iki derin sondajdan kömür karot örnekleri alınmıştır. Kömür örneklerinde matriks ve mineralce zengin litotipler tanımlanmıştır. Seçilen 28 adet kömür örneğinde X-ışını μ -CT analizi için diskler hazırlanmış ve bunlarda gözeneklilik analizi yapılmıştır. Ayrıca, örneklerde kaba kimyasal, elementer, mineralojik (XRD, SEM-EDS) ve petrografik analizler de yapılmıştır.

Matriks litotipine ait örnekler havada kuru bazda düşük kül (%1,0-24,3), yüksek telohüminit (%23,6-90,0), % C (%53,8-76,1) değerleri, açık (%0,06-4,94) ve toplam (%0,21-5,26) gözenek yüzdeleri sunmaktadırlar. Mineralce zengin litotipe ait örnekler ise yüksek kül değerleri (%25,0-73,0), düşük ısı değerleri (397-4568 kcal/kg) ve toplam gözenek yüzdelerine (%0,05-2,37) sahiptirler. X-ışını μ -CT taraması sonuçlarına göre yapılan 3B ayrımsal analizlerin sonuçları XRD, SEM-EDS ve kömür petrografisi sonuçlarıyla genelde uyumluluk göstermektedirler. Matriks litotipinde yüksek toplam gözenek yüzdesi, kısmen kırık/çatlaklara, %C ve telohüminit içeriğiyle ilişkili olarak görülmektedir. Buna ek olarak, matriks litotipine ait örneklerde 10-20 μ m arasındaki gözenek boyutunun hacimsel yüzdesi daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Kömür petrografisi analizlerinde matriks litotipine ait örneklerde tekstinit-tekstülminit bantlarının sıklıkla gözlenmiştir ve hücre boşluklarının genellikle 10-20 μ m arasında oldukları belirlenmiştir. Bu durum, daha çok tekstinit/tekstülminit maserallerinin varlığıyla ilgili olarak görülmektedir. Örneklerde karbonat bantları ve pirit kristalleri, daha yüksek X-ışını yitimi ve yoğunluk sunmaktadır. Bununla beraber organik maddenin ve karbonat bantların içerisinde daha yüksek yoğunluğa sahip noktaların SEM-EDS ve kömür petrografisi veri ışığında çoğunlukla sinjenetik pirit kristalleri ve bazı örneklerde ise sinjenetik siderit nödülleri olduğu tespit edilmiştir. X-ışını μ -CT analizlerinin sonuçları petrografik ve mineralojik sonuçlarla uyumlu olmakla beraber, Kınık kömürlerinin kömürleşme derecesi, kömür sahasının içerisindeki fayların ve volkanik kayaların/daykların varlığı nedeniyle, kömürlerin gözenekliliğinin daha iyi anlaşılabilmesi için bu çalışmalara ilave olarak mezo- ve mikro gözeneklilik analizlerinin de yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma 116Y383 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kınık kömür litotip, kömür petrolojisi, gözenek, X-ışını mikro-CT

POROSITY INVESTIGATION OF KINIK COALS (SOMA BASIN-TURKEY) USING X-RAY MICRO-CT

Ali İhsan Karayığıt^a, Hüseyin Evren Çubukçu^a, Rıza Görkem Oskay^a, Efe Akkaş^a

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe-Ankara/Turkey

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The porosity of coals depends on several parameters such as diameter of pores, frequency of fractures/cleats, coal rank, macerals and mineral compositions. Nevertheless, several techniques were applied for identification of pore type and porosity, X-ray micro-computed tomography (X-ray μ -CT) technique has been applied by various studies during last decade due to its non-destructive character.

In this study, the coal core samples were obtained from two deep boreholes drilled at the Kinik coalfield in the Soma Basin. Matrix and mineral-rich lithotypes were identified in the coal samples. X-ray μ -CT imaging performed on coal blocks that were prepared from 28 selected coal samples in order to characterize porosity. Furthermore, proximate, ultimate, mineralogical (XRD, SEM-EDS) and petrographical analyses of the coal samples were conducted.

The coal samples with matrix lithotype on an air-dried basis display low ash yield (1.0-24.3%), high telohuminite content (23.6-90.0 vol.%), C% (53.8-76.1%), and open (0.06-4.94 vol.%) and total porosity (0.21-5.26 vol.%), whereas mineral-rich ones are characterized by high ash yields (25.0-73.0%), low calorific values (397-4568 kcal/kg) and total porosity (0.05-2.37 vol.%). The results of XRD, SEM-EDS and coal petrography are in agreement with 3D visualization of coal samples that are obtained from X-ray μ -CT images. The relatively high total porosities of matrix samples are partially related with cleat/fractures, C% and telohuminite contents. In addition, volumetric percentages of 10-20 μ m-sized pores are in the matrix lithotype samples. In these samples, textinite/textouliminite bands were observed commonly and the size of cell-lumens are generally measured between 10-20 μ m. Thus, common pore sizes in the matrix samples seem to be related with textinite/textouliminite macerals. The carbonate bands and pyrite crystals display higher attenuation coefficient and density in the studied samples. Furthermore, the SEM-EDS and coal petrography data show that the high-density spots within telohuminites and carbonate bands are generally pyrite crystals and in some samples siderite nodules. Although X-ray μ -CT results have a good match with petrographical and mineralogical data, further meso- and microporosity analyses should be conducted in order to have better understanding about coal porosity due to coalification degree of the Kinik coal and presences of faults and volcanic rocks/dykes within the Kinik coalfield.

This study is supported by TÜBİTAK. Project Number: 116Y383.

Keywords: Kinik, Coal lithotype, Coal petrology, Porosity, X-ray micro-CT

GEÇ OLİGOSEN-ERKEN MİYÖSEN YAŞLI DANIŞMEN FORMASYONU İÇİNDEKİ KÖMÜRLERİN MİNERALOGİSİ, TOC VE ROCK-EVAL PİROLİZ DEĞERLERİ (MALKARA, TEKİRDAĞ, TÜRKİYE)

Ali İhsan Karayığit^a, Rıza Görkem Oskay^a, Yakup Çelik^b

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye

^bİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul, Türkiye
(aik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Ülkemizde önemli doğalgaz üretim sahalarının bulunduğu Trakya Havzası'nda geniş yayılım sunan Geç Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Danişmen Formasyonunda çeşitli kalınlıklarda kömür damarları bulunmaktadır. Havza dolgusunu oluşturan sedimanter istifin çökelim ortamı, kaynak kaya potansiyeli ve rezervuar kaya özellikleriyle ilgili bazı çalışmalar bulunmakla beraber, özellikle Danişmen Formasyonunda bulunan kömürlerin mineralojisi, TOC ve piroliz değerleriyle ilgili çalışmalar sınırlıdır. Literatür bilgilerine göre Danişmen Formasyonu içindeki kömür damarlarının çökelim ortamı, delta düzlüğü ve denizel etkiye açık bataklık alanlarıdır. Buna göre, ilksel turbalıkların çökelim ortamındaki değişimlere bağlı olarak mase-ral ve mineral içeriğinde, TOC ve piroliz değerlerinde farklılıkların olabileceği beklenmiştir. Bu amaçla bir proje çalışması yürütülmüş ve ilk sonuçlar bu bildiri kapsamında tartışılmıştır. Trakya Havzası'nın güneybatısındaki Malkara'nın kuzeybatısında işletilmekte olan kömür sahalarından 3 adet ölçülü stratigrafik kesitten toplam 50 kömür örneği alınmıştır. Kömür örneklerinde matriks, mineralce zengin ve ksilitçe (odunsu) zengin litotipler tanımlanmıştır. Çalışılan örnekleri kül (%3,2-61,2 havada kuru bazda), uçucu madde (% 18,7-44,9 havada kuru bazda) ve toplam sülfür (%0,3-5,9, havada kuru bazda) değerleri geniş bir aralık sunmaktadır. Kömür örneklerinde X-ışını toz difraksiyonuyla tanımlanan mineraller; kil mineralleri (klorit, ilit/mika), kuvars, karbonat mineralleri (kalsit ve siderit), pirit, feldspat ve jipstir. Rock-Eval piroliz ve TOC analiz sonuçlarına göre kömür örneklerinin TOC miktarı %15,71-51,50, T_{max} değerleri 389-436 °C, Hidrojen İndeksleri (HI) 39-161 mg HC/g kaya ve Oksijen İndeksleri (OI) 71-123 mg CO₂/g kaya arasında değişmektedir. Bu değerler Trakya Havzası'ndaki Oligo-sen kömürlerinden elde edilen Rock-Eval Piroliz ve TOC verilerine benzerlik sunmaktadır. Bununla beraber TOC değerlerindeki geniş yayılım örneklerin kül içerikleri göz önüne alındığında beklenebilir durumdur. Örneklerden elde edilen yüksek OI değerlerine kömür örnek-lerde inertinit maserallerin ve karbonat minerallerin varlığından kaynaklanabileceği düşünüle-bilir. Kömür örneklerinin HI, OI ve T_{max} değerlerine göre örneklerde tip III kerojen genellikle yaygındır. Bazı örneklerde ise karışık Tip II-III ve Tip III-IV kerojenleri yaygındır. İncelenen örnekler çoğunlukla olgunlaşmamış-erken olgunlaşmıştır ve ayrıca, sınırlı sayıda örnek ise olgunlaşmıştır. Bu veriler ışığında incelenen kömür damarların ağırlıklı olarak gaz üretme eğilimine sahip oldukları görülmektedir. Kömür fasiyes diyagramları bitki örtüsünün ve turba çökelim ortamının damarlar arasında farklılıklar sunduklarını göstermektedir.

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi tarafından FHD-2017-14241 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Trakya Havzası, Danişmen Formasyonu, çökelim ortamı

MINERALOGY, TOC AND ROCK-EVAL PYROLYSIS OF COAL SEAMS IN THE LATE OLIGOCENE-EARLY OLIGOCENE AGED DANIŞMEN FORMATION (MALKARA, TEKİRDAĞ, TURKEY)

Ali İhsan Karayığır^a, Rıza Görkem Oskay^a, Yakup Çelik^b

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Turkey

^bİstanbul University, Department of Geological Engineering, Avcılar, İstanbul, Turkey

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The Late Oligocene-Early Miocene-aged Danişmen Formation widely crops out in the Thrace Basin, which hosts the important natural gas reserves of Turkey, and this formation also hosts several coal seams with different thickness. The previous studies mostly focused on depositional environment, source and reservoir rock potentials of basinal infillings; however, a few have done on mineralogical, TOC and pyrolysis features of coal seams within the Danişmen Formation. According to previous studies, the depositional environment of these coal seams was flood-plain and mires with open to marine-influenced. Therefore, it is expected to determine differences on maceral and mineralogical compositions and as well as TOC and pyrolysis contents of the coal seams. For this purpose, a scientific project conducted and the preliminary results are presented in this study. A total of fifty coal samples were gathered from three measured stratigraphic sections in open-cast coal mines that are located to the northwest of Malkara (SW of Thrace Basin). Matrix, mineral-rich and xylite-rich lithotypes were identified from the studied coal samples. The proximate and ultimate analyses results show that on air-dry basis ash yields (3.2-61.2%), volatile matter (18.7-44.9%) and total sulphur (0.3-5.9%) contents display wide ranges. The minerals identified from bulk coal samples by XRD are clay minerals (chlorite, illite/mica), quartz, carbonate minerals (calcite and siderite), pyrite, feldspars and gypsum. The TOC contents of studied coal samples are %15.71-51.50, whereas T_{max} , Hydrogen Index (HI) and Oxygen Index (OI) are 389-436 °C, 39-161 mg HC/g rock and 71-123 mg CO₂/g rock, respectively. Similar TOC and Rock-Eval results were also reported from other Oligocene coals in the Thrace Basin. Considering the ash yields of the studied samples, variations on the TOC values can be expected. Furthermore, high OI values seem to be related with presences of inertinite macerals and carbonate minerals in the studied samples. The HI, OI and T_{max} values indicate that type-III kerogens are generally dominant in the studied samples; besides, in some samples mixed type II-III and type III-IV are being dominant. Most of studied samples are immature-early mature and also few samples are mature. Overall, the studied coal seams are mostly gas-prone. The coal facies diagrams also indicate that there are differences on the palaeovegetation and depositional environments in precursor peats of the studied coal samples.

This study is supported by Hacettepe University Scientific Research Coordination Unit. Project Number: FHD-2017-14241.

Keywords: Thrace Basin, Danişmen Formation, depositional environment, coal petrology, pyrolysis

BITÜMLÜ ŞEYL ÖRNEKLERİNE MİKRODALGA ISITMA YÖNTEMİ UYGULANARAK BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Şener^a, Rifat Battaloğlu^b, Sedef İlk^c

^aNiğde Ömer Halisdemir Üniv., Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Kampüs Niğde

^bNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edb. Fak. Kimya Bölümü, Kampüs, Niğde

^cNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı, Niğde

(mehmet2sener@yahoo.com)

ÖZ

Günümüzde enerji kaynaklarına olan ihtiyacın hızlı bir şekilde artması ve petrol fiyatlarının giderek artması yeni enerji kaynaklarının aranmasına neden olmuştur. Bu nedenle dünyanın enerji ihtiyacını karşılayacak yeni doğal kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bitümlü şeyllerin organik kayaçlar içerisinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Yeryuvarının jeolojik tarihi boyunca Prekambriyen'den Tersiyer'e kadar bitümlü şeyl çökelimleri gerçekleşmiştir. Özellikler Tersiyer'de; Avrupa, Güney Amerika, ABD'nin batı kesimlerinde ve ülkemizin İç Anadolu, Batı Karadeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde bitümlü şeyl çökelimleri gelişmiştir. Bitümlü kayaçlar ülkemizde litofasiyes özellikleri dikkate alınarak bitümlü şeyl ve bitümlü marn olarak tanımlanmıştır. Genel olarak ısıtıldığı zaman önemli miktarlarda sıvı hidrokarbon elde edilebilmektedir. Bitümlü şeyl rezervleri doğal kaynaklar arasında yer almakta ve pek çok ülkede petrole alternatif olabilecek önemli bir doğal kaynak olarak kullanılmaktadır.

Bu araştırmada; farklı bölgelerden alınmış olan bitümlü şeyl örneklerine uygun çözücülerle maksimum verimi elde etmek amacıyla mikrodalga destekli soxhlet ekstraksiyon yöntemi uygulanmıştır. Aynı işlemler karşılaştırma amaçlı olarak mikrodalga kullanılmadan soxhlet ekstraksiyonu yöntemi ile yeniden gerçekleştirilmiştir. Elde edilen organik maddede petrol hidrokarbonları (C10-C40 arası) gaz kromatografisi yöntemiyle tayin edilmiştir. Ayrıca XRD, FTIR, TGA ve SEM analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, mikrodalga enerjisinin daha düşük sıcaklık ve çok daha kısa sürede sonuç verdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitümlü şeyl, mikrodalga destekli ekstraksiyon, soxhlet ekstraksiyonu, kimyasal karakterizasyon.

INVESTIGATION OF SOME CHEMICAL PROPERTIES BY USING MICROWAVE HEATING METHOD OF OIL SHALE SAMPLES

Mehmet Şener^a, Rifat Battaloğlu^b, Sedef İlk^c

^aNiğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Engineering, Department of Geology, Niğde

^bNiğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Art and Science, Depart. of Chemistry, Niğde

^cNiğde Ömer Halisdemir University, Central research laboratory, Niğde

(mehmet2sener@yahoo.com)

ABSTRACT

Today, the demand for energy resources is rapidly growing. The steady increase in oil prices has led to the search for new sources of energy. For this reason, new natural resources are explored meet the energy demand of the world.

Oil shale have an important place in organic rocks. Stratigraphically, they were deposited in a wide range of rocks from the Precambrian to the Tertiary, and they are distributed in Europe, South America, Western United States, and in Turkey. Central Anatolian, Western Black Sea, Aegean and Marmara regions are important in respect to oil shale potential for in Turkey.

Oil shale are defined in our country as bituminous shale and bituminous marl. When heated, significant amounts of organic oil can be obtained. Oil shale reserves are among the natural resources. It is used as an important natural resource in many countries as an alternative to oil.

In this study; microwave - assisted soxhlet extraction method was applied in order to obtain maximum yield with solvents suitable for bituminous shale samples taken from different regions. The same procedures were reproduced by the soxhlet extraction method without using a microwave for comparison purposes. In the obtained organic matter, petroleum hydrocarbons (C10-C40) were determined by gas chromatography. XRD, FTIR, TGA and SEM analyzes were also performed. When the results obtained are compared, it has been observed that microwave energy has resulted in lower temperature and much shorter time.

Keywords: *Oil shale, microwave assisted extraction, soxhlet extraction, chemical analysis*

KİMYASAL YÖNTEMLERLE KUMTAŞI-ŞEYL REZERVUARLARINDA KİL KARAKTERİZASYONU VE SMEKTİT-İLLİT DÖNÜŞÜMÜNE BAĞLI OLARAK HİDROKARBON OLUŞUM ZONUNUN BELİRLENMESİNE TÜRKİYE'DEN BİR ÖRNEK: HAYMANA FORMASYONU, TUZ GÖLÜ HAVZASI

**Mithat Emre Kıbrıs^a, Aylin Geçer^b, Aynur Büyükkutku^a, Paulo Sa Caetano^c,
Fernando Tavares Rocha^d**

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara
06100, Türkiye

^bAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara
06100, Türkiye

^cNew University of Lisbon, Faculty of Sciences and Technology, Caparica 2829-516, Portekiz

^dAveiro University, Geobiotec Research Centre, Geosciences Dept. Aveiro 3810, Portekiz
(e_kibris@hotmail.com)

ÖZ

Çalışma Tuz Gölü Havzası Haymana civarında Haymana Formasyonu'nda belirlenen 3 lokasyondan alınan kumtaşı-şeyl mostra örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Nova de Lisboa Üniversitesinde (Portekiz) petrografi çalışmaları sırasında seçilen kil içeriği bakımından zengin örnekler üzerinde XRD analizleri tüm kayaç ve ayrıntılı kil analizleri şeklinde yapılmıştır.

Bu çalışmada kumtaşı ve şeyller üzerinde kimyasal yöntemlerle killerin karakterizasyonu ve simektit-illit dönüşüm zonları belirlenmiştir. Kumtaşlarında diyajenetik süreç içerisinde silikatlar, derinliğin artmasıyla hidrokarbon göçüne (hidrokarbon oluşum zonu) ve bu esnada da diyajenetik kil minerallerinin oluşumuna yol açarlar. Hidrokarbon oluşumu çalışma alanı içindeki smektit-illit dönüşüm seviyeleri ile çalışmaktadır.

Çalışma esnasında Haymana Formasyonu kumtaşı-şeyllerinden derlenen 30 adet yüzey numunesi incelenmiştir. 17 adet numunenin mineral içeriği X-ışını tüm kayaç ve ayrıntılı kil analizi ile (XRD) (Philips PW-1730) belirlenmiştir. Ayrıca seçilen numunelerde NMR (Nükleer Manyetik Rezonans) analizi yapılmıştır.

Tüm kayaç ve ayrıntılı kil analizlerinden numunelerin kil mineralleri türü ve simektit-illit dönüşüm zonları saptanmıştır. Çalışma alanından alınan tüm numunelerin XRD çekimlerinde çoğunlukla fillosilikat, kuvars, feldispat, plajiyoklas ve kalsit minerallerinden oluştuğu belirlenmiştir. Numunelerdeki illit mineralinin miktarı ve karakter yapısı ²⁷Al ve ²⁹Si Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) analizleri kullanılarak saptanmıştır.

Çalışma sonucuna göre Haymana Formasyonu kumtaşı ve şeyllerinin simektit-illit dönüşüm zonları saptanmış olup, hidrokarbon potansiyeli taşıdığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kumtaşı, şeyl, diyajenez, rezervuar, hidrokarbon, kil mineralleri, XRD, NMR

AN EXAMPLE FROM TURKEY TO DETERMINE HYDROCARBON FORMATION ZONE USING CLAY CHARACTERIZATION AND SMECTITE-ILLITE TRANSFORMATION IN SANDSTONE-SHALE RESERVOIRS BY CHEMICAL METHODS: HAYMANA FORMATION, TUZ GOLU BASIN

*Mithat Emre Kıbrıs^a, Aylin Geçer^b, Aynur Büyükkutku^a, Paulo Sa Caetano^c,
Fernando Tavares Rocha^d*

^aAnkara University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Besevler, Ankara 06100, Turkey

^bAnkara University Engineering Faculty, Department of Chemical Engineering, Besevler, Ankara 06100, Turkey

^cNew University of Lisbon, Faculty of Sciences and Technology, Caparica 2829-516, Portugal

^dAveiro University, Geobiotec Research Centre, Geosciences Dept. Aveiro 3810, Portugal
(e_kibris@hotmail.com)

ABSTRACT

The study was carried out on samples of sandstone-shale outcrops taken from 3 locations in Haymana Formation around Haymana in Tuz Lake Basin. XRD analyses were carried out on all clay content-rich specimens selected during the petrographic studies at the University of Nova de Lisboa (Portugal) in the form of all rock and detailed clay analyses.

In this study, the characterization of clays and smectite-illite transformation zones were determined by chemical methods on sandstones and shales. In the sandstone diagenesis, silicates, with increased depth, lead to hydrocarbon migration (hydrocarbon formation zone) and diagenetic clay mineral formation. In the study area, hydrocarbon formation zone coincides with smectite-illite conversion levels.

During the study, 30 surface samples collected from sandstone-shales of Haymana Formation in the Salt Lake Basin have been examined. Mineral content of 17 samples was determined by X-ray whole rock and detailed clay analysis (XRD) (Philips PW-1730). NMR (Nuclear Magnetic Resonance) analysis was also performed on selected samples.

Clay minerals and smectite-illite transformation zones of the samples were determined from all rock and detailed clay analyses. All the samples taken from the study area were mostly composed of phyllosilicate, quartz, feldspar, plagioclase and calcite minerals according to XRD analysis. The presence and character of the illite mineral in the samples were determined using ²⁷Al and ²⁹Si Nuclear Magnetic Resonance (NMR) analyses.

According to this study, It can be said that Haymana Formation sandstones contain hydrocarbon potential.

Keywords: Sandstone, shale, diagenesis, reservoir, hydrocarbon, clay minerals, XRD, NMR

FOSİL YAKITLAR VE TEKNOLOJİSİ
FOSSIL FUELS AND TECHNOLOGY

Ali İhsan Karayiğit
Zühtü Batı
Kimon Christanis

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI
ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES

Kadir Gürgey
İsmail Bahtiyar
Hasan Armağan Derman

Poster/Posters



YENİDERE FORMASYONU (MİYÖSEN, AYDIN-MUĞLA-DENİZLİ) KÖMÜRLERİNİN ORGANİK PETROGRAFİK VERİLER İLE NİCELİKSEL TEMELLİ FASİYES ANALİZİ

İlker Şengüler

*MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, Ankara
(ilkersenguler@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışmada MTA Genel Müdürlüğü tarafından Aydın-Muğla-Denizli havzalarında yürütülen kömür aramaları projesi kapsamında yapılan sondajlardan derlenen kömür örnekleri incelenmiştir.

Kömürlü Yenidere formasyonunun orta seviyelerinde gri, sarımsı kahverengi-gri renkli kumtaşı, kıltaşı ve silttaşı ile birlikte bulunan linyit katmanları, muhtemelen kıyı ovası ile lagüner karasal ortamda çökelmiştir.

Kömür örneklerinin yapılan XRD analizleri ile kuvars, dolomit, kalsit, mika grubu, klorit grubu ve feldispat grubu mineraller saptanmıştır. Maseral analizlerine göre ise tekstinit %5-10, ülminit %33-38, densinit %3-4, gelinit %25-28, korbohüminit %1-3, sporinit %1-2, funginit %5-10, makrinit %2-3, pirit %4-7, kil ve diğer inorganikler %5-39 arasında değişmektedir. Yenidere formasyonundan alınan 16 adet örneğin analizi MTA da gerçekleştirilmiştir.

İncelenen örneklerde vitrinit yansıma değerleri ortalaması 0.34 (Rmean %) olup kömürlerin linyit ve yer yer alt bitümlü kömür düzeyinde olduğu söylenebilir. Güneybatı Anadolu Bölgesinde yer alan Ekizköy (Milas, Muğla) ve Kurbalık (Kale, Denizli) kömürleri ile karşılaştırıldığında, bu çalışmada incelenen kömürlerin maseral çeşitliliği dikkat çekmektedir.

Maseral analizi verileri ile doku koruma indeksi, jelleşme indeksi, yeraltısuyu indeksi ve bitki koruma indeksi hazırlanmıştır. Elde edilen kömür fasiyes diyagramları; incelenen kömürlerin düşük doku koruma indeksi (<0.5), yeraltısuyu indeksi (< 0.5) ve bitki örtüsü indeksi (< 1) ile yüksek jelleşme indeksi (> 1) değerlerine sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenidere formasyonu, Miyosen, kömür, Organik Petrografi, Aydın-Muğla-Denizli

FACIES ANALAYSIS BASED ON QUANTITATIVE ORGANIC PETROGRAPHIC INDICES OF THE YENIDERE FORMATION COALS (MIOCENE, AYDIN-MUGLA-DENIZLI, TURKEY)

İlker Şengüler

General Directorate of Mineral Research & Exploration (MTA), Department of Energy Raw Material Research and Exploration, Ankara
(ilkersenguler@gmail.com)

ABSTRACT

Coal samples obtained from drillings in the context of coal exploration project carried out in Aydin, Mugla and Denizli basins by the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) were analyzed in this study.

Coal-bearing Yenidere formation includes lignite layers intercalated with gray, yellowish brown-gray colored sandstone, claystone and siltstone in the middle levels, and deposited probably in a coastal plain and terrestrial lagoon environment.

Quartz, dolomite, calcite, mica group, chlorite group and feldspar group of minerals were detected on the coal samples by XRD analyses. Maceral analyses show that coal samples contain 5 to 10% of textinite, 33 to 38% of ulminite, 3 to 4% of densinite, 25 to 28% of gelinite, 1 to 3% of corpohuminite, 1 to 2% of sporinite, 5 to 10% of funginite, 2 to 3% of macrinite, 4 to 7% of pyrite, and 5 to 39% of clay and other inorganic materials. 16 samples from Yenidere formation were also analyzed in MTA.

The mean value of vitrinite reflectances measured on the coal samples is 0.34% (R_{mean} %) and suggests that coal rank in the studied coals can be classified as lignite and sub-bituminous coal in some places. It is note worthy that the studied coals have a variation in maceral composition by the comparison of Ekizköy (Milas, Mugla) and Kurbalik (Kale, Denizli) coalfields, both of which are located in Southwest Anatolian Region.

Tissue Preservation Index (TPI), Gelification Index (GI), Groundwater Influence Index (GWI) and Vegetation Index (VI) are provided by means of maceral analysis. Diagrams of coal facies indicate that the studied coals have low values of TPI (<0.5), high GWI (<0.5) and VI (<1) values with GI (>1) values.

Keywords: Yenidere formation, Miocene, coal, organic petrography, Aydin-Mugla-Denizli

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ OTURUMU
GEOSCIENTIST OF THE FUTURE

Sena Akçer Ön
Yavuz Kaya
Şükran Açıkkel
Ulaş Avşar

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ÇEVİRİMİÇİ OLMAK: NEDEN FELSEFE BİLİM İÇİN ÖNEMLİDİR

Ayhan Sol

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Felsefe Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye

(asol@metu.edu.tr)

ÖZ

Şu soruyla başlayacağım: Felsefenin bilim için önemi nedir? Bu soru benzer şu sorudan farklıdır: Felsefe bilim için önemli midir? İlk soru felsefenin bilim için önemli olduğunu kabul ederek başlar ve felsefenin bilim için ne bakımdan önemli olduğunu sorar. Ben de felsefenin bilim için önemli olduğunu kabul ederek bir çözümleme yapmaya çalışacağım.

Günlük hayatlarımızda çoğunlukla çevrimdışı yaşarız, yani çevremizde olanların bilincinde değilizdir. Sadece belli bir anda yüz yüze kaldığımız işlere, sorunlara, vs. yoğunlaşırız, onların farkında, bilincinde oluruz. Muhtemelen bütün bilinçli canlıların biyolojik olarak evrimleşerek edindikleri bu strateji enerji tasarrufu sağlayan bir stratejidir. Bizler (aslında beyinlerimiz) daima, bilinçli olarak tüm karmaşıklığıyla bir seferde başa çıkamayacağımız büyük miktarda malumat akışına maruz kalırız. Belli bir anda halletmemiz gereken bir problemle en alakalı malumatı seçmek zorunda kalırız. Söz gelimi, bildik bir çevrede evine yürüyerek giden biri, eğer eve gidişini doğrudan ilgilendirmiyorsa çevresinde olup bitenlerin bilincinde değildir. Diğer bir deyişle, bu kişi yürürken çevrimdışıdır, yani yakın çevresinde olup biten olaylara dikkatini kapatır ve düşünmekte olduğu bir probleme yoğunlaşır veya zihnini bir düşünce, duygu denizinde serbestçe yüzmeye bırakır. Sanki bedeni onu gitmesi gereken yere götürüyor gibidir. Bu durumda beyni adeta enerji tasarrufu durumuna geçmiş gibidir. Ancak bu tanıdık çevrede yeni, dikkat çekici bir şey varsa ilgisi uyanır, yani çevrimiçi olur.

Bilimsel etkinliklerini yürütürken, bilim insanları da çoğu zaman, bilimlerini ilgilendiren temel kavramlar, ilkeler, yasalar, vb. konulara ilgileri açısından bu enerji tasarrufu durumunda gibidirler. Söz gelimi, bir arazi jeoloğu bir sahanın jeolojik haritasını yaparken sadece o sahayı haritalamasına yardımcı olacak jeolojik yapı, kayaç, fosil gibi şeylere dikkatini yoğunlaştırır. Yerkaşığı gerçekten jeolojik olarak kayaç birimlerine ayrılmalı mıdır veya fosiller gerçekten de bir zamanlar yaşamış canlıların kalıntıları mıdır veya yerkaşığı, levha tektoniği kuramında iddia edildiği gibi katı levhalardan mı oluşmaktadır gibi soruları düşünmez bile. Diğer bir ifadeyle, bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde, bilim insanları çoğu zaman kendi bilimlerinin veya genel olarak bilimin temel sorularına kendilerini kapatırlar. Ancak “felsefi” bir zihin durumunda olduklarında bu temel (“felsefi”) sorular hakkında *bilinçli* bir şekilde düşünmeye başlarlar. O halde eğer çizdiğim bu çok genel resim konusunda haklıysam, bilim insanları, çoğunlukla yaptıkları veya yapmaları beklenen işlere daha iyi yoğunlaşabilmek için bilinçlerini bu temel konulara kaparlar. Yoğunlaşmaları yüksek olabilsin diye adeta enerji tasarrufu yaparlar. Bence iyi bir bilimsel araştırma yapabilmek için bu zorunludur. Yukarıda sözünü ettiğim, evine yürüyerek giden kişinin yolunu kaybettiğinde çevresindeki nesnelere dikkat edecek olması gibi, bilim insanları da çözmeye çalıştıkları problemler bildik “normal” yaklaşımlarla çözülemediği zaman bu temel sorular hakkında düşünmeye başlarlar. Bu temel (felsefi) problemler, kavramsal, varlıkbilimsel, bilgi kuramsal, hatta etik problemler olabilir.

Konuşmamda bilim insanları, özel olarak da yerbilimciler hangi durumlarda felsefi problemler için çevrimiçi olurlar, neden bu sorunlarla uğrařmalđırlar ve bu problemlerle nasıl başa çıkabilirler sorularına çeşitli örneklerle cevap bulmaya çalışacağım.

Anahtar Kelimeler: Çevrimiçi, felsefe, bilinç, jeoloji

GETTING ONLINE: WHY PHILOSOPHY MATTERS TO SCIENCE

Ayhan Sol

Middle East Technical University, Department of Philosophy, 06800 Ankara, Türkiye
(asol@metu.edu.tr)

ABSTRACT

I will start with the following question: What is the significance of philosophy for science? This question is different from a similar question: Is philosophy significant for science? The former presupposes that philosophy is significant for science and asks in what ways philosophy matters for science. So I endorse this presupposition that philosophy is significant for science and try to analyze its significance.

In our daily lives, most of the time we live offline, in the sense that we are not conscious of what is happening around us; we just concentrate on (that is, we are conscious of) the immediate work/problem/etc. that we are faced with. This strategy, probably a biologically evolved strategy of all conscious beings, is an energy saving strategy. We (that is, our brains) are always subject to a flow of a great amount of information that we cannot consciously deal with in its complexity all the time. We select the most relevant information to the problem that we are dealing with at a particular period of time. For instance, when someone is walking home through well-known surroundings she is not conscious of what is going on in her surroundings, unless they are the immediate concern of her walking home. In other words, she walks offline; that is, she shuts down her attention to the events and things that are happening in her immediate surroundings and either focuses on some particular problem that she thinks about or her mind just floats in a sea of thoughts and/or emotions. It's as if her body were in command taking her where she is supposed to go. In a way her brain is in an energy saving state. Her attention awakens, that is, she gets online, if there is something new/attractive in these very familiar surroundings.

Scientists, as they conduct their scientific activities, are most of the time in this energy saving state regarding the fundamental concepts, principles, laws, etc. of their sciences. For example, while a field geologist is mapping a terrain she pays attention only to the relevant geological structures, rock, fossils, etc. that would help her map that area. She would not be concerned with whether the earth's crust should really be divided geologically into rock units or whether fossils are really the remains of once lived organisms or whether the earth's crust is really constituted of rigid plates as plate tectonics theory claims, and so on. In other words, scientists, most of the time, intentionally or not, shut themselves off to the fundamental questions of their sciences or science in general. Only when they are in a "philosophical" state of mind they would be thinking consciously about these fundamental ("philosophical") questions.

So if I am right about this broad picture, scientists turn off their consciousness about these fundamental issues, in order to concentrate on what they usually do or are expected to do. They save their energy so that their concentration would be high. This is, I think, necessary for conducting good scientific research. As the person above would pay attention to her surroundings only if she is lost or diverted from the direction of her home, in order to find where she is,

scientists pay attention to fundamental questions when they are compelled with the problems that resist “normal” solutions. These fundamental (philosophical) problems may be of many kinds, conceptual, ontological, epistemological or even ethical.

In my talk, I will be discussing, with examples, on what occasions scientists, in particular geologists, get online regarding philosophical problems, why they should be involved in these problems, and how they can deal with them.

Keywords: *Online, philosophy, consciousness, geology*

KARAKAYA KOMPLEKSİ BİRİMLERİNİN BİGA YARIMADASINDAKİ ÜÇ KRİTİK ALANDA DETAYLI JEOLJİK HARİTA ALIMI

Özcan Özkara^a, Erdinç Yiğitbaş^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeloji Mühendisliği Bölümü
17020 Çanakkale
(ozkaraozcan.jeo@gmail.com)

ÖZ

Karakaya Kompleksi ilk tanımlandığı günden bu güne Türkiye Jeolojisinin anlaşılmasında önemli rol oynamış ve günümüze kadar tartışıla gelmiştir. Pek çok araştırmacı bu birimin tektonostratigrafisi hakkında farklı modeller ortaya koymuştur. Bu farklı tektonik modeller bir yana; birimi oluşturan tüm kaya-fasiyes topluluklarının (formasyonların) birbirleriyle olan dokanak ilişkilerinin tamamen tektonik nitelikli olduğudur. Bu çalışmada Karakaya Kompleksi; Sakarya zonunun batı kesimindeki Biga yarımadasında, 3 kritik alanda detaylı olarak haritalanmıştır. Buna göre; Karakaya Kompleksinin gerek kendi içindeki fasiyes topluluklarının birbirleriyle, gerek diğer birimlerle olan dokanak ilişkilerinden çok kritik bazılarının stratigrafik nitelikli olduğu ve sonradan daha genç tektonikle bu ilişkinin maskelendiği gözlenmiştir.

Harita alanının biri Havran kuzeyinde yer alır. Havran alanında yeşilşist fasiyesinde metamorfik kayalar, yer yer metatüf ve metalav düzeyleri içeren düzenli bir metapelit istifi ile bir metamorfik karmaşıktan oluşmaktadır. Bu metamorfik kayalar Erken Devonyen yaşlı bir metagranit ile kesilmektedir. Bu metagranit, önceki çalışmalarda Alt Karakaya ünitesine dahil edilen bu metamorfik birimleri kesmektedir. Triyas yaşlı ve metamorfik olmayan kırıntılı birimler ise bu metamorfik temel üzerinde açısız diskordansla yer almaktadır.

İkinci harita alanı Yenice batısında bulunan Sazak köyü ve civarıdır. Bu alandaki metamorfik kayalar Havran alanındakine nazaran çok daha fazla metavolkanik kayalardan oluşmaktadır. Yeşilşist fasiyesinde metamorfiktir ve çoğunlukla metatüflerle temsil edilmektedir. Yer yer metapelit ve metabazitler de gözlenmektedir. Bu metamorfik temel üzerinde açısız diskordansla yer alan Karakaya Kompleksi birimleri; arkozik kumtaşı, şeyl kireçtaşı blokları içeren olistostromal karmaşık, bazalt ve spilitlerle temsil edilmektedir. Metamorfik temel üzerinde Karakaya Kompleksi birimleri hemen daima arkozik kumtaşları ile başlamakta olup buna bazaltik volkanik kayalar eşlik etmektedir.

Üçüncü harita alanı ise Bandırma ilçesine bağlı Sahil Yenice köyü civarıdır. Bu bölgede 3 çeşit metamorfik kata haritalanmıştır. Bunlar; 1) Metapelitik Topluluk 2) Metavolkanik Topluluk ve 3) Metamorfik Melanj Topluluğudur.

Havran, Yenice ve Bandırma bölgesindeki bu üç alan arazide 1/10.000 ölçeğinde haritalanmıştır. Bu bildiriye; Karakaya Kompleksi birimlerinin tabanda diskordan ilişkili olduğu lokasyonlar tanıtılacak ve tektonik ilişkilerin nitelikleri tartışılacaktır.

Bu çalışma 115Y214 no'lu araştırma projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karakaya Kompleksi, Biga Yarımadası, jeolojik haritalama

DETAILED GEOLOGICAL MAPPING FROM THE KARAKAYA COMPLEX UNITS ON THREE CRITICAL AREAS IN BIGA PENINSULA

Özcan Özkara^a, Erdinç Yiğitbaş^a

^aÇanakkale ,Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 17020 Çanakkale
(ozkaraozcan.jeo@gmail.com)

ABSTRACT

Karakaya Complex has played a major role in understanding the geology of Turkey and hence it has still been studied. Many researchers have introduced different tectonostratigraphic models for this unit. Apart from all these different tectonic models; even the field relations between the rock assemblages forming this unit have been interpreted in many different ways. The most salient and precious one of these evaluations is that, the contacts between all assemblage of the rock-facies (formations) in the unit are completely tectonic. In this study, Karakaya Complex, are mapped in detail 3 critical areas in the western part of the Sakarya zone on the Biga peninsula. According to this; The contents are required of the Karakaya Complex to show that some of the facies communities are stratigraphic in nature, some of which are critical to one another and some degree contact, and later masked by this younger tectonics.

One of the map area is located in the north of the Havran. The metamorphic rocks in the green schist facies in the Havran area consist of a metamorphic complex with a regular metapelite sequence containing metatuff and metalav levels in some places. These metamorphic rocks are intruded by an Early Devonian aged metagranite. This metagranite intruded these metamorphic units were introduced into the Lower Karakaya unit in previous studies. Triassic aged non-metamorphic clastic units are located on this metamorphic base with an angular unconformity.

The second map area is the village of Sazak in the west of Yenice. The metamorphic rocks in this area are composed of much more metavolcanic rocks than the ones in the Havran area. It is metamorphosed in the greenschist facies and is often represented by metatuffs. Metapelite and metabasites are observed locally. The Karakaya complex units, which are located on this metamorphic base with an angular unconformity, are represented by a olistostromal complex, basalt and spilites containing arkosic sandstone, shale, limestone blocks. The Karakaya complex units on the metamorphic basement predominantly begin with the arkosic sandstones, accompanied by basaltic volcanic rocks.

The third map area is the Sahil Yenice village near Bandırma. Three types of metamorphic rocks have been mapped in this area. These are: 1) Metapelitic Assemblage 2) Metavolcanic Assemblage and 3) Metamorphic Melange Assemblage.

These three areas in the regions of Havran, Yenice and Bandırma are mapped at 1 / 10.000 scale. In this report; locations where the Karakaya complex units have a discordance relation on the basement will be presented and the characteristics of the tectonic relations will be discussed.

This study was supported by TÜBİTAK with the research project numbered 115Y214.

Keywords: Karakaya Komplex, Biga Peninsula, geological mapping

UÇUCU KÜL ADSORBANI KULLANILARAK ASİT MADEN DRENAJININ NÖTRALİZASYONU

Harika Marmara^a, Deniz Şanlıyüksel Yücel^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü

(harikamarmara1734@gmail.com)

ÖZ

Çan kömür havzasında bulunan Çomaklı kömür ocağı açık ocak olarak işletilmektedir. Havzada yüzlek veren sedimanter kayaçlar, volkanik kayaçlar ve pasada en yaygın olarak gözlenen sülfür minerali pirittir. Piritin atmosferik oksidasyonu neticesinde sahada asit maden drenajı oluşmaktadır. Çomaklı kömür ocağı 1980'li yılların başından beri asit maden drenajı problemi ile karşı karşıyadır. Kömür ocağının çevresinde 2016 yılı uydu görüntülerine göre toplam alanı 100 hektardan fazla olan pasalar bulunmaktadır. Pasalar tane boyutunun küçülerek yüzey alanının artması ile asit maden drenajı oluşum süreçlerini hızlandırarak çevresel açıdan büyük risk oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında Çomaklı kömür ocağında asit maden drenajı oluşumuna sebep olan pasaların rehabilitasyonunda uçucu küllerin adsorban olarak kullanılması kesikli liç testi (batch leaching test) ile araştırılmıştır. Uçucu kül, Çanakkale ilindeki akışkan yataklı termik santralden temin edilmiştir. Düzensiz ve gözenekli bir morfolojiye sahip olan küllerin tane boyutu 1.13 ile 144 µm aralığında olup, spesifik yüzey alanı 4.17 m²/g'dır. Uçucu külün SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃ içeriğinin % 69.15, CaO içeriğinin ise % 14.47 olduğu tespit edilmiştir. ASTM C 618 standardına göre uçucu küller C sınıfında yer almaktadır ve puzolanik özelliğın yanı sıra bağlayıcı özelliğe de sahiptir. Uçucu külün nötralizasyon potansiyeli 184.12 kgCaCO₃/t olarak saptanmıştır. Uçucu külün pH değeri 12.36 olup, pasaların ortalama pH değeri ise 3.53'tür. Uçucu kül ve pasa saf suda karıştırılarak elde edilen liçin nötralizasyonu ve metal giderimi farklı deneysel şartlarda (adsorpsiyon süresi, karışım oranı ve tane boyutu) araştırılmış ve optimum koşullar tespit edilmiştir. Su Kirliliğı Kontrolü Yönetmeliğı'ne göre uçucu kül ve pasa karışımının pH değeri 6.5-8.5 aralığına getirilebilmek amacıyla optimum karışım oranı 1:9 (kül:pasa) olarak belirlenmiştir. Optimum koşullarda hazırlanan liçteki Al, Fe, Mn ve Zn giderim verimi % 90-99 aralığındadır. Bu çalışma kapsamında iki farklı atık malzeme laboratuvar ölçeğinde nötralize edilmiş ve seçilen metallerin giderimi sağlanmıştır.

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 1919B011602389).

Anahtar Kelimeler: Asit maden drenajı, metal giderimi, nötralizasyon, pasa, uçucu kül

THE NEUTRALIZATION OF ACID MINE DRAINAGE USING FLY ASH

Harika Marmara^a, Deniz Şanlıyüksel Yücel^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty, Department of Mining Engineering

(harikamarmara1734@gmail.com)

ABSTRACT

The Çomaklı coal mine located in the Çan coal basin is operated as an open pit. Pyrite is the most commonly observed sulfur mineral in sedimentary and volcanic rocks outcropping in the basin and in mine waste. Atmospheric oxidation of pyrite causes acid mine drainage. Çomaklı coal mine has been confronting an acid mine drainage problem since the beginning of the 1980s. According to 2016 satellite images, there is mine waste with more than 100 hectares total area around the coal mine. The increased surface area of mine wastes due to smaller particle size accelerates acid mine drainage generation processes and create environmental risk. Within this study the use of fly ash as adsorbent for rehabilitation of mine wastes causing acid mine drainage in Çomaklı coal mine was researched with batch leaching tests. Fly ash was obtained from a fluidized bed thermal power plant in Çanakkale province. The particle size of the ash which has irregular and porous morphology is varying between 1.13 and 144 µm, with specific surface area of 4.17 m²/g. The SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃ content of fly ash were 69.15%, with CaO content of 14.47%. According to ASTM C 618 standard, the fly ash is in class C and has pozzolanic character along with binding properties. The neutralization potential of fly ash was identified as 184.12 kgCaCO₃/t. The pH value of the fly ash is 12.36, while the mean pH of mine wastes is 3.53. The neutralization and metal removal from fly ash and waste mixture under different experimental conditions (adsorption time, mixing ratio and particle size) was researched to identify optimum conditions at batch leaching test. According to the Water Pollution Control Regulation, the optimum mixing ratio was determined as 1:9 (ash:waste) to obtain the pH value of the leach between 6.5 and 8.5. The removal efficiency of Al, Fe, Mn and Zn in the leach prepared is varying between 90 and 99% under the optimum conditions. In this study, two different waste materials were mixed and neutralized at laboratory scale and removal of selected metals was ensured.

This research was financially supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK), (Project no: 1919B011602389).

Keywords: Acid mine drainage, metal removal, neutralization, mine waste, fly ash

SAKARYA NEHRİ TAŞKIN OVASINDA YER ALAN KUM OCAKLARININ ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİLERİ

Hicran Sarıkaya, Hilal Okur, M. Korhan Erturaç

Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü 54187, Sakarya

(hicransar@gmail.com)

ÖZ

Geçtiğimiz on yıl içerisinde, Dünya'daki artışa paralel olarak ülkemizde de artan inşaat ve altyapı faaliyetleri nedeni ile kum çıkarma miktarı yıllık 10 milyon tondan 120 milyon tona ulaşmıştır (TÜİK). Bu artışın doğal sonucu olarak önceden belirlenmiş kum ocağı işletmeleri, kum ihtiyacını karşılamak için yetersiz kalmış ve bu artış işletmelerin hem sayısal hem de bölgesel olarak genişlemesine neden olmuştur. Kum ocağı işletmelerinin, doğal kaynaklar üzerine kurulu üretiminin yanı sıra, işletmenin özelliğinden kaynaklanan yoğun ses ve çevre kirliliği yaratma potansiyeli bulunmaktadır. Özellikle akarsu taşkın ovalarında yapılan kum üretiminin, yerleşim alanlarının çok yakınında faaliyet gösterdikleri durumlarda, insan hayatı üzerine doğrudan etkileri bulunmaktadır.

İnceleme alanı, Adapazarı (Sakarya) ve Boğazköy Köyü arasında kalan Sakarya Nehri taşkın ovasındaki kum üretim bölgeleridir. Bölgede, 1980'lerden itibaren başlayan ve büyük oranda 1. sınıf tarım arazisi olan taşkın ovası ve taraça düzlüklerinin işletilmesi sonucu yoğun doğal çevre tahribatı gerçekleşmiştir. Yoğun işletme sonunda, akarsuyun doğal kanalı değişmiş, yeraltı suyu seviyesi altına kadar kum alımı nedeniyle değişen ölçekte göletler oluşmuş ve terk edilen alanlarda herhangi bir koruyucu önlem alınmadığı için insan ölümleri gerçekleşmiştir. Özellikle nehir seviyesinden yüksekte yer alan taraçalarda işletmeye maruz kalan alanlar, ilgili mevzuata göre tarım alanı olarak geri kazandırılması gerekirken moloz ile doldurularak sanayi alanlarına dönüştürülmüştür.

Bu çalışmada, bu işletmelerin tarihsel süreci ve günümüzdeki çevresel durumu incelenerek özellikle bölge halkı üzerindeki sosyolojik etkileri değerlendirilmiştir. Bu anlamda, ocaklara farklı uzaklıklardaki yerleşim yerlerinde anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda bölge halkının farkındalık ve memnuniyeti ile ilgili sonuçlar irdelenecektir. İlk elde değerlendirmeler bölgede yaşayanların kum işletmelerine yönelik farklı fikirlere ve yaklaşımlara sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Adapazarı Ovası, Sakarya Nehri, kum üretimi, çevresel ve sosyal etki

ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS OF SAND MINES LOCATED ON SAKARYA RIVER FLOODPLAIN

Hicran Sarıkaya, Hilal Okur, M. Korhan Erturaç

*Sakarya University, Department of Science and Literature, Department of Geography,
54187, Sakarya*

(hicransar@gmail.com)

ABSTRACT

In the last decade, the amount of sand extraction in Turkey increased dramatically from 10 to 120 million tones/year (TURKSTAT) parallel to the worldwide production. This increase is directly related with increasing construction/renewal of building stock and expansion of transport infrastructure. Accordingly, previous designated sand quarries become inadequate to compensate the urge for sand, causing the expansion of sand mines both in number and areal coverage. These sand mines, which by definition is consumption of natural resources, operate in ways that may cause environmental and noise pollution. Especially, if the sand extraction facilities are close to the settlements, have direct effect on the human life.

The study area is sand mines located on the floodplain of Sakarya River between Adapazarı (Sakarya) and Boğazköy settlements, NW Turkey. First established in 1980's, these mines operate on fertile agricultural land and caused considerable amount of environmental damage. After intense production for ~40 years, the natural channel of the river is changed, artificial lakes of various size have been formed, and even caused deaths at the abandoned excavation sites. Although the mining sites should be restored as cultivation fields (according to the relevant state law), the common practice is to elevate the site with various debris and use as industrial zones.

In this study, we aim to evaluate the social impact of the mining sites taking the historical development and recent advance into consideration. For this purpose, we carried out poll surveys in settlements with changing proximity, in order to understand the reaction and standpoint of the local people the vast sand mining.

Keywords: *Adapazarı Plain, Sakarya River, sand production, environmental and social impact*

ALANYURT (AFYONKARAHİSAR) BÖLGESİ KİLLERİNİN JEOLJİSİ VE SERAMİK SEKTÖRÜNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Alper Dülger^a, Mustafa Kuşcu^b, Ahmet Yıldız^a

^aAfyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ANS
Kampusü Afyonkarahisar

^bSüleyman Demirel Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta
(alperdulger@outlook.com.tr)

ÖZ

Çalışmanın amacı Alanyurt (Afyonkarahisar) bölgesi killerin jeolojisinin incelenmesi ve bölgeye ait killerin seramik sektöründe kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır. İnceleme alanı Afyonkarahisar ilinin 41km kuzeyinde bulunmaktadır. İnceleme alanının temelinde Paleozoyik yaşlı Afyon metamorfiteeri yer almaktadır. Senozoyik yaşlı Gebeceler formasyonu ve Afyon volkanitleri temel kayaçları oluşturan Doğanlar şistleri ve İsehisar mermerleri üzerine uyumsuz olarak gelmiştir. Gebeceler formasyonu Özburun marn ve Akpınar tıyelerinden oluşmaktadır. Kuvaterner yaşlı alüvyal çökeller Senozoyik yaşlı birimleri uyumsuz olarak örtmektedirler. Afyon volkanitleri Afyonkarahisar ve çevresinde Miyosen döneminde etkili olan volkanik faaliyetlerin sonucu oluşmuşlardır. Erkan vd. (1996) Afyon volkanitlerini kuzey ve güney volkanitleri olarak iki grupta incelemiştirler. Alt-Orta Miyosen yaşlı Köroğlu Kaldera'sının oluşturduğu Seydiler ıgnimbiritleri ve andezit, trakiandezit bileşimli lavlar tarafından temsil edilen volkanik kayaçlar Afyonkarahisar'ın kuzeyinde geniş alanlar kaplamaktadır. Afyonkarahisar'ın güneyinde ise Orta-Üst Miyosen yaşlı trakibazalt, trakiandezit ve trakit bileşimli lavlar ve piroklastiklerle lamprofirik intrüzyon ve ekstrüzyonlar gözlenmektedir. Alanyurt kil yatağı Seydiler ıgnimbiritleri içerisinde bulunmakta olup, bu birimin ayrışmasıyla oluşmuştur. Alanyurt kil yatağının alt bölümlerinde tabakalı yapı belirgin olmasına rağmen, üst bölümleri ise masif seviyelerden oluşmaktadır. En üst seviyede ise kaynaklanmış ıgnimbirit seviyesi yer almaktadır.

Alanyurt killerin mineralojik özelliklerinin belirlenmesi ve bunların seramik sektöründe kullanılabilirliğinin araştırılması amacıyla bölgede faaliyet gösteren kil ocaklarının yüzeylerinden örnekler alınmıştır. Bu örneklerin mineralojik özellikleri polarizan mikroskop, X-ışınları difraktoğramı (XRD) ve taramalı elektron mikroskop (SEM) yöntemleri ile belirlenmiştir. Kimyasal bileşimin ortaya konması için aynı örneklerle ana, iz ve nadir toprak element analizleri yapılmıştır. Ayrıca killerden seramik bünyeler hazırlanmış ve bunlara küçülme, ağırlık kaybı, su emme, görünür porozite ve pişme rengi gibi fiziksel testlerle, eğilme mukavemeti gibi mekanik testler uygulanmıştır. Seramik bünyelere uygulanan fiziksel ve mekanik test sonuçları bunların mineralojik ve jeokimyasal analiz sonuçlarıyla karşılaştırılarak yorumlar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kil, jeoloji, mineraloji, seramik, Alanyurt, Afyonkarahisar

THE GEOLOGY AND INVESTIGATION OF USAGE IN CERAMIC INDUSTRY OF ALANYURT (AFYONKARHİSAR) CLAYS

Alper Dülger^a, Mustafa Kuşcu^b, Ahmet Yıldız^a

^a Afyon Kocatepe University Engineering Faculty Geological Engineering, Afyonkarahisar

^bSüleyman Demirel University Engineering Faculty Geological Engineering, Isparta
(alperdulger@outlook.com.tr)

ABSTRACT

The purpose of the study is to investigate the geology of Alanyurt (Afyonkarahisar) region clay and investigate its usefulness in the ceramic industry of the region. The survey area is located 41km north of Afyonkarahisar province. Paleozoic aged metamorphics of Afyon are found at the base of study area. The Senozoic aged Gebeceler formation and Afyon volcanics unconformably overlain the Doğanlar schists and Iscehisar marbles of the basic rocks. Gebeceler formation consist of Özburun marl and Akpınar members. Alluvial sediments of the Quaternary age unconformably covered Cenozoic units. Afyon volcanics are the result of the volcanic activities which were active during Afyonkarahisar and around Miocene period. Erkan et al. (1996) studied Afyon volcanics in two groups as north and South volcanics. The Seydiler ignimbrite formed by Lower-Middle Miocene Köroğlu Caldera and the volcanic rocks represented by andesite and trachyandesitic lavas cover large areas to the north of Afyonkarahisar. To the south of Afyonkarahisar, lamprofiric intrusions and extrusions are observed with Middle-Upper Miocene aged trachybasalt, trachyandesite and trachitic lavas and pyroclastics. The Alanyurt clay deposit found in the Seydiler ignimbrite and occurred from the alteration of Seydiler ignimbrite. Although the layered structure is significant in the lower parts of the Alanyurt clay bed, the upper levels are composed of massive level. The welded ignimbrite level is covered on clay deposit.

The studied samples were collected from the wall of a clay quarries in order to determine the mineralogical properties of Alanyurt clays and to investigate their usability in the ceramics industry. The mineralogical properties of these samples were determined by polarized light microscope, X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscope (SEM) methods. The major, trace and rare earth element analyzes were performed on the studied samples to reveal the chemical composition of clays. Moreover, ceramic samples were shaped by using clays and physical tests such as shrinkage, weight loss, water absorption, apparent porosity and firing color (L^ , a^* , b^*) and bending strength tests were carried out on fired samples. The results of the physical and mechanical tests on the ceramic samples were compared with those of the mineralogical and geochemical analysis and these results interpreted also.*

Keywords: Clay, geology, mineralogy, ceramic, Alanyurt, Afyonkarahisar

MORDOĞAN FAYI: KİNEMATİĞİ, JEOLojİK EVRİMİ VE TEKTONİK ÖNEMİ, KARABURUN YARIMADASI, İZMİR

Havva Neslihan Kıray^a, Hasan Sözbilir^a, Müge Oskay Ulutaş^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Deprem Yönetimi Anabilim Dalı, Tınaztepe Kampüsü, İzmir

^cGeoID Mühendislik, Bornova, İzmir

(neslihankiray@hotmail.com)

ÖZ

İzmir iç körfezinin batı sınırını oluşturan Mordoğan Fayı, Karaburun Yarımadası'nın kuzey kesiminin batı kenarında aktif bir genişleme yapısı niteliğindedir. Doğuya doğru atımının büyük bir kısmı sentetik faylarla karşılanan Mordoğan Fay'ının atım değerleri, güney ve kuzeybatıya doğru sönümlenecek şekildedir. Kuzeydoğu ve doğuya eğimlenen normal segmentlerinden oluşan ana fay yaklaşık 25 km uzunluğundadır. Bu fay Gülbahçe Körfez'inden Karaburun İlçe'sine kadar açıkça gözlemlenen büyük morfolojik sarplıklar yardımıyla tanımlanır. Ortaya çıkan 25 km uzunluğundaki yay şekilli fay geometrisi, güneyde K-G doğrultulu bir gidişe, kuzeyde ise KB-GD bir uzanıma sahip aktif bir fayı sonuçlamıştır.

Bu çalışma, Mordoğan Fayı'nın ilk ayrıntılı kinematik evrimini ve Karaburun Yarımadası'nın batı kısmının karadaki evrimini açıklar. Mordoğan Fayı oldukça iyi korunmuş fay aynalarını ve 5-50 metrelik şevler ile iyi korunmuş birkaç fay yüzeyini içermektedir. Bu fay aynaları üzerindeki yapısal gözlemler, fayın çok evreli bir yapısı olduğunu göstermektedir. Bu gözlemler, Mordoğan Fayı'nın Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Karaburun Karbonat Platformunu deforme eden, sıkışma tektoniğinin ardışık gelişimi ile ilişkili Miyosen öncesi yaşlı ters fay bileşenli olarak çalışmaya başladığını kanıtlamaktadır. Bu fay kayaları yalnızca lokal olarak korunmakta olup, fay zonu boyunca gelişen eğim-atımlı ve doğrultu-atımlı reaktivasyonunun sonucunda gerçekleşen kırılma deformasyon nedeniyle çok az lokasyonda ölçülebilmektedir. Miyosen dönemi boyunca fay bir büyüme fayı olarak gelişmiş ve volkanosedimanter istif ile dolan Urla çöküntüsünün batı kenarını kontrol etmiştir. Daha sonra, doğrultu-atım tektonik süreçlerin kontrolü altındaki Miyosen volkanosedimanter istifinin Pliyosen deformasyonu gerçekleşmiştir. Böylece, Mordoğan Fayı, Pliyosen'de doğrultu atımlı fay bileşeninde reaktif olmuş ve bu defomasyona katkıda bulunmuştur. Son olarak, Kuvaterner- Holosen boyunca, Mordoğan fayı, iki sol yanal doğrultu atımlı fay arasında normal bir fay olarak reaktif olmuştur.

Sonuç olarak, Mordoğan Fayı Erken Tersiyer'den günümüze kadar farklı tektonik rejimler altında aralıklı olarak çalışmış aktif bir zayıflık zonudur.

Anahtar Kelimeler: Mordoğan Fayı, kinematik analiz, reaktivasyon, Karaburun Yarımadası, İzmir

THE MORDOGAN FAULT: ITS KINEMATICS, GEOLOGICAL EVOLUTION AND TECTONIC SIGNIFICANCE, KARABURUN PENINSULA, İZMİR

Havva Neslihan Kiray^a, Hasan Sözbilir^a, Müge Oskay Ulutaş^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Deprem Yönetimi Anabilim Dalı, Tınaztepe Kampüsü, İzmir

^cGeoID Mühendislik, Bornova, İzmir

(neslihankiray@hotmail.com)

ABSTRACT

The Mordogan Fault is an active extensional structure formed at the western margin of the northern part of the Karaburun Peninsula and defined the western margin of the inner bay of İzmir. To the east, the fault appears to transfer much of its displacement on to the synthetic faults, whereas the slip on the fault apparently dies out to the South and northwest. The main fault consists of a normal fault segment dipping east and northeast, with a length of about 25 km. The fault is clearly defined by a large morphological scarp from the Gülbahçe Gulf to Karaburun District. The resulted fault geometry is a 25-km-long northwestward arched active corrugated fault with distinct along-strike bends, trends N–S for some distance in the south, then bends into an NW–SE direction in the North.

This study presents the first detailed account of the kinematic history of the Mordogan fault associated with the onshore evolution of the western part of Karaburun Peninsula. The Mordogan Fault comprises several well-exposed fault surfaces with a relief of 5 to 50 m and displays well-preserved slickensides. Structural observations on these slickensides show that the fault is a polyphase structure. These observations suggest that the Mordogan Fault initiated as a Pre-Miocene thrust fault associated with the successive development of compressional tectonics that deformed the Paleozoic-Mesozoic Karaburun Platform carbonates. These fault rocks are preserved only locally, and elsewhere are obscured by the effects of later brittle overprinting of the fault zone during dip-slip and strike-slip reactivation. Later, during the Miocene period, the fault acted as a growth fault and controlled the western margin of the Urla depression which filled with a volcanosedimentary succession. Then, Pliocene was the time of deformation of the Miocene volcanosedimentary succession under the control of strike-slip tectonics. Thus, The Mordogan fault reactivated as a strike-slip fault during the Pliocene and contributed to this deformation. Finally, during the Quaternary-Holocene time interval, the Mordogan fault reactivated as a normal fault between two left lateral strike-slip faults.

As a result, the Mordoğan Fault is an intermittently active zone of weakness that acted in different tectonic regimes since Early Tertiary.

Keywords: Mordoğan Fault, kinematic analysis, reactivation, Karaburun Peninsula, İzmir

BOLVADİN FAYININ JEOLJİSİ, JEOMORFOLOJİSİ VE KİNEMATİK ANALİZİ

Mertkan Osman Geçievi^a, Hasan Sözbilir^a, Çağlar Özkaymak^{b,c},
İbrahim Tiryakioğlu^{c,d}

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir

^bAfyon Kocatepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANS Kampüsü, Afyonkarahisar

^cAfyon Kocatepe Üniversitesi, Deprem Uygulama ve Araştırma ANS Kampüsü,
Afyonkarahisar

^dAfyon Kocatepe Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, ANS Kampüsü, Afyonkarahisar
(mertkan.gecievi@ogr.deu.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu'daki önemli sismojenik kuşaklardan birisi olan Akşehir-Simav Fay Sistemi'nin güneydoğu bölümü KB-GD uzanımlı Afyon-Akşehir Grabeni (AAG) ile temsil edilmektedir. Yaklaşık 130 km uzunluğunda olan AAG, hem KB-GD hem de KD-GB uzanımlı diri faylar tarafından kontrol edilen aktif bir çöküntü alanıdır. Grabenin orta bölümünde yer alan ve kuzey kenar faylarından bir tanesi olan Bolvadin Fayı, yaklaşık 15 km uzunluğunda güneye eğimli, eğim atımlı normal karakterde çalışan diri bir faydır. Fayın yükselen bloğunda yüzlek veren birimler genel olarak üst Miyosen – Pliyosen yaşlı karasal kırıntılar ve volkanik çökeller ile temsil edilirken; düşen blokta alüvyal yelpaze, flüvyal ve alüvyal çökeller yer almaktadır.

Bolvadin Fayı üzerinde son 5 yıldır, yıkıcı depremler olmaksızın yüzey deformasyonlarının geliştiği bilinmektedir. Günümüzde de devam eden bu çizgisel gidişli deformasyonların kökensele ve oluşum mekanizması bakımından değerlendirilmesi amacı ile Bolvadin Fayı üzerinde jeolojik ve jeomorfolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma kapsamında bölgedeki drenaj havzaları, üçgen yüzeyler, alüvyon yelpazeleri, aksel nehir, dağönü çizgiselliği gibi jeomorfolojik göstergeler üzerinde yapılan analizlere göre, hipsometrik eğri ve hipsometrik integral, drenaj havzası asimetrisi, dere boy-gradyan indisi, dağ cephesi sinüslük oranı, vadi tabanı genişliği-vadi yüksekliği oranı gibi jeomorfolojik indisler elde edilmiştir. Bu sayede Bolvadin Fayı'nın jeomorfolojik ve morfometrik analizi yapılmıştır. Elde edilen ön bulgular, Bolvadin Fayı'nın orta bölümünün basamaklı bir geometriye sahip olduğunu, faylanma mekanizmasının tek tip ve eğim atımlı normal karakterde olduğunu göstermektedir. Kayma yüzeyi kinematik analiz sonuçları ise Bolvadin Fayı'nın KB-GD yönlü gerilme kuvvetleri etkisi altında şekillendiğine işaret etmektedir. Dağönünde gelişen genç alüvyal yelpazelerin kesilmesi fayın aktif olduğunu belirleyen göstergelerden birisidir.

Bu çalışma, 115Y246 numaralı TUBITAK ve 16.KARİYER.167 numaralı AKÜ BAP Projele-ri tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bolvadin Fayı, jeomorfoloji, morfometrik analiz, Afyon-Akşehir Grabeni

KINEMATIC ANALYSIS, GEOMORPHOLOGY AND GEOLOGY OF BOLVADİN FAULT

**Mertkan Osman Geçievi^a, Hasan Sözbilir^a, Çağlar Özkaymak^{b,c},
İbrahim Tiryakioğlu^{c,d}**

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Tinaztepe Campus, Buca, İzmir

^bAfyon Kocatepe University, Department of Geological Engineering, ANS Campus, Afyonkarahisar

^cAfyon Kocatepe University, Earthquake Research and Application Center ANS Campus, Afyonkarahisar

^dAfyon Kocatepe University Department of Map Engineering, ANS Campus, Afyonkarahisar
(mertkan.gecievi@ogr.deu.edu.tr)

ABSTRACT

The southeast part of Akşehir-Simav Fault System, which is one of the important seismogenic zone in western Anatolia, is represented by Afyon-Akşehir Graben (AAG) extending along NW-SE. AAG, about 130 km in length, is an active depression area controlled by both NW-SE and NE-SW trending faults. Bolvadin Fault, located in the central part of the graben and one of the north edge faults, approximately 15 km long, dipping towards south, is a dip-slip normal fault. In general, the upper Miocene - Pliocene terrestrial detritus and volcanic sediments represent the units in the footwall block; alluvial fan, fluvial and alluvial deposits are located in the hanging wall block.

It is known that surface deformations develop without destructive earthquakes on Bolvadin Fault over the last 5 years. Geological and geomorphological studies have been carried out on the fault with the aim of evaluating these linear trending deformations in terms of their origin and formation mechanism. Geomorphological indices such as hipsometric curves and hipsometric integral, ratio of valley-floor width to valley height, drainage basin asymmetry, stream height-gradient index were obtained according to the analysis made on the geomorphological indicators such as drainage basins, triangular surfaces, alluvial fans, mountaineering line and axial river in the region. Geomorphological and morphometric analyzes of Bolvadin Fault were carried out in this view. The preliminary findings show that the central part of the fault has a stepped geometry and that the faulting mechanism is uniform and dip-slip normal fault. Kinematic analysis results of the slip surface indicate that the Bolvadin Fault is under the influence of NW-SE tension. The cutting of the young alluvial fans in front of the mountain is also one of the indicators that the fault is active.

This work is supported by TUBITAK No. 115Y246 and Afyon Kocatepe University BAP Projects No. 16.KARİYER.167.

Keywords: Bolvadin Fault, geomorphology, morphometric analysis, Afyon-Akşehir Graben

KUZEY ANADOLU FAYININ BATISINDA, FREKANS BAĞLI S-DALGALARININ SÖNÜMLENMESİ

Gizem İzgi^a, Tuna Eken^a, Peter Gaebler^b, Tuncay Taymaz^a

^aJeofizik Mühendisliği Bölümü, Maden Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak 34469, İstanbul, Türkiye

^bBGR Federal Enstitüsü, Yer Bilimleri ve Doğal Kaynaklar Bölümü, Hannover, Almanya
(izgi@itu.edu.tr)

ÖZ

Yaklaşık 1600 km uzunluğundaki Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) Avrasya ve Anadolu plakalarını ayıran transform bir fay sınırını temsil etmektedir. KAFZ'nin altında kalan kabuk yapısının tam anlamıyla bilinmesi, geçmişte meydana gelmiş veya günümüzde olabilecek tektonik olayları ve bunlarla ilişkili deformasyon süreçlerinin anlaşılmasını sağlayacaktır. KAFZ'nin batısı günümüzde depremsellik olarak en aktif olan kısımdır. Bu sebeple, bu çalışma sırasında temel amacımız bu bölgede kabuğun heterojen yapısını incelemektir. Kabuktaki heterojenite, kaynak ile alıcı arasında hareket eden sismik dalga enerjisinin, ısı ve benzeri bir başka enerjiye dönüşmesi (intrinsic attenuation) veya saçıcıların etkisiyle (scattering attenuation) sönümlenmesine neden olur. Bu çalışmada, KAFZ'nin batı kısmının kabuk yapısına ait, frekansa bağlı sönümlenme parametrelerinin dağılımı incelenmektedir. Bu bağlamda, Akustik Işınımsal Yayılma Teorisi (Radiative Transfer Theory) kullanılmış olup, yapay sismogram zarfları ortamda çoklu izotrop saçıcıların olduğu varsayımına dayanarak elde edilmiştir. Burada kullanılan ters çözüm yöntemi, 1.5 ile 12 Hz arasında dört farklı frekans bandında yapay ve gözlemlenen koda arasındaki en iyi uyumun yakalamayı amaçlar. Sönümlenme parametrelerinin araştırma bölgesi üzerinde dağılımlarına ilişkin ilksel sonuçlar, KAFZ'nin batısında, fayın kuzeye ve güneye ayrılmış kısmında yer alan üç farklı kabuk bloğun (Armutlu-Almacık, İstanbul-Zonguldak ve Sakarya Zonları) varlığını birbirinden ayırt eder niteliktedir. Genel olarak ise bu bölgede, saçıcıların etkisiyle sönümlenmenin, enerji dönüşümünden kaynaklı sönümlenmeye göre daha baskın olduğu gözlemlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sismik sönümlenme, KAFZ, koda dalga analizi, Akustik Işınımsal Yayılma Teorisi, kabuk heterojenitesi

FREQUENCY-DEPENDENT S-WAVE ATTENUATION ALONG THE WESTERN PART OF THE NORTH ANATOLIAN FAULT ZONE

Gizem İzgi^a, Tuna Eken^a, Peter Gaebler^b, Tuncay Taymaz^a

^aDepartment of Geophysical Engineering, The Faculty of Mines, Istanbul Technical University, Maslak 34469, Istanbul, Turkey

^bBGR Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, Hannover, Germany (izgi@itu.edu.tr)

ABSTRACT

A proper knowledge of the crustal structure along the North Anatolian Fault Zone (NAFZ), about 1600 km long transform boundary between the Eurasian and Anatolian plate, plays a key role in understanding the past/present tectonic processes in relation to the deformation history. At present, the western part of the NAFZ is the seismically most active. That is the main motivation for us to investigate crustal heterogeneities particularly in this region. Intrinsic and scattering attenuation properties of the heterogeneous medium cause a decrease in seismic wave amplitude during propagation between source and receiver. Present work aims at revealing frequency-dependent crustal attenuation parameters beneath the western part of the NAFZ. To achieve this, we apply the acoustic radiative transfer theory (RTT) under the assumption of multiple isotropic scattering to generate synthetic seismogram envelopes. Our inversion procedure depends on finding an optimal fit between observed and synthetically computed coda wave envelopes in four different frequency bands (1.5 to 12 Hz). Our preliminary models of the 2D lateral distribution of intrinsic and scattering attenuation tend to mark the presence of different crustal blocks (i.e. Armutlu-Almacık, Istanbul-Zonguldak and Sakarya Zones) separated by the southern and northern branch of the western part of the NAFZ. In general, scattering attenuation appears to be dominant over intrinsic attenuation in the study area.

Keywords: Seismic Attenuation, NAFZ, coda wave analysis, Radiative Transfer Theory, crustal heterogeneity

ÜST MİYOSEN-PLEYİSTOSEN TUZGÖLÜ HAVZASININ ÇEKİLME KAYITLARI

Sema Hatun^a, Mehmet Furkan Şener^a, Berna Keser^a

^aNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Niğde,
Türkiye, 51240

(sema.htn@gmail.com)

ÖZ

İklim değişimi, dünyada ve dünyanın içinde bulunduğu güneş sisteminde meydana gelen çok çeşitli doğal süreçlerin bir sonucudur. Dünyanın var oluşundan günümüze kadar pek çok defa iklim değişiklikleri meydana gelmiştir. İklim değişimini etkileyen süreçlerin daha iyi anlaşılabilmesi ve geleceğe dönük kestirimlerin yapılabilmesi için yerkürenin farklı bölümlerine ait yüksek çözünürlüklü paleoiklim kayıtlarının üretilmesine gerek duyulmaktadır. Paleoiklim kayıtları kararlı izotop verileri kullanılarak deniz ve göl çökellerinden, buzul örtülerinden ve mağara çökellerinden incelenebilmektedir. Gölsel çökeller buzul-buzularası ya da yağışlı-kurak döngülerin anlaşılmasında büyük önem taşımaktadır. Bu çökellerin kimyasal ve izotopik içeriklerinde gözlenen zamana bağlı değişimlerden hareketle geçmişten günümüze iklim değişimleri hakkında bilgiler üretilmektedir.

Bu çalışmada Orta Anadolu bölgesinin güneybatısında konumlanan Üst Kretase-Kuvaterner dönemine ait 10 km'yi aşkın kalınlığa sahip çökel birimlerce doldurulmuş tektonik kökenli bir depolanma alanı olan Tuzgölü Havzasının geçmiş dönemlerine ait iklimsel değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Orta Anadolu bölgesinde yer alan Tuzgölü Havzası'na ait sondaj örneklerinden çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Örneklerin mineral içeriklerini belirlemek için XRD analizi ve tabandan yüzeye doğru CaCO₃ değişimini belirlemek için Scheibler kalsimetre ile analizleri yapılmıştır. Yapılan XRD sonuçlarına göre tüm numuneler %90 oranında kalsit ve/veya dolomitlerden oluşmaktadır. Kalsit ve/veya dolomitlerden oluşan hemen tüm numunelerden yapılan kalsimetre analizi sonucunda 2198 m derinlikten yaklaşık 200 m derinliğe kadar CaCO₃ miktarında düzenli bir artış gözlenirken 200 m de CaCO₃ miktarı neredeyse sıfıra düşmüştür. Elde edilen salınımlarda yağışlı ve daha az yağışlı dönemler arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. 2198 - 200 m arasındaki dönemde CaCO₃ artışı Tuzgölü'nün iklimsel değişimler etkisinde geri çekilmesini (göl seviyesinin alçalması) çok net ortaya konulmaktadır. Ancak 200 m derinlikteki CaCO₃ oranındaki ani düşüş o dönemde Kapadokya volkanizmasına ait volkanik bir faaliyete bağlı olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim, Kalsimetre, Kapadokya, Tuzgölü

REGRESSION RECORDS OF UPPER MIOCENE-PLEISTOCENE OF TUZ GÖLÜ

Sema Hatun^a, Mehmet Furkan Şener^a, Berna Keser^a

^aNiğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Science and Letters, Department of
Geography, Niğde, Turkey, 51240

(sema.htn@gmail.com)

ABSTRACT

Climate change is a result of a wide variety of natural processes that take place in the Earth and our solar system. Climate has been changing since the Earth formed. In order to better understand the processes affecting climate change and to make future predictions, it is necessary to produce high resolution palaeoclimatic records of different parts of the earth. Palaeoclimatic records can be examined from sea and lake deposits, glacier covers and cave deposits using stable isotope data. The lacustrine sediments indicate annual lamination and these laminations are of great importance in understanding glacial-interglacial period or pluvial and dry period cycles. Time-dependent changes observed in the sediments of chemical and isotopic content is produced from past to present information about climate change.

In this study, it is aimed to determine the climatic changes of Tuzgölü Basin, which is a tectonic settlement area filled with sedimentary units with a thickness of more than 10 km from the Upper Cretaceous-Quaternary period located in the southwest of Central Anatolia. Within this scope, various analyzes were carried out from the drilling samples belonging to the Tuzgölü Basin. XRD analysis and analysis with Scheibler calcimetry were carried out to determine the mineral contents of the samples and CaCO₃ change from basin to surface, respectively. According to the XRD results, almost all samples are composed of 90% calcite and/or dolomite. Calcimetry analysis from almost all samples of calcite and / or dolomite show a steady increase in the amount of CaCO₃ from depth of 2198 m to about 200 m, while the amount of CaCO₃ drops to almost zero at 200 m. Significant differences were observed in the release between the rainy and less rainy periods. CaCO₃ increase between 2198 and 200 m. is very clearly revealed the regression (decrease of the lake level) of the Tuzgöl under the influence of climatic changes. However, a sudden decrease in the CaCO₃ ratio at a depth of 200 m is thought to be due to a volcanic activity belonging to the Cappadocian volcanism.

Keywords: Climate, Calcimeter, Cappadocia, Tuzgölü

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ VE SORUNLARI

Aydın Aras

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zeve Kampüsü, TR-85060 Van, Türkiye
(aras5549@yahoo.com)*

ÖZ

Son yıllarda ülkemizde Jeoloji Mühendisliği eğitiminde büyük sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlar Yükseköğretim Kurulu Başkanlığının “Yer Bilimleri Eğitimi Değerlendirme Çalışma Gurubu” Mayıs- Haziran 2016 yıllarında yapılan toplantılarda da ilgili bölümlerin görüşleri de alınarak tartışılmış ve sonuç raporu ve öneriler YÖK başkanlığına sunulmuştur. Bu bildiri söz konusu çalışma gurubunda öne çıkan görüşler ve sonuç raporunu meslektaşlarımızla tartışmak amacı ile hazırlanmıştır. Yer bilimleri eğitimine azalan ilgi ile ortaya çıkan sorunlar Avrupa’da da kapatılan bölümler nedeni ile AB komisyonunun aldığı bir karar ile Avrupa Akridite Jeoloji Eğitim Programları Projesi (Euro-Ages) kapsamında araştırılmış ve çözüm önerileri belirlenmiştir. Bu çalışmalardan birincisine “Çalışma gurubu” üyesi ve ikincisine JMO Avrupa Jeologlar Federasyonu Türkiye temsilcisi olarak katıldım. Bu iki çalışmanın sonuçları ve yöntemleri arasındaki en büyük fark “alınan görüşler” konusunda olmuştur. Avrupa projesinde (Euro-Ages) özellikle yeni mezun Jeoloji Mühendislerinin kazandığı beceriler açısından işverenlerin taleplerinin Euro-Ages’ de esas belirleyici olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji Mühendisi, Mezun, YÖK, Euro-Ages, Öğrenim çıktıları,

GEOLOGICAL ENGINEER EDUCATION AND PROBLEMS

Aydın Aras

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zeve Campuss, TR-85060 Van, Turkey
(aras5549@yahoo.com)*

ABSTRACT

In recent years, there have been major problems in the Education of Geological Engineering in our country. These problems were discussed with the opinions of the related departments in the meetings held in May- June 2016 “Earth Science Education Evaluation Study Group” of the Presidency of the Higher Education Council (HEC) and the final report and suggestions were presented to YÖK presidency. This paper has been prepared with the aim of discussing with the colleagues the opinions and the conclusion report which are prominent in the above mentioned YÖK study group. Problems arising from reduced interest in geoscience education were researched within the framework of the (Euro-Ages) European Accredited Geology Education Program project with a decision taken by the EU Commission on the grounds that the geology department were closed in Europe and the solution proposal was determined. I participated in both of these workshops as the member of the HEC -Study group” and the second as the European Geologists Federation EFG- JMO representative. The biggest difference between the results and method of these studies is the study groups and the opinions received. Euro-Ages is also the main determinant of employers’ wishes Euro-Ages, especially in terms of their graduates, ie the professional- skills that the new Geological Engineers have gained.

Keywords: *Geological Engineer, Graduate, YÖK, Euro-Ages, Learning outcomes*

FARKLI COĞRAFİ BÖLGELERDE YER ALAN BAZI HAVZALARDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KAYNAKLARI POTANSİYELİNE ETKİLERİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TABANLI YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Sema Çiftci^a, Sümeyra Çetintaş^a, Mehmet Ekmekçi^a

^aHacettepe Üniversitesi Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe- Ankara
(semaciftci94@gmail.com)

ÖZ

Türkiye coğrafi konumu sebebiyle dört mevsimin belirgin özellikleriyle yaşandığı bir ülkedir. İklim değişikliği belirli bir zaman diliminde doğal hava olayları ile insani faaliyetlerin küresel atmosferde sebep olduğu değişiklikler ve denge kayıpları olarak tanımlanır. Su ise yaşamımızın her anında ihtiyaç duyduğumuz en önemli kaynağımızdır. İklim ve su kaynakları doğrudan ilişkili olduğu için farklı coğrafi bölgelerdeki iklim değişiklikleri de en önemli kaynağımız olan suyun azalmasına neden olup gelecek nesiller için tehdit oluşturmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile farklı iklim koşullarına sahip coğrafi bölgeleri temsil ettiği düşünülen Ankara, Antalya, Bursa, Erzurum ve Konya illerinde bulunan havzalara iklim değişikliğinin etkileri belirlenmiş olup, bu etkilerin azaltılabilmesi için alınabilecek önlemler üzerinde durulmuştur. Bu amaçla 1975'den günümüze kadar toplanan meteorolojik veriler (yağış, sıcaklık) ile akım gözlem istasyonlarında gözlenen akım verileri kullanılmıştır. Toplanan meteorolojik veriler ile tematik haritalar kullanılarak coğrafi bir veri tabanı oluşturulmuştur. Kullanılan bu veriler ile ilk aşamada Thornthwaite-Mather yöntemi kullanılarak bu bölgelerin su potansiyeli belirlenmiştir. İkinci aşamada ise Thornthwaite-Mather yöntemi ile gözlenen yağış ve sıcaklık değerlerinde belirli oranlarda artış ve azalışlar gerçekleştirilerek yeniden hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar iklim değişikliklerinin su kaynakları potansiyeline etkileri açısından değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Havza, iklim, potansiyel, su, Thornthwaite-Mather

GIS BASED ASSESSMENT OF IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON WATER RESOURCES POTENTIAL IN DIFFERENT GEOGRAPHIC AREAS

Sema Çiftci^a, Sümeyra Çetintaş^a, Mehmet Ekmekçi^a

^aHacettepe University Geological (Hydrogeology) Engineering Department, 06800 Beytepe-Ankara

(semaciftci94@gmail.com)

ABSTRACT

Through its geographical location, four seasons are lived in Turkey. Climate change is defined as the changes and balance losses that are caused by natural weather events and human activities in the atmosphere over a certain period. Also water is our most important resource which we need every moment of life. Because climate and water resources are directly related, climate changes in different geographical regions cause the decrease of water which is our most important source and threat for future generations.

In this study, the effects of climate changes in the catchment areas in Ankara, Antalya, Bursa, Erzurum and Konya which are considered to represent geographical regions whose climate conditions different from each other have been specified and the precautions that can be taken to reduce these effects have been emphasized. For this purpose, meteorological data (precipitation, temperature) collected from 1975 to the present and the flow data observed at the flow gauging stations were used. A geographical database was constructed using the collected meteorological data and the thematic maps. By using this data, Thornthwaite-Mather method was used to determine the water potential of these regions in the first step. In the second stage, using the Thornthwaite-Mather method, the observed precipitation and temperature values were recalculated with increasing and decreasing rates. The results obtained were evaluated in terms of the potential impacts of climate change on water resources.

Keywords: Basin, climate, potential, water, Thornthwaite-Mather

KARSTİK ORTAMLARDA YERALTISUYUNA BAĞIMLI EKOSİSTEMLERİN KORUNMASINA YÖNELİK EKOHİDROLOJİK YAKLAŞIM: AVLAN SULAK ALANI (ANTALYA)

Başak Yaman^a, İzel Koçak^a, Mehmet Ekmekçi^a

^aHacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Hidrojeoloji Mühendisliği 06800 Ankara – Türkiye

(bskymn@gmail.com)

ÖZ

Karstik ortamların kendine özgü morfolojik ve hidrolojik yapısı nedeniyle yerüstü-yeraltısuyu etkileşimleri sonucunda özel ekosistemler oluşabilmektedir. Bu ekosistemler diğer ortamlara göre miktar ve kalite açısından çok daha duyarlıdır. Çalışma kapsamında Türkiye'nin önemli karstik bölgelerinden biri olan Toros dağ kuşağı içerisindeki Elmalı Polyesi'nin güneyinde yer alan Avlan gölü ekolojik yaklaşım ile hidrolojik açıdan incelenmiştir.

1975 yılında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından uluslararası öneme sahip olan Avlan gölünde tarım arazisi elde etmek amacıyla, Toros Dağlarına açılan bir tünel ve kanal yardımıyla kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Sulak alanın kurutulması işlemi sonucunda hidrolojik ve hidrojeolojik sistemin işleyişinde değişiklikler meydana gelmiş, başta sucul ekosistem olmak üzere ekolojik yapı olumsuz yönde etkilenmiş, giderek artan çevresel ve sosyo-ekonomik sorunlar gözlenmiştir. Bu sebepler üzerine gerek yöre halkı gerekse Sivil Toplum Örgütleri'nin tepki göstermesi ile 2001 yılında gölde yeniden su tutma işlemlerine başlanmıştır. Ancak doğal sistemin işleyişinin çok daha karmaşık olduğu ve hala doğal haline tam dönüşemediği gözlenmiştir. Bozulan sistemin birebir yerine gelmesinin zorlukları görülmüş ve bu sistemlerin korunmasının gereklilikleri ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada genelde sulak alanlar özelden de karstik sulak alanların sürdürülebilir yönetiminde mevcut yaklaşımların eksiklik ve yetersizlikleri tartışılarak, ekohidrolojik yaklaşımların bu amaçla kullanımları Antalya Avlan örneği ele alınarak irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karst, ekohidroloji, ekosistem, yeraltısuyu, Avlan Gölü

ECOHYDROLOGICAL APPROACH TO THE PROTECTION OF GROUNDWATER-DEPENDENT ECOSYSTEMS IN KARSTIC AREAS: THE AVLAN WETLAND AREA (ANTALYA) CASE

Başak Yaman^a, İzel Koçak^a, Mehmet Ekmekçi^a

^aHacettepe University, Department of Hydrogeological Engineering, 06800 Ankara – Turkey
(bskymn@gmail.com)

ABSTRACT

Owing to its unique morphological and hydrogeological structure, special ecosystems are formed as a result of surface and groundwater interactions. These ecosystems are sensitive in terms of quantity and quality compared to other environments. The Avlan wetland located at southern edge of Elmalı polje in Taurus mountain belt one of the important karstic region of Turkey was hydrologically investigated from the standpoint of ecohydrological approach.

The Avlan Lake which has an international importance was dried out in order to obtain agricultural land with a tunnel and a canal opened to the Taurus mountains by General Directorate of State Hydraulic Works, in 1975. Drying of the wetlands has resulted in changes in the process of hydrological and hydrogeological system, ecological structure, especially the aquatic ecosystem, has been affected negatively, increasing environmental and socio-economical problems have been observed. These reasons were resumed in 2001 when the local people reacted to the Civil Society Organizations. However, it has been observed that the operation of the natural system is much more complicated and can not be fully transformed into its natural state. The difficulties of replacing the destroyed system have been observed and the necessity of protecting these systems has arisen.

In this study, the deficiencies and inadequacies of the current sustainable management approaches of the wetlands have been discussed, the use of ecohydrological approaches for this purpose is demonstrated on the Avlan Lake, Antalya case.

Keywords: Karst, ecohydrology, ecosystem, groundwater, Avlan Lake

HİDROTHERMAL AKIŞKAN DOLAŞIMI VE TRAVERTEN ÇÖKELMESİ; AKHÜYÜK, KONYA

**Mahmut İspir^a, Mehmet Furkan Şener^a, Ferhat Bahadır^a,
Muhammed Zeynel Öztürk^a**

*^aNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Niğde,
Türkiye, 51240*

(ispirmahmut@gmail.com)

ÖZ

Fosil yakıtların neden olduğu çevre sorunları, artan çevre bilinci ve artan dünya nüfusuna paralel olarak gelişen enerji talebinin karşılanabilmesi ve teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmesi için alternatif enerji kaynaklarının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Batı Anadolu'dan sonra en yüksek jeotermal potansiyele sahip Orta Anadolu'da bulunan Konya ili, zengin bir jeotermal potansiyele sahiptir. Çalışma alanı Konya'nın Ereğli ilçesine bağlı Akhüyük Köyü'nde bulunmaktadır. İnceleme alanı içerisinde yer alan Akhüyük travertenini sağ yanal doğrultu atımlı bir fay olan Tuz Gölü Fay Zonu (TGFZ) ve hem düşey hem de doğrultu atım bileşenli olan Niğde Fay Zonu (NFZ) sistemleri etkisi altındadır.

Arazi çalışmaları sırasında alandan toplanan kayaç örneklerinden tüm kayaç XRD ve XRF analizleri, su numunelerinden majör anyon ve katyon analizleri yapılmıştır. Tüm kayaç XRD sonuçlarına göre ana kayaçlar saf kalsit mineralinden oluşmaktadır. XRF sonuçlarına göre numunelerin kimyasal içerikleri %84-%95 çoğunlukta kalsiyum(Ca) elementinden oluşmakta ve buna ~%1-3 oranında Silisyum (Si) ve Magnezyum (Mg) elementleri eşlik etmektedir. Yapılan arazi ölçümlerinde suların pH değerlerinin 6,64 ile 6,80 arasında, sıcaklıklarının ise 17°C ve 31.8°C arasında değiştiği görülmektedir. Suların katyon sıralamasının Ca+Mg>Na+K; anyon sıralamasının ise +Cl> olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca hidrojeokimyasal analiz sonuçlarına göre, tüm sular karbonatlı kayalardan süzülmemekte ancak jeotermal sistemi besleyen iki farklı akifer sistemi bulunmaktadır. Bu seviyelerden birisi serbest akiferde olup suların kimyasal bileşim Na-Ca/Cl-HCO₃ tipinde iken, diğer numunelerin kimyasal bileşim Na-Ca/Cl- SO₄ tipindedir ve bu suların daha derin dolaşımli sular olduğu söylenebilir. Bu sonuçlara göre, çalışma alanındaki travertenler CaCO₃ içeren sulardan beslenmektedir ve oluşturulan kavramsal modele göre travertenler bir fay zonu boyunca yüzeye ulaşan termal akışkandan çökelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akhüyük, hidro-jeokimya, jeotermal, traverten

HYDROTHERMAL FLUID CIRCULATION AND DEPOSITION OF TRAVERTINE; AKHÜYÜK, KONYA

**Mahmut İspir^a, Mehmet Furkan Şener^a, Ferhat Bahadır^a,
Muhammed Zeynel Öztürk^a**

^aNiğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Science and Letters, Department of
Geography, Niğde, Turkey, 51240
(ispirmahmut@gmail.com)

ABSTRACT

The importance of alternative energy sources emerges once again in order to meet the environmental problems caused by fossil fuels, the rising environmental awareness and the rising demand for energy in line with the growing world population and to keep pace with technological developments. Konya province in Central Anatolia has a rich geothermal resource potential after Western Anatolia which has the highest geothermal potential in Turkey. The study area is located in Akhuyuk Village of Ereğli district of Konya. Akhuyuk travertine is under the influence of right lateral strike-slip Tuz Gölü Fault Zone (TGFZ) and Niğde Fault Zone (NFZ) which has both vertical and strike-slip components.

Whole rock XRD and XRF analyzes were carried out from the rock samples and major anion and cation analyzes were performed from the water samples collected from the field. According to whole rock XRD results, the main rocks are composed of pure calcite. According to XRF results, their chemical content is mostly composed of calcium (Ca) about 84-95% and the calcite element is accompanied by ~ 1-3% elements of silicon (Si) and magnesium (Mg). According to the field measurements, the pH values of water vary between 6.64 and 6.80, the temperatures values of water vary between 17°C and 31.8°C. The waters are Ca+Mg>N+K and SO₄+Cl>HCO₃ according to their cations and anions, respectively. Besides, according to the hydrogeochemical analysis results, all the samples are filtered from carbonated rocks but there are two different water levels feeding the geothermal system. One of these levels is in the unconfined aquifer and the chemical composition is Na-Ca/Cl-HCO₃, while the other samples are deeper circulating water and the chemical composition is Na-Ca/Cl- SO₄. According to these results, the travertines in the study area are composed of CaCO₃ containing water and according to created the conceptual model; the travertines are deposited from the thermal flow reaching the surface along a fault zone.

Key words: Akhüyük, Hydro-geochemistry, Geothermal, Travertine

FARKLI EKSENEL DEFORMASYON ÖLÇÜM ARALIKLARI İÇİN SAĞLAM KAYA ELASTİK MODÜLÜNÜN İNCELENMESİ

Ceren Tunçay^a, Ahmet Güneş Yardımcı^b

^aAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara/Türkiye

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Ankara/Türkiye
(ceren.tncy@gmail.com)

ÖZ

Kaya malzemesinin deformabilite özellikleri yaygın olarak tahribatlı laboratuvar deneyleri ile incelenmektedir. Statik deformabilite deneyinde, tek eksenli yükleme sonucu elde edilen dikey ve yatay yönlü deformasyonlar takip edilir. Sonuç olarak sağlam kaya elastisite parametreleri hesaplanabilir. Elastik modül ve Poisson oranı nümerik modellemede kullanılan önemli girdi parametreleridir. Elastisite parametrelerinin kalitesini deformasyon ölçümlerindeki hassasiyet belirlemektedir. Bu sebeple, yüksek hassasiyetli yer değiştirme sensörlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Gerinim pulları, yer değiştirme ölçümü amacıyla yaygın olarak kullanılan elektronik gereçlerdir. Fakat kaya örneğinin yüzey özellikleri, bu araçların uygulanabilmesi için uygun olmayabilir. Dahası, bu araçlar ile yalnızca kısıtlı bir bölgede deformasyon ölçümü yapılmaktadır. Alternatif olarak, eksenel ekstensometreler kaya örneğinin yüzeyine yerleştirilmektedir. Oldukça hassas bir potansiyometrik cetvel kaya örneğinin etrafına gerdirilerek iki adet bıçağın keskin uçları arasındaki yer değiştirmeler ölçülmektedir. Ölçme uzunluğu eksenel deformasyon aralığını belirlemektedir. Eksenel deformasyon ölçümündeki temel yaklaşım yükleme başlıkları arasındaki yakınsamayı izlemektir. Fakat ölçüm aralığı kaya örneğinin orta yüksekliğine yakınsar şekilde daraldıkça deformasyonlar oldukça farklılık gösterebilir. Sonuç olarak ölçme uzunluğu eksenel deformasyon ölçümünde önemli bir parametredir.

Bu çalışma, eksenel deformasyon ölçümlerinde farklı ölçme uzunluklarının sağlam kaya elastik modülü üzerindeki etkilerini incelemektedir. Araştırma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, bir set Ankara Andeziti karot numunesi üzerinde tek eksenli basınç dayanımı deneyleri gerçekleştirilmiştir. Deney ekipmanı servo kontrollü bir stif yükleme düzeneğidir. Eksenel ve yanal deplasmanlar ekstensometreler ile ölçülmüştür. Deneysel elastik modül ve Poisson oranı değerleri hesaplanmıştır. İkinci aşamada, deney verileri bir sonlu farklar kodu ile simüle edilmiştir. Model materyal özellikleri laboratuvar deneylerinden elde edilmiştir. Yükleme hızı sabit ve laboratuvar deneylerine benzer olarak uygulanmıştır. Modeller kalibre edilmiştir. Son aşamada, nümerik modellerden, farklı ölçüm uzunlukları için eksenel deformasyonlar tespit edilmiştir. Simülasyonlardan elde edilen veriler ile sağlam kaya elastik modülleri hesaplanmıştır. Ölçüm uzunluğu ve elastik modül arasındaki ilişki incelenmiştir. Kısaca, ölçüm uzunluğundaki değişimin elastik modül üzerinde oldukça etkili olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ankara Andeziti, statik deformabilite deneyi, sayısal modelleme, sonlu farklar metodu

INVESTIGATION OF INTACT ROCK MODULUS OF ELASTICITY FOR DIFFERENT GAGE LENGTHS IN AXIAL DEFORMATION MEASUREMENT

Ceren Tunçay^a, Ahmet Güneş Yardımcı^b

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, Ankara/Türkiye (ceren.tncy@gmail.com)

^bMiddle East technical University, Department of Mining Engineering, Ankara/Türkiye (ygunes@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Rock material deformation characteristics are commonly investigated by destructive laboratory experiments. Static deformability test keeps track of axial and lateral deformations, which are driven by axial loading in unconfined compression test setup. As a result, intact rock elasticity parameters can be calculated. Modulus of elasticity and Poisson's ratio are critical input parameters in numerical modelling. Precision of deformation measurement dominates the quality of elasticity parameters. Therefore, highly sensitive displacement sensors are necessary. Strain gages are the most commonly used electronic devices for displacement measurement. However, surface characteristics of the rock specimen may not be suitable. In addition, deformations are tracked only on a limited zone. Alternatively, axial extensometers are attached on the surface of the rock specimen. A super sensitive potentiometric ruler (tightened around the core specimen) measures displacement between the sharp edges of reference knives. Gage length determines the range of axial deformation measurement. The basic approach is to observe the convergence between the loading plates. However, deformations may show significant variation as the gage length shortens by approximating to the sample mid-height. Consequently, gage length is a critical parameter in axial deformation measurement.

This study investigates the intact rock modulus of elasticity for different gage length in axial deformation measurement. Research is organized into three stages. In the first stage, static deformability tests are carried out on a set of Ankara Andesite rock samples. Testing equipment is a servo-controlled stiff loading frame. Axial and lateral displacements are measured on the rock specimen by extensometers. Experimental modulus of elasticity and Poisson's ratio are calculated. In the second stage, tests are simulated by a Finite Difference Code. Model material properties are obtained from the laboratory experiments. Load rate is kept constant and similar to the tests. Models are calibrated. In the final stage, numerical models are used to determine axial deformations from different gage lengths. Intact rock modulus of elasticity is calculated from simulations. Correlation between the gage length and the modulus of elasticity is explored. Shortly, change in the gage length is observed to have a significant effect on the modulus of elasticity.

Keywords: Ankara Andesite, static deformability test, numerical modelling, finite difference method

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ OTURUMU
GEOSCIENTIST OF THE FUTURE

Sena Akçer Ön
Yavuz Kaya
Şükran Açıkkel
Ulaş Avşar

Poster/Posters



25 EYLÜL 2013 PERU (M_w 7.1) DEPREMİNİN FAY MODELİ VE TSUNAMİ OLUŞUMU

H. Tarık Meriç^a, Seda Yolsal-Çevikbilen^a, Tuncay Taymaz^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Maslak,
34469 İstanbul, Türkiye

(htarikmeric@gmail.com)

ÖZ

25 Eylül 2013 Acari (Peru) depreminin (M_w 7.1) kaynak mekanizması parametreleri, tekdüze olmayan sonlu-fay kayma dağılımı modeli belirlenmiş ve tsunami simülasyonu yapılmıştır. Deprem, Nazca ve Güney Amerika levhalarının çarpıştığı Peru-Şili dalma-batma zonunda meydana gelmiştir. Tsunami oluşturan yıkıcı depremler ($M_w \geq 7.0$) çoğunlukla yoğun deprem ve volkanik aktivitenin gözlemlendiği dalma batma zonlarında meydana gelmektedirler. Sismolojik gözlemler ile belirlenen deprem kaynak modelleri matematiksel tsunami simülasyonlarında giriş parametresi olarak kullanılırlar. Küresel sayısal sismograf ağları (GDSN) tarafından kaydedilmiş telesismik uzun periyotlu 33 adet P- ve 11 adet SH- dalga şekillerinin, ters çözüm yöntemi ile modellenmesi sonucunda elde edilen 2013 Acari (Peru) depremine ait en küçük hatalı kaynak mekanizması parametreleri (*doğrultu: 322°*, *eğim: 27°*, *kayma: 89°*, *derinlik (h): 48 km* ve *sismik moment (M_0): 4.705×10^{19} Nm*), bu depremin çok küçük miktarda doğrultu atım bileşenine sahip ters faylanma ile meydana geldiğini göstermektedir. Sonlu-fay kırılma dağılımı modeli ise kırılmanın maksimum 1.5 metre yerdeğiştirme ile fay düzleminin dalım yönü boyunca ilerlediğini vurgulamaktadır. Tsunami simülasyonu, doğrusal ve doğrusal olmayan formda sığ su denklemlerini çözmek üzere “*staggered leap-frog*” sonlu farklar yöntemine dayalı COMCOT yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Simülasyonlarda 30 yay-saniye çözünürlüklü GEBCO-30 batimetri verisi kullanılmış, tsunami dalgalarının okyanus içerisinde ve kıyı bölgelerinde yayılımı ve etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, gelgit ölçer ve DART (Deep-Ocean Assessment and Reporting of Tsunami) tarafından kaydedilen gözlemsel tsunami verileri ile dalgaların şekil, genlik ve kıyılara varış süreleri açısından karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: COMCOT, deprem kaynak parametreleri, sonlu-fay kırılma dağılımı, tsunami simülasyonu

FAULT MODEL OF 25 SEPTEMBER 2013 PERU (M_w 7.1) EARTHQUAKE AND TSUNAMI INITIATION

H. Tarık Meriç^a, Seda Yolsal-Çevikbilen^a, Tuncay Taymaz^a

^aIstanbul Technical University, the Faculty of Mines, Department of Geophysical Engineering, Maslak, 34469 Istanbul, Turkey

(htarikmeric@gmail.com)

ABSTRACT

Source mechanism parameters, non-uniform finite-fault slip distribution model and numerical tsunami simulation of 25 September 2013 Acari (Peru) earthquake (M_w 7.1) has been determined. This earthquake occurred at the west coast of South America on Peru-Chili subduction zone, where Nazca and South America Plates collide with each other. Tsunamigenic earthquakes ($M_w \geq 7.0$) mostly occur on the major subduction zones where intense earthquake and volcanic activity are observed. Seismological observations have important roles on the estimation of kinematic and dynamic source parameters of earthquakes. Finite-fault slip models are also used as input parameters for numerical tsunami simulations. By inverting the broadband teleseismic P- and SH- waveforms recorded by the Global Digital Seismograph Network (GDSN) stations, we obtained source mechanism parameters and non-uniform slip distribution model of the 2013 Acari (Peru) earthquake. The best-fitting point-source solution inferred from the inversion of teleseismic long period 33 P- and 11 SH- waveforms (strike: 322°, dip: 27°, rake: 89°, focal depth (h): 48 km and seismic moment (M_0): 4.705×10^{19} Nm) exhibits a thrust faulting mechanism with a small strike-slip component. The preferred finite-fault slip model indicates the slip distribution mainly along the dip direction of the fault plane with the maximum displacement of 1.5 meters. Then, we performed numerical simulations of tsunami wave propagations using nonlinear long-wave equations in spherical coordinates and GEB-CO-30 bathymetry data with 30 arc-seconds resolution. Numerical simulation of observed tsunami is computed using Cornell Multi-grid Coupled Tsunami Model (COMCOT), which adopts staggered leap-frog finite differences to solve shallow water equations in their linear and non-linear. Simulations based on earthquake source parameters and non-uniform finite-fault slip distribution models reveal tsunami wave propagation and tsunami wave effects on coastal plains. The estimated amplitudes, shapes, and arrival times of waves to near-field coastal plains are compared with observed tide gauges and Deep-Ocean Assessment and Reporting of Tsunami (DART) buoy records.

Keywords: COMCOT, earthquake source parameters, finite-fault slip distribution, tsunami simulation

GEÇ KRETASE - PALEOJEN GEÇİŞİNDE FORAMİNİFER ÇEŞİTLENMESİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME: ANKARA ÇEVRESİ

İpek Temiz^a, Muhittin Görmüş^a

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Gölbaşı/ANKARA
(ipektemiz95@gmail.com)

ÖZ

Foraminiferler, Protista alemine dahil özellikle biyostratigrafik, paleoekolojik, paleocoğrafik, paleoşinografik açıdan önemli tek hücreli mikroorganizmalardır. Petrol ve doğalgaz arama-cılığı faaliyetlerinde önemli bir role sahiptir. Ayrıca, bentik ve planktik yaşamlara sahip olan foraminiferlerin ortamsal değişimlere duyarlılığı da dikkat çekicidir. Özellikle planktik foraminiferlerin deniz yüzeyine yakın yaşamları ve dalga hareketlerinden etkilenmeleri nedeniyle ortamsal değişimlerden daha hızlı bir şekilde etkilendiği bilinmektedir. K/Pg geçişinde gerek planktik ve gerekse de bentik foraminiferlerdeki çeşitlilik ve bolluk gibi unsurlardaki değişimler birçok araştırmacı tarafından irdelenmiştir. Yine, birçok çalışmacı Kampaniyen ve Maastrichtiyen süresince çok çeşitli paleoekolojik, paleoiklimsel, paleoşinografik ve tektonik değişimlerden bahsetmektedir. Bu değişimleri tetikleyen etkenler ise; iklimsel olarak ısınma ve soğuma evrelerinin görülmesi (ani sıcaklık farkları), Tetis Okyanusu'nun kapanması, Alpin Orojenezi ve Geç Kretase' de volkanizmanın etkisi ile oluşan Deccan Kapanı'dır. Bunlar, başlıca etkenler olarak tartışmaya açık konulardır. Bu kapsamda Ankara çevresinde Nallıhan, Orhaniye, Malıboğazı ve Haymana çevrelerindeki K/Pg geçişi ve foraminifer yok oluşlarının nedenleri tartışılmış, yeni foraminifer gruplarının farklılıkları ortaya konmuştur. Sonuçta, belirtilen sahalarda K/Pg geçişindeki ortamsal değişimlerin foraminiferler üzerindeki etkileri karşılaştırılmalı bir şekilde ele alınmıştır. Nallıhan ve Malıboğazı çevresinde, kırıntılı çökelimde geçiş gözlenirken ve kitlesel *Orbitoides* yok olumları gözlenirken, Haymana çevresinde ise hem kırıntılı kayalarda hem de karbonatlı kayalarda geçiş görülür.

Anahtar Kelimeler:Ankara, çeşitlilik,geç kretase, paleojen, paleoiklim, paleoşinografi

AN EVALUATION ABOUT RADIATION OF FORAMINIFERA AT THE CRETACEOUS – PALEOGENE (K-PG) BOUNDARY: SURROUNDING AREA OF ANKARA

İpek Temiz^a, Muhittin Görmüş^a

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, Gölbaşı/ANKARA
(ipektemiz95@gmail.com)

ABSTRACT

Foraminifera are single-celled protists which have a great importance in terms of biostratigraphy, palaeoecology, palaeogeography and paleoceanography. They play an essential role for oil and gas exploration.

The susceptibility of benthic and planktonic foraminifera assemblages to environmental changes is striking. Specially, assemblage of planktonic foraminifera is quickly affected by environmental changes due to living close to the sea surface and being affected by wave movements. Diversity and abundance of both benthic and planktonic foraminifera at the K-Pg boundary have been examined by many researchers. Again, many researchers speak of a wide variety of palaeoecological, palaeoclimatic, and tectonic changes during the Campanian and Maastrichtian. Factors that stimulate these changes are; climatic warming and cooling phases (instantaneous temperature differences), closure of the Tethys Ocean, Alpine Orogeny and the effect of volcanism in the Late Cretaceous (Deccan Tramps). These are the major factors that are open to discussion.

Concordantly, the causes of foraminifera disappearances of the K / Pg transition in Nallıhan, Orhaniye, Maliboğazı and Haymana areas around Ankara are discussed and the differences of new foraminiferal groups are revealed. In the vicinity of Nallıhan and Maliboğazı areas, a transition for clastic sediments and mass Orbitoides disappearances are observed, while in the Haymana vicinity, the transition is observed for both clastic sediments and carbonated rocks. As a consequence, the effects of environmental changes on the foraminifera of the K / Pg transition in the given areas have been discussed comparatively.

Keywords: Ankara, late cretaceous, paleogene, palaeoclimate, paleoceanography, radiation

ARKEOLOJİK BEYAZ TAŞIN PETROGRAFİK KARAKTERİZASYONU VE KÖKENİ

İsmail Doğancañ Yaşar^a, Kaan Sayıt^a

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye

(dogancan.yasar@metu.edu.tr)

ÖZ

Petrografi arkeolojik alanlarda bulunan taş materyallerinin tanımlanmasında kullanılan yararlı bir araçtır. Bu çalışma temin edilen arkeolojik bir taşın, el örneği ve ince-kesit incelemeleri yapılarak petrografik olarak tanımlanmasını amaçlamaktadır. Numune el örneğinde beyaz renkli bir kayaç olup, gözle görünen ince-taneli minerallerden oluşan granüler bir dokuya sahiptir. Mikroskop altında örneğin monomineralik olduğu ve tamamen kalsit kristallerinden oluştuğu görülmektedir. Kalsit tek nikol altında renksiz olup, öz-şekilsiz kristaller halinde gözlenmektedir. “Twinkling” özelliği bu tanelerin röliyeflerinin değişken olmalarından ötürü belirgin bir şekilde göze çarpmaktadır. Çift nikol altında kalsit, kendisi için ayırtman bir özellik olan çok yüksek derecede girişim renkleri göstermektedir.

Örneğin önemli özelliklerinden biri, kalsit tanelerinin orijinal hallerini kaybetmiş olmaları ve tamamen rekristalizasyona uğramış olmalarıdır. Bunun yanında, deformasyon sonucu oluşmuş lamelli ikizlenmeler gözlenmektedir. Mineralojik ve dokusal özellikler değerlendirildiğinde, örneğin rekristalize kalsitlerden oluşmuş bir metamorfik bir kayaç olan mermer olduğu ortaya çıkmaktadır. Foliasyonun gözlenmemesi, örneğin yönlü basınca maruz kalmadığını önermektedir. Sıcaklık, tanelerin rekristalizasyonuna yol açan ana faktör olarak gözükmektedir. Örneğin monomineralik yapısı, protolitin saf bir kireçtaşı olduğunu işaret etmektedir. Çevre bölgelerdeki mermerler ile karşılaştırıldığında, örneğin genel petrografik özellikleri bu taşın Naxian (Naxos adası, Yunanistan) veya Göktepe (Türkiye) kökene ait olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mermer, arkeoloji, petrografi, metamorfizma, köken

PETROGRAPHIC CHARACTERIZATION AND PROVENANCE OF A WHITE ARCHAEOLOGICAL STONE

İsmail Doğancañ Yaşar^a, Kaan Sayıt^a

^aDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, 06800, Ankara, Turkey

(dogancan.yasar@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Petrography is a useful tool for the identification of the stone materials found in archaeological sites. This study aims to identify a provided archaeological stone using petrography conducted on both hand specimen and thin-section. In hand specimen, the sample appears to be a white-colored rock, composed of visible fine-grained minerals with granular appearance. Under microscope, the sample appears to be monomineralic, including grains of only calcite. Calcite looks colorless under plane-polarized light, and displays anhedral crystal outlines. Twinkling is apparent on the grains as reflected by the changing intensity of relief. Under crossed-polarized light, calcite displays extremely high-order interference colors, which is a diagnostic feature for this mineral.

An important feature of the sample is that the calcite grains have not preserved their original status; instead they appear to have been recrystallized. In addition, they display lamellar twinning, which results from deformation. When the mineralogical and textural features are considered, the sample is a metamorphic rock with recrystallized calcite minerals, namely marble. The absence of foliation in the specimen may indicate that the rock has not experienced directed pressure. Temperature appears to be responsible agent for recrystallization of the grains. The monomineralic nature of the specimen indicates that the protolith was a pure limestone. When compared with the marbles from surrounding regions, the overall petrographic characteristics of the sample may suggest a Naxian (Island of Naxos, Greece) or Göktepe (Turkey) origin.

Keywords: Marble, archaeology, petrography, metamorphism, provenance

AFYONKARAHİSAR (EMİRDAĞ) VE ÇEVRESİ TRAVERTEN KAYAÇLARININ PALEONTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Müjgan Dere^a, Aslı Karabaşoğlu^b

^aAfyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ahmet Necdet Sezer Kampüsü
03200 Afyonkarahisar

^bAfyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ahmet
Necdet Sezer Kampüsü 03200 Afyonkarahisar
(aslik@aku.edu.tr)

ÖZ

Afyonkarahisar kuzeyi Emirdağ çevresinde Mesozoyik yaşlı Bolkardağı Birliği'ne ait Toz-lutepe, Koçakkale ve Kaledere Formasyonları yer alır. Bunun üzerine tektonik bir dokanakla Yunak ofiyoliti gelmektedir. Neojen örtü birimleri; gösel ortam ürünlerinden oluşan Geç Mi-yosen-?Pliyosen yaşlı Gebeciler Formasyonu ile eş yaşlı volkanik kayalardan meydana gelen Köroğlu volkanitleridir. Gebeciler Formasyonu alt bölümleri ince orta ve kalın katmanlı kong-lomera ve kumtaşlarıyla, üst bölümleri gösel mikritik kireçtaşları ile temsil edilir. Bu tabakalar bölgede traverten kayacı olarak işletilir. Bu kireçtaşları bol gözeneklidir ve boşluk dolguları genellikle kalsit ve ikincil kalsit dolguludur. Yer yer silisli ara tabakalar görülür. Bu çalışmada traverten ocağı olarak işletilmeye devam eden ve işletilmesi bitmiş 16 lokasyondan örnekler alınmıştır. Alınan örneklerden ince kesitler hazırlanmış ve mikroskop altında incelenmiştir. Karacalar Köyü çevresindeki ocaklarda omurgalı fosili kalıntıları, Tabaklar Köyü çevresindeki sahalarda gastropod ve alg fosillerine, Hisarköy çevresindeki sahalarda alg, mollusca, bival-via, bitki sap ve kalıntı fosilleri saptanmıştır.

Bu güne kadar Gebeciler Formasyonu'nun yaşı hakkında farklı görüşler ortaya atılmıştır. Yapılan bu çalışma ile formasyonun yaşı hakkında daha doğru bilgilere ulaşmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Emirdağ, Afyonkarahisar, traverten, gösel kireçtaşı, fosil

PALEONTOLGICAL FEATURES OF TRAVERTINE ROCKS IN AND AROUND AFYONKARAHİSAR (EMİRDAĞ)

Müjgan Dere^a, Aslı Karabaşoğlu^b

*^aAfyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ahmet Necdet Sezer Kampüsü
03200 Afyonkarahisar*

*^bAfyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ahmet
Necdet Sezer Kampüsü 03200 Afyonkarahisar
(aslik@aku.edu.tr)*

ABSTRACT

Tozlu-tepe, Koçakkale and Kaledere Formations belonging to the Mesozoic aged Bolkaradağı union are located in the north of Afyonkarahisar, around Emirdağ. These units were covered by Yunak ophiolite complex. Neogene cover units; is the Köroğlu volcanic rocks that consisting products of lacustrine environment are same aged Gebeciler Formation is Late Miocene-Pliocene age. The Gebeciler Formation represented by thin middle and thick bedded conglomerates and sandstone in the lower part, lacustrine micritic limestone in the upper part. This beddings are mined as the travertine rocks in the region. This limestones are abundant porous and the cavities usually are filled with calcite and secondary calcite material. Silicate layers are observed as well. In this study, samples are taken which has been operated as a traverten quarry and finished operated from 16 locations. Thin sections were prepared from these samples and examined under the microscope. Vertebrate fossil remains in around of Karacalar Village, gastropods and algae fossils in around of Tabaklar Village, algae, mollusca, bivalvia, plant remains and branch fossils were determined in Hisarköy Village around.

Until now, different ideas have come up with about age of Gebeciler Formation. In this study, it is aimed to reached more right in formations about age of formation.

Keywords: Emirdağ, Afyonkarahisar, travertine, lacustrine limestone, fossil

SU YAPILARI İNŞASINDA GEREKLİ DOĞAL YAPI MALZEMELERİNİN UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE TESPİT EDİLMESİ

Olgu Yurttaş^a, Yusufcan Şehirli^a, Çağdaş Yıldırım^a, Burcu Uğurlar^a

*^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, 06800 Beytepe, Ankara, Türkiye
(cagdasyldrm58@gmail.com)*

ÖZ

Günümüzde uzaktan algılama teknolojilerinin ve görüntü işleme tekniklerinin gelişmesi, jeolojik açıdan yeryüzünün detaylı olarak haritalanmasını mümkün kılmıştır. Bu çalışmayla; baraj, sulama göleti gibi su yapılarının inşasında gerekli olan doğal yapı malzemelerinin uzaktan algılama yöntemleri ile saptanmasını amaçlamaktadır. Bu çalışma için yerel bir bölge olarak Bolu Gerede Dörtdivan Tekke Barajı seçilmiştir. Baraj için gerekli doğal yapı malzemelerinin konumları araştırılarak uydu görüntülerine işlenecektir. Bu kapsamda Türkiye’de su yapılarının inşasında kullanılan doğal yapı gereçleri araştırılmıştır. Ayrıca Bolu bölgesinin jeolojik yapısı araştırılarak, stratigrafik yapısı ortaya konmuştur. Baraj için DSİ’nin yürüttüğü çalışmalar incelenmiştir. Çalışmalar ArcGIS, ENVI gibi teknik programlar aracılığıyla yürütülecektir. Sonuç olarak yapılan incelemeler, uydu görüntülerine işlenerek, bir su yapısı inşası halinde gereken malzemelerin konumları kolaylıkla tespit edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tekke barajı, doğal yapı malzemeleri, uydu görüntüleme, dijital görüntü işleme

THE DETERMINATION OF NATURAL BUILDING MATERIALS REQUIRED IN THE CONSTRUCTION OF WATER STRUCTURES WITH REMOTE SENSING METHODS

Olgu Yurttaş^a, Yusufcan Şehirli^a, Çağdaş Yıldırım^a, Burcu Uğurlar^a

*^aHacettepe University, Geology Engineering Department, 06800 Beytepe, Ankara, Turkey
(cagdasyldrm58@gmail.com)*

ABSTRACT

Nowadays, the development of remote sensing technologies and image processing techniques has made it possible to map the earth in detail from a geological point of view. In this study, we aimed to determine the natural building materials required for the construction of water structures such as dams and irrigations ponds by remote sensing methods. Tekke (Bolu-Gerede) Dam was selected as a local region for this study. The locations of natural building materials required for the dam will be investigated and processed into satellite images. In this scope, natural building materials used in the construction of the water in Turkey were examined. Also, the geological structure of the Bolu region was investigated, and its stratigraphic structure was revealed. The studies conducted by DSİ for the dam have been examined. The work will be performed through technical programs such as ArcGIS, ENVI. The resulting analyses will be processed into satellite imagery, and the locations of the materials needed to build a water structure will be readily determined.

Keywords: *Tekke dam, natural construction materials, satellite imaging, digital image processing*

ARALIKLI OLARAK AKTİF HALE GEÇMİŞ KARABURUN SİSMİK ZONU'NUN JEOLJİK EVRİMİ, KARABURUN YARIMADASI, İZMİR

Müge Oskay Ulutaş^a, Hasan Sözbilir^{b,c}, Havva Neslihan Kıray^c

^aGeoID Mühendislik, Bornova, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Deprem Yönetimi Anabilim Dalı, Tınaztepe Kampüsü, İzmir

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, İzmir
(geoidmuge@gmail.com)

ÖZ

Karaburun Sismik Zonu (KSZ), Karaburun Yarımadasını iki mikro plakacığa bölen KB-GD uzanımlı mikrosismik aktif bir zon olarak tanımlanmıştır. Gerence ve Sığacık koyları arasında 40 km uzunlukta haritalanan fay sol doğrultu atımlı fay mekanizmasıyla çok sayıda deprem üretmektedir. Bununla birlikte, KSZ'nun jeolojik evrimi çözülmemiş bir sorundur. Bu sorunu çözmek için, alanın jeolojik, jeomorfolojik özellikleri, kinematik analiz ve DEM görüntüleri yardımı ile bütünleşik Coğrafi Bilgi Sistemleri çalışmaları yapılmıştır. Fay kinematik analiz çalışmaları ile jeomorfik belirteçleri, bu fayın kinematik geçmişi ortaya çıkarmak için birleştirilmiştir.

Arazi çalışmaları ve kinematik analizler, Uzunkuyu civarlarında Miyosen yaşlı Uzunkuyu sokulumunun yüzlek verdiği lokasyonda çek-ayır havza geometrisi benzeri bir yapıya sahip olduğu gözlenmiştir. Bu fay zonu boyunca gözlenen birkaç uzun ve birbirine paralel fay yüzeyleri, sarplıklar, dere ve sırtlarda ötelenmeler gibi jeomorfolojik belirteçler ile belirgindir. Gerence ve Sığacık Körfezleri arasındaki bu jeomorfik belirteçler sol yanal bir hareketi göstermektedir.

Sonuç olarak, KSZ'nun çek-ayır benzeri yapısı ile Uzunkuyu sokulumunun yüzlek vermesinde etkisi olduğu ve Miyosen'den bu yana aralıklı olarak aktif olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında, fay KD-GB doğrultu atımlı Fay Zonu (Gülbağçe Fay zonu)'nun önemli antitetik yapısı olarak yeniden reaktif olmuş ve Karaburun Yarımadası'nın güneyindeki son sismik aktiviteyi kontrol eden çiçek yapısının batıdaki kolu olarak çalışmıştır.

Anahtar Kelimeler:Karaburun Sismik Zonu, kinematik analiz, jeomorfoloji, reaktivasyon, Karaburun Yarımadası,

GEOLOGIC EVOLUTION OF INTERMITTENTLY ACTIVE KARABURUN SEISMIC ZONE, KARABURUN PENINSULA, İZMİR

Müge Oskay Ulutaş^a, Hasan Sözbilir^{b,c}, Havva Neslihan Kiray^c

^aGeoID Mühendislik, Bornova, İzmir

^bDokuz Eylül University, Institute of Science, Earthquake Management, Tinaztepe Campus, İzmir, Turkey

^cDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Turkey
(geoidmuge@gmail.com)

ABSTRACT

The Karaburun Seismic zone (KSZ) is recently identified as a NW-SE trending zone of microseismic activity that divided the Karaburun Peninsula into two microplates. Most of these microearthquakes imply the existence of a 40 km long sinistral strike-slip fault zone between Gerence and Sığacık Bays. However, geological evolution of the KSZ remains unsolved problem. To solve this problem, geologic-geomorphologic features and kinematic analysis of the zone is studied in the field and by using GIS-based DEM mapping. We combined fault-kinematic analysis and geomorphic studies to infer kinematic history of the fault zone.

Field studies and kinematic analysis demonstrate the existence of a pull-apart-like transtensional structure in the middle part of the zone near Uzunkuyu Village where Uzunkuyu intrusive rocks of Miocene age out copped. The fault zone is expressed by offset geomorphic features such as streams and shutter ridges, scarps, and gouge along several long, sub-parallel fault traces. Offsets of these geomorphic features between Gerence and Sığacık Bays are predominately indicated by sinistral movement.

Our results indicate that the KSZ is an intermittently active since the Miocene time when there was a transtensional pull-apart-like jog in its middle part which is contributed to the emplacement of Uzunkuyu intrusive. Then the fault reactivated as an important antithetic structures of NE-SW trending dextral strike-slip fault Zone (Gülbağçe Fault zone) and form a western branch of flower structures which controlled the recent seismic activity in southern part of Karaburun Peninsula.

Keywords: Karaburun Seismic Zone, kinematic analysis, geomorphology, reactivation, Karaburun Peninsula,

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND THEIR
MANAGEMENT

Hasan Yazıcıgil
Zübeyde Hatipoğlu Bağcı
Müfit Şefik Doğdu
Antonio Campbell
Ken Howard

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



AÇIK OCAKLARA YERALTISUYU BOŞALIMININ HESAPLANMASINDA KULLANILAN ANALİTİK VE NÜMERİK ÇÖZÜMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mehmet Ekmekçi^a, Şükran Açikel^a, Otgonbayar Namkhai^a

^aUluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Hacettepe Üniversitesi, Beytepe, Ankara

(ekmekci@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Yeraltısuyu seviyesinin altında faaliyet gösteren açık ocak işletmelerinde kazı alanına gelen yeraltısuyu boşalmalarının doğru bir şekilde tahmin edilerek gerekli önlemlerin alınması ve verimli ve güvenli bir işletme açısından büyük bir önem taşımaktadır. Farklı akifer türleri ve akım koşullarını temsil eden yeraltısuyu akımını benzeştiren kısmi diferansiyel denklemlerinin analitik çözümlerinden elde edilen eşitlikler bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Analitik eşitlikler, ortamın homojen ve izotrop olması gibi temel varsayımlar ile belirli sınır koşullarını temsil eden çözümlerdir. Öte yandan, doğal ortamlar çoğunlukla analitik çözümlerin varsayımları ve sınır koşullarına uygun özellikler sunmamaktadırlar. Bu nedenle, analitik eşitliklerin gerçek problemler için kullanılırken sonuçların belirsizlik analizleri ile birlikte yorumlanması büyük bir önem taşımaktadır. Buna karşın, akım denklemlerinin nümerik tekniklerle çözümü, ortamın heterojenlik ve anizotropi gibi özelliklerinin ve doğal ortamda karşılaşılan geometri ve sınır koşullarının çözüme yansıtılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, nümerik çözümlerin gerçekleştirilmesi için mevcut yazılımların kullanılması sırasında kullanıcının hidrojeolojik kavramsallaştırma ve karakterizasyon konularındaki bilgi birikimi ve deneyimi, doğru ve güvenilir bir çözüm için belirleyici olmaktadır.

Bu bildiriye, serbest akifer ortamında yeraltısuyu seviyesinin altında gerçekleştirilen bir açık ocak işletmesinde karşılaşılan yeraltısuyu boşalımı sorununun çözümü için uygulanan Marinelli-Niccoli (2001) analitik eşitlikleri kullanılarak yapılan hesaplamalar ile sonlu elemanlar tekniğini kullanan Seep/w yazılımı ile elde edilen nümerik çözüm arasındaki farklar irdelenmiştir. İşletme, kırıklı-çatlaklı bir akifer ortamı oluşturan granodiyoritler içinde yer almaktadır. Granodiyorit hidrojeolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kuyular açılmış, bu kuyularda basınçlı su testleri gerçekleştirilmiş ve daha sonra gözlem kuyularına dönüştürülerek yeraltısuyu seviye gözlemleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında alanın hidrojeolojik kavramsal modeli tanımlanmıştır. Tanımlanan hidrojeolojik kavramsal model temel alınarak Marinelli-Niccoli analitik çözümü ve nümerik çözüm ile yapılan hesaplamalar sonucunda, yeraltısuyu seviyesinin ocak tabanından yüksekliğinin fazla olmadığı kazının ilk aşamalarında, analitik çözüm ile nümerik çözümlerin uyumlu sonuçlar verdiği, kazının derinleşmesiyle, bu uyumun yeraltısuyu çözümlerin hesaplama yapılan ocak tabanının akifer tabanından uzaklığına karşı hassas olduğu ortaya konmuştur. Bildiri, açık ocak işletmelerine meydana gelecek yeraltısuyu boşalımının hesaplanması için en uygun yaklaşım ve yöntemin seçilmesinde hidrojeolojik kavramsal modelin temsil ediciliğinin önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Açık ocak, analitik çözüm, kavramsal model, nümerik çözüm, yeraltısuyu boşalımı

COMPARISON OF ANALYTICAL AND NUMERICAL SOLUTIONS USED TO PREDICT GROUNDWATER FLOW INTO OPEN PITS

Mehmet Ekmekçi^a, Şükran Açıkel^a, Otgonbayar Namkhai^a

^aInternational Research Center For Karst Water Resources, Hacettepe University, Beytepe, Ankara
(ekmekci@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Accurate prediction of groundwater flow into open pits excavated below the water table is of great importance from the standpoint of effective and safe mining operations. Analytical solutions for the partial differential equations developed to simulate groundwater flow for various conditions in different aquifer types is one of the common approaches applied to make this prediction. Analytical equations on the other hand, rely on basic assumptions such as homogeneous and isotropic medium and represent specific boundary conditions. However, real cases rarely satisfy these assumptions and the real case boundary conditions do not fit those considered in the solution. Therefore, results obtained from analytical equations should be handled with caution and interpreted along with uncertainty analysis. On the contrary, numerical solutions allow representation of all type of heterogeneity and anisotropy and it is easy to reflect the real case geometry of the flow domain and the boundary conditions. However, a special emphasis should be made that the knowledge and experience of the modeler in hydrogeological conceptualization and characterization are essential for an accurate and reliable prediction.

This paper compares the results obtained from two different methods, namely the Marinelli-Niccoli (2001) analytical solution and the numerical solution of a finite element code, Sep/w, applied to predict groundwater flow to an open pit excavated below the water table in an unconfined aquifer. The mine is located within a granodioritic fractured aquifer. Geotechnical boreholes were drilled where water pressure test were carried out for hydrogeological characterization. These boreholes were later completed and constructed as observation wells to monitor the groundwater levels. The data obtained from the field were then evaluated to construct a representative hydrogeological model of the site. The conceptual model was taken as the basis for Marinelli-Niccoli analytical model as well as for the numerical modeling. Comparing the two approaches has revealed that they give similar results when the pit bottom is shallow and the bottom of the aquifer is deep. The results diverge significantly as the pit gets deeper and the bottom of the pit becomes closer to the bottom of the aquifer. The paper suggests that the representativeness of the hydrogeological conceptual model is of major importance in choosing the appropriate approach and method for prediction of groundwater flow into open pits.

Keywords: Open pit, analytical solution, numerical solution, conceptual model, groundwater inflow

YERALTISULARINDAKİ TOPLAM ÇÖZÜNMÜŞ MADDE MİKTARININ ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL ANALİZ YÖNTEMİ İLE KESTİRİLMESİ

Otgonbayar Namkhai^a, Mehmet Ekmekçi^a, Levent Tezcan^a

*^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Hidrojeoloji Mühendisliği Programı
Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi
06800 Beytepe, Ankara / Türkiye
(obayar@hacettepe.edu.tr)*

ÖZ

Noktasal ölçümlerden yola çıkılarak alansal değerlendirmeler yapmak hidrojeoloji çalışmalarında önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle, elde edilmesi zaman alıcı ve maliyeti yüksek özelliklerle ilgili kestirimlerde çeşitli istatistiksel teknikler kullanılmaktadır. Bu çalışmada yeraltısularında toplam çözünmüş madde miktarının (TÇM) istatistiksel tekniklerle kestirilmesi amaçlanmıştır. Hidrojeoloji çalışmalarında Doğrusal, Lojistik ve Çoklu Regresyon, Çok Değişkenli Uyumlu Regresyon Uzanımları (MARS), Kriging ve Bayes tahmini, bulanık mantık ve yapay sinir ağı gibi birçok kestirim yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmada MARS yöntemi kullanılmıştır. Çünkü bu yöntem diğer yöntemlere göre daha esnek olan en küçük kareler yöntemi ile kestirim yapan ve gözlenen ile kestirilen veriler arasında en az hata ile en iyi tahmini vermiştir. Bu bildiride, örnek çalışma olarak Kayseri kenti volkanik kayaç içme suyu akifer sisteminde açılmış olan otuz iki adet kuyudan alınan yeraltısuyu örneklerine ait su kimyası analiz sonuçları kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak TÇM ve bağımsız değişkenler olarak majör iyonlar seçilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda sekiz adet MARS modeli oluşturulmuş ve bunlardan en uygun TÇM-MARS eşitliği belirlenmiştir. En iyi model %82.6 oranında sahada ölçülmüş TÇM değerlerini doğru kestirmiştir. Bu modelin etkileşim sayısı 4, maksimum temel fonksiyon sayısı 21 olup, diğer modellere göre en küçük genelleştirilmiş çapraz geçerlilik (Generalized Cross Validation) değerine (GCV = 61.84) sahiptir. Ölçülen ve kestirilen TÇM değerlerinin ortalaması aynı olup, $TÇM_{gözlenen}^{ort} = TÇM_{kestirilen}^{ort} = 256.43 \text{ mg/L}$; standart sapması ise $TÇM_{gözlenen}^{ss} = 115.33 \text{ mg/L}$ ve $TÇM_{kestirilen}^{ss} = 115.24 \text{ mg/L}$; değerler arasındaki farkın ortalaması 0.00 mg/L ve standart sapması ise 4.54 mg/L dir. Bu modelin anlamlılığına ilişkin değerler olan belirleme katsayısı ise $R^2=0.9984$ ve düzeltilmiş belirleme katsayısı ise $R^2_d=0.9974$ 'tür. Bu yüzden, bu modelin %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: GVC, MARS, regresyon, TÇM, yeraltısuyu

ESTIMATION OF TOTAL DISSOLVED SOLIDS OF GROUNDWATER BY USING MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSE METHOD

Otgonbayar Namkhai^a, Mehmet Ekmekci^a, Levent Tezcan^a

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Hydrogeological Engineering Program, International Karst Water Resources Application and Research Center

06800 Beytepe, Ankara / Turkey

(obayar@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Making spatial evaluations by using the point measurements has an important place in hydrogeological studies. Specially, various statistical techniques are used to estimate the time-consuming and costly properties to be achieved. In this study, it is aimed to estimate the total dissolved solids (TDS) in groundwater. Many estimation methods such as Linear, Logistic and Multiple Regression, Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS), Kriging and Bayes Estimation, Fuzzy Logic and Artificial Neural Network are used in hydrogeology studies. In this study the MARS method was used, because this method estimates via least squares and more flexible than other estimation methods, and which also gives the best estimate with the smallest residual between the observed and estimated data. In the study, the water chemistry analysis results of the groundwater samples taken from the thirty two wells drilled in the volcanic rock drinking water aquifer system of Kayseri city were used. TDS is selected as the dependent variable and major ions were selected as the independent variables. As a result of statistical analysis, eight MARS models were created and the most appropriate TDS-MARS equation was determined from these models. The best model correctly predicted 82.6% of the insitu-measured TDS values. The interaction number of this model is 4, the maximum number of basic functions is 21 and it has the least generalized cross validation value (GCV = 61.84) according to other models. The mean value of the observed and predicted TDS values is the same, and the $TDS^{\text{mean}}_{\text{observed}} = TDS^{\text{mean}}_{\text{estimated}} = 256.43 \text{ mg/L}$; the standard deviation is $TDS^{\text{sd}}_{\text{observed}} = 115.33 \text{ mg/L}$ and $TDS^{\text{sd}}_{\text{estimated}} = 115.24 \text{ mg/L}$; the mean difference between the values is 0.00 mg/L and the standard deviation is 4.54 mg/L . As the values related to the significance of this model are the $R^2 = 0.9984$ and the adjusted $R^2 = 0.9974$. Therefore, this model was found to be statistically significant at 95% confidence level.

Keywords: GVC, MARS, regression, TDS, groundwater

UZUN AYAK KÖMÜR MADENCİLİĞİNİN YERALTISUYU AKIM SİSTEMİNE ETKİLERİ

Ayşe Peksezer Sayıt^a, Hasan Yazıcıgil^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara

(peksezer@metu.edu.tr)

ÖZ

Dünya kömür üretiminin yaklaşık %50'sini oluşturan uzun ayak madencilik, yeraltı madencilik yöntemlerinden biridir. Uzun ayak madenciliğinde, maden alanı, bir dizi büyük dikdörtgen bloklara (panellere) ayrılır ve kömürün tamamının çıkartılması bloğun kısa kenarı boyunca çalıştırılan kesici ile sağlanır. Hidrolik destekler, tavan birimlerini geçici bir süre boyunca tutarak güvenli çalışma koşullarını sağlar. Her bir kömür dilimi çıkartıldıktan sonra, tavan destekleri ile madencilik ekipmanları ileri doğru ilerlerken, tavan birimlerin çökmesine olanak sağlar. İşte bu tabaka çökmesi olayı yeraltısuyu akım sisteminde önemli değişikliklere neden olmaktadır.

Bu çalışma uzun ayak yönteminin neden olduğu tabaka çökmesinin yeraltısuyu akım sistemine etkilerini sunmayı amaçlamaktadır. Maden alanına yeraltısuyu girişi, akifer parametrelerindeki değişiklik ile su kalitesindeki değişimler uzun ayak madenciliğinin ana etkileri olarak sıralanabilir. Bunlara ek olarak, uzun ayak madenciliği sonucunda yüzeysuyu-yeraltısuyu etkileşiminin değişmesi, yeraltısuyu seviyelerinde azalma, baz akımın azalması gibi etkiler de görülebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı madenciliği, yeraltısuyu, kömür, çökme

IMPACTS OF LONGWALL COAL MINING ON GROUNDWATER FLOW SYSTEM

Ayşe Peksezer Sayıt^a, Hasan Yazıcıgil^a

^aMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara
(peksezer@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Longwall mining, which comprises about 50% of world coal production, is a type of underground mining. In longwall mining, the mining area is divided into a series of large rectangular blocks (known as panels) and complete extraction of coal is achieved by running a shearer along the short dimension of the block. A series of hydraulic supports provide safe working conditions by temporarily holding up the roof strata. After each slice of coal is removed, the roof supports and mining equipment is moved forward, allowing the roof strata to collapse. This strata collapse phenomenon results in significant changes in groundwater flow system.

This study aims to present the impacts of longwall-induced strata collapse on groundwater flow system. Groundwater inflow to the mining area, changes in aquifer properties and changes in water quality are the main impacts associated with longwall mining. In addition, alteration of groundwater-surface water interaction, decrease in groundwater levels, decrease in base flow, etc. can be observed as a result of longwall mining.

Keywords: *Underground mining, groundwater, coal, strata collapse*

BATI TÜRKİYE'DEKİ BİR MADEN ALANINDA SU BÜTÇESİNİN BELİRLENMESİ İÇİN SWAT MODELİNİN UYGULANMASI

Çidem Argunhan-Atalay^a, Hasan Yazıcıgil^a, Koray K. Yılmaz^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(argunhan@metu.edu.tr)

ÖZ

Maden alanlarına düşen yağış ve yağış bileşenleri olan yüzey akışı, yeraltı suyu beslenimi ve buharlaşma miktarlarının belirlenmeye çalışılması, değişen arazi kullanımı ve topoğrafya yüzünden oldukça problemlidir. SWAT modeli uzun dönemler boyunca değişen toprak ve arazi kullanımının su, sediman ve tarımsal kimyasallar üzerindeki etkisini belirleyen, birçok girdi isteyen oldukça kapsamlı, yarı-dağılımlı bir modeldir. Bu çalışmada, Türkiye'nin batısında yer alan Uşak'ta ki bir maden alanında yeraltı suyuna olan beslenme miktarının belirlenmesi için SWAT modeli kullanılmıştır. Arazi kullanımı ve toprak grubu haritaları ve sayısal yükseklik modeli girdi olarak kullanılmıştır. Günlük yağış, sıcaklık, bağıl nem, rüzgar hızı ve güneş radyasyonu aylık bazda kullanılmıştır. Buharlaşma-terleme, yüzey akışı, süzülme miktarı, yanak akışı ve yeraltı suyuna net beslenme modelin çıktılarıdır. Buharlaşma-terleme miktarının belirlenmesi için Hargreaves yöntemi seçilmiş ve ilk sonuçlar yağışın %80'lik kısmının buharlaşma-terleme ile kaybolduğunu göstermiştir. Model kalibrasyonu ve hassasiyet analizi SWAT-CUP yardımıyla yapılmış ve 2008-2012 yılları arasındaki ölçülen aylık akım verilerine göre kalibre edilmiştir. Analiz sonuçları, modelin yüzey akışını belirlemek için atanan eğri numaralarına ve toprak derinliğine oldukça hassas olduğunu göstermektedir. Bu uygulama SWAT modelinin maden alanlarında su bütçesinin belirlenmesinde faydalı bir araç olabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: SWAT, SWAT-CUP, Su bütçesi, Türkiye

APPLICATION OF SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL (SWAT) MODEL TO ESTIMATE WATER BUDGET IN A MINE AREA IN WESTERN TURKEY

Çidem Argunhan-Atalay^a, Hasan Yazıcıgil^a, Koray K. Yılmaz^a

^aMiddle East Technical University, Geological Engineering Department, TR-06800 Ankara, Turkey

(argunhan@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Efforts to understand and to quantify precipitation and its partitioning into runoff, evapotranspiration and recharge in mine areas are often troubled due to changed land use and topography. Soil and Water Assessment Tool (SWAT) is a comprehensive, semi-distributed model that requires large number of input parameters to predict the effects of varying soil and land use over long period of times on water, sediment and agricultural chemical yields. In this study, SWAT is used to estimate recharge amount in a mine area in Usak located in Western Turkey. Land use map, soil classification map and Digital Elevation Model (DEM) were input to the model. Daily precipitation, temperature, relative humidity, wind speed and solar radiation data have been processed on monthly time scale. Evapotranspiration, surface runoff, infiltration, lateral flow and recharge are the outputs. Hargreaves method is chosen to calculate evapotranspiration and initial results show that nearly 80% of the precipitation is lost via evapotranspiration. Model calibration and sensitivity analysis were performed with SWAT-CUP tool and the model was calibrated against measured monthly discharge between 2008 and 2012. Analysis results show that model is quite sensitive to curve number assigned for runoff calculation and soil depth. This model application shows that SWAT can be useful tool to estimate the water budget in mine areas.

Keywords: SWAT, SWAT-CUP, Water Budget, Turkey

SÖĞÜTLÜ HAVZASI (TRABZON) YÜZEY SUYUNDA KALİTE PROBLEMLERİ

Arzu Fırat Ersoy^a, Duygu Karagüllü^a

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon

(arzufirat@gmail.com)

ÖZ

İnsan yaşamı için vazgeçilmez kaynaklardan biri olan temiz içme suyu, aşırı ve plansız kullanım ve çevresel etkiler nedeni ile hızla azalmaktadır. Hızlı nüfus artışı ile birlikte kişi başına düşen su miktarı azalmakta ve ülkemiz su sıkıntısı çeken ülkeler arasına girmektedir. Bu nedenle yeraltısularının yanı sıra yer üstü sularının kullanımını da gün geçtikçe artmakta ve yer üstü suları için kalite problemleri ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Trabzon İli Söğütlü Havzası'nda yüzey suyu örnekleme yapılarak su kalitesi araştırılmıştır. Söğütlü Havzası Trabzon İli'nin batısında yer almaktadır ve yaklaşık 270 km²'lik alana sahiptir. Çalışma esnasında Söğütlü Deresi ve yan kollarında toplam 17 adet yüzey suyu örnekleme yapılarak hidrokimyasal özellikler belirlenmiş ve konumsal analiz teknikleri kullanılarak havza farklı parametreler açısından sınıflandırılmıştır. Kıta İçi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıfları açısından değerlendirildiğinde; çözülmüş oksijen (DO) değerleri açısından III. ve IV. sınıf; sertlik değerleri açısından "çok sert sular" sınıfında yer almaktadır. Su örnekleri Fe değerleri açısından TS266'ya göre incelendiğinde, iki örnekleme noktası dışındaki tüm örneklerin sınır değerinin üzerinde bulunduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçları Al açısından incelendiğinde tüm örnek noktalarında sınır değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Kıta içi yüzeysel su kaynakları sınıflamasına göre, Fe, Mn, Al, Pb değerleri açısından II, III ve IV. sınıf sular olarak tanımlanmaktadır. Kirlilik parametreleri açısından irdelendiğinde, birçok örnekleme noktasında NO₂ değerlerinin TS266'ya göre sınır değerinin üzerinde olduğu; Kıta içi yüzeysel su kaynakları sınıflamasına göre ise çoğunlukla IV. sınıf sular sınıfında olduğu belirlenmiştir. Kıta içi yüzeysel su kaynakları sınıflamasına göre su örnekleri NO₃ açısından II ve III. sınıf sular sınıfında yer almaktadır.

Konumsal analiz teknikleri kullanılarak oluşturulan tematik haritalara göre, Söğütlü Deresi'nde akış yönünde yani güneyden kuzeye doğru birçok parametrede artış gözlenmektedir. Buna göre; Söğütlü Havzası'nda Fe, Mn, Al, Pb, NO₂, NO₃ değerlerinin akış boyunca arttığı ve hem TS266'ya göre hem de Kıta İçi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına göre sınır değerleri aştığı belirlenmiştir. Bunun başlıca nedeninin çevresel etkenler olduğu düşünülmektedir. Bölgenin yüksek eğim değerlerine sahip olması ve fazla yağış alması nedeni ile su örneklerinde çözülmüş iyon derişimi artmaktadır. Havzada tarımsal faaliyet yapılan alanların kontrol edilmesi, yüksek eğime sahip yamaçların kontrol altına alınması gerekmektedir. Ayrıca, havzada bulunan yerleşim alanlarının kanalizasyon atıklarını doğrudan Söğütlü Deresi'ne vermesi engellenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, konumsal analiz teknikleri, Söğütlü Havzası, Trabzon

QUALITY PROBLEMS IN SURFACE WATER IN SÖĞÜTLÜ BASIN (TRABZON)

Arzu Firat Ersoy^a, Duygu Karagüllü^a

^aKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, 61080, Trabzon
(arzufirat@gmail.com)

ABSTRACT

Fresh drinking water, one of the indispensable sources for human life, is rapidly decreasing due to excessive and unplanned use and environmental effects. With rapid population growth, the amount of water per capita is decreasing and our country is among the countries that suffer from water shortages. As a result, the use of surface water as well as groundwater is increasing day by day and quality problems for surface waters are emerging.

Water quality was determined by taking samples from surface water in Söğütlü Basin in Trabzon city, in this study. Söğütlü Basin is located west of the Trabzon and covered an area of 270 km². A total of 17 surface water were sampled at Söğütlü River and its side branches during the study and hydrochemical characteristics were determined and the basin was classified in terms of different parameters using spatial analysis techniques. When evaluated in terms of "Classifications of Inland Surface Water Resources"; III. and IV. water class in terms of dissolved oxygen (DO) values; in terms of hardness values "very hard waters" are in the class. When water samples were examined according to TS266 in terms of Fe values, it was determined that all samples except two sampling points were above the limit value. When analysis results are observed in terms of Al, it is seen that they are above the limit value at all sample points. It is defined as II, III and IV water class in terms of Fe, Mn, Al, Pb values according to the "Classifications of Inland Surface Water Resources". When examined in terms of pollution parameters, it is observed that the NO₂ values in many sampling points are above the limit value according to TS266; according to the "Classifications of Inland Surface Water Resources", it is determined that mostly IV. water class. Water samples according to "Classifications of Inland Surface Water Resources" are classified as II and III in terms of NO₃.

According to the thematic maps created using spatial analysis techniques an increase in the parameter is observed in Söğütlü River in the direction of flow path, from south to north. According to this; the values of Fe, Mn, Al, Pb, NO₂ and NO₃ in the Söğütlü Basin were found to increase along the flow path and to exceed the limit values according to TS266 and "Classifications of Inland Surface Water Resources". The main reason for this is thought to be environmental factors. The concentration of dissolved ions in the water samples is increased by the fact that the region has high slope values and that it receives excess rainfall. It is necessary to control the areas where agricultural activities are carried out and to control the high slopes. In addition, settlement areas in the basin should be prevented from discharging sewage wastes directly to Söğütlü Stream.

Keywords: Water quality, spatial analysis techniques, Söğütlü Basin, Trabzon

ALÜVYON AKİFER İÇİN ÖZGÜL DEBİ DEĞERİ İLE HİDROLİK İLETKENLİĞİN TAHMİN EDİLMESİ: ALAŞEHİR (MANİSA) OVASI ÖRNEK ÇALIŞMASI

Celalettin Şimşek^a, Alper Baba^b, Niyazi Aksoy^a, Zülfü Demirkıran^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksekokulu, Torbalı, İzmir

^bİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Urla, İzmir

(celalettin@deu.edu.tr)

ÖZ

Akiferlerin hidrolik iletkenliği, transmissibilitesi ve depolama katsayısı gibi hidrolik parametrelerinin pompaj kuyuları ile belirlenmesi oldukça zor ve pahalı bir işlemdir. Hidrolik iletkenliğin belirlenmesinde, debi, statik seviye, dinamik seviye ve etki yarıçapına ihtiyaç duyulmaktadır. Gözlem kuyuları olmadığı takdirde etki yarıçapı global rakamlarla ifade edilmektedir. Buna karşılık, statik su seviyesi, dinamik su seviye ve kuyu debisi kolaylıkla kuyu başında ölçülebilmektedir. Bu veriler ile kuyunun özgül debisi rahatlıkla hesaplanabilmektedir. Ülkemizde, binlerce su kuyusu alüvyon akiferde açılmaktadır. Kuyuların hidrolik parametreleri ise pompaj testlerinin uygulanamaması nedeni ile bilinmemektedir. Bu çalışma kapsamında ise hidrolik iletkenliğin bölgede aynı akiferden elde edilen özgül debi değerleri ile tahmin edilebilmesine gidilmiştir. Bu çalışma Alaşehir Ovası'nın en önemli yeraltı suyu akiferi olan alüvyon akiferde uygulanmıştır. Büyük miktarda çekilen yeraltı suyu çalışma alanında içme ve sulama amaçlı kullanılmaktadır. İnceleme alanında 120-150 m derinliğinde açılmış olan su kuyularından 5-30 L/s debi ile yeraltı suyu çekilebilmektedir. Açılan bu kuyularda çok az kullanılabilecek hidrolik parametre bulunmaktadır. Bu nedenle, kuyuların hidrolik parametrelerinin belirlenmesinde bilinen parametrelerden yola çıkarak bilinmeyen tahmin eden yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu verilerden yola çıkarak, çalışma alanında düzgün verisi olan ve alüvyonda açılmış kuyu özgül debi değerleri ile kuyunun hidrolik iletkenliğinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Kuyuların özgül debisi ile hidrolik iletkenlik değerlerinin karşılaştırılması sonucunda, iki parametre arasında oldukça yüksek ve lineer bir korelasyon elde edilmiştir ($r=0.85$). Bu korelasyona ait eşitlik aşağıda sunulmuştur.

$$K = (Q_{sx2,4}) - 1,23K = (Q_{sx2,4}) - 1,23$$

Eşitlik 1

Burada; Q_s özgül debi (L/s/m) ve K ise hidrolik iletkenliktir (m/gün). Bu bağıntı özgül debisi 0.5 L/s/m ve üzerinde kuyular için uygulanabilir. Ayrıca bu korelasyon yeni veriler ile geliştirilmelidir. Esas olan kuyularda pompalama deneyini yapmaktır ancak pompalama deneyi yapılamadığı durumlarda bu çalışmada belirlenen bağıntının jeoloji ve hidrojeoloji mühendisleri tarafından, akiferlerin hidrolik iletkenliğinin belirlenmesinde dikkatli bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

Bu proje 115Y065 nolu TÜBİTAK Projesi kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Özgül debi, hidrolik iletkenlik, alüvyon akifer, Alaşehir

ESTIMATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY FROM SPECIFIC CAPACITY DATA FOR ALLUVIAL AQUIFER: A CASE STUDY FROM ALASEHIR PLAIN (MANISA)

Celalettin Şimşek^a, Alper Baba^b, Niyazi Aksoy^a, Zulfu Demirkıran^b

^aDokuz Eylül University, Torbalı Vocational School, İzmir, Turkey

^bİzmir Institute of Technology, Engineering Faculty, 35430, İzmir, Turkey

(celalettin@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Estimation of aquifer hydraulic parameters such as transmissibility, storativity, and hydraulic conductivity from pumping test is very difficult due to the high cost and application problems. In order to estimate the hydraulic conductivity, it needs the static water level, dynamic water level, well discharge and radius of influence of well. The radius of influence is expressed in global quantities if there are no observation wells. On the other hand, some well parameters such as static, dynamic water level and pumping discharge ratio are easily measured on well. Generally, specific capacity is estimated with static water level, dynamic water level and pumping discharge rate. In Turkey, many of thousands of groundwater wells have drilled in the alluvial aquifer. The pumping test is not performed in the majority of the wells, therefore, the hydraulic parameters of the wells are not known. The aim of this study is to estimate hydraulic conductivity with measured specific capacity in the same aquifer. This study is performed in Alaşehir Plain where alluvium is the most important aquifer and a favorable unit for drinking, domestic and agriculture use. The big portion of groundwater is discharged from the aquifer for drinking and irrigation purposes in the study area. It is possible to withdraw groundwater from these wells with 5-30 l/s discharges from 120-150 m depth. There is very limited hydraulic parameters were measured in these wells. For this reason, it needs to estimate the hydraulic parameters of groundwater wells using an empirical approach. Based on this motivation, it has been tried to determine a relation between the hydraulic conductivity and the specific capacity of wells drilled in the alluvium aquifer in Alaşehir (Manisa) Plain.

As a result of the correlation between hydraulic conductivity and specific capacity, it is found that the linear relationship predicting hydraulic conductivity from specific capacity data has a better correlation ($r=0.85$).

$$K = (Q_{sx2,4}) - 1,23K = (Q_{sx2,4}) - 1,23$$

Equation 1

Where; Q_s is specific capacity (L/s/m) and K is hydraulic conductivity (m/day). This equation can use the above the specific capacity value 0.5 L/s/m. This linear correlation needs to be updated with more data to develop this equation. However, the main method for determining hydraulic conductivity is the pumping test conducted in the well but in the absence of such pumping test data the proposed empirical approach is believed to serve the needs of geological engineers and hydrogeologist who try to estimate the hydraulic conductivity under data limited condition.

This study is founded by TUBITAK project number of 115Y065.

Key Words: *Specific capacity, hydraulic conductivity, alluvial aquifer, Alaşehir*

ALAŞEHİR HAVZASI SMA (SOIL MOISTURE ACCOUNTING) HİDROLOJİK MODELİ

**Özgün Akdeğirmen^a, Alper Baba^b, Celalettin Şimşek^c, Gökmen Tayfur^b,
Ahmet Kumanlıoğlu^d**

^a*Antalya Bilim Üniversitesi*

^b*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü*

^c*Dokuz Eylül Üniversitesi*

^d*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

(ozgun.akdegirmen@antalya.edu.tr)

ÖZ

Havza su yönetiminde dinamik hidrolojik koşullarına göre, gerçeğe yakın tahminlerde bulunmak ve bunu mümkün olan en az kaynak kullanımı ile gerçekleştirmek temel hedeflerden biridir. Bu noktada 115Y065 numaralı TÜBİTAK destekli Alaşehir Alt Havzası yeraltısuyu beslenme miktarlarının tespitini hedef alan proje çerçevesinde çalışma alanı için SMA algoritması uygulama çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada ArcGIS ve HecHMS programlarından faydalanılmıştır. Havza alanı bölgedeki yeryüzü şekillerine göre değişen alt havzalara bölünmüş olup her bir alt havzanın kendi içerisinde havza parametreleri bakımından homojen bir yapıya sahip olduğu kabulü yapılmıştır. Çalışma alanının yüzey şekilleri dijital yükseklik modelinden ArcGIS programında elde edilip HecHMS havza simülasyon programına aktarılıp alt havza parametreleri (yüzeysel depolama, geçirimsiz alanlar, buharlaşma-terleme vb.) tanımlanmıştır. Geline nokta girdi olarak verilen yağış değerinin sonucunda bölge içerisinde hali hazırda yer alan akım gözlem istasyonlarının tespit ettiği debilere dayanarak model kalibrasyonu yapıp sonuçların tutarlılıkları araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: SMA, HecHMS, Hidrolojik Modelleme

SMA (SOIL MOISTURE ACCOUNTING) HYDROLOGICAL MODEL IN ALASEHIR SUBBASIN

Özgün Akdeğirmen^a, Alper Baba^b, Celalettin Şimşek^c, Gökmen Tayfur^b, Ahmet Kumanlıoğlu^d

^aAntalya Bilim University

^bİzmir Institute of Technology

^cDokuz Eylül University

^dManisa Celal Bayar University

(ozgun.akdegirmen@antalya.edu.tr)

ABSTRACT

One of the main objective of basin water management is to make realistic estimations according to dynamic hydrological conditions and to achieve this goal with least possible resources. At this point within the frame of 115Y065 numbered TUBITAK funded project that aims to investigate groundwater recharge amount through the basin; SMA algorithm application study has been carried out. ArcGIS and HecHMS softwares are used in the study. Basin area is divided into subbasins according to variable geomorphological conditions and each subbasin is assumed as homogeneous in terms of basin parameters. Geomorphological parameters have been obtained from digital elevation model in ArcGIS software, have been exported to the HecHMS basin hydrology simulation program and subbasin parameters (surface deposition, impervious area, evapotranspiration etc.) have been determined. At this point model calibration has been held and consistency of the result is investigated according to precipitation and corresponding flow rate data obtained from flow rate monitoring stations.

Keywords: SMA, HecHMS, Hydrological Modeling

MODFLOW-2005 NÜMERİK MODELLEME METODU İLE YERALTISUYU POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ALAŞEHİR(MANİSA) ÖRNEĞİ

Murat Ozan Özdayı^a, Celalettin Şimşek^b, Gökmen Tayfur^a, Alper Baba^a

^a*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksek Okulu, İzmir, Türkiye*

(muratozdayi@iyte.edu.tr)

ÖZ

Dünyada yaşanan iklim değişikliği, aşırı nüfus artışı ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde endüstrinin artması ile birlikte su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı önem kazanmıştır. Yüzey sularında kirlilik ve miktar açısından yaşanan problemler nedeniyle, tüm alanlarda yeraltısularının tüketimi artmaktadır. Ancak yüzey suları kadar kendini hızlı yenilemeyen yeraltısuları sürdürülebilirlik açısından çok büyük tehdit altındadır. Özellikle Türkiye yaşanan yarı-kurak iklim nedeniyle bu sorunlardan çok fazla etkilenmektedir. Bu nedenle yeraltısularının kontrol altına alınması zorunlu hale gelmiştir. Yeraltısularının kontrol altına alınmasında yapılacak olan çalışmalarda en önemli konulardan biri olan yeraltısuyu beslenme mekanizmasının belirlenmesidir. Beslenme mekanizmasının ortaya konulması ile yeraltısuyu kullanımları kontrol altına alınarak, geleceğe yönelik çalışmalar daha doğru ve kapsamlı hale gelecektir. Bu çalışma kapsamında Gediz alt havzası olan Alaşehir Havzası çalışılmıştır. Havzadaki alüvyon akiferdeki yeraltısuyu potansiyeli MODFLOW-2005 nümerik modellemesi ile değerlendirilmiştir.

Çalışma alanı normal faylarla sınırlandırılmış bir graben alanı içerisinde ve uzunluğu 100 km'yi bulan Gediz Nehir havzası içerisinde yer almaktadır. Havzanın güneydoğusunda ve havzada en önemli sulama suyu çekimin yapıldığı Alaşehir alt havzası çalışma alanını oluşturur. Çalışma alanında sulama suyu çoğunlukla alüvyon akiferden sağlanmaktadır. Alüvyon akifer ise genel olarak Alaşehir Nehri ile taşınan malzemelerden oluşmaktadır.

Oluşturulan model bölgenin en önemli akiferi olan alüvyon içerisindeki yeraltısuyu potansiyelinin tahmin edilmesinde kullanılmıştır. Model, projede elde edilen güncel yeraltısuyu seviyesi, akifer yapısı, hidrolik iletkenlik ve beslenme verileri kullanılarak oluşturulmuştur. Model, 2016 yılında yağışlı ve kurak dönemlerde ölçülen seviyeler kullanılarak dengeli akım koşullarında kalibre edilmiştir. Yapılan model sonuçlarına göre alüvyon akiferin büyük bir potansiyele sahip olduğu ve yeraltısuyu akım yönünün kuzeybatıya doğru olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma TUBİTAK 116Y065 nolu proje ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alüvyon akifer, yeraltısuyu seviyesi, beslenme ve boşalım, Türkiye

ASSESSMENT OF GROUNDWATER POTENTIAL USING MODFLOW-2005 NUMERICAL MODELING METHOD: A CASE STUDY IN ALAŞEHİR (MANISA)

Murat Ozan Özdayı^a, Celalettin Şimşek^b, Gökmen Tayfur^a, Alper Baba^a

^aİzmir Institute of Technology, Department of Civil Engineering İzmir, Turkey

^bDokuz Eylül University, Torbalı Vocational School, İzmir, Turkey

(muratozdayi@iyte.edu.tr)

ABSTRACT

The sustainable use of water resources has gained importance as climate change, extreme population growth, and increasing industrialization in developing countries like Turkey are experienced in the world. Groundwater consumption is increasing in all areas due to the problems of pollution and quantity in surface waters. However, surface waters are under great threat from the standpoint of sustainability of underground water that can not be renewed rapidly. Especially Turkey is affected by these problems because of the semi-arid climate. For this reason, it has become compulsory to control groundwater. One of the most important issues in the work to be done in controlling the groundwater is to determine the mechanism of the groundwater recharge. Future work will be more accurate and comprehensive by putting the recharging mechanism under control and controlling the groundwater use. Within the scope of this study, Alasehir Basin sub-basin within the Gediz River Basin was studied. The groundwater potential of groundwater bodies in the basin was determined by numerical modeling of MODFLOW-2005.

Study area located on Gediz Graben where is bounded by two major normal fault systems at its southern and northern margins, extends more than 100 km along the Gediz River plain. The Alasehir Plain is located southeast of the Gediz Graben and most of the part of the plain has an important groundwater potential for irrigation usage. The irrigation waters of these fields are mostly provided from the surficial aquifer that is formed as a result of the alluvial deposits of Alasehir Stream.

The implicated numerical groundwater flow model of Quaternary alluvium aquifer to help estimate groundwater potential and water levels in response to recharge and discharge mechanism. The model includes actual information of aquifer and also incorporates results of our projects results on water levels, structure, hydraulic properties, and recharge rates. The model is calibrated in steady-state conditions for 2016 measured water level data taken from dry and wet season. Based on the groundwater model results the alluvium aquifer has big potential for region and groundwater flow directions in alluvium aquifer is to the northwest.

This study is funded by TÜBİTAK project number of 115Y065.

Keywords: Alluvial aquifer, groundwater level, recharge and discharge, Turkey

SÖKE OVASI VE BAFA GÖLÜ ÇEVRESİNİN HİDROJEOLOJİK İNCELENMESİ

Anıl Küçüksümbül^a, Gültekin Tarcan^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(anil.kucuksumbul@deu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Büyük Menderes Grabeni'nin batısında yer alan Söke Ovası ve Bafa Gölü çevresinin hidrojeolojik-hidrojeokimyasal incelenmesini, jeotermal potansiyelin belirlenmesini ve havzadaki mevcut yüzey-yeraltı suları ile toprakların inorganik kirliliğinin araştırılmasını kapsamaktadır.

İnceleme alanı ve çevresindeki jeolojik yapının temelinde Menderes Masifi'ne ait kayalar yer almaktadır. Prekambriyen'den Eosen'e kadar değişik yaşlar veren metagranit, şist, kuvars şist, kalk şist, mermer, çörtlü mermer, rekrystalize kireçtaşı ve meta fliş türü kayalardan oluşan bu birimler; Neojen yaşlı karasal tortullar tarafından üzerlenmektedir. Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ise tüm birimleri uyumsuz olarak örter. Havzada yer alan alüvyonlar, Neojen gösel karbonatlar ve mermerler akifer oluşturan birimlerdir ve birçok kaynak ile kuyudan yeraltı suyu üretimi bulunmaktadır. Arazi çalışması kapsamında, yüzey ve yeraltı suları ile sıcak ve minerali suların sayımları yapılarak hidrojeolojik harita oluşturulmuştur. Alüvyon ovanın kuzey ve güney sınırları boyunca Menderes Masifi'ne ait mermerlerden gelen ılık, tuzlu, karstik sular bulunmaktadır. Analiz amaçlı 10'u sıcak toplam 38 adet yeraltı suyu (kaynak, kuyu) ile 7 adet yüzey suyu (deniz, göl, akarsu) toplamda 45 adet su noktası örneklenmiştir. Yerinde yapılan analizler göstermektedir ki; suların elektriksel iletkenlik değerleri 348 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile 57,300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sıcaklıkları 9.9 °C ile 28 °C ve pH değerleri 6.37 ile 8.5 arasında değişmektedir.

Kimyasal ve izotopik analizler değerlendirilerek alandaki egemen hidrojeokimyasal süreçler ve çözülmüş iyonlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesiyle bölgenin jeotermal sistem özellikleri ve hazne sıcaklıkları saptanacak, kavramsal hidrojeolojik ve jeokimyasal modeller geliştirilip kirlilik süreçleri irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Söke Ovası, Bafa Gölü, Yeraltı Suları, Jeotermal Potansiyel, Su ve Toprak Kirlenmesi

HYDROGEOLOGICAL STUDY OF SÖKE PLAIN AND LAKE BAFA SURROUNDINGS

Anıl Küçüksümbül^a, Gültekin Tarcan^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(anil.kucuksumbul@deu.edu.tr)

ABSTRACT

This study includes hydrogeological and hydrogeochemical studies of Söke Plain and Lake Bafa environs in the western part of the Büyük Menderes Graben, determination of geothermal potential, and investigation of the present inorganic contaminations for surface and groundwaters and soils in the basin.

The rocks belonging to the Menderes Massif form the basis of the geological structure in the study area and surrounding. These rocks comprising metagranite, schist, quartz schist, calc-schist, marble, cherty marble, recrystallized limestone and meta-flysch type rocks with different ages from Precambrian to Eocene, are overlain with an unconformity by Neogene terrestrial sediments. Quaternary alluvium discordantly covers all the units. Alluvium, Neogene lacustrine carbonates and marbles occur as aquifers producing groundwaters from many wells and springs. Within the scope of field work, surface and groundwaters and hot and mineral waters were marked and hydrogeological map was created. Along the northern and southern border of the alluvial plain, there are low-temperature saline karstic waters discharged from the marbles belonging to the Menderes Massif. In total, 45 water samples were collected; 38 were groundwater (spring, well), 10 of them were hot water, and 7 were surface water (sea, lake, stream) for chemical and isotopic analysis. On-site analyzes demonstrate that the electrical conductivity, the temperature and pH values range between 348 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 57,300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 9.9 °C and 28 °C, 6.37 and 8.5, respectively.

By evaluating the chemical and isotopic analysis; the relations between the dominant hydrogeochemical processes and dissolved ions in the field, geothermal system properties and reservoir temperatures will be determined and conceptual hydrogeological and geochemical models will be developed and contamination processes will be investigated.

Keywords: *Söke Plain, Lake Bafa, Groundwater, Geothermal Potential, Water and Soil Contamination*

KARST AKİFERLERİNİN KORUMA ALANLARININ BELİRLENMESİNE YÖNELİK ÇALIŞMALARDA KARE DİZİLİM VE ÇOKLU ELEKTROT REZİSTİVİTE YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI: MENEKŞE KARST PLATOSU (YUVACIK, KOCAELİ) ÖRNEĞİ

Ahmet Şener^a, Ertan Pekşen^b, İrfan Yolcubal^a

^aKocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

^bKocaeli Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

(ahmet.sener@kocaeli.edu.tr)

ÖZ

Karst akiferleri, kendilerine özgü hidrodinamik özellikleri sebebiyle hızlı bir şekilde kirlenmeye maruz kalabilmektedir. Bu tür akiferlerin beslenme-boşalım mekanizmasının ortaya konulması ve koruma alanlarının belirlenmesi, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimi açısından önemlidir. Karstik alanlarda yürütülen hidrojeolojik çalışmalar; mağara sistemlerinin araştırılması, kaynak hidrograf analizleri ve boya izleme deneyleri gibi farklı yöntemlerin bir arada kullanılmasını gerektirmektedir. Hidrojeolojik metotların yetersiz kaldığı alanlarda ise jeofizik yöntemler aracılığıyla gömülü karstik yapılar, kırık-çatlak sistemleri ve uzanımları belirlenerek, beslenme alanları ile akifer ve kaynaklar arasındaki ilişki daha iyi karakterize edilebilir.

Bu kapsamda, hidrodinamik özellikleri detaylı olarak ortaya konulmuş olan Yuvacık baraj havzası karst akiferinin önemli beslenme alanlarından biri olan Menekşe karst platosunda, kare dizilim ve çoklu elektrot rezistivite yöntemleri uygulanmıştır. Plato boyunca uzanan 600 m'lik bir hat ve bu hattı kesen 300 m'lik profiller boyunca alınan çoklu elektrot rezistivite ölçümleri ile yanal ve düşey süreksizlikler, karstik boşluklar ve toprak örtüsünün kalınlığı ile dağılımı belirlenmeye çalışılmıştır. Önceki çalışmalarda boya izleme deneylerinin gerçekleştirildiği iki adet subatan yakınında ise kare dizilim yöntemi uygulanarak, belirgin bir kırık-çatlak uzanım yönünün olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Kare dizilim uygulamaları kuzeydoğu-güneybatı yönelimli kırık-çatlak yapılarının varlığını göstermiş; çoklu elektrot rezistivite uygulamaları da yine kuzeydoğu-güneybatı yönünde dizilim gösteren, yüzeyden 10 ila 40 m arasında değişen derinliklerde bulunan, kimi yerlerde 25x30 m'ye varan alanlar kaplayan, gömülü karstik yapıların varlığını ortaya koymuştur. İyi gelişmiş karstlaşma gösteren zonların havzadaki önemli karst kaynaklarından biri olan Soğukpınar kaynağının boşalım kotuna kadar uzandığı görülmüştür. Toprak örtü kalınlığının ise plato içerisinde büyük değişkenlik gösterdiği, kimi yerlerde beklenenin aksine (boya enjeksiyonu yapılan subatanlardan birinin çevresinde) 10-15 metre kalınlığa kadar ulaştığı saptanmıştır.

Menekşe karst platosunda yürütülen bu çalışma, kare dizilim ve çoklu elektrot rezistivite uygulamalarının, karstik akiferlerde, beslenme alanları ile akifer arasındaki ilişkiyi oldukça iyi karakterize edebildiğini ve koruma alanlarının belirlenip sınıflandırılmasına yönelik çalışmalar için destekleyici bir metot olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Karst akiferi, koruma alanı, kare dizilim, çoklu elektrot, Yuvacık barajı

APPLICATION OF SQUARE ARRAY AND MULTI-ELECTRODE RESISTIVITY METHODS FOR DETERMINATION OF PROTECTION ZONES IN KARST AQUIFERS: A CASE STUDY CONDUCTED IN MENEKŞE KARST PLATEAU (YUVACIK, KOCAELİ)

Ahmet Şener^a, Ertan Pekşen^b, İrfan Yolcubal^a

^aKocaeli University, Department of Geological Engineering, Kocaeli, Turkey

^bKocaeli University, Department of Geophysical Engineering, Kocaeli, Turkey

(ahmet.sener@kocaeli.edu.tr)

ABSTRACT

Karst aquifers can be vulnerable to rapid contamination due to their own hydrodynamic characteristics. For protection and sustainable management of such resources, it is critical to reveal the recharge-discharge mechanism and determine the protection zones of these aquifers. Groundwater studies conducted in karst areas requires specific investigation techniques such as exploration of cave systems, analysis of spring hydrographs and application of dye tracing tests. When it comes to inadequacy of hydrogeological methods in some situations, relation between recharge areas and aquifers or springs can be better characterized with geophysical methods determining embedded karst features, fracture systems and their orientation.

In this context, square array and multi-electrode resistivity methods were applied in Menekşe karst plateau, an important recharge area of the karst aquifer in the watershed of Yuvacık dam. Multi-electrode resistivity measurements were taken along a profile of 600 m laid through karst plateau and profiles of 300 m intersecting this profile to spot vertical and horizontal discontinuities, cavities as well as thickness and distribution of soil zone. Square array measurements were taken around two swallow holes, where dye tracing tests were applied in former studies, to find out if any dominated orientation of fissure or fracture system existed.

Square array data insisted the existence of discontinuities oriented through northeast-southwest direction. Multi-electrode resistivity data also showed that embedded karst features, aligned through northeast-southwest direction existed. These karst features, with dimensions up to 25x30 m in some places, were found to place at depths of 10 to 40 m. Well karstified zones were observed to reach up to the discharge altitude of Sogukpinar spring, one of the most important karst springs in the watershed. Considerably variable soil zone thickness, contrary to expectations, was determined to reach 10 to 15 m in some places (near one of two swallow holes where dye injection was performed).

This case study conducted in Menekşe karst plateau showed that combined application of square array and multi-electrode resistivity methods could successfully characterize the relation between recharge areas and karst aquifer and could be used as a supportive method for determination and classification of protection zones in karst areas.

Keywords: Karst aquifer, protection zone, square array, multi-electrode, Yuvacık dam

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND THEIR
MANAGEMENT

Hasan Yazıcıgil
Zübeyde Hatipoğlu Bağcı
Müfit Şefik Doğdu
Antonio Campbell
Ken Howard

Poster/Posters



YEŞİLIRMAK HAVZASI'NDA HAVZA SINIFLAMASI İÇİN AKIM GÖSTERGELERİ VE HAVZA BENZERLİK İNDEKSLERİNİN ANALİZİ

Batuhan Soyugür^a, Koray K. Yılmaz^a

*^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(batuhan.soyugur@metu.edu.tr)*

ÖZ

Havza sınıflandırma planları, hidrolojik olarak benzer havza gruplarını fiziksel ve hidro-iklimsel olarak haritalayarak, benzer havza gruplarını sınıflandırmayı amaçlamaktadır. Bu çalışmalar, sayısallaştırılmış belirsizliklerle birlikte, süreç anlayışının geliştirilmesini, bu anlayışın ölçülemeyen havzalara aktarılmasını, model parametrelerinin bölgeselleştirilmesini, dolayısıyla operasyonel uygulamaları ve havza yönetimini geliştirmeyi kolaylaştırmaktadır. Havza sınıflandırması konusunda literatürde birçok çalışma mevcut olmakla birlikte, benzerlik ölçütlerinin nasıl sağlanacağı konusunda genel bir görüş birliği bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, öncelikle havzanın fiziksel (yükseklik, alan, eğim, jeoloji, toprak, arazi kullanımı vb.), iklimsel (sıcaklık, mevsimsellik, kuraklık indeksi vb.) ve akış özelliklerini, göstergelerini üretmek ve Affinity Propagation Kümeleme Analizi'ni kullanarak havzaların benzerliklerini ortaya koymak, ardından yine bu havzaları benzerliklerine göre sınıflamaktır. Çalışma alanı meteorolojik ve akım gözlem istasyonlarındaki verilerin kullanılabilirliğine göre seçilmiş olup, Yeşilirmak Havzası'ndaki 20 alt havzayı içermektedir. Öncel çalışmalarımızın sonuçları havzaların akış özellikleri ile havzaların jeolojik özelliklerinin ve mevsimselliklerinin (iklim ve akış) havzaları sınıflamada etkin bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Havza benzerliği, akım göstergeleri, kümeleme analizi, affinity propagation

ANALYSIS OF FLOW SIGNATURES AND CATCHMENT SIMILARITY INDICES FOR CATCHMENT CLASSIFICATION IN YESILIRMAK BASIN

Batuhan Soyugür^a, Koray K. Yılmaz^a

^aMiddle East Technical University Department of Geological Engineering, Ankara
(batuhan.soyugur@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Catchment classification schemes aim to identify groups of hydrologically similar catchments to enable a mapping between catchment physical characteristics and hydro-climatic conditions with the catchment functioning. This mapping, together with the quantified uncertainties, potentially facilitates improved process understanding, transfer of this understanding to ungauged catchments, model parameter regionalization and hence improve operational applications and watershed management. Although many studies focusing on the topic of catchment classification exist in the literature, there is yet no consensus on the number and type of similarity metrics that should be included in such analysis. The aim of this study is to first carefully derive hydrologically relevant similarity metrics from catchment physical (elevation, area, slope, geology, soils, land use etc.), climatic (seasonality, temperature, aridity index etc.) and hydrologic response characteristics (flow signatures) and then utilize Affinity Propagation clustering algorithm to determine the optimal number of groupings based on individual as well as a combination of these similarity metrics. The study area is comprised of 20 sub-catchments located in the Yesilirmak Basin, Turkey, where daily streamflow and meteorological variables are available. The metrics that are based on flow signatures summarize a number of behavioral functions of the watershed system including those derived from flow duration curve (overall water balance, vertical redistribution) as well as temporal redistribution of flow (seasonality etc.). Our initial results indicated that inclusion of information on geology and seasonality (climate and flow) appears to be promising in delineating the hydrologic functioning of the catchments.

Keywords: *Catchment similarity, flow signatures, cluster analysis, affinity propagation*

MERİÇ NEHRİ'NDE YAŞANAN TAŞKIN VE KİRLİLİK PROBLEMLERİNİN SINIRAŞAN SULAR AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Emine Arslan

Hacettepe Üniversitesi

(emine.arslan319@gmail.com)

ÖZ

Yeryüzünde ki bütün canlıların temel ihtiyacı olan su, geçmişte, günümüzde ve gelecekte büyük bir öneme sahip olmuş ve olmaya devam etmektedir. Tarih boyunca kurulan devletler genellikle nehir ve göl gibi tatlı su kaynaklarının bulunduğu yerlerde kurulmuştur. Bu durum insanların yaşamsal ihtiyaç olan suya ulaşmasını kolaylaştırmıştır. Jeolojik ve coğrafik özellikler itibarıyla kimi zaman yüzey ve yeraltı suları ülkelerin sınırları ile örtüşmemekte ve ülkeleri ortak hareket ettirebilir zoramaktadır.

Dünya üzerinde 263 tane sınıraşan göl ve nehir havzası bulunmaktadır. 145 ülke sınır oluşturan ve sınıraşan su devleti konumunda olup 30 ülke tamamen bu havzaların içinde yer almaktadır. Yine dünyada yaklaşık olarak 300 sınıraşan akifer bulunmakta ve 2 milyar insan su ihtiyacını bu birimlerden karşılamaktadır. Türkiye’de 25 akarsu havzası bulunmaktadır ve 5 tanesi sınır oluşturan ve sınıraşan su havzası konumundadır. Sınıraşan sular, Türkiye’nin su kaynaklarının %40’ını oluşturmaktadır. Türkiye; Fırat-Dicle, Aras ve Çoruh Nehirleri havzalarında memba(akış yukarı), Meriç ve Asi Nehirleri havzalarında mansap(akış aşağı) ülke konumundadır.

Ülkemizde mansap konumunda olan Meriç Nehri havzasının kıyıdaş ülkeleri Bulgaristan, Yunanistan ve Türkiye’dir. Meriç Nehri hemen hemen her yıl Edirne ilinde taşkına sebep olmaktadır. Özellikle yağışlı ve kar erimelerinin olduğu dönemlerde Bulgaristan’daki barajlardan bırakılan sular ile birlikte akışa geçen su nehir yatağından taşıp taşkına sebebiyet vermektedir. Yaz aylarında ise genellikle nehrin debisi azalmakta ve kuruma seviyesine gelmektedir. Diğer bir sorun ise Meriç ve Arda Nehirlerinin Türkiye sınırlarına girdiği noktalarda ki su kalitesi ölçüm noktalarında ölçülen verilere göre “çok kirli” kalitesinde olmasıdır. Kalite değerlendirmesi, 31.12.2004 tarihli 25687 sayılı Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği’ne göre değerlendirilmiştir.

Bu durum sınıraşan sular hukukunda uluslararası düzeyde kabul görmüş ilkelere ters düşmektedir. Çalışmamızda sınıraşan sular hukuku Türkiye’nin Meriç Nehri havzasında yaşanan taşkın ve kirlilik sorunları AB Su Çerçeve Direktifi ve Taşkın Risk Yönetimi Direktifi gereğince tartışılmıştır. Nehir Havza Yönetim Planı ve Taşkın Risk Değerlendirme Haritası yapılması, taşkın alanlarının belirlenmesi ve bu alanların kontrol altına alınmasının çözümü için ilk aşama olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sınıraşan su, Meriç Nehri, taşkın, kirlilik, AB Su Taşkın Direktifi

EVALUATION OF FLOOD AND POLLUTION PROBLEMS FOR MARITSA RIVER IN TERMS OF TRANSBOUNDARY WATERS

Emine Arslan

Hacettepe University
(emine.arslan319@gmail.com)

ABSTRACT

Water, which is the basic necessity of all living beings on earth, has a great importance in the past, present and future. Civilization has culminated in places where fresh water resources are often found, such as rivers or lakes. This situation provided easy access to the water. Due to geographical and geological features being different, occasionally the boundaries of surface and ground waters are not the same as the boundaries of the country and this situation forces to act jointly of the stakeholder countries.

The 263 transboundary lakes and river basins cover almost half of the Earth's surface. 145 States have territory in these basins, and 30 countries lie entirely within them. There are approximately 300 transboundary aquifers, helping to serve the 2 billion people who depend on groundwater. There are 25 river basins in Turkey and 5 of them are transboundary river basins. Transboundary waters constitute 40% of Turkey's fresh water resources. Turkey is situated in the upstream of Euphrates-Tigris, Aras and Coruh River Basins and in the downstream of Maritsa and Orontes Rivers.

Turkey is sharing Maritsa River Catchment with Bulgaria and Greece. The Maritsa River causes floods almost every year in Edirne. Extreme precipitation, snowmelt and water released from Bulgarian dams are the most frequent causes of flooding in the downstream city of Edirne. During summer time, flow rates generally decrease and in many cases it dries up. Water quality is another factor for Maritsa and Arda Rivers at the point where they enter to Turkey. According to the Turkish Standards (Water Pollution Control Regulation), quality of these surface waters can be classified as "very dirty".

This situation is against the international laws and regulations agreed for transboundary waters. In our study, the flood and pollution problems experienced in Turkey's Maritsa River basin have been discussed, in accordance with the EU Water Framework Directive and Flood Risk Management Directive. Preparation of River Basin Flood Risk Assessment and Management Plan Map might be the solution for the determination of flooded areas and flood control.

Determination of flood areas and the final solution regarding the control of these areas, in accordance with the directives River Basin Flood Risk Assessment and Management Plan Map, might be the initial step for the solution.

Keywords: *Transboundary water, Maritsa River, flood, pollution, EU Water Flood Directive*

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ
GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY

Nilgün Güleç
Quentin Crowley
İsmail Onur Tunç

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



BOLKAR DAĞLARININ YÜKSELİMİNİN APATİT FİZYON İZİ TERMOKRONOLOJİSİ KULLANARAK BELİRLENMESİ

Fatih Karaoğlan

*Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 01330,
Balcalı-Sarıçam, Adana/Turkey*

(fkaraoglan@cu.edu.tr)

ÖZ

Bolkar dağları, güney orta Türkiye’de yer alan Orta Toroslar içinde yer almaktadır. Bölge kuzeyde Niğde Masifi, İç Toros Sütür Zonu ve güneyde Orta Toroslar’dan oluşmaktadır. Niğde Masifi ve Orta Toroslar İç Toros Okyanusu’nun kuzeye Niğde Masifi’nin altına dalması sonucu Eosen döneminde çarpışmışlardır. Ulukışla Baseni bu çarpışmayı takiben oluşan sütür zonu üzerinde oluşmuştur.

Bolkar dağları içinde yer alan Horoz granitinin yüzelediği bölgede sırt üzerinde yüksekliğe bağlı olarak alınan 4 örnek üzerinden apatit Fizyon İzi (AFT) termokronolojisi uygulanmıştır. AFT yaşları 23 ile 16 My arasında değişirken bu dönemde belirgin bir yükselmenin veya yüzeylemenin olmadığı gözlenmektedir. Oligo-Miyosen döneminde, Afrika kabuğu ve önündeki okyanusal kabuğun Anatolid-Torid bloğunun altına dalması sonucu dilim-geri dönmesine bağlı olarak bölgede yavaş yükselme ve Toros kuşağının çökmesi gerçekleşmiştir. Orta Toroslar en yüksek seviyesine Geç Miyosen’de erişmiştir. Ters modelleme sonuçları, kenar basenlerde granitik malzeme kaynaklı depolanmalar ile uyumlu olarak bölgenin geç Miyosen-Pleyistosen döneminde hızlı bir yüzeylemenin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Güney Orta Türkiye, Bolkar Dağları, Apatit Fizyon İzi, yükselme, yüzeyleme

TRACKING THE UPLIFT OF THE BOLKAR MOUNTAINS (SOUTH CENTRAL TURKEY) USING APATITE FISSION TRACK THERMOCHRONOLOGY

Fatih Karaoğlan

*Geological Engineering Department, Engineering&Architecture Faculty, Çukurova
University, 01330, Balcalı-Sarıçam, Adana/Turkey*

(fkaraoglan@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The Bolkar mountains are located at the eastern part of the Central Taurides in southcentral Turkey. The region comprises Niğde Massif in the north, Inner Tauride Suture Zone and the Central Taurides in the south. The Niğde Massif and the Central Taurides were collideded during Eocene following north dipping subduction of the Inner Tauride Ocean beneath Niğde Massif. The Ulukışla basin formed above this suture zone.

The apatite Fission Track (AFT) thermochronology is applied to 4 samples collected along a ridge, where the Horozky granitoid cropped out within the Bolkar Mountains. The AFT ages ranges between 23 and 16 Ma, where there was no significant uplift or exhumation during this period. The Oligo-Miocene period hosts the slow uplifting and the collapsing of the Tauride belt, responding to the roll-back of the African plate and linked oceanic slab beneath the Anatolide-Taurides. The Central Taurides reached its maximum height during the latest Miocene period. The inverse modeling results indicate a fast exhumation in late Miocene-Pleistocene, consistent with the deposition of the granitic sources in the adjacent basins.

Keywords: *South Central Turkey, Bolkar Mountains, Apatite Fission Track, uplift, exhumation*

TRABZON ARAKLI-ÇAYKARA GÜNEYİNDE YÜZEYLENEN ÜST KRETASE VE EOSEN YAŞLI PLÜTONLARIN PETROJENEZİ

Cüneyt Şen^a, Emre Aydınçakır^b, Faruk Aydın^a, Abdurrahman Dokuz^b,
Orhan Karlı^c, Yaser Almashramah^a

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon

^bGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bil. Fakültesi Jeoloji Müh. Böl., Gümüşhane

^cRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Rize

(cсен@ktu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Doğu Pontid'lerde yüzeylenen en büyük plüton olan Komposit Kaçkar Batolithinin batı ucunda (Trabzon, Araklı-Çaykara güneyi) yüzeylenen Üst Kretase ile Eosen yaşlı plütonik kayaçların kökenlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gündoğdu Plütonunu (85±2 Ma) oluşturan kayaçlar monzonitten granite kadar değişir. Monzogabro, monzodiyorit bileşiminde mafik granüler anklav MMA içerirler. Boğalı Plütonu (83-75 Ma) ise çoğunlukla granodiyorit bileşimlidir ve monzodiyorit bileşimli MMA içerir. İzotopik olarak Gündoğdu Plütonuna ait kayaçların $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{(i)}$ ve $^{206/204}\text{Pb}_{(i)}$ oranları sırasıyla 0.703552 ile 0.711929, 0.512222 ile 0.512084 ve 17.986 ile 18.534, $\epsilon\text{Nd}(85)$ değerleri -7.58 ile -9.65 arasındadır. Boğalı Plütonu kayaçlarının ise, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{(i)}$ ve $^{206/204}\text{Pb}_{(i)}$ oranları sırasıyla 0.706097 ile 0.706657, 0.512279 ile 0.512341 ve 18.247 ile 18.718 arasındadır. $\epsilon\text{Nd}(80)$ değerleri -3.92 ile -9.65 arasında değişmektedir. Uzuntarla (47-40 Ma) ve Egerler (49±2 Ma) Plütonlarının bileşimleri diyoritten granodiyorite kadardır. Gabro ve diyorit bileşiminde MMA içerirler. İzotopik olarak Uzuntarla Plütonuna ait kayaçların $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{(i)}$ ve $^{206/204}\text{Pb}_{(i)}$ oranları sırasıyla 0.699814 ile 0.714268, 0.512202 ile 0.512495 ve 18.207 ile 18.686 aralığında ölçülmüş, $\epsilon\text{Nd}(44)$ değerleri -1.62 ile -6.51 arasında hesaplanmıştır. Egerler Plütonu kayaçlarının ise, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{(i)}$ ve $^{206/204}\text{Pb}_{(i)}$ oranları sırasıyla 0.704490 ile 0.705721, 0.512425 ile 0.512631 ve 18.237 ile 18.686 arasındadır. $\epsilon\text{Nd}(49)$ değerleri -1.00 ile -2.28 arasında değişmektedir.

Üst Kretase Plütonlarına ait kayaçlar tektonik yerleşim diyagramlarında volkanik yay alanlarında yer alır. Eosen Plütonları çarpışma ve sonrası dönemle ilişkili süreçlerle ilişkilidirler. Gündoğdu Plütonunu oluşturan magmaların kökeninde metagrovak ve kısmen amfibolitik kayaçların bölümsel ergimesiyle oluşmuş ergiyikler bulunur. Boğalı, Uzuntarla ve Egerler Plütonlarını oluşturan magmalar ise daha homojen bir kaynaktan, amfibolititten, türemiştir. İz elementlere karşı izotopik oran diyagramları, plütonlara ait magmaların oluşumunda fraksiyonel kristallenmenin etkin bir rol oynadığını göstermiştir. Plütonları oluşturan kayaçların mineral kimyalarından ve kimyasal analizlerinden itibaren hesaplanan yaklaşık sıcaklık verilerine göre plütonlar 600 ila 950°C aralığında oluşmuştur. Hesaplanan basınç verileri (>4.0 kbar), plütonların kabuk içerisinde sığ derinliklere (yaklaşık 12 km'den daha sığ) yerleştiğini göstermektedir. Gündoğdu ve Boğalı Plütonları Neotetis Okyanusu'nun kapanmasının son evresine karşılık gelirken, Uzuntarla ve Egerler Plütonlarından elde edilen veriler bu plütonların çarpışma sonrası kıtasal kabuğa eklendikleri yönündeki bulgularla uyumludur.

Bu çalışma TÜBİTAK 114Y219 kodlu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Sr-Nd-O izotopları, Üst Kretase, Eosen, Granitoid

PETROGENESIS OF UPPER CRETACEOUS AND EOCENE AGED PLUTONS IN THE SOUTH OF ARAKLI-ÇAYKARA, TRABZON

Cüneyt Şen^a, Emre Aydınçakır^b Faruk Aydın^a, Abdurrahman Dokuz^b, Orhan Karslı^c, Yaser Almashramah^a

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon

^bGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bil. Fakültesi Jeoloji Müh. Böl., Gümüşhane

^cRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Rize

(cсен@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the origins of the Upper Cretaceous and Eocene Plutons that are found in the western end of the Kaçkar Batolith (south of Araklı-Çaykara, Trabzon).

Composition of the Gündoğdu Pluton (85 ± 2 Ma) varies from monzonite to granite. It contains MME with compositions of monzogabbro to monzodiorite. The Boğalı Pluton (83-75 Ma) is mostly composed of granodiorite and contains MME with monzodiorite composition. The isotopic ratios of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ and $^{206}/^{204}\text{Pb}$ of the rocks belonging to the Gündoğdu Pluton are in the range of 0.703552 to 0.711929, 0.512222 to 0.512084 and 17.986 to 18.534, respectively, and ϵNd (85) values range between -7.58 and -9.65. The isotopic ratios of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ and $^{206}/^{204}\text{Pb}$ for the rocks of the Boğalı Pluton are ranging from 0.706097 to 0.706657, 0.512279 to 0.512341 and 18.247 to 18.718, respectively. The ϵNd (80) values range from -3.92 to -9.65. Compositions of Uzuntarla (47-40 Ma) and Eğerler (49 ± 2) Plutons vary from diorite to granodiorite. The compositions of their MME are gabbro and diorite. The isotopic ratios of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ and $^{206}/^{204}\text{Pb}$ of the rocks belonging to the Uzuntarla Pluton range from 0.699814 to 0.714268, 0.512202 to 0.512495 and 18.207 to 18.686, respectively, and ϵNd (44) values are in the range of -1.62 to -6.51. For the rocks of the Eğerler Pluton rocks these isotopic ratios vary from 0.704490 to 0.705721, 0.512425 to 0.512631 and 18.237 to 18.686, respectively. The ϵNd (49) values range from -1.00 to -2.28.

The rocks belonging to Upper Cretaceous plutons plot in the volcanic arc field in the tectonic setting diagrams. Eocene plutons were formed during the collision and post-collisional period related processes. The magmas forming the Gündoğdu Pluton might have originated from partial melting of metagraywacke and amphibolitic rocks. The magmas forming the Boğalı, Uzuntarla and Eğerler plutons are derived from a more homogeneous source (amphibolite) compared to the Gündoğdu Pluton. Trace element versus isotopic ratio diagrams show that fractional crystallization (FC) plays an active role in the genesis of plutons. According to temperature data calculated from mineral chemistry and whole rock analyses, the plutons were formed at a range of 600 to 950°C. Calculated pressure data (> 4.0 kbars) indicate that plutons intruded in shallow depths (less than 12 km) of the crust. The Gündoğdu and Boğalı Plutons were formed during the last stage of the Neotethyan Ocean's closure. The data obtained from the plutons of the Uzuntarla and Eğerler are consistent with the finding that these plutons are intruded into continental crust during collisional and post-collisional periods.

This work was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK, grant 114Y219)

Keywords: Eastern Pontides, Sr-Nd-Pb isotopes, Upper Cretaceous, Eocene, Granitoid

SAKARYA ZONUNUN METAMORFİK TEMELİNDE YENİ JEOKRONOLOJİK BULGULAR VE ANLAMI; KAZDAĞ MASİFİNİN ERKEN MESOZOYİK EVRİMİ

Erdinç Yiğitbaş^a, İsmail Onur Tunç^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020 Çanakkale

^bArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Yenisey Kampüsü, 75000, Ardahan

(erdinc.yigitbas@gmail.com)

ÖZ

Kuzeybatı Anadolu’da Sakarya Zonunun tektonostratigrafik olarak temeli, KD dalımlı bir anti-form oluşturan Kazdağ masifinde görülür. Bu antiformun çekirdeği, yüksek dereceli metamorfik kayalardan oluşan bir gnays domu görünümündedir. Bu domun çekirdeğinde ileri derecede metamorfizmaya uğramış çok farklı türden kayalar bulunmaktadır. Kazdağ Ünitesi adı altında toplanan bu kayalar alttan üste 1)Triyas yaşlı bir ada-yayı volkanik topluluğu (Fındıklı Metamorfiti), 2)Metaofiyolitik Topluluk (Tozlu Metaofiyoliti), 3)Sarıköz Mermerive 4)Gnays ve Migmatitler (Sütüven Formasyonu)’den oluşmaktadır.

Yeterli zirkon kristali elde edilemeyen metaofiyolit dışında kalan diğer birimler Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (LA-ICP-MS) U-Pb zirkon yöntemiyle tarihlendirilmiştir. Buna göre;Kazdağ Grubunun tabanında yer alan Fındıklı metamorfiti içindeki metapelitik kayaların protolitlerinin maksimum sedimantasyon yaşı $330\pm 3 - 311\pm 9$ My ve bunlarla ardalanmış amfibolitlere ait protolitlerin kristalizasyon yaşı ise $232\pm 3 - 246\pm 4$ My dir. Bir volkanik – çökel topluluğun metamorfik eşdeğeri olan Fındıklı metamorfite ait metavolkanik kayalarının jeokimyasal nitelikleri bu birimin bir volkanik yay ortamını temsil ettiğini göstermektedir. Bu volkanik yay topluluğunun üzerinde tektonik dokanakla Tozlu metaofiyoliti ve onun da üzerinde tektonik dokanakla Sarıköz mermeri yer almaktadır. Mermerlerle dereceli geçişli olan Sütüven formasyonunun kuvarzo-feldspatik gnaysları ile granitik gnayslarından alınan U-Pb zirkon yaşları ise sırasıyla 329 ± 7 My ve $330\pm 1 - 329\pm 4$ Mydır ve bu yaşlar yüksek amfibolit-granulit fasiyesinde metamorfik bu birimin metamorfizma ve migmatitleşme yaşı olarak yorumlanmıştır. Kazdağ Ünitesi kayalarının üzerinde tektonik dokanakla yer alan Kalabak Ünitesine ait metasedimanter kayaların protolitinin maksimum sedimantasyon yaşı ise 566 ± 7 Mydır. Bu birim kuzeydeki Çamlıca, Karadağ ve Karabiga masiflerinin, güneyde Kazdağ masifi üzerindeki devamıdır ve Havran kuzeyinde Erken Devonyen yaşlı Çamlık metagranitleri tarafından intrüzif dokanakla kesilmektedir.

Sonuç olarak Kazdağ Ünitesini oluşturan kayalar, granülit fasiyesine ulaşan mertebelerde metamorfizmaya uğramış çeşitli tektonik dilimlerden oluşmaktadır. Bunlardan Fındıklı metamorfiti Paleo-Tetis okyanusu içinde Triyas yaşlı bir volkanik ada yayını; Tozlu metaofiyoliti bu ortamla alakalı okyanusal kabuk kalıntılarını ve en üstteki Sütüven formasyonu ise bu okyanusa bakan bir kıta kabuğunu temsil etmektedir. Litoloji, yaş ve tektonik nitelikleri bakımından birbirleriyle uyumlu ve tutarlı bu tektonik dilimlerin en üstünde ise kuzeydeki Çamlıca masifine ait çok daha eski; geç Prekambriyen yaşlı bir başka metamorfik topluluk tektonik dokanakla bulunmaktadır.

Bu çalışma 110Y281 no’lu araştırma projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sakarya Zonu, Kazdağ masifi, KB Anadolu, U-Pb zirkon

NEW GEOCHRONOLOGICAL DATA FROM THE METAMORPHIC BASEMENT OF THE SAKARYA ZONE: IMPLICATIONS FOR THE EARLY MESOZOIC EVOLUTION OF THE KAZDAĞ MASSIF

Erdinç Yiğitbaş^a, İsmail Onur Tunç^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Faculty of Engineering, Dep. of Geological Eng. Çanakkale

^bArdahan Univ. Faculty of Humanities and Letters, Dep. of Geography, Yenisey, Ardahan

(erdinc.yigitbas@gmail.com)

ABSTRACT

Tectonostratigraphically lowermost levels of the Sakarya Zone in NW Anatolia crop out in the Kazdağ massif, forming a NE dipping antiform. The high-grade metamorphic basement rock in the core of this antiform, is a gneiss dome. This high-grade metamorphic core includes different kinds of metamorphic rocks which are assembled under the name of Kazdağ Unit. These rocks, from bottom to top, are 1) Triassic island-arc volcanic assemblage (the Findıklı metamorphite), 2) metaophiolitic assemblage (the Tozlu metaophiolite), 3) Sarıkız marble and 4) gneisses and migmatites (the Sütüven formation).

All units, except the metaophiolite from which adequate number of zircon crystals cannot be obtained, are dated by Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (LA-ICP-MS) U-Pb zircon method. According to this; the maximum sedimentation ages of the protoliths of the metapelitic rocks of the Findıklı metamorphite are 330 ± 3 - 311 ± 9 Ma, and the protolith crystallization ages of the amphibolites, which are intercalated with the metapelitic rocks, are 232 ± 3 - 246 ± 4 Ma. The geochemical characteristics of the metavolcanic rocks of the Findıklı metamorphites, which is the metamorphic equivalent of a volcanic - sedimentary assemblage, indicate that this unit represents a volcanic arc environment. The Tozlu metaophiolite, which is tectonically overlain by the Sarıkız marble, tectonically overlies this volcanic arc assemblage. The U-Pb zircon ages obtained from the quartz-feldspathic gneisses and granitic gneisses of the Sütüven formation, to which the Sarıkız marble gradually passes upward, are 329 ± 7 Ma and 330 ± 1 - 329 ± 4 Ma, respectively. These ages are interpreted as the age of metamorphism and migmatitization of this metamorphic unit, which experienced the amphibolite-granulite facies metamorphism. The maximum sedimentation age of the protoliths of the metasedimentary rocks of the Kalabak Unit, which tectonically overlie the high-grade metamorphic rocks of the Kazdağ Unit, is 566 ± 7 Ma. This unit is the continuation of the northern Çamlıca, Karadağ and Karabiga massifs, on the Kazdağ massif in the south, and is intruded by the Early Devonian Çamlık metagranites in the north of Havran.

As a result, the rocks forming the Kazdağ Unit consist of various tectonic slices that have undergone metamorphic conditions reaching the granulite facies. The Findıklı metamorphite at the bottom represents a Triassic volcanic island-arc in the Paleo-Tethys ocean, the Tozlu metaophiolite represents oceanic crustal remnants associated with this environment and the uppermost Sütüven formation represents a continental crust overlooking this ocean. These tectonic slices of the Kazdağ Unit, which are consistent with each other in terms of lithology, age and tectonic characteristics, are tectonically overlain by much older, late Precambrian metamorphic assemblages of the Çamlıca massif.

This study was supported by TÜBİTAK with the research project numbered 110Y281.

Keywords: Sakarya Zone, Kazdağ massif, NW Anatolia, U-Pb zircon

TRAVERTEN ÇÖKELLERİNDE SİSMİK FAALİYET İZLERİNİN JEOKRONOLOJİK, RADYOMETRİK–DURAYLI İZOTOPIK VE JEOKİMYASAL YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ: AKKAYA TRAVERTENLERİ ÖRNEĞİ (ESKİPAZAR–KARABÜK)

Gökhan Yıldırım^a, Halim Mutlu^a, Kadir Dirik^b, Tonguç Uysal^{b,c}, Galip Yüce^b

^aAnkara Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Gölbaşı

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Beytepe

^cThe Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia

(qqokhann@gmail.com)

ÖZ

Tektonik olarak aktif olan bölgelerde CO₂'çe zengin akışkanlar fay zonları boyunca yüze ulaşarak traverten çökeltirler. Ayrıca bu çökeller içerisinde damar şeklinde (dayk veya sil benzeri) gelişen karbonat enjeksiyonları ve bunlara eşlik eden breş çökellerine de rastlanır. Bu çalışmada Eskipazar-Karabük bölgesindeki Akkaya sırt tipi ve damar travertenlerinden toplanan örnekler üzerinde gerçekleştirilmiş jeokronolojik (U-Th), izotopik ($\delta^{13}\text{C}$ – $\delta^{18}\text{O}$ ve $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) ve jeokimyasal (NTE+Y) analizlerin ön sonuçları tartışılmıştır. Akkaya travertenleri, sismik olarak oldukça aktif olan Kuzey Anadolu Fay Zonunun yaklaşık 5 km kuzeyinde yer alır. Eskipazar-İmanlar köyünün 1 km kuzeyinde sırt tipi traverten ve bunun hemen batısında kalsit damarları içeren detritik materyal barındırmayan tabakalı travertenler oluşmuştur. Çatlak açıklığı 3 cm, sırt eksenine K–G doğrultusunda ve uzunluğu 90 m olan söz konusu sırt tipi traverten kuzey ucunda içinden gaz çıkışlarının olduğu havuzlardan sızan sıcak sulardan güncel olarak çökelmektedir. Bunun hemen batısında, stratigrafik olarak sırt tipi travertenin altında, İmanlar tabakalı travertenleri ve bunları kesen damar travertenleri ve bunlarla ilişkili breş çökelleri bulunmaktadır.

Damar ve sırt tipi travertenlerin U-Th yaşları sırasıyla 21.1 ile 92.9 bin yıl ve 0.86 ile 29.9 bin yıllarında değişmektedir. Damar tipi travertenleri kesen ve yaşları 1.8 bin yıla kadar inen genç enjeksiyonlarda tespit edilmiştir. Travertenlerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri +4.66 ile +8.68 (‰ VPDB) ve $\delta^{18}\text{O}$ değerleri de –15.86 ile –7.67 (‰ VPDB) arasındadır. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ oranları ise oldukça tekdüze olup 0.707336'dan 0.707410'a kadar değişmektedir. PAAS'e göre karşılaştırılmış nadir toprak element + itriyum (NTE+Y) bileşimleri oldukça düşüktür. Ancak tabanda yer alan damar tipi travertenler üzerlerindeki sırt tipi travertenlere göre yaklaşık 10-50 kat daha zengin bir element deseni sunarlar.

Bu çalışma TÜBİTAK 114Y544 kod nolu proje tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akkaya (Eskipazar) travertenleri, kalsit damarları, duraylı (C-O) izotop, radyojenik (U-Th-Sr) izotop, nadir toprak elementleri

THE INVESTIGATION OF EVIDENCES OF SEISMIC ACTIVITIES ON TRAVERTINE DEPOSITS USING GEOCHRONOLOGIC, RADIOMETRIC–STABLE ISOTOPIC AND GEOCHEMICAL METHODS: A CASE STUDY FOR AKKAYA TRAVERTINES (ESKİPAZAR–KARABÜK)

Gökhan Yıldırım^a, Halim Mutlu^a, Kadir Dirik^b, Tonguç Uysal^{b,c}, Galip Yüce^b

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, Gölbaşı

^bHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe

^cThe Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia

(qqokhann@gmail.com)

ABSTRACT

In tectonically active areas, CO₂-rich fluids precipitate travertine deposits along the fault zones. These deposits may also be accompanied by vein-type carbonate injections (dyke or sill) and breccia sediments. In this study, we discuss the preliminary results of geochronological (U-Th), isotopic ($\delta^{13}\text{C}$ – $\delta^{18}\text{O}$ and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) and geochemical (REE+Y) analyses on samples collected from the Akkaya fissure-ridge and vein-type travertines in the Eskipazar-Karabük region. The Akkaya travertines are located 5 km north of North Anatolian Fault Zone (NAFZ) which is seismically active. Approximately 1 km north of the İmanlar village (Eskipazar), the fissure-ridge travertines and, in a close proximity, detritus-poorbedded travertines cut by a several thin calcite veins are observed. This fissure-ridge travertine with fracture space of about 3 cm and length of 90 m extends nearly in N-S direction and is precipitated from thermal waters leaking from pools at the northern edge where gases are also expelled. At just west, stratigraphically below the fissure-ridge travertine, the İmanlar bedded travertines traversed by a network of calcite veins and associated breccia deposits were found.

U-Th ages of fissure-ridge and vein travertines are 21.1 to 92.9 ka and 0.86 to 29.9 ka, respectively. There are also young injections (e.g. 1.8 ka) cutting the vein-type travertines. $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values of travertines are +4.66 to +8.68 (‰ VPDB) and –15.86 to –7.67 (‰ VPDB). $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ values are quite uniform ranging from 0.707336 to 0.707410. PAAS-normalized rare earth element + yttrium (REE+Y) compositions are quite low. REE patterns of underlying vein-type travertines are about 10 to 50-fold higher than those of fissure-ridge travertine.

This study was supported by the TUBITAK project 114Y544.

Keywords: Akkaya (Eskipazar) travertines, calcite veins, stable (C-O) isotope, radiogenic (U-Th-Sr) isotope, rare earth elements

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ
GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY

Nilgün Güleç
Quentin Crowley
İsmail Onur Tunç

Poster/Posters



SİMAV (KÜTAHYA) VE YAKIN CİVARININ JEODİNAMİK EVRİMİNİ BELİRLEMeye YÖNELİK TARİHLENDİRME ÇALIŞMALARI

Erdem Gündoğdu^a, Süha Özden^b, Talip Güngör^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(erdem@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Simav (Kütahya) ve yakın civarının jeodinamik evrimi; bölgede yer alan magmatik kayalardan (Eğrigöz Magmatik Kompleksi ve volkanik kayalar) ve aktif tektonik unsurlardan (Simav Fayı ve Simav Sıyrılma Fayı), 10 farklı lokasyondan toplam 12 adet numunenin, ⁴⁰K/⁴⁰Ar yöntemi kullanılarak tüm kaya tarihlendirilmesiyle ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Literatürde, Eğrigöz Magmatik Kompleksi'ni oluşturan plütonik kayalara ait değişen zaman aralığında yaşlar bulunsa da, ağırlıklı olarak bulunan yaşlar Oligosen ile Miyosen aralığındadır. Bu çalışmada, Eğrigöz Magmatik Kompleksini oluşturan plütonik kayalardan, 26.3 My - 21.9 My aralığında (22.6±0.7 My, 25.2±0.8 My, 25.6±0.7 My), literatürle de uyumlu yaşlar bulunmuştur.

Çalışma alanında yer alan aktif tektonik unsurların tarihlendirilmesinde, fay düzlemlerindeki killeşmiş seviyelerinden ve breşik zonlarından alınan numuneler kullanılmıştır. Buna göre; Simav Fayı'nın yaşının 19.3 My - 26.1 My aralığında (25.3±0.8 My - 19.8±0.5 My), Simav Sıyrılma Fayı'nın yaşının ise 20.0 My - 27.4 My aralığında (26.5±0.9 My - 20.6±0.6 My) olduğu bulunmuştur.

Çalışma alanındaki volkanik kayalardan yapılan tarihlendirme çalışmaları sonucunda 7.1 My -21.3 My arasında (riyolitik tüflerden 20.7±0.6 My, bazaltlardan 20.4±0.6 My, riolyitlerden ise 7.4±0.3 My) yaş verileri elde edilmiştir.

Sonuç olarak, bu yaş verileri dikkate alındığında, bölgedeki plütonların yüzeylenmesinin; onları sınırlandıran Simav Sıyrılma Fayı ile ilişkili olarak; kabuksal sıkışma, yükselme ve genişleme süreçleri içerisinde gerçekleştiği; plütonizmayı izleyen dönemde ise bölgede yaygın bir volkanizmanın etkin olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, günümüzde normal fay karakteri sergileyen Simav Fayı'nın, doğrultu atım karakteri sergilediği zamana ait yaş verileri değerlendirilmiştir. Simav Fayı'nın doğrultu atımlı fay karakteri ile normal fay karakteri arasındaki geçişin yaşı tam olarak bilinmemekle beraber Geç Pliyosen olabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma Dr. Erdem Gündoğdu'nun doktora tezinin bir bölümünü oluşturmakta olup, TÜBİTAK-ÇAYDAG-109Y103 ve ÇOMÜ-BAP-2011-079 numaralı projeler ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Simav, Eğrigöz Magmatik Kompleksi, volkanizma, fay düzlemi, radyometrik tarihlendirme

DATING STUDIES TO DETERMINE THE GEODYNAMIC EVOLUTION OF SİMAV (KÜTAHYA) AND NEAR SURROUNDINGS

Erdem Gündoğdu^a, Süha Özden^b, Talip Güngör^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Çan Vocational Sch., Depart. of Mining and Mineral Extraction

^bÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

^cDokuz Eylül Univ., Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(erdem@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study whole rock dating with the $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ method was completed on a total of 12 samples from 10 different locations in Simav (Kütahya) and close surroundings. Samples were taken from magmatic rocks (Eğrigöz magmatic complex and volcanic rocks) and active tectonic elements (Simav Fault and Simav Detachment Fault) in an attempt to determine the geodynamic evolution of the area.

In the literature, although the plutonic rocks, forming the Eğrigöz Magmatic Complex, have ages with varying time intervals, the dominant ages are from Oligocene to Miocene. In this study, the ages obtained from the plutonic rocks forming the Eğrigöz Magmatic Complex range between 26.3 Ma -21.9 Ma (22.6±0.7 Ma, 25.2±0.8 Ma, 25.6±0.7 Ma) and are in accordance with the those reported in the literature.

For active tectonic elements in the study area, samples taken from clay levels and breccia zones on fault planes were dated. The age of the Simav Fault was in the interval of 19.3 Ma - 26.1 Ma (25.3±0.8 Ma - 19.8±0.5 Ma), while the Simav Detachment Fault was dated as 20.0 Ma - 27.4 Ma (26.5±0.9 Ma - 20.6±0.6 Ma).

The results of dating studies on volcanic rocks in the study area reveal an age interval between 7.1 Ma and 21.3 Ma (rhyolitic tuffs 20.7±0.6 Ma, basalts 20.4±0.6 Ma, rhyolites 7.4±0.3 Ma).

In conclusion, when these ages are noted, the exhumation of plutons in the region, which is related to the Simav Detachment Fault bounding them, occurred during the processes of crustal compression, elevation and extension, and the widespread volcanism was active for the period following plutonism. In this study, the ages, representing the strike-slip period of the Simav Fault, which exhibits normal fault characters at present, are evaluated. Although the age of transition from the strike-slip to the normal fault characteristics of the Simav Fault is not fully known, it was concluded that it may have occurred in the Late Pliocene.

This study forms a section of the doctoral thesis of Dr. Erdem Gündoğdu and was supported by projects numbered TÜBİTAK-ÇAYDAG-109Y103 and ÇOMÜ-BAP-2011-079.

Keywords: Simav, Eğrigöz magmatic complex, volcanism, fault plane, radiometric dating

AVLIYANA GRANİTOYİDİNİN (GÜMÜŞHANE/KD TÜRKİYE) JEOKİMYASI VE JEOKRONOLOJİSİ

Alaaddin Vural^a, Abdullah Kaygusuz^a, Hidayet Dönmez^b, Cem Yücel^c

^aGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

^bBerrak Mühendislik=Ankara

^cGümüşhane Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

(alaaddinvural@hotmail.com)

ÖZ

Doğu Pontidler'de Paleozoyik döneminden Senozoyik dönemine kadar farklı yaş, boyut ve bileşimde onlarca plütonik kütle yer alır. Bu çalışmada, Orta Eosen yaşlı Avliyana Granitoidinin mineralojik-petrografik, tüm kayaç jeokimyasal ve jeokronolojik özellikleri ortaya konularak, kayaçların oluşum mekanizmaları ve kökenleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Avliyana Granitoidi, Liyas, Kretase ve Eosen yaşlı birimleri kesmiştir. Bu kayaçlara ait zirkon minerallerinden yapılan U-Pb SHRIMP zirkon yaşlandırmasına göre, diyoritin yaşı 44.17 ± 0.49 My, kuvarslı diyoritin yaşı $45.6 + 0.55$ My olarak bulunmuştur. Avliyana Granitoidi kuvarslı diyorit ve diyoritik bileşimli olup, ince-orta taneli, yer yer porfirik doku gösterirler. Başlıca mineraller kuvars, plajiyoklas, ortoklas, amfibol, biyotit, piroksen ve opak mineralerden oluşur.

Avliyana Granitoidini oluşturan kayaçlar I-tipinde ve yüksek potasyumlu kalk-alkalen karakterlidir. Kayaçlar metalümino karakterli olup, büyük iyon yarıçaplı litofil elementlerce zenginleşmişlerdir. SiO₂ ye karşı ana oksit ve iz element değişim diyagramları, kayaçların gelişiminde plajiyoklas, amfibol ve Fe-Ti oksit fraksiyonlaşmasının etkili olduğunu gösterir. Kondrite göre normalleştirilmiş nadir toprak element dağılımları konkav şekillidir.

Tüm bu veriler, granitoidi oluşturan magmanın litosferik mantonun kısmı ergimesiyle türediğini ve kabuksal kayaçların etkisinin nisbeten az oranda olduğunu gösterir.

Bu çalışma 13Y382 nolu TÜBİTAK-1001 Ar-Ge projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Orta Eosen, Avliyana Granitoidi, Jeokimya, U-Pb SHRIMP zirkon

GEOCHEMISTRY AND GEOCHRONOLOGY OF THE AVLIYANA GRANITOID (GÜMÜŞHANE/NE TURKEY)

Alaaddin Vural^a, Abdullah Kaygusuz^a, Hidayet Dönmez^b, Cem Yücel^c

^aGümüşhane University, Department of Geological Engineering

^bBerrak Engineerin-Ankara

^cGümüşhane University, Department of Mining Engineering

(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

Tens of plutonic rocks in different ages, sizes and compositions (from Paleozoic to Cenozoic) crop out in the eastern Pontides. In this study, mineralogical-petrographical, whole-rock geochemical and geochronological characteristics of Middle Eocene aged Avliyana Granitoid (Gümüşhane) were determined, and the origin and evolution of the rocks were investigated.

The Avliyana Granitoid has cut Liassic, Cretaceous and Eocene aged units. The Avliyana Granitoid consists of diorite and quartz diorite in composition, and are of fine-medium grained and rarely porphyric textures. Main minerals consist of plagioclase, quartz, orthoclase, amphibole, biotite, pyroxene and opaque minerals.

According to the U-Pb SHRIMP dating from the zircon minerals of the rocks forming the Avliyana Granitoid, the age of the diorite was 44.17 ± 0.49 Ma and the age of the quartz diorite was 45.6 ± 0.55 Ma.

The rocks forming Avliyana Granitoid is I-type and has high-K calc-alkaline characters.

They have metaluminous character and enriched in large ion lithophile elements. Chondrite normalized REE patterns are concave shaped. Major oxide and trace element versus SiO₂ variation plots indicate significant role of plagioclase, amphibole and Fe-Ti oxide fractionation during the evolution of the rocks.

All these data indicate that the magma forming granitoid rocks were derived by the lithospheric mantle and the effect of the crustal rocks is relatively small.

This study was funded by the Turkish Scientific Research Council (TUBITAK project no: 113Y382)

Keywords: Eastern Pontides, Middle Eocene, Avliyana Granitoid, Geochemistry, U-Pb SHRIMP zircon

JEOTERMAL ENERJİ
GEO THERMAL ENERGY

Özgür Avşar
Hüseyin Karakuş
Mehmet Furkan Şener
Mahmut Parlaktuna
Dornadula Chandrasekharam

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



TÜRKİYE JEOTERMAL SİSTEMLERİNE YENİ BİR BAKIŞ: YÜKSEK RAKIMDA KURULAN İLK JEOTERMAL ENERJİ SANTRALİ “ÖZMEN-1 JES”

Umut Barış Ülgen^a, Emre Damcı^a, Fatma Gülmez^a

^aSis Enerji ve Üretim A.Ş. Özmen Holding

(bulgen@sisenerji.com.tr)

ÖZ

Gediz Grabeni jeotermal enerji üretimi açısından ülkemizin yüksek potansiyelli alanlarının başında gelmektedir. Manisa İli Alaşehir İlçesi dolaylarında, havza içinde konumlanmış ruhsat sahalarında pek çok firma, farklı aşamalarda, aramacılık ve işletme faaliyetleri yürütmektedir. Bölgede en az 200 adet tamamlanmış jeotermal kuyu bulunmaktadır. Mevcut çalışan 6 adet Jeotermal enerji santrali ile ~160 MW'lık enerji üretim kapasitesine sahiptir.

Özmen Holding bünyesinde 2011 yılında kurulan Sis Enerji Üretim A.Ş., aramacılık faaliyetlerini genel kanının aksine, Gediz Grabeni yerine Bozdağ Horstu'nda yer alan Soğukyurt ruhsatında (2013/2) yoğunlaştırmıştır. Jeoloji, jeofizik ve jeokimya alanlarında yürütülen araştırmalardan elde edilen bulgular, orta-yüksek entalpili bir jeotermal sahanın keşfini sağlamıştır.

2013 yılında açılan 800 metre derinliğindeki ilk arama kuyusundan 120 °C akışkan keşfi yapılmıştır. 2014-2015 yılları arasında 6 kuyunun sondajı tamamlanarak dinamik ve statik koşullarda sıcaklık, basınç ölçümleri ve akış testleri yapılmış, tüm kuyuların enerji üretimini destekleyecek debi ve entalpide jeotermal akışkan üretme kabiliyetine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sondajlarda ulaşılan farklı rezervuar zonlarda 237 °C'ye varan sıcaklıklar tespit edilmiştir. Etkileşim testlerinin tamamlanmasının ardından üretim ve enjeksiyon için rezervuar karakterine uygun optimum mesafeler belirlenerek 8 adet kuyu sondajı daha yapılmıştır.

Özmen-1 JES'nin dağlık alanda olması başta lojistik olmak üzere sondaj çalışmaları sırasında çeşitli problemlere neden olmuştur. Sarp topoğrafya nedeni kule kurulumu için uygun alan oldukça sınırlı olduğundan, hedeflenen derinliklere yönlü sondaj yapılmıştır. Hedef zonlara ulaşmak için, kalınlığı 1 km'yi aşan Menderes Masifi'ne ait metakuarsitlerinde sondaj yapmak gerektiği için, dayanımı yüksek formasyona özel matkap tasarlanmıştır. Ayrıca lokasyonlara ulaşım mevcut orman güzergahının iyileştirilmesi ve yeni yolların yapılması ile sağlanmıştır. Bölgede mevcut su kaynaklarının yetersiz olması nedeniyle sondaj çamuru için gerekli olan su yaklaşık 7 km uzaklıktaki taşınmıştır. İlerleyen süreçte, kaynakların verimli kullanılması amacı ile sondaj atık yönetimi sistemi kullanılmaya başlanmıştır. Böylece sondaj çamurunun dönüştürülerek sisteme yeniden kazandırılmış ve sondaj çalışması sonucunda oluşan toplam atık miktarı % 70 oranında düşürülmüştür.

Yapılan sondaj çalışmaları sonucunda, 2015 yılında açılan SY 23 Nolu kuyu 4312 metre derinlik ile Türkiye'nin en derin jeotermal kuyusu olma özelliğine sahiptir. Ruhsat sahasında yapılan çalışmaların tamamlanmasının ardından, 600 metre kotunda kurulan 24 MW_e kapasiteli, Özmen-1 JES Mart 2017 tarihinde devreye alınarak güç üretimine başlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal, Gediz Grabeni, Bozdağ Horstu, Özmen-1 JES

A NEW INSIGHT OF THE GEOTHERMAL SYSTEMS IN TURKEY: FIRST GEOTHERMAL POWER PLANT IN MOUNTAINOUS AREA, "ÖZMEN-1 GEPP"

Umut Barış Ülgen^a, Emre Damcı^a, Fatma Gülmez^a

^aSis Enerji ve Üretim A.Ş. Özmen Holding

(bulgen@sisenerji.com.tr)

ABSTRACT

Gediz Graben is a part of Western Anatolia extensional related tectonic system which is known as one of the highest potential geothermal areas around the world. There are numerous geothermal projects in Alaşehir (Manisa) region located in Gediz Graben, those of at various stages of exploration and operation in the basin. In Gediz Graben, the number of the completed geothermal wells is around 200 and current power production capacity of 6 actively operating power plants is of ~160 MW.

Sis Enerji Üretim A.Ş., was established in 2011 by Özmen Holding, has focused on exploration activities in Soğukyurt license (2013/2) located in Bozdağ Horst instead of Gediz Graben on contrary to conventional geothermal concept. Preliminary results conducted from geologic, geophysical and geochemical researches provided the discovery of a medium-high enthalpy geothermal field and first exploration well was drilled at 2013. The company accelerated the drilling activities after receiving of a fluid from the first well with 120 °C at depth of 800 meters and accomplished the drilling operations at total of 6 wells and carried out flow tests and dynamic pressure-temperature surveys between 2014 and 2015.

The collected data during interference test by using these six wells indicate that all of the wells have sufficient production of geothermal fluids, in terms of mass flow and enthalpy, to support power production. The different reservoirs at different depths with temperature values of up to 237 °C were discovered, therefore eight more wells were drilled on purpose of brine injection to the reservoir by determining the optimal distances in considering reservoir capacity. One of these wells is SY-23 which was drilled in 2017, is Turkey's deepest geothermal well with a depth of 4312 meters. On March 2017, Sis Enerji, as the first company to discover geothermal resources for power generation in the horst block Bozkurt Mountains, started operation of its first power plant Özmen-1 GEPP with 24 MW_e installed capacity.

The fact that the Özmen-1 GEPP has been established in the mountainous area, caused various problems, especially during drilling activities. Therefore directional drilling to target geothermal reservoirs was performed as an obligation the appropriate area for rig installation is quite limited. Since metaquartzitic rocks of Menderes Massif whose thickness exceeds 1 km, needed to get drilled in order to reach target zones, high strength cutting-edge drill bit has designed for full performance. Transportation to the rig sites was provided by possible existing forest route after improvement and by constructing new roads. The water required for drilling mud was transported about 7 km away due to the insufficient water sources in the license area and around. Further operations concluded by drilling waste management systems in order to use resources efficiently. Thus, drilling mud has been recycled and regained into the drilling system. This also has supported better environmental outcome with a significant reduced in the total amount of the drill waste by 70%.

Keywords: Geothermal, Gediz Graben, Bozdağ Horst, Özmen-1 GEPP

BATI TÜRKİYE'DE YÜKSEK ENTALPİLİ POTANSİYEL YENİ BİR JEOTERMAL ENERJİ SAHASI: ÇEŞME (İZMİR) JEOTERMAL ALANI

Servet Açıkgöz^a, Nedret Beril Açıkgöz^a, Mustafa Koç Coşkun^b

^aJEMgradient Jeotermal Enerji Etüt ve Danışmanlık: Mustafa Kemal Mah. 2131. Sok. 27/23
Çankaya/ANKARA

^bÇeşme Jeotermal Enerji A.Ş.: Kısıklı Mah. Gurbet Sok. 12/8 Üsküdar/İSTANBUL
(servetacikgoz0758@gmail.com)

ÖZ

Anadolu levhası, yaklaşık güneyden Afrika ve Arap levhaları ile kuzeyden ise Avrasya levhası ile sınırlanmıştır. Çeşme ve civarını da içinde yer aldığı Ege Bölgesi, Anadolu levhasının en batısında yer alır ve üç ana tektonik hatla (Kuzey Anadolu Fay Zonu, Ege Dalma ve Batma Kuşağı (EDBK) ve Batı Anadolu Grabenler Bölgesi) sınırlıdır. Bölge bu ana tektonik hatların oluşturduğu yapısal süreksizlikler altında deforme olmaktadır. Bu alanda Afrika levhası, Anadolu levhasının altına K-KD yönünde dalmaktadır. Dalma batma zonunda, güneyden kuzeye Ege Yayı ve Helenik Yay olarak adlandırılan iki ana tektonik hat göze çarpar. Bunlardan Helenik Yay birincil olarak Ege Bölgesi'nin jeodinamik evriminde en önemli yapısal unsurdur. EDBK'nin oluşumu yaklaşık 13 my önce başlamıştır. Bazı araştırmacılar ise başlangıç yaşını Geç Miyosen/Pliyosen olarak tanımlar. Bazı araştırmacılar ise Afrika levhası ile Ege Yayı'nın Pliyosen'de çarpışmayla başladığını ileri sürmüştür. Araştırmacıların bu farklı görüşlerine rağmen üzerinde birleştiği nokta, EDBK'nin hala dalma-batmasını sürdüren, aktif bir dalma-batma kuşağı olduğudur.

Bölgede yayılım gösteren volkanik ürünler, bu dalma-batma dinamiğini temsil edecek kronolojik ve kimyasal dağılıma sahiptirler. Bölge volkaniklerinden elde edilen radyometrik yaş verileri, ana, iz element, Sr ve Nd izotop verileri değerlendirildiğinde, zenginleşmiş litosferik mantodan türemiş, kıta kabuğundan kontomine olmuş hibrit bir bileşime sahip olduğu görülmektedir. Ancak Orta Miyosende kabuksal kirlenme azalmakta ve astenosferik manto katkısı giderek artmaktadır. Gerek astenosferik manto katkısındaki artış gerekse de az çok eşyaşlı kalk-alkali ve alkali volkanizma ile belirgin bimodal volkanizma kıta altı litosferik mantonun kısmen ya da tamamen giderilmesi mekanizmaları ile açıklanmaktadır.

Batı Anadolu'nun derin sismik tomografi kesitlerine göre, Batı Anadolu'nun altında, dalan Afrika litosferine ait slabın koştığı ve bu kopma yerinden yükselen astenosferik mantonun doğrudan kabuğun altına yerleştiğine yönelik veriler ortaya konmuştur. Volkanizma ile ilgili yapılan çalışmalarla ortaya konan veriler de bunu doğrular niteliktedir.

Bölgenin jeodinamik ve magmatik evrimi, Ege Denizinde yer alan ve Dodecanese Jeotermal Provensi olarak da adlandırılan ve dalma-batma sonucu oluşan ada yaylarında 340 °C'yi bulan rezervuar sıcaklıklarına sahip jeotermal alanlar ile Çeşme civarında 150 km²'yi aşan yaygın bir alanda ısı anomalisin ve jeotermal enerjinin yüzeysel manifistasyonlarını açıklayabilecek tek veridir. Büyük Menderes Grabeni ve Gediz Grabeni dışında en yaygın jeotermal anomali bu alanda temsil edilir.

Sahada tarafımızdan yapılan jeotermal enerji amaçlı çalışmalardan elde edilen verilerin, bölgesel çalışmalarda ortaya konan volkanizmaya yönelik veriler, sahanın jeodinamik evrimi ve sahada önceki yıllarda değişik araştırmacılar tarafından ve tarafımızdan yapılan jeofizik çalışmalarla birlikte ele alınarak, sahanın kavramsal jeotermal modeline bir yorum getirilmiş ve tartışmaya açılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çeşme, Jeotermal Enerji, Slab, Yüksek Entalpi

A NEW GEOTHERMAL ENERGY FIELD WITH A HIGH ENTALPY POTENTIAL IN WESTERN TURKEY: ÇEŞME (İZMİR) GEOTHERMAL FIELD

Servet Açıkgöz^a, Nedret Beril Açıkgöz^a, Mustafa Koç Coşkun^b

^aJEMgradient Jeotermal Enerji Etüt ve Danışmanlık: Mustafa Kemal Mah. 2131. Sok. 27/23 Çankaya/ANKARA

^bÇeşme Jeotermal Enerji A.Ş.: Kısıklı Mah. Gurbet Sok. 12/8 Üsküdar/İSTANBUL
(servetacikgoz0758@gmail.com)

ABSTRACT

The Anatolian plate is bounded by the African and Arabian plates from the south and the Eurasian plate from the north. The Aegean Region, where Çeşme and its vicinity are located, is located at the west of the Anatolian plate and is limited to three main tectonic lines (North Anatolian Fault Zone, Aegean Subduction Zone, Grabens of Western Anatolia Region). The region becomes deformed due to the structural discontinuities that these main tectonic lines form. In this area, the African plate goes under the Anatolian plate towards the North-North East direction. In the subduction zone, from south to north two main tectonic lines called Aegean Arc and Hellenic Arc stand out. Hellenic Arc is the most important structural element in the geodynamic evolution of the Aegean Region. The formation of Aegean Subduction Zone started 13 million years ago. Some researchers define its age of onset as Late Miocene/Pliocene while some have argued that it started with a collision of the African plate and the Aegean in the Pliocene. Despite these different views, the researchers have agreed on the fact that Aegean Subduction Zone is still an active subduction zone, continuing the subduction.

Volcanic products spreading in the region have chronological and chemical distributions that represent this subduction dynamics. When radiometric age data, main and trace elements, Sr and Nd isotope data obtained from the regional volcanics are evaluated, it is seen that they have a hybrid composition derived from enriched lithospheric mantle and contaminated from continental crust. However, crustal contamination in the Middle Miocene is decreasing and the asthenospheric mantle contribution is gradually increasing. Both the increase in the asthenospheric mantle contribution and the calc-alkaline and alkaline volcanism that are more or less the same age and the apparent bimodal volcanism are explained by the partial or complete removal of the sub-continental lithospheric mantle.

According to the data gained from deep seismic tomography sections of Western Anatolia, the slab of the African lithosphere has ruptured and the asthenospheric mantle ascending from this rupture has been located directly below the shell, under the western Anatolia. The data revealed by studies on volcanism confirms this.

Geodynamic and magmatic evolution of region are the only data that can explain the Geothermal fields in the Aegean Sea, which are also called Dodecanese Geothermal Provens and which are with reservoir temperatures of 340 °C in island arcs formed by subduction, and the thermal anomalies including geothermal energy manifestations on the surface in a common area over 150 km² in Çeşme. Aside from Menderes Graben and Gediz Graben, the most com-

mon geothermal anomaly is represented in this area.

Being considered together, the data obtained from the geothermal energy work carried out by us in the field, the data about the volcanism revealed in the regional studies, the geodynamic evolution of the field and the geophysical studies carried out by us and by various researchers in the previous years, an interpretation of the conceptual geothermal model of the field has been made and brought into question.

Keywords: *Çeşme, Geothermal Energy, Slab, High Entalpy*

JEOTERMAL KUYULARDA JEOKİMYASAL AKIŞKAN VE GAZ ÖRNEKLEMESİ: UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Arif Mert Eker^a, Kıvanç Özçetin^a, Hüseyin Dünya^b, Alper Fuat Vardar^a

^aHD Enerji Sanayi Ticaret A.Ş., İzmir

^bMaden Yüksek Mühendisi, İzmir

(kivancozçetin@gmail.com)

ÖZ

Jeotermal sahalarda açılan sondaj veya sondajların tamamlanmasının ardından, kuyu tamamlama testleri aşamasında, uzun dönem testler sırasında ve/veya işletme dönemi boyunca yapılabilecek jeokimyasal çalışmalar ile akışkanın alınacağı rezervuarın özellikleri ve işletme döneminde rezervuar parametrelerinin değişimi hakkında bilgi edinilebilmesi için uygulaması kolay önemli bir yöntemdir. Bu yöntemle üretim öncesi ve sonrasında izlenmesi ve oluşturulması gereken prosedürlerin veya stratejilerin geliştirilmesine yönelik bilgilerin edinimi mümkündür. Hizmet alınan akrediteli laboratuvarın standartları doğrultusunda örnekleme yapılmalıdır. Mümkün mertebe örnekleme, işletme basınçları ve sıcaklıkları gözetilerek, üretim hattı parametrelerine yakın sıcaklık ve basınç koşullarında alınmalıdır. Sağlıklı örnekleme yapabilmek için jeotermal kuyuların üretim hatlarının tasarımı, mini seperatörün yüzey hattına montajı yapılabilir olarak planlanmalıdır. Bu neden ile öncelikle gerek kısa dönem gerekse uzun dönem kuyu testleri sırasında üretim hattının jeokimyasal örnekleme yapılacağı göz önünde bulundurularak yüzey hattı kurulumlarının tasarımının ve montajının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Burada yoğunlaşmayan gazlar ve akışkan örneklerin alınmasında kullanılan mini seperatör-yoğunlaştırıcı tasarımının ve montaj şeklinin alınan örnekler üzerinde gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarını etkilediği unutulmamalıdır. Sıvı ve gaz örnekleme yapılırken seperatörün şamandıra bölgesindeki sıvı-gaz oranı seperatör üzerinde bulunan vanalar yardımıyla doğru oranda ayarlanmalıdır. Bu oran sıvı örneklemede sıvı oranı %50 seviyesinin üzerinde, gaz örneklemede ise gaz oranı %75 - %85 oranları arasında olmalıdır. Gaz örnekleme yapılırken, yoğunlaştırıcının uygun sıcaklığa soğutulması gerekmekte olup, seperatör üzerindeki basınç sürekli takip edilmeli ve uygun basınç altında örnek alınmalıdır. Sıvı fazda alınan örneklerin pH, elektriksel iletkenlik, toplam çözünmüş madde miktarı, tuzluluk oranı gibi sahada alınan ölçümlerin yanı sıra, içerdikleri iyon özelliklerini saptamak amacıyla majör anyon ve katyon, silis ve izotop örnekleri ayrı olarak alınmalıdır. Sıvı örnekleme yapılırken alınan sıvı örnekleri oluşabilecek herhangi bir kirlilik ve bakteriyolojik oluşum açısından 0.45 µ filtre ile süzülmalıdır. Katyon örneklerinde oluşacak iyon çökelimlerini önlemek için ise 1:1 oranında saf nitrik asit çözeltisi (%65) eklenmelidir. Gaz fazında ise yoğunlaşmayan gazların (NCG) miktarlarının belirlenmesi adına özel olarak üretilen “Giggenbach” şişesi kullanılmalı ve bu gazları bünyesinde hapsedip, analizinin yapılması şişe içerisine sodyumhidroksit ve çinkoasetat çözeltileri eklenmelidir. NCG ölçümü için gaz debi ölçer kullanılabilir. Bu ölçümde yoğunlaşan akışkan yeterli miktarda olana kadar veya belirlenen minimum süre zarfına kadar ölçüme devam edilmelidir. Yanlış ve doğru alınan örneklere, ölçümlere ait değerlendirmeler de yapılacaktır.

Bu yöntem ile alınan gaz ve sıvı örneklerinin sonuçları, rezervuar karakteri, akışkanın köke-

ni, silika doygunluk indeksi, ağırlıkça karbondioksit, hidrojen sülfür emisyonu miktarı gibi yatırıma ve işletmeye temel bilgi teşkil edecek birçok bilginin doğru belirlenmesi konusunda yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Jeotermal akışkan, jeotermal rezervuar, jeokimya, seperatör-yoğunlaştırıcı, Yoğuşmayan gazlar

GEOCHEMICAL FLUID AND GAS SAMPLING AT GEOHERMAL WELLS: MATTERS TO BE CONSIDERED IN THE APPLICATION

Arif Mert Eker^a, Kıvanç Özçetin^a, Hüseyin Dünya^b, Alper Fuat Vardar^a

^aHD Enerji Sanayi Ticaret A.Ş, İzmir

^bMaden Yüksek Mühendisi, İzmir

(kivancozcetin@gmail.com)

ABSTRACT

Geochemical study is an easy and significant method in order to obtain information about the characteristics of the reservoir and monitor the changes of the reservoir parameters. This study can be performed during well completion tests after completion of drilling(s), long term tests and/or exploitation period in geothermal fields. With this method, it is possible to acquire information regarding the production procedures or strategies and the development of these before and during the exploitation period. Sampling should be done in line with the standards of the accredited laboratories. Sampling should be taken at temperature and pressure conditions close to production line parameters and also it should be performed by taking operating pressures and temperatures into account. The design of the production lines of the wellheads should be designed by considering that the mini-separator can be installed on the surface line in order to make a reliable sampling. For this reason, it is necessary to design and install the surface line in consideration of performing geochemical sampling by using the production line during the short term or long term well tests. It should be kept in mind that the design and installation quality of the mini-separator-condenser used to sample non-condensable gases and fluid specimens affects the results of the analysis carried out on the samples. When liquid and gas samplings are practiced, the liquid-gas ratio at the water gauge mounted to the separator should be adjusted with the help of the valves on the separator. The liquid ratio should be above 50% in the liquid sample and gas ratio should be between 75% and 85% in the gas sample. When gas sampling is carried out, the condenser should be cooled down to the reasonable temperature. The pressure at the separator should be continuously monitored and sampling should be performed under the projected pressure. Rather than the field measurements including pH, electrical conductivity, total dissolved solids and salinity, major anion and cation, silica and isotope samples should be taken separately in order to determine the ionic properties of these samples in the liquid phase. When liquid samples are taken, the samples should be filtered by the help of 0.45 µ filter grade paper in order to avoid any possible contamination and bacteriological formation. In order to prevent ion precipitation in cation samples, pure nitric acid solution (65%) having a ratio of 1:1 should be added to the samples. In the gas sampling, "Giggenbach" bottle, specially produced for the determination of the amount of non-condensable gases (NCG), should be used and sodium hydroxide and zinc acetate solutions should be added to the bottle for trapping and analysis of these gases. A gas flow meter can be utilized to measure non-condensing gases in situ. Measurement should be continued until sufficient amount of the condensed fluid is acquired or until a minimum period of time has elapsed. Evaluations of the measurements and sampling will also be made for incorrect and correctly.

The results obtained by the geochemical analysis of the gas and liquid samples acquired by following the procedure given above will help to accurately identify many information such as reservoir characteristics, origin of fluid, silica saturation index, carbon dioxide, hydrogen sulphur emission amounts which will constitute the fundamental knowledge for investment and exploitation stages.

Keywords: *Geothermal fluid, geothermal reservoir, geochemistry, separator-condenser, non-condensable gases*

BATI ANADOLU'DA KURULU JEOTERMAL SANTRALLERDEN KAYNAKLANAN CO₂ GAZININ AZALTILMASININ ÖNEMİ VE OLASI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ: CO₂ 'NİN FARKLI BİR ENERJİ KAYNAĞINA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Fusun S. Tut Haklıdır

*İstanbul Bilgi Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Santral, Eyüp-İstanbul
(fusun.tut@bilgi.edu.tr)*

ÖZ

İklim değişikliğine neden olan sera gazlarından en önemlilerinden biri olan CO₂ gazı atmosferde 405 ppm konsantrasyon düzeyine ulaşmış olup, elektrik üretimi, ısıtma uygulamaları, sanayi ve taşıtlardan kaynaklanan emisyonlar bu gazın ana kaynakları olarak bilinmektedir.

Fosil yakıtların bilinen karbon emisyon etkilerinin yanı sıra, yenilenebilir enerji kaynakları arasında yüksek kapasite faktörleri ile önemli bir yere sahip olan jeotermal enerji santrallerinden de jeotermal rezervuarların karakterine ve santral için seçilen çevrime bağlı olarak farklı konsantrasyonlarda CO₂, H₂S gibi yoğunlaşmayan gazlar atmosfere salınmaktadır. Özellikle Türkiye ve İtalya gibi jeotermal kaynaklara sahip ülkelerde, jeotermal kaynaklı CO₂ gazı salımı dünya genelinde aynı kaynaklardan salınan CO₂'in üzerinde bir eğilim göstermektedir.

Türkiye'de jeotermal kaynaklardan enerji üretimi yapılan Batı Anadolu'da halen ikili çevrim, tekli/çoklu flaş çevrimler gibi farklı santral çevrimlerinin kullanıldığı 40 adet jeotermal enerji santralle 1100 MWe üzerinde enerji üretimi yapmakta olup, projelendirilmiş santrallerle bu kapasitenin birkaç yıl içerisinde 1800 MWe düzeyine ulaşması beklenmektedir. Bu santrallerden salınan yoğunlaşmayan gazların % 95-98 oranında CO₂ gazından oluştuğu belirlenmiş olup, bu gazın büyük bir kısmının iyi bir jeotermal rezervuar özelliği gösteren Paleozoyik yaşlı Menderes Metamorfikleri içindeki mermer, kireçtaşlarından kaynaklandığı saptanmıştır. Bu bölgedeki jeotermal santrallerden kaynaklanan CO₂ gazının 900-1300 gr/kws aralığında değiştiği ve kapalı çevrim kullanılmaması nedeniyle bu gazın soğutma kulelerinden atmosfere salınmasının kaçınılmaz olduğu gözlenmektedir. Toplam salınan gazın ancak çok küçük bir oranı kuru buz üretimi amacıyla kullanılabilir. Türkiye'de gerek Kyoto gerekse Paris İklim Anlaşmaları nedeniyle bu emisyon miktarlarını düşürmek durumunda bulunmaktadır.

Dünyadaki genel sorunlardan biri olan CO₂ gazının tutularak depolanması veya başka bir ürüne, enerji kaynağına dönüştürülmesi uzun süredir çalışılmakta olup, bunlardan bir tanesi de Batı Anadolu'daki santrallerde de teorik olarak uygulanmasının mümkün olabileceği öngörülen etanol, biyodizel üretimidir. Bu başlangıç aşamasındaki tasarım çalışması özellikle Helioculture prosesi ile CO₂ yardımıyla etanol ve biyodizel üretiminin jeotermal santrallerde uygulanabilirliği tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal enerji santrali, CO₂ gazı, etanol, biyodizel, Batı Anadolu

THE IMPORTANCE OF REDUCTION OF CO₂ GAS DUE TO GEOTHERMAL POWER PLANTS IN WESTERN ANATOLIA AND POSSIBLE SOLUTIONS: CONVERTING CO₂ TO THE DIFFERENT ENERGY SOURCE

Füsun S. Tut Haklıdır

*Istanbul Bilgi University, Department of Energy Systems Engineering, Santral, Eyüp-İstanbul
(fusun.tut@bilgi.edu.tr)*

ABSTRACT

CO₂ gas is the most influential one that cause greenhouse effect and it has been reached to 400 ppm at atmosphere. Main sources of CO₂ are declared as electricity production, heating applications, emissions due to industry and transportation.

Beside carbon emissions effect of hydrocarbons, geothermal power plants, which has highest capacity factors among renewables sources, emit non-condensable gases such as CO₂, H₂S at different concentrations based on geothermal reservoir characteristics and selected power cycle for the system. Especially Turkey and Italy, which have geothermal sources, geothermal based CO₂ gas emissions are recorded higher than rest of geothermal sources around the world.

There are 40 numbers installed geothermal power plants and they produce energy by using different power cycles such as; binary, single/multi-flash systems in Western Anatolia. Total capacities of these power plants are more than 1100 MWe now and it is expected to reach to 1800 MWe in a few years. It has been determined that non-condensable gases emitted from these plants are composed of 95-98% CO₂ gas and it due to good reservoir rocks such as marbles and limestones of Paleozoic aged Menderes Metamorphics. In Western Anatolia, CO₂ emissions, which have been emitted by geothermal power plant, are changed 900-1300 gr/kwh and it is inevitable because of using open cycles. Only small amount of CO₂ emissions have been used to produce dry ice in the region. However, Turkey has to reduce emissions according to both Kyoto and Paris Climate Agreements.

One of the general problems of the world is to capture of CO₂ gas and its storage or convert to another product have been studying by researchers for a long time. One of the solution may ethanol and biodiesel production from geothermal CO₂ in Western Anatolia. In this preliminary design study, of application of Helioculture process to geothermal power plants to produce ethanol and biodiesel using by CO₂ will be discussed.

Keywords: *Geothermal energy power plants, CO₂ gas, ethanol, biodiesel, Western Anatolia*

DOĞU ANADOLU JEOTERMAL SİSTEMLERİNİN HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Harun Aydın^a, Hüseyin Karakuş^b, Halim Mutlu^c, David R. Hilton^d,
Nilgün Güleç^e

^aVan Yüzyüncü Yıl Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 65080, Van

^bDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 43100, Kütahya

^cAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Ankara

^dScripps Institution of Oceanography, UCSD, La Jolla, 92093, CA, USA

^eOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara

(harun@yyu.edu.tr)

ÖZ

Tektonizma ve volkanizmanın tarihsel dönem kayıtlarının görüldüğü Doğu Anadolu bölgesindeki jeotermal potansiyelden batı Anadolu'da olduğu kadar yararlanılmamaktadır. Günümüzde Ağrı, Bitlis ve Van il sınırları içinde yer alan jeotermal kaynaklardan boşalan akışkanlar, yerel ölçekte sadece termal turizm ve kısmen seracılık amacı ile kullanılmaktadır. Doğu Anadolu bölgesindeki jeotermal potansiyelinin ortaya konması, bu sistemlerin hidrojeolojik kavramsal model bakış açısı ile incelenmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada; Ağrı, Bitlis ve Van bölgelerindeki 10 farklı jeotermal sahadan toplam 23 sıcak su örneğinin hidrojeokimyasal özellikleri ve rezervuar sıcaklıkları incelenmiştir.

NaHCO₃ ve CaHCO₃ su türünün baskın olduğu Ağrı jeotermal sularının sıcaklık ve özgül elektriksel iletkenlik değerleri sırası ile 20.62-65.20 °C ve 574.5-4676 µS/cm arasında değişmektedir. Bitlis jeotermal sularının sıcaklık ve özgül elektriksel iletkenlik değerleri sırası ile 34.53-51.60 °C ve 1078-1905 µS/cm arasında değişmekte olup bu sular NaHCO₃ karakterindedir. Sıcaklık ve özgül elektriksel iletkenlik değerleri sırası ile 22.80-65.00 °C ve 1329-10731 µS/cm arasında değişen Van ili jeotermal akışkanları NaHCO₃ ve MgHCO₃ su karakterindedir. Su örneklerinin δ¹⁸O değerleri -13,5 ile -3,4‰ arasında ve δD değerleri ise -92,1 ile -64,5‰ (VSMOW) arasında değişmektedir. Suların δ¹⁸O-δD izotop değerleri, Yerel ve küresel meteorik su doğruları ile tutarlı olup suların düşük trityum değerlerine (0.0-3.22 TU) sahip meteorik kökenli akışkanlar olduğunu göstermektedir. Sıcak sulardaki sülfat (δ³⁴S) izotop bileşimi 12.2 ile 45.7‰ (VCDT) ve δ¹⁸O (SO₄) ait değerleri ise -2.5 ile +15.6‰ (VSMOW) arasındadır. Volkanik alanlarda boşalım yapan akışkanların kükürt izotop bileşimi, volkanik olmayan alanlara oranla daha yüksektir. SO₄-H₂O izotop jeotermometresi ile 40-196 °C arasında hesaplanan rezervuar sıcaklıkları, kimyasal jeotermometrelerden elde edilen sıcaklıklarla genel olarak uyumludur.

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi (Proje No: 2009-15017) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal, çevresel izotop, hidrojeokimya, jeotermometre, Doğu Anadolu.

HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF GEOTHERMAL FIELDS IN THE EASTERN ANATOLIA

Harun Aydın^a, Hüseyin Karakuş^b, Halim Mutlu^c, David R. Hilton^d, Nilgün Güleç^e

^aVan Yüzüncü Yıl University, Department of Environmental Engineering, 65080, Van

^bDumlupınar University, Department of Geological Engineering, 43100, Kütahya

^cAnkara University, Department of Geological Engineering, 06100, Ankara

^d Scripps Institution of Oceanography, UCSD, La Jolla, 92093, CA, USA

^eMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara

(harun@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The geothermal potential in the eastern Anatolian region, where historical evidences of tectonism and volcanism have been well recorded, is not utilized as much as in the western Anatolia. The fluids discharged from geothermal springs in the Ağrı, Bitlis and Van provinces are recently used for only thermal tourism at a local scale and partly for greenhouse purposes. The determination of geothermal potential in the Eastern Anatolia region requires the examination of these systems from the perspective of a hydrogeological conceptual model. In this study, hydrogeochemical properties and reservoir temperatures of 23 water samples from 10 different geothermal fields in Ağrı, Bitlis and Van provinces are investigated.

Ağrı geothermal waters which are of mostly NaHCO₃ and CaHCO₃ character have temperature and specific electrical conductivity values varying between 20.62 and 65.20 °C and 574.5 to 4676 µS/cm, respectively. The temperature and specific electrical conductivity values of Bitlis geothermal waters vary from 34.53 to 51.60 °C and from 1078 to 1905 µS/cm, respectively, and these waters are of NaHCO₃ character. The temperature and specific electrical conductivity values of the Van geothermal fluids vary in the range of 22.80 to 65.00 °C and 1329 to 10731 µS/cm, respectively, and fluids are characterized by NaHCO₃ and MgHCO₃ waters. The δ¹⁸O values of the samples range from -13.5 to -3.4 ‰ and the δD values range from -92.1 to -64.5 ‰ (VSMOW). The δ¹⁸O-δD systematics of the waters is consistent with the local and global meteoric water lines and indicates that waters with low tritium values (0.0-3.22 TU) have a meteoric origin. The isotope compositions of sulfur (δ³⁴S) and oxygen (δ¹⁸O) in sulphate (SO₄) in hot waters range from 12.2 to 45.7 ‰ (VCDT) and -2.5 to +15.6 ‰ (VSMOW), respectively. The sulfur isotopic composition of fluids that discharged from volcanic areas is higher than that from non-volcanic areas. The temperatures calculated by SO₄-H₂O isotope geothermometry lie between 40 and 196 °C which are broadly consistent with estimates from chemical geothermometers.

This study is funded by the Eskişehir Osmangazi University (Project Number: 2009-15017).

Keywords: Geothermal, environmental isotope, hydrogeochemistry, geothermometer, Eastern Anatolia

BAŞLAMİŞ (HATAY, ERZİN) TRAVERTENLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ VE GELİŞİM MEKANİZMASI

Mehmet Şener^a, Mehmet Furkan Şener^b, Banu Yiğit^a

^aNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde, Türkiye, 51240

^bNiğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Niğde, Türkiye, 51240

(msener@ohu.edu.tr)

ÖZ

Karbonat kayaları denizel ve karasal ortamlarda çökelerler. Denizel ortamlarda çökelenler plaj, gelgit düzlüğü, lagün, resif, resif önu, havza yamacı ve havza ortamlarını karakterize ederler. Tufa ve travertenler; bir bölgenin hidrolojik yapısı, iklim ve mikrobiyolojik toplulukları, iklimsel deneştirmeler, yaşlandırılmalar ve paleortam hakkında önemli bilgiler sunarlar. Bu bağlamda Başlamış travertenlerin gelişim mekanizmalarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma alanı Hatay'nın Erzin ilçesine bağlı Başlamış Köyü'nde bulunmaktadır. Çalışma alanının temelini Kretase yaşlı Kızıldağ Ofiyoliti oluşturmaktadır ve bunun üzerine uyumsuz olarak Kuvaterner yaşlı alüvyon ile travertenler gelmektedir. Jeotermal sistemin rezervuar kayası ise çalışma alanı doğusunda ofiyolitli seri altında gözlenen Jura yaşlı kireçtaşlarıdır. Yüzeyle gözlemlenen Başlamış Travertenlerinin yaşı alanda yapılan önceki çalışmalarda Kuvaterner olarak verilmektedir. Aktif ve aktif olmayan traverten kütleleri bölgedeki gelişmiş kırıklar boyunca yükselen sıcak sular tarafından çökeltilmektedir. İnceleme alanı içerisindeki travertenler morfolojilerine göre çatlak sırtı tipi travertenler, aşınmış traverten tabakaları ve teras tipi travertenler olarak 3 farklı tipe ayrılmaktadır. İnceleme alanındaki travertenlerin merkezi çatlakları ve kırık sistemlerinin analizi, bu yapıların farklı ve dönemsel gerilim alanları içerisinde oluştuğunu ortaya koymaktadır. İnceleme alanı içerisinde yer alan Başlamış traverteni sol yönlü doğrultu atımlı bir fay olan Öludeniz Fay sisteminin etkisi altındadır. Aynı tektonik hat boyunca Ürdün'de Deir Alla, Suwaymaand Az Zara' da İsrailde ise Negba ve Niram jeotermal alanlarında eş yaşlı traverten oluşumları görülmektedir. Arazi çalışmaları sırasında derlenen kayaç örneklerinden tüm kayaç XRD, XRF ve SEM analizleri yapılmıştır. Tüm kayaç XRD sonuçlarına göre ana kayaçlar kalsit ve aragonit mineralinden oluşmaktadır, XRF sonuçlarına göre kimyasal içerikleri % 90 oranında kalsiyum(Ca) elementinden oluşmaktadır. Yapılan SEM incelemelerinde ise öz şekilli Kalsit kristallerinin egemenliği gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Başlamış, traverten, jeotermal, Öludeniz Fayı, jeokimya

GENERAL CHARACTERISTICS AND DEVELOPMENT MECHANISMS OF BAŞLAMİŞ (HATAY, ERZİN) TRAVERTENLES

Mehmet Şener^a, Mehmet Furkan Şener^b, Banu Yiğit^a

^aNigde Ömer Halisdemir University, Faculty of Engineering, Geological Engineering
Department, Nigde, Turkey, 51240

^bNigde Ömer Halisdemir University, Faculty of Arts and Sciences, Geography Department,
Nigde, Turkey, 51240
(msener@ohu.edu.tr)

ABSTRACT

Carbonate rocks are deposited in marine and terrestrial environments. Deposits in marine environments characterize with beach, tidal flat, lagoon, reef, reef front, basin slope and basin environments. Tufa and travertines present information about the hydrological structure of a region, climate and microbiological communities, climatic associations, aging and paleo form. In this context, it is aimed to reveal the development mechanisms of the Başlamış travertines. The study area is located in Başlamış village of Erzin district of Hatay. The bedrock of the study area is the Cretaceous Kızıldağ ophiolite and Quaternary alluvium and travertines overlying with discordance. The reservoir rock of the geothermal system is the Jurassic limestones observed under the ophiolitic sequence to the east of the study area. The age of the Başlamış Travertines is given as Quaternary in previous workings made on the field. Active and inactive travertine masses are precipitated by hot waters rising along fractures in the region. The travertines in the study area are divided into three different types according to their morphology as cracked ridge travertines, eroded travertine layers and terrace type travertines. Analysis of the central fractures and fracture systems of the investigated travertines reveals that these structures occur within different periodic stress areas. The Başlamış travertines located in the study area is under the influence of the Deadsea Fault system, which is a left-lateral strike-slip fault. Contemporaneous travertines of Deir Alla, Suwayma and Az Zara in Jordan and Nega and Niram in Israel are found along the same tectonic line. Whole rock XRD, XRF and SEM analyzes were carried out from all rock samples collected during the field studies. According to whole rock XRD results, the main rocks are composed of calcite and aragonite minerals and according to XRF results, their chemical content is composed of calcium (Ca) element in 90%. Dominance of euhedral calcite crystals is observed in the SEM examinations.

Keywords: Başlamış, travertine, geothermal, Deadsea fault, geochemistry

JEOTERMAL ENERJİ
GEOHERMAL ENERGY

Özgür Avşar
Hüseyin Karakuş
Mehmet Furkan Şener
Mahmut Parlaktuna
Dornadula Chandrasekharam

Poster/Posters



KAYNAK YÖNETİMİ AÇISINDAN HİDROLİK ÇATLATMAYA GİRİŞ

Kemâl Yıldızdağ^a, Hüseyin Uytun^b

^a*Contelos Ltd. Şti., Robert-Bosch-Straße 16, 30989 Gehrden Almanya*

^b*Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı Akmescit Mahallesi, İzmir Caddesi, No; 313, 45001 Manisa Türkiye
(yildizdag@contelos.de)*

ÖZ

Yıllardan beri hidrolik çatlatma yöntemi, derin petrol ve gaz kaynaklarında olduğu kadar jeotermal endüstrisinde ve ayrıca jeoteknik ölçümlerde de kullanıla gelmiştir. Tipik olarak, çatlatma ya da devitkenlik; Petrol, gaz ya da diğer ham maddelerin bulunduğu bir rezervuar ve açılan kuyu arasındaki iletimi kolaylaştırmak için çeşitli teknolojiler (akışkanlar, patlayıcılar vb.) kullanmak suretiyle hedef bölgenin çatlatılarak geçirgenliğini arttırmak olarak tanımlanır. Kullanılan teknoloji ve rezervuar özelliklerine dayanarak, perforasyon araçları, propanlar ve asitler kullanmak gibi bazı alet ve yöntemler de göz önünde bulundurulabilir. Bu çalışmada, yaygın kullanılan hidrolik çatlatma tekniklerinin ekipmanları ve prosedürleri şekillerle açıklanmıştır. Bunlar sarmal boru ile çalıştırılan, tıkaç-delikleme ve bilye ile çalıştırılan sistemlerdir. Hammaddelere erişimi teknik ve ekonomik açıdan kolaylaştıran çatlatma yöntemi son yıllarda yenilenebilir enerji kaynağı olan jeotermal sahalarda da tatbik edilmektedir. Bu hususta dikkat edilmesi gereken faktörlerden en önemlisi ise uygulanacak çatlatma yönteminde yüksek sıcaklığa dayanıklı teçhizatın kullanılması gereğidir (örneğin tıkaç). Yüksek sıcaklığın yanı sıra jeotermal rezervuarların derinliklerini de zorlayıcı bir etken olarak hesaba katarsak, uygun çatlatma yönteminin seçiminde hem ekonomik kısıtlamalar ve teknik fizibilite göz önünde bulundurulmalıdır.

Hidrolik çatlatma sırasında çatlakların geometrisi, açılacak kuyunun yönlendirilmesi, kayanın tabii vaziyetindeki gerilim durumu, formasyonların hidro-mekanik özellikleri yanı sıra kullanılan çatlatma işlemi gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Nümerik modeller çatlama işleminin planlanmasından önce çatlakların geometrisini tahmin etmek için kullanılır. Bunların kullanım gereği, çatlatma işlemlerinin planlama ve yürütme aşamalarını dikkate alan çok güçlü araçlar olduklarından ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada çok sayıda nümerik metotlar kullanılarak hazırlanan hidrolik çatlatma modellemesine giriş konusuna değinilmiştir. Sürekli gelişen çevre dostu çatlatma teknolojilerine rağmen, hidrolik çatlatmanın çevreye etkileri; Küçük depremler, yeraltı suları ve gürültü kirliliği olabilir.

Anahtar Kelimeler: Hidrolik çatlatma, kaynaklar, nümerik modelleme, çevresel etki, sondaj

INTRODUCTION TO THE HYDRAULIC FRACTURING REGARDING RESOURCE MANAGEMENT

Kemâl Yıldızdağ^a, Hüseyin Uytun^b

^aContelos GmbH, Robert-Bosch-Straße 16, 30989 Gehrden Germany

^bYatirim Izleme Koordinasyon Baskanligi, Akmescit Mahallesi, Izmir Caddesi, No; 313,
45001 Izmir Turkey
(yildizdag@contelos.de)

ABSTRACT

For decades the hydraulic fracturing method has been using to access deep oil and gas resources and as well as in geothermic industry and for geotechnical measurements. Typically, fracturing or stimulation is described as creating fractures by using several technologies (fluids, explosives etc.) at a rock which bears oil, gas or other raw materials, to ease the flow between a reservoir and a wellbore by enhancing permeability. Relying on employed technology and reservoir characteristics, some more working steps such as using perforation tools, proppants and acids may be considered as well. Equipments and procedures of common used hydraulic fracturing techniques are explained by figures at this work. These are coiled-tubing-activated, plug-and-perforate and ball-activated systems. In recent years, hydraulic fracturing which eases the access into the raw materials has been using at geothermal fields, as well. The most important factor among others considering the application of hydraulic fracturing at geothermal fields is the selection of high-temperature resistant equipments such as packers. Beside the high temperatures, one should consider the depths of such reservoirs as a challenging factor; so that economical constraints and technical feasibility should be taken into consideration during the selection of most suitable hydraulic fracturing method.

Geometry of cracks during hydraulic fracturing is affected by several factors such as orientation of a wellbore, in-situ stress state, hydro-mechanical properties of formations and used fracturing treatment among others. Numerical models are then mostly used to estimate the geometry of cracks before the fracturing operations will be planned. The usage of numerical models has been emerged since they are very powerful tools considering planning and execution phases of fracturing operations. At this study the introduction into the modelling of hydraulic fracturing by using several numerical methods was also mentioned. Possible environmental impacts of hydraulic fracturing might be earthquakes with small magnitudes, groundwater and noise pollution in spite of constantly developing environmental-friendly fracturing technologies.

Keywords: Hydraulic fracturing, resources, numerical modelling, environmental impact, drilling

KUVATERNER ARAŞTIRMALARI
QUATERNARY STUDIES

Ahmet Evren Erginal
Catherine Kuzucuoğlu
Yeşim Büyükmeriç

S zli Sunumlar/*Oral Presentations*



ADABAĞ (EREĞLİ OVASI, İÇ ANADOLU) BATAKLIK SERİLERİNİN İNCELEMESİ SONUCU SON BUZUL MAKSİMUM (LGM)-GEÇ HOLOSEN PALEOÇEVRESEL REKONSTRÜKSİYONU

Ali Gürel^a, Müslüm Demir^a, Catherine Kuzucuoğlu^b, Jean-Pascal Dumoulin^c, Çiğdem Maner^d

^a Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51200 Niğde, Türkiye

^b Laboratoire de Géographie Physique (LGP, UMR 8591), CNRS – Paris 1 and U-Pec Universities, France

^c LSCE (UMR 8212), CNRS-CEA, Gif-sur-Yvette cedex France

^d Arkeoloji ve Sanat Tarihi, Koç Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

(agurel_1999@yahoo.com)

ÖZ

Bu çalışmada Adabağ'da (Ereğli Ovası, İç Anadolu) Geç Pleistosen (LGM)-Geç Holosen (son üç milenyum) yaşlı zaman kontrollü paleoçevresel kayıtları veren sediman serileri araştırılmıştır. 'ADA' isimli ve 410 cm derinliğe erişen karotlar yaz 2016'dan beri toplanmakta olup, burası Ereğli'nin doğusunda, Adabağ bataklığı ile Zanopa alüvyon yelpaze ve Adabağ Geç Pleistosen geçidi arasında yer alır. Bu karotlar yörede yapılan diğer iki yaşlandırılmayan seriler ile ilişkilendirilmiştir: Adabağ bataklığının doğu kısmında BAĞ yer alır ve KAR kesiti ise Zanopa alüvyon yelpazesinin kuzeyinde Kargacık köyüne yakın bir yerdir. ADA kayıtları Konya ovasında mezolitik ve neolitik dönem insan yaşamının çevresi üzerine bilgiler vermektedir. Bu çevresel evrimin rekonstrüksiyonu sediman içerisinde bulunan tane boyu, karbonat, organik madde ve mineral bileşenlerine dayanmaktadır.

ADA lokalitesinde, elde edilen kayıtlar altı birim ile üç seri, yukarıdan aşağı doğru:

- BİRİM 1 (ADA'da 47 cm kalınlıkta). Bu birim mollusk (yumuşakça) zengini turbadır (KAR'daki bu birim de ise molusk bulunmamaktadır). Bu turbanın her gözlem noktasında, göl sisteminin sona erdiği gözlenebilmektedir. * Hiyatus birimleri 1-2 kurak dönemi yani 3.2 ka cal BP olayını temsil eder. Bu kuraklık olayı Doğu Akdeniz de de bilinmektedir (Berger ve diğ., 2016) ve ayrıca bu olay İç Anadolu kayıtlarında da tespit edilmiştir (Kuzucuoğlu ve diğ., 2010; Kuzucuoğlu, 2015).

- BİRİM 2 (ADA'da 83 cm kalınlıkta). Bu birlik mollusklu gri-kahve renkli organik kil içermektedir ve taşkın ovası bataklık gerisi ortamı temsil etmektedir. Bu sedimantasyonun yaşı 6 ka ve 3 ka cal BP aralığında olduğu sanılmaktadır. * Hiyatus birimi 8-6 ka cal BP İç Anadolu'daki Erken-Orta Holosenin paleoçevresel kayıtsızlık evresini yansıtır (Kuzucuoğlu ve diğ., 2014).

- BİRİM 3 (ADA'da 130 cm kalınlıkta). Bu birlik yaklaşık 10 ka ve 8.3 cal BP arasında yaşlandırılmış olup, polen zengini gyttja (= yumuşak yeşil-gri kil) çok ince taneli bitki parçaları içermektedir. Bu birimin en alt kesimleri ise açık göl bölgelerinin sazlığını andırır. BAĞ ka-

rotun da ise bu evre ADA'ya göre daha nemlidir ve açık göl arasında yüzen turba 'adacıklar' şeklindedir. * Hiyatus birimleri 3-4 kurak dönemi yani genç Dryas'ı (yaklaşık 10,800 den 10,000 yılları arası) temsil eder (Kuzucuoğlu ve diğ., 1997, 1998, 1999).

- Birim 4 (ADA'da 110 cm kalınlıkta). Bu birlik koyu kahve renkli mollusk zengini turba, molluks zengini acık gri kil ve ince bitki parçaları içeren acık gri kil seviyelerinden oluşmuştur. Tam göl ortamını veren safha, bu safhanın ortasında 12-14 cm'lik sediman kayıtları kesintiye uğramıştır. Genellikle organik maddece zengin ortamda kömür zengini tabakalara da rastlanmıştır. Bu da Geç Glasyal (Geç Buzul) çağında sıcak/ıslak safhanın varlığına dayandır ve birliğin yaşı ise yaklaşık 13.5 ve 12.7 ka cal BP'dir.

- Birim 5 (ADA'da 50 cm kadarı kurtarıldı). Bu birlik serilerin tabanı oluşturmaktadır. Bu birim acık pembe renkli ve sertleşmiş yani tutturulmuş kilden oluşmaktadır. Yaşı Geç Pleistosen (LGM) olarak belirlenmiştir.

Not: Bu araştırma 'Quaternary environments in the Konya-Ereğli-Bor plains' konulu önceki yıllarda yapılan yayınlar da baz alınarak hazırlanmıştır (Kuzucuoğlu ve diğ., 1997, 1999; Fontugne ve diğ., 1999; Karabıyıköğlü ve Kuzucuoğlu, 1999; Gürel & Lermi, in d'Alfonso, 2013), ve destek grupları:

* Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Araştırma Fonunca, BAP-FEB 2017-16 YÜLTEP;

* Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Araştırma Fonunca ve LGP CNRS bilimsel işbirliği projesi 'the Bor-Ereğli and Çiftlik plains and paleoclimete', BAP-FEB 2014-07-BAGEP;

* the INEE ArchéoMed Project of the Mistral/PaléoMex programı, ve 'the TelluS/ARTEMIS' Finansal Destek, ayrıca Konya-Ereğli arkeolojik yüzey araştırmaları projesi ("Keyar" projesi: Maner ve diğ., 2016, 2017).

Anahtar Kelimeler: Geç Buzul Çağı, Holosene, Paleoçevre, Ereğli ovası, İç Anadolu

LGM TO LATE HOLOCENE PALEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTION FROM SEQUENCES IN THE ADABAĞ MARSHES (EREĞLİ PLAIN, CENTRAL ANATOLIA)

**Ali Gürel^a, Müslüm Demir^a, Catherine Kuzucuoğlu^b, Jean-Pascal Dumoulin^c,
Çiğdem Maner^d**

^aNiğde Ömer Halisdemir University, Department of Geological Engineering, Turkey

^bLaboratoire de Géographie Physique (LGP, UMR 8591), CNRS – Paris 1 and U-Pec
Universities, France

^cLSCE (UMR 8212), CNRS-CEA, Gif-sur-Yvette cedex France

^dArchaeology and History of Art, Koç University, Istanbul, Turkey
(agurel_1999@yahoo.com)

ABSTRACT

We present here a sediment sequence delivering a time-controlled palaeoenvironmental record dating Upper Pleistocene (LGM) to Late Holocene (the last three millennia). The core is a 410 cm deep sequence called "ADA", which has been retrieved in summer 2016 from the Adabağ marshes between the Zanopa alluvial fan and the Adabağ Upper Pleistocene tombolo, west of Ereğli. This core was associated to two other (non dated) sequences: BAĞ in the eastern part of the Adabağ marshes, and KAR near the Kargacık village at the north of the Zanopa alluvial fan. The ADA record informs about the environment of the human occupation in the Konya plain since the Epipalaeolithic and Neolithic. This reconstruction of environmental evolution is based on analyses of the grain size, carbonate, organic matter and minerals contained in the sediments.

The three sequences retrieved record six units with, from top to bottom in ADA:

*- UNIT 1 (47 cm thick in ADA). The unit is a peat very rich in molluscs (in KAR, this top peat is mollusk-free). At all spots, this peat signs the end phase of the lake system. * The hiatus Units 1-2 starts with the drought dated 3.2 ka cal BP, well known in the Eastern Mediterranean (Berger et al., 2016) and also present in central Anatolia records (Kuzucuoğlu et al., 2010; Kuzucuoğlu, 2015).*

*- UNIT 2 (83 cm thick in ADA). This unit is a brownish-grey organic clay with molluscs recording a backswamp environment. The sedimentation seems continuous between 6 ka and 3 ka cal BP. * The 8-6 ka cal BP hiatus reflects the palaeoenvironmental record-free phase dated Early Mid-Holocene in central Anatolia (Kuzucuoğlu et al., 2014).*

*- UNIT 3 (130 cm thick in ADA). Dated Early Holocene between ca 10 ka and 8.3 ka cal BP, this unit is a pollen-rich gyttja (= a soft greenish-greyish clay) containing very small plant remains. In its lowest part, reeds evoke an initial open lake sub-phase. In BAĞ core, this phase is more humid than in ADA, with peaty "islands" floating between open lake areas. * The hiatus Units 3-4 corresponds to the Younger Dryas drought (Kuzucuoğlu et al., 1997, 1998, 1999).*

- UNIT 4 (110 cm thick). The unit is formed by a rapid succession of dark brown peat with

molluscs, light grey clays with molluscs, and light grey clay with tiny plant remains. A full lake phase interrupts this series over 12-14 sediment records in the middle of the middle of the phase. This organic matter rich environment contains charcoal layers allowing its attribution to the warmest/wettest phase of the Late Glacial (13.5-12.7 ka cal BP).

- UNIT 5 (50 cm recovered). This unit forms the base of the sequences. It is composed of a slightly pinkish and indurated clay t. It is dated LGM.

Note: This study was performed on the basis of previous publications on Quaternary environments in the Konya-Ereğli-Bor plains (Kuzucuoğlu et al., 1997, 1998, 1999; Fontugne et al., 1999; Karabıyıköğlü and Kuzucuoğlu, 1999; Gürel & Lermi, in d'Alfonso, 2013), and in the frame of:

* the Niğde University Research Fund, BAP-FEB 2017-16 YÜLTEP;

* the Niğde University - LGP CNRS scientific cooperation project about the Bor-Ereğli and Çiftlik plains, BAP-FEB 2014-07-BAGEP

*the INEE ArchéoMed Project of the Mistrals/PaléoMex program, and the TelluS/ARTEMIS financial support,

* the [Konya-Ereğli Archaeological Survey](#) (“Keyar” project: Maner et al., 2016, 2017).

Keywords: Late Glacial, Holocene, Environment, Ereğli plain, central Anatolia

SON BUZUL MAKSIMUM'DAN (LGM) BERİ BOR OVASININ DOĞUSUNUN (NİĞDE) HİDROMORFOLOJİK DİNAMİĞİNİN REKONSTRÜKSİYONU

Catherine Kuzucuoğlu^a, Ali Gürel^b, Sabeddin Çakıcı^b, Jean-Pascal Dumoulin^c

^aLaboratoire de Géographie Physique (LGP, UMR 8591), CNRS – Paris 1 and U-Pec Universities, France

^bNiğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi

^cLSCE (UMR 8212), CNRS-CEA, Gif-sur-Yvette cedex France

(catherine.kuzucuoglu@lgp.cnrs.fr)

ÖZ

Bor ovası su toplanma bakımından bir düşükseviyeliçevre pozisyonundadır:

Kuzey batıdan, Güney Kapadokya volkanik yükseltilerinden (Hasandağ, Keçiboyduran, Melendiz dağ),

Kuzeyden, Niğde Metamorfik Masifinin ayağında yer alan Niğde-Gölcük-Derinkuyu koridorundan

Ovanın doğu çekim havzasını oluşturan Aladağlardan da kuzey doğu yönünden beslenmektedir.

Bunlara ek olarak ovanın doğu ve batı kıyılarında da düşükseviye olarak sınırlanmıştır:

(i) batıda: aşınmış Kapadokya ignimbitleri (Miyosen sonu ve Pliyosen yaşlı) ve Pliyosen yaşlı gölsel kireçtaşları tarafından ve bunları örten bazaltik (Erken-Orta Pleistosenyaşlı) ürünler;

(ii) doğuda: Ulukışla-Toros bariyerini oluşturan, deforme olmuş Eosen-Oligosen yaşlı kireçtaşları ve kırıntılı kayalar denizel, tuzlu göl (jipsum) ve karasal ortamlarda depolanmış birimler..

Bor ovası dikkat çekici bir şekilde düzdür ve bu ova kuru, düşük seviyeli bozkır vejetasyonu tarafından örtülür. Ova yüksekliği Bor yakınlarında 1060 m. olup, bu yükseklik araştırma bölgesinin güney batısında Ereğli düzlüğüne girerken 1020 m.'ye düşmektedir. Bu giriş bogaz seklindedir, ve bu bogaz söz konusu olan iki ovayı birbirinden ayırmaktadır. Yükseklik artışına uyumlu olarak, bugün ovanın akış ağı kuzey doğu Bor'dan güney batıya yani Ereğli'ye doğrudur. Yükselti çevrelerinden ayrılan su kanalları, düz ve instabil bir şekilde, artarak biriktiren geniş merkezi toplayıcı görevini görmektedir. Bu hidrolik kanallar oldukça sığdır ve onların güzergâhları örgü akışlı akarsu oluşturur. Bu instabil duruma rağmen, ana kanal su akış düzeni araştırma bölgesinin güney batısında yoğunlaşmıştır. Bu araştırma bölgesi Kemerhisar kasabasının kuzeyinde yer alan Badak ve Bereket köylerinde yapılan el sondaj çalışmalarını karşılaştırma amaçlı. Bu bölgede iki yer el sondajları için seçilmiştir (Çakıcı, 2016). Jeomorfolojik olarak bu iki el sondajı yeri ovanın Kuvaterner dolgularını kapsamaktadır. Bunların konumları ise:

NAR (El sondajı: 228 cm, yükseklik: 1046 m), Seslikaya köyü yakınlarında. Bu karot yeri

Kemerhisar kasabasının güney-batı yakasında, bozkırla örtülü, yüzey drene suyunu toplayan bir yerdir. Birikim havzasına akan su, Ulukışla-Aladağlardan akarsularca beslenen ve birleşik aluviyal fandan boşalan sularladır.

KEM (El sondajı: 154 cm, yükseklik: 1090 m), Kemerhisar kasabasının güneyi. Bu karot NAR'da alınmış karotun yerinin yukarısınadoğru bulunur.

Sunulan sonuçlar:

İki profilin, fiziksel, jeokimyasal ve mineralojik özelliklerinin belirlenmesi,

İki profilin, ¹⁴C yaşının belirlenmesi,

Son buzul maksimum'dan beri su drenaj ağının jeomorfolojik açıklanması.

Hidro-jeomorfolojik yaklaşımların ve onun çeşitli bağlantı kısımlarının önemi diğer el sondajı ile elde edilen modern Bor ovası verileri ile karşılaştırılarak sonuçlar elde edilmiştir. Eğer bölgesel boyutta çevresel değişimin rekonstrüksiyonu yapılmak isteniyorsa, değişkenlik dikkate alınmalı çünkü bu çeşitli zaman ve mekâna bağlı dağılmaktadır ve iklim kontrolündedir.

Not: Bu araştırma 'Quaternary environments in the Konya-Ereğli-Bor plains' konulu önceki yıllarda yapılan yayılar baz alarak hazırlanmıştır (Kuzucuoğlu et al., 1997, 1999; Fontugne et al., 1999; Karabıyıkoglu and Kuzucuoğlu, 1999; Gürel & Lermi, in d'Alfonso, 2013), ve destek grupları:

* Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Araştırma Fonunca, BAP-FEB 2017-16 YÜLTEP;

* Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Araştırma Fonunca ve LGP CNRS bilimsel kooperasyon projesi 'the Bor-Ereğli and Çiftlik plains and paleoclimete', BAP-FEB 2014-07-BAGEP;

* the INEE ArchéoMed Project of the Mistrals/PaléoMex program, and the TelluS/ARTEMIS financial support,

and in collaboration with the Kinik Höyük Excavation project directed by Prof.L. d'Alfonso (ISAW, New York and Pavia Universities) and by H. Ergürer.(Karaman University).

Anahtar Kelimeler: Son Buzul Maksimum (LGM)-Holosene, Paleoçevre, Bor ovası, Kemerhisar, İç Anadolu, hidrojeomorfoloji

RECONSTRUCTION OF HYDROMORPHOLOGIC DYNAMICS IN THE EAST OF THE BOR PLAIN SINCE THE LGM

Catherine Kuzucuoğlu^a, Ali Gürel^b, Sabeddin Çakıcı^b, Jean-Pascal Dumoulin^c

^aLaboratoire de Géographie Physique (LGP, UMR 8591), CNRS – Paris 1 and U-Pec
Universities, France

^bNiğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi

^cLSCE (UMR 8212), CNRS-CEA, Gif-sur-Yvette cedex France

(catherine.kuzucuoglu@lgp.cnrs.fr)

ABSTRACT

The Bor Plain occupies a position in a relief environment receiving water:

- north-west, from the South-Cappadocian volcanic highlands (Hasandağ, Keçiboyduran, Melendizdağ),
- north, from the Niğde-Gölcük-Derinkuyu corridor at the foot of the Niğde metamorphic massif,
- north-east from the Aladağlar range which forms the eastern watershed of the plain.

In addition, its western and eastern edges are bordered by low reliefs formed by (i) west: Cappadocia ignimbrites (end Miocene and Pliocene aged) covered at places by eroded lacustrine limestones (Pliocene) and by basaltic products (Early to Mid- Pleistocene aged); (ii) east: deformed Eocene to Oligocene limestones and detrital material deposited in a marine to salted lake (gypsum) and continental environment, forming steps in direction of the central Ulukışla-Taurus barrier.

The Bor plain bottom is remarkably flat, covered by a dry, low and scarce steppe vegetation. The plain altitudes decrease from 1060 m near Bor, to 1020 m in the threshold separating the Bor and the Ereğli plain in the south-west of the study area. In conformity with the altitude decrease, the hydrographic network of the plain is today organized from north-east (Bor) toward the south-west (Ereğli). It functions as a wide central collector progressively concentrating large, flat and unstable, water flow channels arriving from all reliefs around. These hydraulic channels are so shallow that their course often form braided patterns. In spite of this instability, the flows manage to concentrate in a main channel in the south-west of our study area. The study area concerned by the coring results is limited south by the villages of Badak and Bereket, and north by the town of Kemerhisar.

In this area, we performed coring at two locations (Çakıcı, 2016). Geomorphologically, both cores concerned the recent continental fill of the plain. They are positioned:

- NAR (228 cm, at 1046 m asl) in the vicinity of Seslikaya village. The coring is located at the steppe-covered right bank flat) of the wide collector draining surficial water from the south and east of Kemerhisar town. Water flowing in the collector is discharged upslope by coalescent alluvial fans fed by streams from the Aladağlar.

- KEM (154 cm at 1090 m asl), south of Kermerhisar town. The top of the core corresponds to the flat surface that continues, away from the collector, the NAR flat. The coring place is positioned "upslope" the surface in which the collector that flows to the south is incising.

Results that will be presented concern: 1) physical, geochemical and mineral properties of both sequences; 2) ^{14}C dating of the sequences; 3) geomorphological interpretation of the collector system since the LGM. Results, compared with other contemporaneous data obtained from other cores in the Bor plain, evidence the importance of approaching a hydro-geomorphologic system from its different connected, parts. As they respond with a different timing to the climate control, it is necessary to take into account the variability controlled by different time and space scales when reconstructing environmental changes on the regional scale.

Note: This study was performed on the basis of previous publications on Quaternary environments in the Konya-Ereğli-Bor plains (Kuzucuoğlu et al., 1997, 1999; Fontugne et al., 1999; Karabıyıkoğlu and Kuzucuoğlu, 1999; Gürel&Lermi, in d'Alfonso, 2013), and in the frame of:

* the Niğde University Research Fund, BAP-FEB 2017-16 YÜLTEP;

* the Niğde University- LGP CNRS scientific cooperation project about the Bor-Ereğli and Çiftlik plains, BAP-FEB 2014-07-BAGEP

* the INEE ArchéoMed Project of the Mistrals/PaléoMex program, and the TelluS/ARTEMIS financial support,

and in collaboration with the Kinik Höyük Excavation project directed by Prof. L. d'Alfonso (ISAW, New York and Pavia Universities) and by H. Ergürer (Karaman University).

Keywords: LGM to Holocene, Environment, Bor plain, Kemerhisar, central Anatolia, hydrogeomorphology

KD TÜRKİYE’DE DENDROKRONOLOJİK VE PALİNOLOJİK KAYITLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Hülya Caner^a, Nurgül Karhoğlu-Kılıç^b, Nesibe Köse^b, H. Tuncay Güner^b,
Ünal Akkemik^b, H. Nüzhet Dalfes^c

^aIstanbul University, The Institute of Marine Sciences and Management, Fatih-Istanbul

^bIstanbul University, The Faculty of Forestry, Department of Botany Bahcekoky, Istanbul.

^cIstanbul Technical University, The Institute of Eurasia Earth Sciences, Maslak, Istanbul

(hcaner@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Ağaçlar vejetatif büyümeleri için yıllık halka oluştururken nesillerini devam ettirebilmek için polen üretirler. Hem polen hem de yıllık halka verisi geç Kuaterner iklim koşullarını anlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Yıllık halkalara dayanan rekonstrüksiyonlar, yıllık çözünürlükte ve daha kısa zaman periyotları için bilgi verirken polen verileri daha düşük çözünürlükte ve daha uzun zaman dilimi için bilgi verirler. Sınırlı sayıda araştırma bu vekil kayıtlardan elde edilen iklim rekonstrüksiyonlarının karşılaştırılmasını odaklanmaktadır. Bu çalışmada aynı bölgedeki ağaç türlerinin radyal büyümesi ve polen üretimindeki değişkenlik analiz edilmiştir. Bu amaçla Türkiye'nin kuzeydoğusundaki ormanlardan elde edilmiş olan yıllık halka genişliği kullanılmıştır. Polen verisi ise yine aynı bölgede yer alan Aktaş Gölü'nden alınmış olan 61 cm uzunluğundaki karotun, 1 cm aralıklarla analiz edilmesi ile elde edilmiştir. AMS radyokarbon tarihlendirme yöntemi ile karotun üç farklı seviyesi tarihlendirilmiştir. Daha sonra karotun her bir santimetresi sedimantasyon hızına göre tarihlendirilmiştir. Sedimantasyon hızı, polen kayıtlarının 1730 lardan sonra analiz edilmesinin daha uygun olduğunu göstermektedir. Bu bildiride *Fagus orientalis* Lipky'nin uzun dönem radyal büyümesindeki değişim ve polen üretim miktarı

Anahtar Kelimeler: Ağaç halkası, polen, iklim, kayın

COMPARISON OF TREE RING AND POLLEN RECORDS DURING THE LATE HOLOCENE IN THE NORTHEASTERN TURKEY

Hülya Caner^a, Nurgül Karloğlu-Kılıç^b, Nesibe Köse^b, H. Tuncay Güner^b, Ünal Akkemik^b, H. Nüzhet Dalfes^c

^aIstanbul University, The Institute of Marine Sciences and Management, Fatih-Istanbul

^bIstanbul University, The Faculty of Forestry, Department of Botany Bahcekoy, Istanbul.

^cIstanbul Technical University, The Institute of Eurasia Earth Sciences, Maslak, Istanbul

(hcaner@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Trees produce annual rings for their vegetative growth, while they produce pollen grains for their regeneration. Both pollen and tree-ring data have been widely used to understand the late quaternary climatic conditions. Tree-ring based reconstructions give annual resolution in relatively shorter time spans, while pollen data provide lower resolution for much longer time span. Limited studies have focused on the comparison of climate reconstructions obtained from these proxies. Here we analyzed the variation of pollen productivity and radial growth of tree species for a common region. For this purpose, we used tree-ring width data collected from the forests in northeastern Turkey. Pollen data were obtained at centimeter intervals from a 61-cm long core, taken from Lake Aktaş (Artvin, Turkey). Three different levels of the core were using AMS radiocarbon method. Then, each centimeter of the core was assigned an age based on the estimated sedimentation rates. Sedimentation rates showed that pollen records are more suitable for analysis after 1730s. Here we present, a comparison of long term radial growth and pollen productivity variations for *Fagus orientalis* Lipsky. Our results showed that there is a general agreement between pollen grain productivity and tree-ring width for the last 250 years.

Keywords: Tree ring, pollen, climate, beech

ESKİŞEHİR GRABENİ'NİN STRATİGRAFİSİ, JEOKRONOLOJİSİ VE PALEOKLİMATOLOJİSİ

Faruk Ocakoğlu^a, Serkan Akkiraz^b

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

^bDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

(focak@ogu.edu.tr)

ÖZ

Anadolu'daki Kuvaterner tektonik çöküntülerinin çoğunu ilgilendiren temel sorun stratigrafi-
lerinin ve jeokronolojilerinin iyi bilinmemesi; bu çöküntüleri denetleyen fayların aktivitesinin
ya kısa erimli paleosismoloji çalışmaları ile ya da yaşları kabaca bilinen kesilen en genç birim-
lerin bölgesel korelasyonu vasıtasıyla tahmin edilmesidir. Bu çalışmada, mostra ve sondajlar-
da istisnai olarak çalışılıp tarihlenmiş olan Eskişehir Grabeni'nin Kuvaterner dolgusunun
stratigrafisi ve sedimantolojisinden söz edilecek; bu veriler Eskişehir Grabeni'nin evrimi ile
ilişkilendirilecektir.

Eskişehir Fay Zonu'nun güneyindeki yükselen blok üzerinde tektonik yüzünden asılı kalmış,
yaşlı kayalar üzerine uyumsuz gelen Kuvaterner istifini ~70 m kalınlıktadır ve kabaca altta
flüviyal çakıllar, ortada killi kireçtaşları ve üstte yeniden flüviyal çakıllardan ibaret üçlü bir
stratigrafi sunar. Bu istifin en üst düzeyleri OSL tekniği ile GÖ. ~70 bin yıl'a tarihlenmiştir.
Graben içinde Muttalıp köyü civarında yapılan bir sondaj ise 30 m kalınlıkta çamur baskın bir
Kuvaterner istifini kesmiştir. İstifin farklı seviyelerinden alınan radyokarbon ve OSL yaşları,
kesilen en yaşlı seviyelerin 300 bin yıl yaşında olduğunu göstermektedir. Muttalıpkarotuna
uygulanan bir dizi iklimsel analiz (TOC, karbonat, duraylı izotoplar ve palinoloji)son 300
bin yıl'da bir dizi sıcak ve soğuk iklimsel salınımının yaşandığını ve bunların Grönland Bu-
zul Karotu'ndakilerle yüksek uyum içinde olduğunu kanıtlamaktadır. Elde edilen stratigrafik/
sedimantolojik/jeokronolojik veri takımı modern graben dolgusunun, dolayısıyla grabenin
Geç Kuvaterner yaşlı olduğunu doğrulamaktadır.

Anahtar sözcükler: Duraylı izotoplar, Eskişehir Fay Zonu, Eskişehir Grabeni, OSL tarihlen-
dirmesi, Paleoklimatoloji

QUATERNARY STRATIGRAPHY, GEOCHRONOLOGY AND PALEOCLIMATOLOGY OF THE ESKİŞEHİR GRABEN INFILL

Faruk Ocakoğlu^a, Serkan Akkiraz^b

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Türkiye

^bDumlupınar University, Department of Geological Engineering, Kütahya, Türkiye
(focak@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The essential problematic that touches the majority of the Anatolian tectonic depressions is that their stratigraphy and geochronology is poorly known, and the activity of the control faults are estimated by means of trench studies of limited past time span, and the correlation of the cross-cut sedimentary units having very coarse geologic ages. In the present study we will talk about the exceptionally well-dated Quaternary outcrop and drill hole sediments of the Eskişehir Graben, and link them with the tectonic evolution of the region.

Southern hanging wall of the Eskişehir Graben unconformably hosts a thin (~70 m) Quaternary sequence over the older Tertiary sediments. It has a triple nature, generally loose fluvial gravels at the base and top, and the caliche-bearing mud-dominated portion in the middle. Its uppermost stratigraphic level is dated ~ 70 ka by using OSL technique. In the graben, near the Muttalip Village, a drillhole cut through a 30 m-thick mud-dominated Quaternary sequence. The radiocarbon and OSL dating of many samples in this fill reveals that the age of the lowermost stratigraphic level would be young as 300 ka. A series of paleoclimatic proxy analysis (TOC, carbonate, stable isotopes and pollen) revealed the alternation of wet and dry climate alternations over the last 300 ka, which are perfectly correlatable with the Greenland Ice Core fluctuations. We conclude that the stratigraphic/sedimentological/geochronological data set from the modern graben infill strongly suggests a late Quaternary age for the Eskişehir Graben.

Keywords: Eskişehir Graben, Eskişehir Faultzone, Stableisotopes, OSL dating. Paleoclimatology

DOĞU AKDENİZ (TÜRKİYE)'DEKİ KUVATERNER YAŞLI DENİZEL TERAS ÇÖKELLERİN JEOKRONOLOJİSİNİN AMİNO ASİT RASEMİZASYON VE ELEKTRON SPİN REZONANS YAŞ TAYİNİ YÖNTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ

Ufuk Tari^a, Okan Tüysüz^b, John F. Wehmiller^c, Darrell S. Kaufman^d,
Bonnie A.B. Blackwell^e

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.*

^c*Department of Geological Sciences, University of Delaware, Newark, DE, 19716, USA.*

^d*School of Earth Sci. and Env.Sust., Northern Arizona University, Flagstaff, AZ, 86011, USA.*

^e*Department of Chemistry, Williams College, Williamstown, MA, 01267-2692, USA.*

(ufuktari@gmail.com)

ÖZ

Doğu Akdeniz kıyılarında güncel tektonik hareketlerden kaynaklanan deformasyon, kıyı çökellerinin yükselmesine neden olmuştur. Kuvaterner döneminde bu tektonik yükselmelerin yanı sıra deniz seviyesindeki değişiklikler de, bu kıyılarda yaklaşık 3-175 m arasındaki yükseltilerde duran denizel teraslar oluşturmuştur. İçerisinde bulunduğu Akdeniz havzasındaki deniz seviyesi salınımlarına bağlı olarak oluşan bu denizel teras çökelleri içerisindeki molluskalara, Amino Asit Rasemizasyon (AAR) yöntemi kullanarak yaş analizi yapılmıştır. Bu çalışmada, denizel teraslardan belirlenmeye çalışılan inceleme alanının aminostratigrafisi, mutlak yaş tayinleri eşliğinde ilk defa kapsamlı olarak karşılaştırılmıştır. Kuvaterner yaşlı yükselmiş denizel teras çökellerinin genelleştirilmiş aminostratigrafisi, bölgede daha önce Elektron Spin Rezonans (ESR) yöntemi ile elde edilen mutlak yaş tayinleri ile kıyaslanarak, Denizel İzotop Serileri (MIS: Marine Isotope Stage) 7 ile MIS 2 arasındaki dönemde oluştuğu da doğrulanmıştır. ESR yaşları ~ 12 ile ~ 214 bin yıl arasında değişen terasların çoğunda, rasemizasyon hızları farklı fosil türlerine uygulandığında dahi, glutamik asit D/L değerlerinin birbiriyle tutarlı olduğu görülmüştür. Böylece Doğu Akdeniz kıyıları için farklı yaşlara karşılık gelen aminozonlar yaşlıdan gence doğru belirlenerek, ESR yaşlarının güvenilirliği de doğrulanmıştır. Yaş verilerine dayanarak, bölgedeki ardışık tektonik hareketler ve deniz seviyesindeki dalgalanmalar nedeniyle, bu çökellerin bölgesel tektonik hareketlerden ziyade, yerel aktif faylarla yükseltildiğini işaret etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ise, AAR yöntemi ile molluskalara yaş verilmesinin esasları, Akdeniz kıyılarındaki farklı alanlarda jeokronolojik araştırmalara katkı sağlama potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Denizel teraslar, deniz seviyesi salınımları, denizel izotop serileri, Doğu Akdeniz kıyısı, yaşlandırma.

**QUATERNARY MARINE TERRACE DEPOSITS
GEOCHRONOLOGY, EASTERN MEDITERRANEAN (TURKEY),
USING AMINO ACID RACEMIZATION AND ELECTRON SPIN
RESONANCE AGE**

**Ufuk Tart^a, Okan Tüysüz^b, John F. Wehmiller^c, Darrell S. Kaufman^d,
Bonnie A.B. Blackwell^e**

^aDepartment of Geological Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey.

^bEurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey.

^cDepartment of Geological Sciences, University of Delaware, Newark, DE, 19716, USA.

^dSchool of Earth Sci. and Env.Sust., Northern Arizona University, Flagstaff, AZ, 86011, USA.

^eDepartment of Chemistry, Williams College, Williamstown, MA, 01267-2692, USA.

(ufuktari@gmail.com)

ABSTRACT

The eastern Mediterranean coast offers a deformed system of raised coastal deposits, some of which have been affected by active tectonics. Tectonic uplift coupled with Quaternary sea-level fluctuations has produced several stacked marine terraces at elevations between ~ 3 and ~ 175 m along the coastal area. The use of amino acid racemization (AAR) on molluscs from coast sites allowed determining the age of the marine terrace deposits, all of them linked to highstand sea levels in the Mediterranean realm. Here, we present the first comprehensive aminostratigraphy results from marine terrace sites and their combination with absolute age data in the study area. The results allowed corroborating the age of some previously studied sites, and using electron spin resonance (ESR) dating, the general aminostratigraphy for the Quaternary raised marine terrace deposits was confirmed with ages between Marine Isotopic Stage (MIS) 7 and MIS 2. The ESR ages ranged from ~ 12 to ~ 214 ka are consistent with glutamic acid D/L values from observed for taxonomic differences in racemization rates. The aminozones from oldest to youngest found for eastern Mediterranean sites also support the reliability of the ESR ages. Based on age data we interpret that the activity of the local active faults rather than main deformation event mainly uplifted these deposits due to successive tectonic movements and sea-level fluctuations in this region. Results obtained in this study indicate that the application of the method of AAR dating of molluscs has the potential to contribute and reference the geochronological investigation in different areas of the Mediterranean coast.

Keywords: Dating, eastern Mediterranean, marine isotopic stages, marine terraces, sea level fluctuations.

SEDİMENT KAROTLARINDA U-KANALLAR İLE YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİN VE μ -XRF ELEMENTLERİNİN ANALİZLERİ

Dursun Acar^a, Namık Çağatay^a, Kadir Eriş^a, Erol Sarı^b, Demet Biltekin^c, Sena Akcer^d, Can Genç^a, Ahmet Evren Erginal^e, Özlem Makaroğlu^f, Özlem Bulkan^g, Tuğçe Nagihan Arslan^b, Gülsen Uçarkuş^a

^a*ITU EMCOL Doğu Akdeniz Oşinoğrafi ve Limnoloji Merkezi, İstanbul*

^b*İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul*

^c*Fatsa Deniz Bilimleri Enstitüsü, Ordu*

^d*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla*

^e*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Coğrafya Öğretmenliği Anabilimdalı, Çanakkale*

^f*İstanbul Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü İstanbul*

^g*İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada daha gerçekçi ve yüksek çözünürlüklü yoğunluk ölçümleri için düzeltilmiş yeni bir metodoloji tanıtılmaktadır. Radyografik doğrusal sensör kameraları, sediman numunesinin içinden geçen X-ışını miktarlarını CCD hücre uyarım ve voltaj potansiyeli bazında vermektedir. Bu durum X-ışını görüntüleme yardımıyla radyografik kaynakla ilişkili yoğunluk değişiminin belirlenebildiği anlamına gelir. Bu yoğunluk yönteminde, karot numunesinin radyografi sonuçlarında aynı zaman çökelim seviyesinin genel sediman özelliklerinden daha fazla yada az yoğun bulunan taşınmış makro materyalleri seçip ayırmak gereklidir. İnce homojen PVC plastik kanalının tortul ölçümleri için kilit rol oynama nedenini anlamak için önemli olan nokta: Tam veya yarım plastik karot taşıyıcı profilleri, üretim makinelerinden sıcak ekstrüzyon ile oluşturulurken farklı yoğunluk içerebilecek kadar kalın üretilmektedirler. Üretimde Erime hızı ve erimiş plastikteki kimyasal bileşimler teknik sorunlar nedeniyle her zaman değişir ve plastik boruya yansır. (Yer çekimi- sıcak boru çapı değişimi) Bir başka olumsuz faktör, araziden alınan plastik boruyla edinilebilir. Metal karotiyer aletleri veya gemi makine parçaları, laboratuarda ölçülen bilimsel sonuçları değiştirecek şekilde boruya gömülebilir (Güver- te kirliliği). U kanal ile yarım karot örneğinin merkezinden çökel numunesi sağlanmaktadır. Merkez fiziksel olarak sediman numunesinin kenarlarından daha az bozunmuş ve kontamine olmuş örnek kapsar ve böylelikle çökeltme seviyesi yinelemeleri veya girişimleri olmaksızın ölçümlerde geometrik düzeltme sağlanır. Bir başka tehlike ise, kanal örnekleme uygulaması sırasında ortaya çıkan hava boşluklarıdır. Bu nedenle U-kanal örnekleme sırasında boşlukları yenmek için yarım karot numuneye açılı dikey itme işlemi, fiziksel özellikleri etkilememek için dikkatle uygulanmalıdır.

Farklı parametrelerle sürekli fiziksel ölçümler, Rezistivite (Akım tabanlı), Elektriksel tepki (Voltaja dayalı), Manyetik Duyarlılık, Yoğunluk (Radyografik - Element Radyasyona dayalı), Porozite, P-dalgı hızı, ve Radyografidir (X veya Gama ışınları) ve U-kanal örnekleriyle su

kaybı olmadan tam kapalı olarak daha kesin sonuçlarla ölçülmektedir. U kanal örneği, XRF element taramaları için de çok avantajlıdır. Nem ve hacim özellikleri U-kanalında taranacak hedef element lehine, kolaylıkla değiştirilebilir, bu da saha arşiv karotunu gelecekteki farklı hedef element taramaları için korur. Bu değişiklikler elementlerin, kendiliğinden hacim ve su içeriği özelliklerine ilişkin olarak sensörlere farklı tepki vermeleriyle ilgilidir ve hacimsel element zenginleştirme işlemlerine de bağlıdır. Kurşun (Pb) ve Kadmiyum (Cd) bu konunun dışındadır çünkü sonuçları değişen su içeriğiyle Molibden tüblü XRF taramalarında benzer sayımlar vermektedir. U-kanalı XRF ölçümü sırasında su kaybını önlemek için X-ışını geçirgen mylar film ile kaplanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sediment, U-kanalı, Yoğunluk, Manyetik Duyarlılık

HIGH RESOLUTION PHYSICAL PROPERTIES AND μ -XRF ELEMENTAL ANALYSES OF SEDIMENT CORES USING U-CHANNELS

Dursun Acar^a, Namık Çagatay^a, Kadir Eris^a, Erol Sarı^b, Demet Biltekin^c, Sena Akcer^d, Can Genç^a, Ahmet Evren Erginal^e, Özlem Makaroğlu^f, Özlem Bulkan^g, Tuğçe Nagihan Arslan^b, Gülsen Uçarkuş^a

^aITU EMCOL Eastern Mediterranean Center of Oceanography and Limnology, Istanbul

^bIstanbul University Enstitute of Sea Sciences and Governing, Istanbul

^cFatsa Enstitute of Sea Sciences, Ordu

^dMugla Sıtkı Koçman University Department of Geological Engineering, Mugla

^eCanakkale 18 Mart University Department of Geography Education, Çanakkale

^fİstanbul University Department of Geophysics Engineering Istanbul

^gIstanbul University Department of Geology, Istanbul

(dursunacaracar@hotmail.com)

ABSTRACT

In this study corrected new methodology for more realistic hi-res density measurements are described. Radiographic linear sensor camera gives parallel density data lines for same sediment level with basis of CCD cell excitation and voltage potential for each photonic cells of the linear camera. Thus these features of X-Ray instruments showed that the variation on densities in relation with effects of mass, particle and ray source can well be determined by X Ray visualization method. Elimination of chosen and seperated extra high or less dense rarely coarse grained materials than general sediment specs in numeric or visional results of core sample provides securest density method. Second correction is usage of thin homogenous PVC plastic U-channel has a key role for sediment measurements: because whole or half plastic core trays has enough thick for contain different dense areas as false during hot plastic extrude at production stage belong to technical reasons. Sensitive velocity changes of pipe form extruder process and chemical composites integration ratio of melted plastic provides different wall thickness at the end of pipe production (Gravity and hot pipe diameter collapse). Another negative factor is the metal contamination of plastic pipe at the field. Metal coring instruments or ship machinery parts can buried in to the pipe accidentaly and that events changes scientific results of laboratory measurements (Field contamination). U-channel sediment sample is provided from the center of the core. Centre area keeps the most physically undisturbed and uncontaminated area than the edges of sediment sample. It provides geometric correction at the measurements without sediment level repeats or interferences. Another risk is a hidden air voids which emerged by u-channel sampling application. In order to avoid the air voids scientists must carefully done U-channel sampling from half core.

Continous physical parameters can give precise results on measurements of Resistivity (Current based), Electric responce (Voltage based), Magnetic Susceptibility, Density (Radiographic - Element Radiation based), Porosity, P-wave velocity, Radiography (X or Gamma Ray). U- channel samples can be measured as full closely packaged state with water loss preventi-

on for physical parameters. U channel sample has advantages for XRF elemental scans too. Humidity and volume specs can change easily by artificially for the benefit of target element on U-channel. Seperate U form sampling keeps original state of main archive core for future scans . Some elements are sensitive to give response to sensors about self volume and water content properties belong to volumetric element enrichments. Lead (Pb) and Cadmium (Cd) are out of this topic because their results are giving similar counts with changing water content with today's Molibdenum based X-Ray user XRF technics. U-channel must covered with X-ray permeable mylar film for prevention of water loss during Xrf measurement.

Keywords: Sediment, U-channel, Density, Magnetic Susceptibility

ANAMUR-GAZİPAŞA (G. ANADOLU) FAY BÖLGESİ GEÇ KUVATERNER KARBONAT DAMARLARININ MİNERALOJİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ezgi Ünal-İmer^a, I. Tonguç Uysal^b, R. Kadir Dirik^a, Uwe Ring^c, Ali İmer^d, Halim Mutlu^e, Abidin Temel^a

^aJeoloji Müh. Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye

^bThe Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Perth, Avustralya

^cDepartment of Geological Sciences, Stockholm University, Stockholm, İsveç

^dJeoloji Müh. Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye

^eJeoloji Müh. Bölümü, Ankara Üniversitesi, Türkiye

(ezgi.unalimer@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Aktif tektonizmanın etkisi altında olan Türkiye’de bulunan damar tipi karbonat oluşumları (örn. traverten) geç Kuvaterner’de aktif fay sistemlerinin etkisi altında kalan bölgelerde, yaygın olarak çatlak dolgusu şeklinde gelişmişlerdir. Bu çalışmada, Anadolu’nun güneyindeki (Ören-Anamur ve Gazipaşa) KKB-GGD yönelimli aktif fay hatları boyunca gelişmiş çatlak sistemlerini dolduran karbonat damarlarının Uranyum (U)-serisi tekniği ile yüksek çözünürlükte yaşlandırılması ve kırıklar boyunca dolaşan ve çökelen hipojenik çözeltilerin jeokimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik projenin ön bulguları sunulmaktadır.

Çalışma sahalarından alınan fayla ilişkili hidrotermal karbonat (genellikle kalsit) damar ve fay düzlemi çizikli kalsit lif örneklerinin U-serisi yaş sonuçları >500 ka ile 5.6 ka arasında değişmektedir. Anamur damar örnekleri 132±2 ka ile 5.6±0.4 ka arasında çökelerken, Gazipaşa damar örneklerinin yaşları 530±63 ka ile 30.0±2.1 ka arasındadır. Petrografik ve XRD çözümleme çalışmalarına göre örnekler genellikle orta-iri boyutta, eşaneli, uzun ve kolonsu kalsit kristallerinden oluşmaktadır. Bazı örneklerde büyüme zonlarında mikrit ve büyüme eksenine dik, ufak sıvı kapanım grupları belirlenmiştir.

Duraylı izotop analiz sonuçlarına göre, Anamur bölgesi fay kalsitlerinin $\delta^{13}\text{C}$ izotop değerleri -12 ile -6‰ (VPDB) arasındadır. Öte yandan Gazipaşa örneklerinden elde edilen $\delta^{13}\text{C}$ değerleri de benzer şekilde -12 ile -7‰ (VPDB) aralığında değişim göstermektedir. Karbonat $\delta^{18}\text{O}$ izotop değerleri iki bölgede de birbirine oldukça yakındır (Anamur: -7 – -4‰, Gazipaşa: -7 – -3‰; VPDB). Gazipaşa örneklerinin $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ortalama değerleri (0,709), Anamur kalsit (0,708) ve Permian yaşlı kireçtaşı (0,707) örneklerine göre daha yüksektir. Bu ortalama değer güncel ve Senozoyik deniz suyu (~0,709) değerleriyle uyumluluk göstermektedir. Permian kireçtaşı yan kayaç değerleri de Permian deniz suyu Sr izotop oranıyla (~0,707) uyumludur. Birincil deniz suyu kökeni, PAAS-normalize nadir toprak element ve Y diyagramlarında da ayrıca gözlemlenmektedir ve örneklerin çoğu, deniz suyu kökenini işaret eden negatif Ce ve pozitif Y anomalisi göstermektedir. Elde edilen sonuçların Türkiye ve Doğu Akdeniz’deki diğer traverten ve fay kalsitleriyle karşılaştırılması ve bölgedeki tektonik ve iklimsel dinamikler açısından yorumlanması halen devam etmektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK 2218 doktora sonrası araştırma programı ve 114Y544 no’lu TÜBİTAK 1001 projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktif fay, U-serisi yaşlandırma, duraylı izotop, Sr izotopu, nadir toprak element

MINERALOGIC AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF LATE QUATERNARY CARBONATE VEINS FROM ANAMUR-GAZİPAŞA FAULT ZONES (S. ANATOLIA)

Ezgi Ünal-İmer^a, I. Tonguç Uysal^b, R. Kadir Dirik^a, Uwe Ring^c, Ali İmer^d, Halim Mutlu^e, Abidin Temel^a

^aGeological Engineering Department, Hacettepe University, Ankara, Turkey

^bThe Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Perth, Australia

^cDepartment of Geological Sciences, Stockholm University, Stockholm, Sweden

^dGeological Engineering Department, Middle East Technical University, Ankara, Turkey

^eGeological Engineering Department, Ankara University, Turkey

(ezgi.unalimer@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Widespread vein-type carbonate (e.g., travertine) occurrences developed along active fault systems during the late Quaternary period in Turkey, a region of known active tectonism. This study presents preliminary high precision U-series and geochemical data on hypogenic fluids migrated and precipitated as carbonate veins along fractures developed in NNW-SSE trending active fault zones in S Anatolia (Ören-Anamur and Gazipaşa).

U-series dates of fault-related carbonate (mainly as calcite) vein and fault plane calcite slickened fibers collected from the study areas range between >500 ka and 5.6 ka. Anamur vein samples formed between 132±2 ka and 5.6±0.4 ka, whereas ages of Gazipaşa samples vary between 530±63 ka and 30.0±2.1. Petrographic and XRD analyses revealed that the samples contain medium- to coarse-grained, equigranular, and elongated columnar calcite crystals. In some samples, calcite growth zones are identified with micrite and small groups of inclusion trails aligned perpendicular to the growth axes.

According to the stable isotope analyses, the $\delta^{13}\text{C}$ values of the fault calcite from Anamur region range between -12 and -6‰ (VPDB), and Gazipaşa samples have similar $\delta^{13}\text{C}$ values between -12 and -7‰ (VPDB). Carbonate $\delta^{18}\text{O}$ isotope values of Anamur and Gazipaşa regions are almost identical (Anamur: -7 – -4‰, Gazipaşa: -7 – -3‰; VPDB). Mean $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios of Gazipaşa samples are higher than those of both Anamur vein samples (mean= \sim 0.708) and Permian limestone wall rock (mean= \sim 0.707). This mean value correlates well with the mean $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios of modern and Cenozoic seawater (\sim 0.709). In addition, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ values of Permian limestone wall rock samples are similar to that of Permian seawater (\sim 0.707). A primary seawater source for calcite vein deposits is also evident in PAAS-normalized rare earth element-Yttrium diagrams, where vein samples display negative Ce and positive Y anomalies. The comparison of the project's results with other travertine and calcite vein deposits in Turkey and the Eastern Mediterranean and the interpretation in terms of regional tectonic and climatological dynamics are still continued.

This study is supported by a TÜBİTAK 2218 fellowship to E.U.I. and by a TÜBİTAK 1001 project no. 114Y544.

Keywords: Active fault, U-series dating, stable isotope, Sr isotope, rare earth element

BOLKAR DAĞLARI ÖLÜ BUZ KÜTLELERİ VE ÇEVRESEL ETKİLEŞİMLERİ

Onur Çalışkan^a, Aylin Çalışkan

^aAnkara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Cebeci/Ankara

^bBilkent Laboratory and International School, Bilkent/Ankara

(onur.caliskan@ankara.edu.tr)

ÖZ

Bolkar Dağları, Son Buzul Maksimumu (SBM) sırasında önemli buzullaşma süreçlerinin yaşandığı ve iklimdeki değişimin sonucu paraglasiyal yerçekillerin yaygın olarak gözlemlendiği dağ sıralarından biridir. Gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda dağ sırasının yüksek kuzeydoğusu boyunca iki farklı paleo buzullaşma sahasında 21 buzul buzunu içeren paraglasiyal şekil tanımlanmıştır. Bolkar Dağları güncel buzullaşmayı destekleyecek iklim koşullarına sahip değildir. Günümüzde paraglasiyal-periglasiyal jeomorfojenetik bölge özelliklerine sahip alan üzerinde, eski buzullaşmanın (paleoglaciation) izlerini görmek olasıdır. Bunlardan 15 tanesi karakteristik buz çekirdekli kaya buzulu yapısındayken 6 tanesi kaya buzulu oluşumunu destekleyecek topografik koşullara sahip değildir. Bahsi geçen ölü buz kütlelerinde buzullaşmanın ve akümülyasyonun uzun süre önce bittiği anlaşılmaktadır. Arazide gerçekleştirilen ölçümler ve sayısal yükselti modelleri kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda ölü buz kütleleri analiz edilmiştir. Ölü buz kütleleri 2900 metreden yüksek, kuzey ve kısmen kuzeydoğu bakışı olan sirk alanları içinde bulunmaktadır. Karagöl ve Alişan buzullaşma alanlarındaki toplam altı adet ölü buz külesinden en büyüğü 0,23 km²’lik bir alan kaplamakta ve Medetsiz Zirvesinin kuzeyinde yüksek duvarlı bir sirk içinde yer almaktadır. Ölü buzlardan en küçüğü 0,09 km²’dir ve Eğerkaya Zirvesinin doğusundadır. Üzerlerinde termokarstik izler taşıyan buz kütlelerinden sadece Kopuk Buzulu’nda üç adet buzul üstü göl bulunmaktadır.

Literatür taramasında elde edilen veriler ışığında son 60 yıldır belirgin bir gerilemenin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu halleriyle bahsi geçen ölü buz kütleleri Bolkar Dağların Kuvarterner koşullarının birer arşivi niteliğindedir. Bolkar Dağları üzerinde önemli bir Alpin buzullaşmanın geliştiğini gösteren klimatolojik ve jeomorfolojik kanıtlardır. Esasında SBM’de şekillenen sirklerin 2900 m’den yüksek bölümlerinde uygun bakı (kuzey, kısmen kuzeydoğu) ve topografya koşullarında (300-400 m yükseklikte dik duvarların çevrelediği sirkler içinde) varlığını günümüze kadar koruyabilmiş döküntü örtülü buzullar ‘ölü buz’ niteliğindedir. Buzul üstü göllerin falezleri dışında çıplak buzul yüzeyleri görülememektedir. Bolkar Dağları, günümüzün iklim koşullarında buzullaşmaya uygun olmadığı gibi, mevcut buzulların varlığını korumasına uygun olduğu da tartışmalıdır. Bahsi geçen ölü buz kütlelerinin korunabilmesindeki en önemli etmen, üzerlerinin yalıtkan bir örtüyle kaplanmış olmasıdır. Buzulların üzerindeki örtü katmanı, çevresel etkileşimi değiştirmiş, sıcaklık artışına daha geç tepki vermesini sağlamış ve ablasyonu engellemiştir. Bolkar Dağları’nın, ayrışmayı kolaylaştıran fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip, kırıklı, çatlaklı jeolojik yapısı, fazla miktarda döküntü malzemesi üretilmesini sağlamış ve bu sürece önemli bir katkı sunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bolkar Dağları, ölü buz, kaya buzulu, supraglasiyal göl, termokarst

DEAD ICE OF BOLKAR MOUNTAINS AND ENVIROMENTAL INTERACTIONS

Onur Çalışkan^a, Aylin Çalışkan

^aAnkara University, Faculty of Educational Sciences, Cebeci/Ankara

^bBilkent Laboratory and International School, Bilkent/Ankara
(onur.caliskan@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The Bolkar Mountains are one of the mountain ranges in which the major glacial processes during the Last Glacial Maximum (LGM) occurred and paraglacial landforms developed as a result of the climate changes after the LGM. As a result of the field studies carried out along the high northern part of the Bolkar mountain ranges, 21 different sites of dead ice were detected. 15 of them can be identified as characteristic ice core rock glacier. The rest 6 sites do not have topographical conditions favoring formation of the rock glacier. It is understood that glacialization and accumulation of ice have terminated a long time ago and these debris-covered glaciers have changed into dead ice masses. These dead ice masses were analysed by field measurements and the calculations based on digital elevation models. The dead ice masses are preserved in north and northeast-facing cirques with elevations higher than 2900 meters asl. The largest one the dead ice has an area of 0.23 km² and located at the morh of Medetsiz Summit. The smallest of the dead ice is 0.09 km², east of the Eğerkaya Summit. All of them contains thermokarstic traces on them, but only Kopuk Glacier has there supraglacial lakes.

The result that are obtained in the literature review show that there has been no significant retreat of ice over the past 60 years. These dead ice masses are the archives of the Quaternary climatic conditions of the Bolkar Mountains. They are climatological and geomorphological evidence of an important glaciation developed on the Bolkar Mountains. In fact, the debris-covered glaciers, preserved in the form of 'dead ice', with suitable aspects (north, partly northeast) of cirques formed in SBD. These cirques are above 2900 m and surrounded by 300-400 m high steep wall. Apart from the cliffs of the supraglacial lakes, glacier surfaces are not exposed. The Bolkar Mountains don't have suitable climatic conditions for glaciation today. It is also contradictive to assume that the climatic conditions are suitable for protecting existing glacier ice. The most important factor in protecting the dead ice masses is that they are covered with an insulating debris cover. The debris layer on the glaciers has changed the environmental interaction. The debris-cover of the glacier ice has been protected from direct radiation and prevented ablation. The geological structure of Bolkar Mountains allows production of great amount of debris material. Not only physical but also chemical weathering facilitate debris generation because of the geological structure of rocks. The amount of debris material has made an important contribution to process dead ice formation.

Keywords: Bolkar Mountains, dead ice, rock glacier, supraglacial lake, thermocarst

ÖLÜ BUZ KÜTLELERİ İKLİMİNİN İSTATİKSEL ANALİZİ

Onur Çalışkan

*Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Cebeci/Ankara
(onur.caliskan@ankara.edu.tr)*

ÖZ

Türkiye’de yaklaşık 30 km² civarında buzul buzu barındıran depo bulunmaktadır. Büyük bir çoğunluğun üzeri döküntü örtüsüyle örtülmüş ve beslenme olmadığı için buzullaşmaya bağlı hareketi durmuştur. Doğu Karadeniz Dağları, Toros Dağları ve yüksek volkan konileri üzerinde 2800-3000 m’den daha yüksek, kuzey, kuzeydoğu bakıya sahip yüksek duvarlarla çevrili sirk alanlarında bulunan buz kütlelerinin ölü buz olduğu açıktır. Uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları gibi uzaktan algılama yöntemleriyle gerçekleştirilen çalışmalarda buzulların gerileme içerisinde oldukları belirtilmektedir. Buzullaşmanın bittiği, sirk duvarları içinde birer kar beneği gibi varlığını korumaya çalışan buzulların güncel olduklarından bahsetmek zordur. Bu araştırmada ölü buz kütlelerinin yok olmadan korunmasını destekleyen iklim koşulları araştırılmaktadır.

Buzullaşmanın gerçekleşmesi için iki faktör gerekmektedir. Birincisi kar yağışıdır. İkinci olarak düşen kar yağışının kalıcı hale gelmesidir. Bu koşullardan her hangi biri eksik olduğunda buzullaşmanın gerçekleşmesi olası değildir. Güncel buzullaşma sona erdiğinde buzullar hareket yeteneklerini kaybetmektedir. Hareket yeteneğini yitirmiş buzul buzuna ‘ölü buz’ (dead-ice) denilmektedir. Paraglasial ve/veya periglasiyal ortamlar ölü buz kütlelerinin erimeden korunmasını sağlayacak koşullara sahip olabilmektedir.

Türkiye dağlarında buzullaşma önünde en önemli engel yaz sıcaklıklarıdır. Buzullaşma için yaz mevsimi boyunca aylık ortalama sıcaklıkların sıfır santigrat derecenin üzerinde olması beklenmektedir. Bu çalışmada buzullaşmayı ve ölü buz varlığı koşullarını destekleyen iklim koşulları jeostatistik yöntemlerle analiz edilmiştir. Türkiye’nin tamamı için 353 meteoroloji istasyonundan elde edilen sıcaklık ve yağış verilerinin gürültülü çok değişkenli enterpolasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu amaç için ANUSPLIN yazılımı kullanılmıştır. ANUSPLIN gürültülü çok değişkenli verileri ince plaka düzleştirici eğriler kullanarak enterpole eden yazılımlardan biridir. Bağımsız değişkenler olarak enlem, boylam, yükselti ve arazi kullanım değerleri alınmıştır. Bu çalışmanın bağımsız değişkenleri de enlem, denizden uzaklık, yükselti ve arazi kullanımınıdır. Bu yöntem aracılığıyla ölü buz kütlelerinin destekleyen koşullarının yaz sıcaklıklarının sıfır santigrat derecenin üzerinde olduğu alanlarda oluştuğu hesaplanmıştır. Doğu Karadeniz Dağları, Güneydoğu Toroslar, yüksek volkan konilerinin büyük bir bölümünde en sıcak ay ortalamalarının 1°-4°C arasında değiştiğini sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum Türkiye’de bulunan buzulların tamamının geçmiş iklim koşullarından kalıt ve/veya yerel fizyografik koşulların bir sonucu olarak varlıklarını koruyabildiklerini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ölü buz, ANUSPLIN, gürültülü çok değişkenli enterpolasyon, buzullaşma iklimi, yaz sıcaklıkları

STATISTICAL ANALYSIS IN CLIMATE OF DEAD ICE

Onur Çalışkan

Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Cebeci/Ankara
(onur.caliskan@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

There is about 30 km² of glacial ice deposition in Turkey. A large majority of these glacial ice deposits is covered with debris and the glacial movement tends to be unclear because of the lack of the accumulation. These ice masses located on the Eastern Black Sea Mountains, the Taurus Mountains and the high volcanic cones of Turkey. They are in the cirques where have an elevation higher than 2800-3000 m, north and northeast aspects. It is clear that most of them are dead ice. Remote sensing methods such as satellite imagery and aerial photographs are used to specify the retreating context of glaciers. It is difficult to talk about these ice masses are actual glaciers because the glaciation process has been over and they are trying to preserve their own existence, such as snowflakes, under high walls of cirques. In this study, it has been investigated the climate conditions supporting the preservation of dead ice masses.

Two factors are required for glaciation to take place. The first one is snow fall. Secondly, falling snow have to be permanent. It is unlikely that glaciation will occur if any of these conditions are missing. Glaciers lose their ability to move when the actual glaciation ends. The glacier ice that has lost its ability to move is called 'dead ice'. Paraglacial and / or periglacial environments may have cold conditions that will ensure that dead ice masses are protected from melting.

In the mountains of Turkey, the most important obstacle for the glaciation is the summer temperatures. It is expected that during the summer season the average monthly temperatures will be above zero degrees centigrade for glaciation. In this study, of loud multivariate data interpolation were used to calculate climatic conditions which support dead ice bodies. The interpolation of loud multivariate data which is mainly derived from 353 meteorological stations all over the Turkey have been calculated by using ANUSPLIN software. ANUSPLIN software noisy multi-variate data using thin plate smoothing splines, through comprehensive statistical analyses, data diagnostics and spatially distributed standard errors. It also supports flexible data input and surface interrogation procedures. Latitude, longitude, altitude and land use values were taken as independent variables. It is calculated that summer temperatures are above zero degrees centigrade in both generated maps. This suggests that all of the dead ice in Turkey can protect their existence as a result of inherited and / or local physiographic conditions from past climatic conditions.

Keywords: *Dead ice, ANUSPLIN, noisy multi-variable interpolation, glacial climate, summer temperature*

PALANDÖKEN DAĞLARI YELPAZE KOMPLEKSİNİN DENİZEL İZOTOP KATI (MIS) 6'DAN GÜNÜMÜZE KADAR OLAN FASIYES ÖZELLİKLERİ VE MORFODİNAMİK EVRİMİ

Çağlar Çakır^a, İbrahim Kopar^b, Nafiye Güneç Kıyak^c, Mustafa Karabıyıkoglu^d,
Tuğba Öztürk^e

^aAkdeniz Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 07058 Konyaaltı, Antalya

^bAtatürk Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 25240, Yakutiye, Erzurum

^cİstanbul Lüminesans Araştırma ve Arkeometri Laboratuvarı, İstanbul

^dArdahan Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 75002 Ardahan

^eİşık Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, 34980 Şile, İstanbul
(cağlarçakır55@gmail.com)

ÖZ

Kurak ve yarı kurak morfoiklimatik bölgelerin dağlık alanlarında tektonizmaya bağlı olarak oluşan ve iklim denetiminde gelişen birikinti yelpazeleri, iklim ve tektonik evrimi kayıt altına almaları açısından önemli jeomorfolojik birimlerdir. Bu çalışmanın konusu olan yelpaze kompleksi, doğrudan atımlı fayların denetiminde gelişen Erzurum çek-ayır havzasının güneyindeki Palandöken Dağları'nın kuzeye bakan ve tatlı bir eğimle Erzurum Ovası'na bağlanan piedmont yüzeyinde gelişmiştir. Erzurum Fay Zonu'nun aktivitesine bağlı olarak gelişen kompleks, fay zonunun doğrudanına paralel olarak kuzeydoğu-güneybatı yönünde sıralanmış birikinti yelpazelerinden oluşmaktadır. Kompleksin ortasına karşılık gelen birikinti yelpazesinin medyal bölümünde, görünür kalınlığı 9 m olan bir temel yarmasında tarihlendirme için kuvars bakımından zengin olan dikey doğrultuda altı noktadan örnek alınmış ve kompleksin jeomorfolojik evrimini aydınlatmak için fasiyes bazında çökeltme ortamına ait özellikler ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır. Alınan örneklerin kalsimetrik olarak CaCO₃ içerikleri, ICP-MS ile U, Th ve K konsantrasyonları belirlenmiş ve su içeriği ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca örneklerin ışık uyarımlı lüminesans (OSL) tarihlendirmesi yapılarak çökeltme evreleri belirlenmiştir. Örneklerden elde edilen verilere göre yelpazenin gelişiminin iklim denetiminde gerçekleştiği ve buna bağlı olarak alttan üste doğru istifin farklı fasiyeslerle karakterize edilen katmanlardan oluştuğu belirlenmiştir. İstif eskiden yeniye doğru moloz akması (171±14,5 bin yıl), örgülü yatak (135,9±12,4 bin yıl), taşkın (111,7±11,4 bin yıl), aşırı doygun moloz akması (109,2±10,7 bin yıl), pedojenik karbonat fasiyesleri (82,4±7 bin yıl) ile karakterize edilmektedir. İstif 43 cm kalınlığındaki toprak örtüsü ile sonlanmaktadır. Yaş verileri dikkate alındığında, güncel yüzey seviyesinin 9 m altına karşılık gelen seviye, Denizel İzotop Katı 6'nın (Marine Isotope Stage (MIS 6)) erken evresinde çökelmiş moloz akması çökellerinden oluşmaktadır. Bu birimin üzerinde örgülü yatak ortamını yansıtan MIS 5'e ait tane destekli çakıllar çökelmiştir. Bu istifin üzerine gelen ince taneli çökeller, % 10 hata payı ile MIS 5d-e arasındaki dönemde depolanmış taşkın ovası çökellerini yansıtmaktadır. Yelpaze istifinin üst seviyelerinde gözlenen karbonat fasiyesi ise MIS 4-5 geçişini ya da MIS 5b'deki nispeten daha soğuk ve kurak koşullara işaret etmektedir. İstifin güncel toprak katı ile sonlanan en üst birimi ise erken Holosen'e (8±0,7 bin yıl) tarihlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Birikinti yelpazesi, OSL tarihlendirmesi, Denizel İzotop Katı, Geç Kuaterner, Palandöken Dağları.

FACIES CHARACTERISTICS AND MORPHODYNAMIC EVOLUTION OF PALANDÖKEN MOUNTAINS FAN COMPLEX FROM MARINE ISOTOPE STAGE (MIS) 6 UNTIL TODAY

Çağlar Çakır^a, İbrahim Kopar^b, Nafiye Güneç Kıyak^c, Mustafa Karabıyıkoglu^d, Tuğba Öztürk^e

^aAkdeniz University, Department of Geography, 07058 Antalya, Turkey

^bAtatürk University, Department of Geography, 25240 Erzurum, Turkey

^cIstanbul OSL Research and Archeometry Lab, İstanbul, Turkey

^dArdahan University, Department of Geography, 75002 Ardahan, Turkey

^eIşık University, Department of Physics, 34980 İstanbul, Turkey

(caglarcakir55@gmail.com)

ABSTRACT

The alluvial fans, arising from tectonism in mountainous areas of arid and semi-arid morphoclimatic regions and developing under the climatic control, are substantial geomorphological units as they record the climatic and tectonic evolution. The fan complex, constituting the subject matter of this research, developed on the piedmont surface, which faces the north side of Palandöken Mountains situated on the south of the pull-apart basin of Erzurum developing under the control of strike-slip faults and which connects to Erzurum Plain with a slight slope. The complex, arising from the activity of Erzurum Fault Zone, consists of the alluvial fans which extend towards the northeast-southwest direction in parallel with the fault zone. Samples were taken from six different vertical points, which were rich in terms of quartz for dating, on the foundation cut with an apparent thickness of 9 m in the medial section of the alluvial fan corresponding to the middle part of the complex, and the characteristics of the sedimentary environment were identified in detail on the basis of the facies in order to put a light on the geomorphological evolution of the complex. CaCO₃ content, as well as U, Th and K concentrations of these samples were determined in calcimeter by means of ICP-MS, and the water content thereof was measured. The sedimentary phases of the samples were determined by performing dating process by means of the Optically Stimulated Luminescence (OSL). Based on the information obtained from the samples; it was determined that development of the fan occurred under the climatic control, and that accordingly, the bottom-up sequence consisted of the layers characterized with different facies. The sequence is characterized with debris flow (171±14,5 ka), braided deposit (135,9±12,4 ka), overflow (111,7±11,4 ka), supersaturated debris flow (109,2±10,7 ka), pedogenic carbonate facies (82,4±7 ka) from past to present. The sequence ends with a ground cover with a thickness of 43 cm. Considering the age data, the level corresponding to 9 m lower of the present surface level consists of the deposits which were settled early in Marine Isotope Stage (MIS) 6. Grain-supported stones from MIS 5, representing the braided deposit environment, were deposited thereon. Fine-grained deposits on this sequence represent the flood plain deposits developing between MIS 5d-e period with an error margin of 10%. The carbonate facies, observed at the upper levels of the fan sequence, point out to MIS 4-5 transition or relatively colder and more arid conditions in MIS 5b. The top-level unit of the sequence ending with the current soil layer was dated as early Holocene (8±0,7 ka).

Keywords: Alluvial fan, OSL dating, Marine Isotope Stage, Late Quaternary, Palandöken Mountains

HOLOSEN İKLİM DEĞİŞİMLERİNE BİR İPUCU: NAZİK GÖLÜ (DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE)

Güldem Kamar

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tuşba/VAN

(guldemkamar@yyu.edu.tr)

ÖZ

Kutupsal soğuma, tropikal kuraklık ve ana atmosferik sirkülasyon değişimleri Holosen boyunca iklim değişimlerine (nemli ve kurak iklim geçişleri) sebep olmuştur. Dünya ölçeğinde yaşanan bu değişimler kuzey yarımkürede birçok alanda tanımlanmıştır. Bu nemli ve kurak süreçler oksijen izotoplarının pozitif ve negatif pikleri ile temsil edilmekte ve polen diyagramları ile de korele edilebilmektedir.

Holosen iklim değişimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, Doğu Anadolu'da yer alan Nazik Gölü karotlarında fosil polen kayıtlarının incelenmesini kapsamaktadır. Nazik Gölü, Van Gölü'nün kuzeybatısında, Bitlis ili sınırları içerisinde yer alan yaklaşık 30 km²'lik bir alanı kaplayan bir tatlı su gölüdür. Amaç doğrultusunda göl tabanından gravite karotiyer kullanılarak karot örnekleri alınmış ve palinolojik olarak incelenmiştir. Göl karotlarından elde edilen ilk polen verileri, Holosen Boyunca yaşanan global ölçekli soğuma fazları ile korele edilebilir görünmektedir. Günümüzden önce yaklaşık üç bin yıla denk gelen süreçte Nazik Gölü polen diyagramında gözlenen % 30'luk toplam arboreal polen yüzdesi düşüşünün global ölçekli olarak tanımlanmış Neoglasial dönemle karşılaştırılabilir olduğu düşünülmektedir. Karotlar ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir.

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (MİM-B075 nolu proje).

Anahtar Kelimeler: Nazik Gölü, Holosen, Palinoloji, Paleoiklim

AN EVIDENCE OF HOLOCENE CLIMATE CHANGE: LAKE NAZIK (EASTERN ANATOLIA, TURKEY)

Güldem Kamar

(Van Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Tuşba/VAN)

(guldemkamar@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Polar cooling, tropically aridity and major atmospheric circulation changes have been caused climate changes (wet and cold climate transitions) throughout Holocene. Those changes occurred globally have been defined in many locations at northern hemisphere. Wet, cold and dry phases have been represented positive and negative peaks of oxygen isotope curves and may be correlate to pollen diagrams.

Aim of this study is to determine climate changes of Holocene period and includes investigating of fossil pollen records of Lake Nazik. Lake Nazik is a fresh water lake and locates in Bitlis city at the northwest part of Lake Van with about 30 km² area. Core samples have been taken with gravity corer from the bottom of the lake and investigated as palynologically. Previous pollen data is comparable with globally cold phases which occurred during Holocene. Decrease of arboreal pollen percentage about 30 percent of Lake Nazik at 3 ka BP is comparable with Neoglacial period. Studies on core samples are continuing.

This study supported by Scientific Research Projects Coordination Unit of Yüzüncü Yıl University (MİM-B075 numbered Project).

Keywords: Lake Nazik, Holocene, Palynology, Paleoclimate

ÇOKLU ANALİTİK YÖNTEMLERLE SUMAKİ HÖYÜK SÜRTME TAŞ ALETLERİNİN HAMMADDE KAYNAK BELİRLEMESİ

Savaş Sarıaltun^{a,b}, Mahmut Aydın^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale

^bPréhistoire et Technologie (UMR 7055) Paris Nanterre Üniversitesi (Fransa)

^cBatman Üniversitesi, Arkeoloji Bölüm, Batman

(savassarialtun@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışma, Sumaki Höyük Neolitik Dönem tabakalarında bulunmuş sürtme taş alet endüstrisi buluntularının taşınabilir X Işını Floresans Spektroskopisi (P-XRF) ve X- Işını Kırınım Yöntemi (XRD), yöntemleriyle hammadde kaynak yerlerinin belirlenmesine yöneliktir. Aşağı Garzan Havzası'nda bulunan Sumaki Höyük Neolitik yerleşmesi GÖ.8127-7325 yılları arasına tarihlenmektedir. Bu yerleşmede bulunan sürtme taş aletler genellikle bazalttan yapılmıştır. Bununla birlikte çok çok az oranda kireçtaşı da kullanılmıştır. Diyarbakır Havzasının doğusunda yer alan Aşağı Garzan Havzası batıda Kıradağı ve Raman Dağı, doğuda Garzan ve Kentalan antiklinalleriyle çevrelenmektedir. Bunlardan bir olan Kıradağı bazaltları bazalt akıntıları genel hatları ile KB-GD uzanır ve bazalt akışı Kuvaterner Dönemde gerçekleşmiştir. Sumaki Höyük Neolitik Dönem evrelerinden ve Kıradağı bazalt akıntısının farklı yerlerinden alınan taş numunelerde P-XRF yöntemiyle element konsantrasyonları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca aynı örnekler XRD yöntemiyle incelenmiş ve mineral kompozisyonu ortaya çıkarılmıştır. P-XRF ve XRD yöntemleriyle analiz edilen numunelere bakıldığında gerek Sumaki Höyük Neolitik Dönem Sürtme taş aletleri, gerekse Kıradağı bazaltlarının bir birleriyle örtüşecek kadar yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda yerleşmede kullanılan bazalt taşından yapılmış aletlerin Kıradağı bazaltından alındığı anlaşılmıştır. Potansiyel kaynak konumlarının özellikleri hakkında bilgi, Neolitik topluluklarının yerleşim stratejisinin ve hareketliliğinin anlaşılmasını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Sumaki Höyük, Neolitik, bazalt, XRF, XRD

RAW MATERIAL SOURCE IDENTIFICATION OF GROUND STONE TOOLS FROM SUMAKI HÖYÜK USING MULTIPLE ANALYTICAL METHODS

Savaş Sarıaltun^{a,b}, Mahmut Aydın^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Social Sciences Institute, Çanakkale

^bPréhistoire et Technologie (UMR 7055) Paris Nanterre University (France)

^cBatman University, Archeology Department, Batman

(savassarialtun@gmail.com)

ABSTRACT

This study aims determination provenance of grinding stone tools unearthed from Neolithic phases of Sumaki Höyük Excavation using portable X Ray Florescence (P-XRF) and X-Ray Diffractometry (XRD). Sumaki Höyük is located in Lower Garzan Basin and this settlement dated to 8127-7325 cal BP. Grinding stone tools in this settlement are usually made up of basalt. Albeit at low amounts, limestone was also used in production of grinding stone. The Lower Garzan Basin which is located in east of Diyarbakır Basin is surrounded by Kıradağı and Raman Mountains to the west and Garzan and Kentalan Anticlinal to the east. Kıradağı basalt comprises one of them and extends at northwest-southeast directions and the basalt flow occurred in the Quaternary Period. Samples collected from different parts of the Neolithic phase of Sumaki Höyük and the Kıradağı basalt flows were analyzed using P-XRF to determine their chemical compositions. The same samples were also analyzed using XRD to determine their mineral compositions P-XRF and XRD analyses results reveal that results of samples from Sumaki Höyük and Kıradağı are in good accordance with each other. Therefore, it is understood that basalt stone tools used for settlement were taken from the Kıradağı basalts. Information gathered about the characteristics of potential source locations have provided understanding of the settlement strategy and mobility of the Neolithic communities.

Keywords: *Sumaki Höyük, Neolithic, Basalt, XRF, XRD*

DOĞU ANADOLU'DAKİ OBSİDYEN KAYNAKLARI: BİNGÖL ALANI ÖRNEĞİNDE GEOBS PROJESİ SONUÇLARI

**Ebru Akköprü^a, Damase Mouralis^b, Anne Kyria Robin^c,
Catherine Kuzucuoğlu^c, Ali Fuat Doğu^a, Korhan Erturaç^d**

^a*Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 65040 Van (Türkiye)*

^b*Université de Rouen & CNRS (Laboratoire IDEES, UMR 6266). Rue Lavoisier, 76831 Mont-Saint-Aignan (France)*

^c*Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591). 1 Place Aristide Briand, 92195 Meudon cedex (France)*

^d*Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü 54187 - Esentepe /Sakarya. (Türkiye).*

(ebruakkopru@yyu.edu.tr)

ÖZ

GEOBS projesinin amacı, tüm Doğu Anadolu Bölgesindeki obsidyen kaynaklarının jeolojik, jeomorfolojik ve jeokimyasal özelliklerini araştırarak sistematik ve detaylı bir veri tabanı oluşturmaktır. Proje kapsamında bölgede yoğun arazi çalışmaları yürütülmüştür ve literatürde bilinenlerin dışında yeni obsidyen kaynak alanları tespit edilmiştir.

Doğu Anadolu Bölgesindeki obsidyen kaynak alanları araştırılırken öncelikle farklı volkanik alanlardaki obsidyenlerin jeolojik ve jeomorfolojik olarak konumları, yayılım ve oluşum süreçleri (dom, dayk, akma vb.) incelenmiştir. Ayrıca aynı volkanik kompleks içindeki farklı obsidyen kaynaklarının volkanik topografyanın evrimi ve erozyon süreçleri ile olan ilişkileri de araştırılmıştır. Örneklemeye çalışmaları yapılırken obsidyenlerin fiziksel özelliklerinin (renk, doku, sertlik vb.) yanı sıra örneğin taşınmış (erozyon ve ya antropojen süreçlerin etkisiyle) ya da orijinal konumunda olup olmadığına dikkat edilmiştir. GEOBS projesi kapsamında obsidyenlerin jeokimyasal özelliklerinin tespitinde p-XRF, LA-ICP-MS analizleri yapılmıştır. Yaşlandırma yöntemi olarak ⁴⁰Ar/³⁹Ar kullanılmıştır. Aynı zamanda petrolojik ve mineralojik çalışmalar da yürütülmüştür.

Bu çalışmada GEOBS projesi kapsamında araştırılan obsidyen kaynak alanlarından biri olan Bingöl volkanik kompleksi içindeki Solhan ve Alatepe obsidyen kaynak alanları tanıtılacaktır. Volkanik kompleksin tarihi ve bölgesel jeodinamiklerle olan ilişkisinin yanı sıra obsidyenlerin kronostratigrafisinden bahsedilecektir. Solhan volkanik alanının doğusundaki obsidyen domları ve obsidyen akışları ile batısındaki bir dizi alüvyal çökel içindeki obsidyenler tanıtılarak bu alanlar üzerinde tektonik etki anlatılacaktır. Alatepe volkanik alanında obsidyen kaynak alanı olarak beş dom tespit edilmiştir. Bu alanlara ait jeolojik ve jeomorfolojik özellikler tanıtılarak obsidyenlerin jeokimyasal analiz sonuçları ve ⁴⁰Ar/³⁹Ar yaşlandırma analiz sonuçları sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bingöl, Doğu Anadolu, obsidyen, jeomorfoloji, volkanizma

OBSIDIAN SOURCING IN EASTERN ANATOLIA: RESULTS FROM THE GEOBS PROJECT WITH A FOCUS ON BİNGÖL AREA

Ebru Akköprü^a, Damase Mouralis^b, Anne Kyria Robin^c, Catherine Kuzucuoğlu^c, Ali Fuat Doğu^a, Korhan Erturaç^d

^aVan Yüzüncü Yıl University, Faculty of Letters, Department of Geography, 65040 Van (Türkiye)

^b Université de Rouen & CNRS (Laboratoire IDEES, UMR 6266). Rue Lavoisier, 76831 Mont-Saint-Aignan (France)

^c Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591). 1 Place Aristide Briand, 92195 Meudon cedex (France)

^d Sakarya University, Faculty of Science and Letter, Department of Geography Coğrafya Bölümü 54187 - Esentepe /Sakarya. (Türkiye)
(ebruakkopru@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of the GEOBS project is to investigate the geological, geomorphological and geochemical characteristics of the obsidian sources in the Eastern Anatolian Region and to create a systematic and detailed database. Within the scope of the project, intensive field studies were carried out in the region and new obsidian resource areas other than those known in the literature were identified.

While investigating the obsidian resource areas in the Eastern Anatolia Region, the geological and geomorphologic locations, spreading and formation processes (dom, dyke, flow, etc.) of the obsidians in different volcanic areas were first investigated. In addition, the relationship between the different obsidian sources within the same volcanic complex and the evolution and erosion processes of the volcanic topography was investigated. When sampling studies were carried out, attention was paid to the physical properties of the obsidian (color, texture, stiffness, etc.) as well as whether it was carried (for example by erosion or anthropogenic processes) or in its original position. In the GEOBS project, p-XRF, LA-ICP-MS analyzes were carried out to determine the geochemical characteristics of the obsidians. $^{40}\text{Ar} / ^{39}\text{Ar}$ was used as the dating method. It was also carried out in petrological and mineralogical studies.

In this study, one of the obsidian resource areas investigated within the GEOBS Project, Solhan and Alatepe obsidian source areas in the Bingöl volcanic complex, will be introduced. The history of the volcanic complex and its relation to regional geodynamics, as well as the chronostratigraphy of the obsidian, will be mentioned. Obsidian domes and obsidian flows in east of Solhan volcanic area and obsidiyenés in a series of alluvial deposits to the west will be introduced and the tectonic effect on these areas will be explained. Five domes were identified as obsidian source area in Alatepe volcanic area. Geological and geomorphologic features of these areas will be introduced and results of $^{40}\text{Ar} / ^{39}\text{Ar}$ dating analysis will be presented with results of geochemical analysis of obsidians.

Keywords: Bingöl, Eastern Anatolia, obsidian, geomorphology, volcanism

PALAEOECOLOGICAL CHANGES OF THE BULGARIAN BLACK SEA ZONE DURING THE LATE QUATERNARY

**Mariana Filipova-Marinova^{a,b}, Danail Pavlov^b, Krasimira Slavova^c,
Dimitar Dimitrov^c, Petko Dimitrov^c, Konstantin Shterev^c**

^aMuseum of Natural History - Varna, 41 Maria Louisa Blvd., 9000 Varna, Bulgaria

^bSociety of Innovative Ecologists of Bulgaria, 10 Dr. Bassanovich str., 9010 Varna, Bulgaria

^cBulgarian Academy of Sciences, Institute of Oceanology, Bulgaria

(marianafilipova@yahoo.com)

ABSTRACT

Pollen analysis and radiocarbon dating were performed on marine sediments from three new cores from the shelf, continental slope and deep-water zone of the Black Sea in order to provide a detailed reconstruction of the vegetation development during the Late Pleistocene and Holocene. The sedimentation started during the Late Pleniglacial that is characterized by steppe vegetation dominated by cold-resistant and heliophyllous taxa such as *Artemisia* and *Chenopodiaceae* and stands of *Pinus* and *Quercus*. Around 15500 cal. yrs BP an open *Pinus-Quercus* forests expanded at the same time as red-brown clay sediments started to be deposited, marking the first interstadial warming phase (Bolling). Between 14500 and 14000 cal. yrs BP sharp decrease of *Pinus* and increase of *Artemisia* and *Chenopodiaceae* pollen reflect the vegetation response to the cooling during Older Dryas stadial. Between 14000 and 13250 cal. yrs. BP the forest composition shows rather warm climate oscillation that may probably correspond to Allerod interstadial. Between 13250 and 10500 cal. yrs BP a revival of steppe vegetation occurred and light-gray clay was deposited indicating return to significant colder conditions which may correspond to the Younger Dryas stadial. After 10500 cal. yrs BP, *Quercus* and other temperate deciduous taxa such as *Ulmus*, *Corylus*, *Tilia* and *Alnus* responded to the temperature increase, characteristic for the beginning of the Holocene (Preboreal). The abrupt climatic change "8200 yrs BP cold event" is confirmed by the rapid significant reduction in arboreal pollen. After 7500 cal. yrs forest vegetation was already relatively stable. Dense mixed oak forests, dominated by *Quercus*, *Ulmus*, *Corylus*, *Tilia*, *Fraxinus excelsior* and *Acer* expanded as the same time as organic-rich sapropel sediments started to be deposited. The high occurrence of *Corylus* is a response to the optimal climate conditions (high humidity and increase of mean annual temperature) during the Atlantic. After 5500 cal. yrs BP at the end of Atlantic and beginning of Subboreal, *Carpinus betulus* and *Fagus* expanded simultaneously and became more important components of the forest vegetation, while *Quercus*, *Corylus*, *Ulmus* and *Tilia* diminished probably due to some climate oscillations, human activities and/or interspecies concurrence. From about 2900 cal. yrs BP onwards the increase of *Alnus* and *Fraxinus excelsior* along with some lianas such as *Hedera*, *Vitis* and *Humulus/Cannabis* was a response to climate cooling and humidity increase during the Subatlantic. Mixed oak forests remain abundant, but are influenced by human impact as it is marked by the relatively high rates of anthropophytes.

Keywords: Paleoecology, Black Sea, Pollen analysis, radiocarbon dating, climate oscillation

KÜÇÜKÇEKMECE LAGÜNÜNDE, GEÇ HOLOSEN, İKLİM VE BİTKİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMLERİNİN POLEN ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ

Hülya Caner^a, Ş. Bedri Alpar^a, Yıldız Altınok^b

^a*Istanbul University, The Institute of Marine Sciences and Management, 34470 Fatih-Istanbul*

^b*Istanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geophysics 34320 Avcılar-Istanbul (hcaner@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Son buzul dönemine ait göl çökellerinden elde edilen kayıtlar, iklim ve bitki örtüsü değişimlerinin tanımlanması için son derece önemli ipuçları barındırmaktadır. Türkiye'nin hem doğusunda hem de batısında pek çok göl çökeline, son otuz yılda bu amaçla pek çok çalışma yayınlanmıştır. Ancak Trakya bölgesi ile ilgili çalışmalar kısıtlı kalmıştır. Biz bu çalışma ile kuzeybatı Türkiye için gözlenen bu eksiği gidermek amacındayız.

İstanbul'un batısında yer alan Küçükçekmece lagününün güneydoğusundan aldığımız örneklerin, polen analizlerinin sonuçlarını sunmaktayız. Bu amaçla alınan 463 cm uzunluğundaki korun her 10 cm sinden 1cm³ örnek olarak, klasik yöntem uygulaması yapılmıştır. Kor boyunca yapılan litolojik incelemeden sonra pelesipod kavkuları ve *Zeostera marina* Linnaeus içeren birimlerden alınan örneklerde AMS tarihlendirmesi yapılmıştır. Polen analizi sonuçları, toplam polen miktarı içinde ağaç (AP) ve otsu (NAP) polenlerin yüzde miktarları göz önüne alınarak yapılmıştır.

Elde ettiğimiz sonuçların ışığında, otsu polenlerin (NAP) yoğun olarak yer aldıklarını görmekteyiz, buradan yola çıkarak insan etkisinin varlığı açıkça görülmektedir. Ayrıca geç Holosen iklim kayıtları Avrupa'nın aynı dönem ait iklim kayıtları ile büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Polen analizleri, NW Türkiye, iklim değişikliği, insan etkisi

LATE HOLOCENE PALYNOLOGICAL EVIDENCE OF CLIMATIC AND VEGETATION CHANGE IN KUCUK CEKMECE LAGOON

Hülya Caner^a, Ş. Bedri Alpar^a, Yıldız Altınok^b

^aIstanbul University, The Institute of Marine Sciences and Management, 34470 Fatih-Istanbul

^bIstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geophysics 34320 Avcılar-Istanbul (hcaner@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Much attention has been paid to lacustrine sediments of late glacial age owing to their exceptional potential as environmental and palaeoclimatic archives. Comprehensive studies have been published on this subject during the last thirty years in the Southern and Northern parts of Turkey.

*The Küçükçekmece Lagoon is a coastal wetland protected from the Sea of Marmara by a narrow strip of sandbar, to the west of the İstanbul city. The results of our investigations depend on a 463 cm long sediment core recovered from the southern part of the Küçükçekmece Lagoon, as a representative for the Northwest part of Turkey. The dating along the core, which are mainly composed by fine-grained laminations, was based on the AMS radiocarbon age of bivalve shells and sea grass (*Zostera marina* Linnaeus). Based on the dating results, the core reflects the climate history during the Late Holocene, rather similar to the studies from the other lakes in the NW Turkey. For pollen analysis, the sediment samples (one cm³) taken at 10 cm intervals along the core were treated using standard palynological techniques. The residues were then placed in glycerol, stained and mounted on microscope slides. The pollen percentages are based on the pollen sum of arboreal pollen (AP) grains and nonarboreal pollen grains (NAP).*

Under the light of palynological results, dominant pollen grains are NAP throughout of core implying anthropogenic impact on vegetation. In addition, the climatic records of Europe and Küçükçekmece Lagoon show similarities in the Late Holocene.

Keywords: Pollen analysis, NW Turkey, climatic change, human impact

KÜÇÜKÇEKMECE LAGÜNÜ'NÜN HOLOSEN PALEOMANYETİK KAYITLARI

Özlem Makaroğlu^a, Norbert R. Nowaczyk^b

^aİstanbul Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34320, Avcılar, İstanbul

^bDeutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), Section 5.2, Potsdam, Germany
(ozlemm@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Yermanyetik alanı yerkürenin jeolojik zamanlar boyunca kaydedilen fiziksel özelliklerinden biridir. Göl sedimanları bu kayıtların yüksek çözünürlüklü olarak elde edilebilmesi için oldukça kullanışlıdır. Bu çalışmada, Marmara Denizi'nin kuzey kıyısında yer alan Küçükçekmece Lagünü'nünden alınan üç karotun (KCL12P1-P2-P3) paleomanyetik kayıtlarını sunacağız. Küçükçekmece Lagünü'nün yüksek çözünürlükte paleomanyetik kayıtlarını elde etmek için yönlü olarak alınmış örneklerin doğal kalıntı mıknatıslanma, anhisteretik kalıntı mıknatıslanma, eş-ısıt kalıntı mıknatıslanma ve manyetik duyarlılık ölçümleri yapılmıştır. Karotlar litolojik olarak, gri-kahverengi laminalı sedimanlar ile bunların arasında yer yer görülen siyah homojen seviyelerden oluşmaktadır. Termomanyetik ve manyetik mineral analizleri, bu siyah homojen seviyelerde ikincil manyetik mineral olan greigit mineralinin varlığını göstermiştir. Paleomanyetik verilerden bu seviyeler temizlenmiştir. Doğal kalıntı mıknatıslanma küçük viskoz kalıntı mıknatıslanma ile hemen hemen tek bileşenli bulunmuştur. Bu durum örneklerin duraylı bir mıknatıslanmaya sahip olduğunu göstermektedir. Radyokarbon tarihlendirme ve küresel verilerin karşılaştırılması ile elde edilen yaş modeline göre geçmiş 4000 yıllık bir paleomanyetik kayıt elde edilmiştir. Küçükçekmece Lagünü paleomanyetik kayıtları (paleoşiddet, inklınasyon açısı) yakın bölgeden elde edilen paleomanyetik seküler değişim kayıtları ve küresel jeomanyetik modeller (CAL3k.4, CALS10k, ARCH3k.1) ile karşılaştırılmış ve uyumlu bulunmuştur. Paleoşiddet ve inklınasyon değerleri GÖ 1500-2000 yılları arasında düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Küçükçekmece Lagünü, Paleomanyetizma, Holosen, Manyetik özellikler

HOLOCENE PALEOMAGNETIC RECORD OF KÜÇÜKÇEKMECE LAGOON

Özlem Makaroğlu^a, Norbert R. Nowaczyk^b

^aIstanbul University, Engineering Faculty, Dept. of Geophysics
34320, Avcilar, Istanbul, Turkey

^bHelmholtz-Zentrum Potsdam, GFZ, Section 5.2, Potsdam, Germany
(ozlemm@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The geomagnetic field is one of the physical features of the Earth which is recorded throughout geologic time. Lake sediments are useful to obtain such records at a high resolution. We present paleomagnetic records of three cores (KCL12P1-P2-P3) recovered from Küçükçekmece Lagoon located at the northern shoreline of the Sea of Marmara. To obtain high-resolution paleomagnetic records from sediments of Küçükçekmece Lagoon, comprehensive measurements of the natural remanent magnetisation (NRM), the anhysteretic remanent magnetisation (ARM), the isothermal remanent magnetisation (IRM) and magnetic susceptibility were performed on oriented samples. Lithologically, the cores contain grey to brown colored laminated sediments with intercalated homogenous black layers. The thermomagnetic and mineral magnetic parameters support that the black layers are dominated by a secondary magnetic mineral (greigite), causing characteristic distinctive peaks, varying between 10 and 5 cm in thickness throughout the cores. The paleomagnetic records from the cores were cleaned from samples contaminated by greigite. The natural remanent magnetization (NRM) is nearly single component, with only small viscous overprint, suggesting a stable magnetization. According to the age-depth model based on the radiocarbon dating and global proxy correlation, we obtained the paleomagnetic record for the last 4000 years. The paleomagnetic records from Küçükçekmece Lagoon were correlated with the geomagnetic field models (CALS3k.4, CALS10k.1, ARCH3k.1). This correlation showed that the paleomagnetic records (paleointensity, inclination) from the Küçükçekmece Lagoon sediments considerably agree with the global records. Low paleointensity and inclination were found during the last 1500-2000 BP.

Keywords: Küçükçekmece Lagoon, Paleomagnetism, Holocene

YENİ BULGULAR IŞIĞINDA KÜLTEPE-KAYSERİ ÇEVRESİNİN ORTA-GEÇ HOLOSEN ORTAMSAL DEĞİŞİMİ, İÇ ANADOLU, TÜRKİYE

Aziz Ören^a, Çetin Şenkul^a, Uğur Doğan^b, Warren John Eastwood^c

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta

^bAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

^cUniversity of Birmingham, School of Geography, Earth and Environmental Sciences,
Birmingham

(azizoren@sdu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Kayseri ve özellikle de Kültepe(Kaniş) örenyeri ve yakın çevresinde orta-geç Holosen'deki ortamsal değişimin belirlenmesini amaçlamaktadır. Kültepe, Erciyes Dağı'nın kuzeydoğusundaki Sarımsaklı Ovası'nda yer almaktadır. Polen analizleri için en yakın alan ise bu yerleşmenin 7 km güneybatısında yer alan ve sığ bir göl (ortalama 1 metre derinlik) olan Engir Gölü'dür (38° 48' K, 35° 35' D; yükselti 1078 m). Kültepe'de şimdiki kadar yapılan arkeolojik kazılarda tespit edilebilen en erken yerleşim, günümüzden 5000 yıl öncesine tarihlendirilmektedir. Bu yerleşme, en zengin dönemini Mezopotamya ile ticari ve kültürel ilişkilerin geliştiği dönem olan Asur Ticaret Kolonileri Çağı'nda (M.Ö. 1950-1700) yaşamıştır. Bu dönemin ardından, M.Ö. 1700'den 800'e kadar uzun bir süre boyunca yerleşmede kesinti meydana gelmiştir. M.Ö. 800'den itibaren yeniden başlayan yerleşme evresi, Osmanlı dönemine kadar sürmüştür. Engir Gölü tabanından Livingstone sondaj ekipmanı ile önceden alınan 393 cm'lik (G.Ö. 2300 yıl) karota ek olarak yeni alınan 717 cm (G.Ö. 4850 yıl) uzunluğundaki karot üzerinde depolen analizleri yapılmıştır. Ayrıca, göl ortamı ve havza hakkında değerlendirme yapmak amacıyla Troels-Smith, organik madde miktarını belirlemek için Loss-on-ignition analizleri gerçekleştirilmiştir. Tilia 2.0.41 yazılımı kullanılarak polen diyagramları çizilmiş ve radyokarbon yaşlandırması sonuçlarına göre doğrusal enterpolasyon kullanılarak kronoloji oluşturulmuştur. İki sediman karotundan elde edilen veriler karşılaştırılarak daha doğru sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. İlk verilere göre, G.Ö. 4695-4440 yıllarında AP (odunsu taksonlar)/NAP (otsu taksonlar) oranları ve bireysel taksonlar göl seviyesinin bu dönemde yüksek olduğuna işaret etmektedir. G.Ö. 4430-4300 tarihlerinde kurak bir dönem yaşanmıştır. G.Ö. 4200'de AP değerlerinin düşük olması ve NAP değerlerinin % 95 kadar yüksek bir değere ulaşması, bu tarihte bir öncekine göre çok daha şiddetli kurak bir dönemin yaşandığını göstermektedir. Bu dönem, Holosen'de meydana gelen önemli kurak ve soğuk dönemlerden biri olan 4.2 olayına karşılık gelmektedir. Bu dönem, G.Ö. ~3950'de AP değerlerinde meydana gelen belirgin bir artışla son bulmaktadır. G.Ö. 3950-3700yılları arasında Kültepe'de yaşanan refah dönemi polen diyagramında tarımsal faaliyetlerin yoğunlaştığına dair tokson türleri ile desteklenmektedir. G.Ö. 1835'te odunsu türlerdeki özellikle Pinus'taki yükseliş nemli bir dönem yaşandığını göstermektedir. Nemlilik durumu değişmekle beraber bu dönem G.Ö. 1280'e kadar devam etmiştir. G.Ö. 1280 ile 1030 yılları arasında kurak bir dönem yaşanmıştır. Genel değerlendirme yapıldığında uzun dönemli kesintiler yaşanmakla birlikte G.Ö. 4820-930 arasındaki dönemde tarımsal faaliyetlerin (meyve ve tahıl tarımı) yoğun olarak yapıldığı anlaşılmaktadır. G.Ö. 930'dan itibaren ise Kültepe çevresinde özellikle tahıl tarımının yoğunlaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Engir Gölü, fosil polen, Kültepe, orta-geç Holosen

IN THE LIGHT OF THE NEW FINDINGS MID-LATE HOLOCENE ENVIRONMENTAL CHANGES OF KÜLTEPE-KAYSERİ AND SURROUNDINGS, CENTRAL ANATOLIA, TURKEY

Aziz Ören^a, Çetin Şenku^a, Uğur Doğan^b, Warren John Eastwood^c

^aSüleyman Demirel University, Faculty of Arts and Sciences Dep. of Geography, Isparta

^bAnkara Univ., Faculty of Languages History and Geography, Dep. of Geography, Ankara

^cUniversity of Birmingham, School of Geography, Earth and Env. Sciences, Birmingham

(azizoren@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

This study aims to determine the mid-late Holocene environmental change of Kayseri and especially Kültepe (Kaniş) archaeological site and its immediate surroundings. Kültepe is located in Sarımsaklı Plain in the northeast of Mount Erciyes. The closest area for pollen analysis is Engir Lake (38° 48' N, 35° 35' E; elevation 1078 m), which is located 7 km southwest of this site and is a shallow lake (average 1 meter depth). The earliest settlement that can be found in archaeological excavations in Kültepe is dated as 5000 years ago. This settlement-lived its richest period during the Assyrian Trade Colonies Period (1950-1700 BC), the period during which the commercial and cultural relations developed with Mesopotamia. After this period, the settlement was interrupted for a long time from 1700 BC to 800 BC. After 800 BC, the new settlement stage continued until the Ottoman period. Pollen analyses were carried out on the 393 cm long sediment core taken with Livingstone drilling equipment from the Engir Lake. Pollen analyses were also carried out on the newly acquired core of 717 cm (4850 years) length in addition to 393 cm (2300 years) sediment core taken with Livingstone drilling equipment from the Engir Lake. In addition, Troels-Smith analyses were carried out to evaluate the lake environment and basin, Loss-on-ignition analyses to determine the amount of organic matter. The pollen diagrams were drawn using Tilia 2.0.41 software and a chronology was created using the linear interpolation of the radiocarbon dating results. It has been tried to reach a more accurate result by comparing the data obtained from two sediment cores. According to the obtained preliminary data, the rates of AP (woody taxa) / NAP (grass taxa) and individual taxa in 4695-4440 BP indicate that the lake level is high in this period. An arid period was experienced between 4430-4300 BP. The low AP values at 4200 BP and the high NAP values reaching 95% indicate that there is a much more severe dry period than before. This period corresponds to the 4.2 event, one of the important dry and cold periods that took place in the Holocene. This time ends with a significant increase in AP values at ~3950 BP. The prosperity period in Kültepe between 3950-3700 BP is supported by the taxa of agricultural activities intensified in the pollen diagram. The rise in woody taxa in 1835, especially at Pinus, shows that it is a wet period. This period it continued until 1280 BP. An arid period was experienced between 1280 and 1030 BP. As well as the long periodic interruptions, It is understood that agricultural activities (fruit and cereal agriculture) were intensively carried out in the period between 4820-930 BP. From 930 onwards, it has been observed that the cereal cultivation especially around Kültepe has been intensified.

Keywords: Engir Lake, fossil Pollen, Kültepe, mid-late Holocene

BAZI KAYAÇLARIN AYRIŞMASI VE ASİDİK TOPRAKLARIN OLUŞUMU: KUVATERNER DEVRİ, ORTA KARADENİZ BÖLGESİ (ORDU)

Ali Gürel

*Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, JeolojiMühendisliği Bölümü,
51200 Niğde, Türkiye
(agurel@ohu.edu.tr)*

ÖZ

Altınordu'nun, Yeşilköy ve yakın çevresinde bulunan orman toprakları araştırma yeri olarak belirlenmiştir. Gabro ve çamurtaşı üzerinde gelişmiş olan toprak zonlarından alınan numunelerin (2 mm den küçük) mineral içeriği incelenmesi amaçlandığından, etüv'de kurutulmuş ve sonra granometrik yöntemler uygulanmıştır. Toprak zonlarından alınan numunelerin kil içeriğini incelemek için ise X-ışını difraktometresi cihazı kullanılarak, kil mineralleri ve diğer toprak mineralleri, kantitatif olarak belirlenmiştir. Granulometrik araştırmalar, gabro kayacı üzerinde gelişmiş olan toprak zonlarında kum ve kil miktarının artan derinlikle birlikte arttığı; buna karşılık silt miktarının azaldığı gözlenmiştir. Çamurtaşı üzerinde gelişmiş olan toprak zonlarında ise kum miktarı artan toprak derinliği ile beraber artmakta ve bunun tersine kil ve silt miktarı azalmaktadır. Yukarıda adı geçen her iki lokalitede yapılan mineralojik çalışmalar sonucu, toprağın yukarı zonlarında kuvars mineralleri miktarlarının artmış olduğu; buna karşılık feldspat minerallerinin, illit-montmorillonit (III-tabakalı kil minerali) ve kaolinit (II-tabakalı kil minerali) miktarlarının ise azaldığı gözlenmiştir. Aşırı asitli topraklarda, gibsit'in yanında, topraklorit'inin de oluştuğu bilinmektedir. Bu çalışmada bu iki mineralden sadece jibsit minerali tespit edilememiştir. Toprakta bulunan kükürt miktarları ve onların zonlarıçerisindeki dağılımları belirlenmiştir. Aşırı asitleşme sonucu ise genellikle toprağın yukarı zonlarında jibsit ve basalunit mineralleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Altınordu orman toprağı, Orta Karadeniz bölgesi, Kuvaterner, asidik toprak, ayrışma,kil minerallerinin oluşumu

WEATHERING SOME ROCKS AND FORMATION OF ACID SOILS: QUATERNARY PERIOD, MIDDLE BLACK SEA REGION, (ORDU)

Ali Gürel

*Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Turkey
(agurel@ohu.edu.tr)*

ABSTRACT

The study area is located in a forest soils in and around Yeşilköy village of Altınordu. The mineral ingredients of the samples (less than 2 mm) is taken from the soil-horizons developed on the gabbro, and mudstone after the samples were dried up in the stove and applied to the granulometric methods. In order to analyse clay ingredients of the samples taken from the soil horizons, clay minerals and other soil minerals were quantitatively established by using the apparatus of X-ray diffractometer. It is observed on granulometric research's, that the ratio of sands and clays in soil horizons developed on gabbro rocks increases as depending on the depth of the soil, whereas the amount of silt decrease. The amount of sands increases as depending on the depth of the soil in soil horizons developed on mudstone, whereas the amount of clay and silt decrease. The mineralogical researches made in both localities of gabbro, and mudstone have indicated that the amount of quartz-minerals in upper horizons of the soil increased, but that the amount of feldspar minerals, illite-montmorillonite (three mixed layer clay minerals) and kaolinite (two mixed layer clay minerals) decreased. It is well known that in extensive acidic soil zones have been formed gibbsite and soil-chlorite. One of the two minerals also only gibbsite is determined in this study. Amount of sulphur and its distribution in soil horizons has been determined. Because of its extensive acidification, the formation of gibbsite and basalunite has observed in upper soil horizons.

Keywords: *Altınordu forest soil, Middle Black Sea area, Quaternary, acidic soil, weathering, formation of clay minerals*

OSL TARİHLENDİRME YÖNTEMİ KULLANILARAK SEYHAN DELTASINDAKİ ÖN KUMUL SIRTLARININ KRONOLOJİSİ VE MORFODİNAMİK GELİŞİMİ

Emrah Özpolat^a, Eren Şahiner^b, Tuncer Demir^c

^a*Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul*

^b*Nükleer Bilimler Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara*

^c*Edebiyat Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya*

(emrhozpolat@gmail.com)

ÖZ

Ön kumul sirtları, ilerleyen kıyılarda rüzgar tarafından taşınan kumların birikmesi sonucu oluşan yer şekilleridir. Ön kumul sirtları rüzgar ve kıyının morfolojik koşullarıyla yakın bir şekilde ilişkili olduğu için ortamın paleocoğrafyasını yansıtır. Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyısındaki Seyhan Deltası'nda kıyı çizgisine paralel ardışık ön kumul sirtları gözlemlenmektedir. Bu çalışmada Seyhan Deltası'ndaki ön kumul sirtlarının OSL tarihlendirme yöntemi kullanılarak çökme yaşları ilk kez ortaya konmaktadır. OSL örnekler kıyıdan 4 km iç kesimlere doğru 3 farklı sirtın tabanından ve 2 farklı sirtın ortasından olmak üzere toplam 5 örnek alınmıştır. OSL yaş sonuçları, tane boyu analizleri, arazi gözlemleri, uydu görüntüleri ve hava fotoğrafı analizleri birlikte değerlendirilerek Seyhan Deltası'ndaki ön kumul sirtlarının morfordinamik gelişimi ele alınmıştır.

OSL yaş verileri ile ön kumul sirtlarının kıyıdan iç kısımlara doğru morfolojik gelişim evreleri arasında uyum vardır. OSL yaşlar 960 ± 110 ve 114 ± 25 yıl arasındadır. OSL yaş verilerine göre Seyhan Deltası'nda ön kumul sirtlarının ilk çökelişi 960 ± 110 yıl önce başlamıştır. Ayrıca ilk oluşan ön kumul sirtları eski Seyhan Deltası'nın kıyı çizgisi yönelimiyle uyumludur. Buna karşın güncel ön kumul sirtlarının yönelimi modern deltanın kıyı çizgisiyle uyumludur. Bu durum, 960 ± 110 yıldan günümüze ön kumul gelişiminin deltadaki kıyı ilerlemesi ile birlikte devam ettiğini göstermiştir. Ayrıca OSL yaş verileri Seyhan Deltası'ndaki ön kumul sirtlarının yanal ilerleme ve çökme hızının tahminine olanak vermektedir. Buna göre her sirtın en derin kısımlarındaki kuvars kumlarının gömülme yaşları kullanılarak elde edilen ortalama ön kumul ilerleme hızı 4,58 m/yıl olup ortalama her 50 yılda bir ön kumul sirtı olduğu anlaşılmaktadır. Her sirtın taban ve ortasındaki gömülme yaşını temsil eden OSL yaşlar dikey sediment birikim hızının 0,26 cm/yıl ve 5,62 m/yıl arasında değiştiğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: OSL tarihlendirme, Ön kumul, Seyhan Deltası

CHRONOLOGY AND MORPHODYNAMICS DEVELOPMENT OF FOREDUNE RIDGES IN SEYHAN DELTA USING OSL DATING METHOD

Emrah Özpolar^a, Eren Sahiner^b, Tuncer Demir^c

^aEurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Istanbul

^bInstitute of Nuclear Sciences, Ankara University, Ankara

^cFaculty of Letters, Department of Geography, Akdeniz University, Antalya, 07058, Turkey
(emrhozpolar@gmail.com)

ABSTRACT

Foredunes are depositional landforms developed along coastal deltas. Their geomorphic development closely related to aeolian processes and prograded coasts. Therefore they may provide insights about paleoenvironmental conditions. Foredune ridges are observed successively with coastline of Seyhan delta in the southern coast of Turkey in Eastern Mediterranean coast. These foredunes were studied to establish the chronology of their formation and to understand their morphodynamic evolution using optically stimulated luminescence (OSL) dating in combination with grain size analysis, aerial photo and satellite images analyses. In this study, Optically Stimulated Luminescence (OSL) dating technique were applied on five samples collected from a 4 km transect across relict foredunes.

Our all OSL ages are compatible with their geomorphic position and stratigraphy. Our age results range between 960 ± 110 and 114 ± 25 yr. The study shows that foredune deposition in Seyhan delta began possibly 960 ± 110 yr ago. The orientation of first foredunes (established foredunes) are consistent with coast orientation of older Seyhan delta. Concordantly incipient foredune ridges are consistent with coast orientation of modern Seyhan delta. Accordingly this study imply that orientation of foredune ridges were adjusted by coastline changes of Seyhan delta over the past 960 ± 110 yr. In addition chronological datas enabled estimation of rates of lateral progradation and average sediment accumulation rate (ASAR) of foredunes in study area. We determined 4,58 m/yr mean foredune progradation rate and 50 years for every ridge formation using basal age of each ridge. We also determined average sediment accumulation rates (ASAR) for two intervals within each ridge using multiple OSL ages. Thus we found that sediment accumulation rates are between 0,26 cm/yr and 5,62 cm/yr.

Keywords: OSL dating, Foredune, Seyhan Delta

GEDİZ DELTASININ JEOMORFOLOJİSİ VE PANAZTEPE (MENEMEN – İZMİR)

Serdar Vardar^a, Ertuğ Öner^b

^aİzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü

^bEge Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
(serdarvardar@yahoo.com) (ertugoner03@gmail.com)

ÖZ

Gediz Deltası İzmir körfezinin kuzey kıyılarında bulunmaktadır. Deltadaki Maltepe sırtı ve eteklerinde bulunan Panaztepe ve limanı olduğu düşünülen Limankent arkeolojik yerleşimleri Menemen'in Maltepe mahallesindedir. Son Buzul Çağı maksimumunda çok açıklarda olan kıyı çizgisi Holosen transgresyonu ile hızla karaya doğru ilerlemiştir. Eski Gediz delta alanını kaplayan denizin en çok yükseldiği dönem (GÖ 7000-6000), kıyı çizgisinin karaya doğru en fazla girinti yaptığı dönem olmuştur. Daha sonraki dönemde Gediz ırmağının taşıdığı alüvyonlarla yeni ve son deltasını oluşturması ile kıyı çizgisi bugünkü konumuna ulaşmıştır. Bugünkü delta ovasında bulunan Maltepe sırtı kuzeydoğusundaki Panaztepe ve Limankent yerleşimleri de günümüzden yaklaşık 6000 yıl önce kurulmuşlardır. Bu durumda Gediz deltasının son dönem gelişmeleri ile Panaztepe ve Limankent arkeolojik yerleşimlerinin kuruluşu arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Gediz deltasının paleocoğrafya özelliklerinin belirlenmesi ve buradaki eski yerleşmelerin jeoarkeolojisine ışık tutmak amacıyla 1990-2017 yılları arasında 15 delgi sondaj yapılmıştır. Böylece alüvyon katmanlarında gizli olan eski doğal çevre değişmelerinin izlerine ulaşılmıştır. Bu değişmeleri daha güvenilir veriler ile ortaya koyabilmek için sondaj örneklerinin sedimantolojik, paleontolojik ve element analizleri yapılmıştır. Yapılan çalışmaların sonucunda Gediz deltası, Panaztepe ve Limankent için şu sonuçlara ulaşılmıştır; GD-KB doğrultulu genel bir kesit üzerinde delta dolgularının Son 7000 yıldaki denizel ve deltaik ana sediman birimleri ayırt edilmiştir. Orta Holosen'de Gediz deltasının eski kıyısının (GÖ 7000-6000) K-G doğrultulu bir hatta Musabey, Kesikköy, Ulucak mahallelerinin batı kenarı boyunca uzandığı belirlenmiştir. Orta Holosen kıyısının Musabey ve Çavuşköy mahallelerinin doğusuna sokulmuş olabileceği düşünülerek 2018 yılında burada sondajlar planlanmıştır. Maltepe köyü ile Limankent arasındaki KB-GD doğrultulu kesitte ise denizin Limankent kenarına kadar ulaştığı anlaşılmıştır. Bunun yanında, Maltepe mahallesinin bulunduğu alandaki tepelik alanın Orta Holosen'de bir ada olduğu ortaya konulmuştur. Bu durumda Limankent civarının eski bir limanın varlığı için uygun koşullara sahip olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İzmir, Menemen, Maltepe, Gediz Deltası, Panaztepe, Limankent, Paleocoğrafya, Jeoarkeoloji

GEOMORPHOLOGY OF GEDİZ DELTASI AND PANAZTEPE (MENEMEN – İZMİR)

Serdar Vardar^a, Ertuğ Öner^b

^aİzmir Kâtip Çelebi University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Geography, İzmir

^bEge University, Faculty of Letter, Department of Geography, İzmir
(serdarvardar@yahoo.com) (ertugoner03@gmail.com)

ABSTRACT

Gediz Delta is located on the northern shores of İzmir Gulf. The Panaztepe and the Limankent archaeological settlements are in the Maltepe Districts of Menemen. These settlements are located in the area that covers the Maltepe ridge and its foothills. The shoreline, which is very far from the present area of the coast in the last Ice Age Maximum, has progressed rapidly to inland with Holocene transgression. It is estimated that the shoreline intruded to inland to the maximum extent in the period when the sea covering the old Gediz delta area reached its highest peak (7000-6000 BC). The shoreline reached its present position with the formation of new and final deltas with the alluviums carried by the Gediz Ridge in the following period. The Panaztepe and Limankent settlements in the north-east of Maltepe ridge in today's delta plain were founded about 6000 years ago. In this case, there is a close relationship between the recent developments of Gediz delta and the establishment of Panaztepe and Limankent archaeological settlements. In order to determine the paleogeographic characteristics of the Gediz delta and to shed light on the geoarchaeology of the old settlements, 15 drillings were conducted between 1990-2017. Thus, the traces of the old natural environment changes hidden in the alluvium layers are figured out. Sedimentological, paleontological and elemental analyzes of the drilling samples were carried out to reveal these changes with more reliable data. As a result of these studies, the following results were obtained for Gediz delta, Panaztepe and Limankent; On a general section with a GD-KB direction the marine and deltaic main sedimentary units of the last 7000 years of delta fillings are distinguished. In the Middle Holocene, it was determined that the old coast of Gediz delta (GÖ 7000-6000) extends along the western edge of Musabey, Kesikköy, Ulucak neighborhoods in a K-G direction. Core drillings were planned here in 2018 because the Middle Holocene coast may have been intruded by the east of Musabey and Çavuşköy districts. It is understood that the sea has reached to the edge of Limankent in NW-SE directional section. Besides, the hilly area in the vicinity of Maltepe neighborhood is an island in the Middle Holocene. In this case it is understood that the vicinity of Limankent has suitable conditions for the existence of an old port.

Keywords: İzmir, Menemen, Maltepe, Gediz Delta, Panaztepe, Limankent, Paleogeography, Geoarchaeology

URLA-İSKELE KIYI DÜZLÜĞÜNÜN JEOMORFOLOJİSİ VE LİMANTEPE-KLAZOMENAI (URLA – İZMİR)

**Ertuğ Öner^a, Serdar Vardar^b, Mehmet Doğan^a, Rifat İlhan^a, Fatma Yaman^a,
İlhan Kayan^c**

^aEge Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir

^bİzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
İzmir

^cEge Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi
(ertugoner03@gmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu'da kıyılarında yer alan Urla yarımadası tarih çağları boyunca yerleşim için elverişli coğrafi şartlara sahip olmuştur. Yarımadaya adını veren Urla kentinin kuzeyinde İskele kıyı düzlüğü yer almaktadır. Bu kıyı düzlüğündeki Limantepe ve Klazomenai antik yerleşimleri tarihi Bronz Çağı'na kadar giden önemli arkeolojik yerlerdir. Bu ve benzeri antik kentlerin bulunduğu kıyılarımızda Kuvaterner'de ve özellikle Holosen'de hızlı jeomorfolojik değişimler meydana gelmiştir. Son buzul çağında -130 metrelerde olan Dünya denizlerinin seviyesi, günümüzden 7000-6000 yıl öncesinde bugünkü seviyesine yükselmiş ve özellikle alçak kıyılarda iç kesimlere sokulup koy ve körfezler oluşturmuştur. Deniz seviyesi yükselmesinin durmasıyla bu kez koy ve körfezler alüvyonlarla dolarak kıyı çizgisi deniz yönünde ilerlemiştir. Böylece, bu dönemlerde kıyılarda bulunan eski liman kentlerinin doğal çevresi giderek değişmiştir. İskele mevkiindeki Limantepe ve Klazomenai antik kentleri de bu değişimlerden etkilenmiştir. İskele kıyı ovasında Holosen doğal çevre değişmelerinin ve arazi kullanımına etkilerinin belirlenebilmesi için 1997-2007 yılları arasında toplam 24 delgi sondaj gerçekleştirilmiştir. Delgi sondajlardan sağlanan sediman örneklerinin sedimantolojik ve paleontolojik analizlerine ve arkeolojik bilgilere dayalı jeomorfolojik değerlendirmelerin sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır; Holosen transgresyonu ile ilerleyen denizin kıyı çizgisi, günümüzden 6000 yıl kadar öncelerde, İskele düzlüğünün orta kesiminde bugünkü kıyıdan en çok 1 km içeriye kadar sokulabilmiştir. Limantepe batısında bu ilerleme çok daha dar alanlıdır. İskele düzlüğünde, Orta Holosen sonrası alüvyal dolguya bağlı kıyı ilerlemesinde iki büyük şekil birimi birlikte gelişmiştir. Bunlardan biri, çok sığ kıyı profili üzerinde yayvan ve geniş bir kıyı setidir. Bunun iç kenarındaki Arkaik Çağa ait nekropol, oluşumunun 3000 yıldır sürdüğünü göstermektedir. İkinci birim setin iç tarafındaki sulak alandır. Önceleri öne sürüldüğü gibi, bu alanın Arkaik Çağda bir lagün durumunda bulunduğu ve liman olarak kullanıldığı görüşünün doğru olmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İzmir, Urla, Urla-İskele Kıyı Düzlüğü, Limantepe, Klazomenai, Paleo-coğrafya, Jeoarkeoloji

GEOMORPHOLOGY OF THE URLA İSKELE COASTAL PLAIN AND LİMANTEPE-KLAZOMENAI (URLA – İZMİR)

Ertuğ Öner^a, Serdar Vardar^b, Mehmet Doğan^a, Rifat İlhan^a, Fatma Yaman^a, İlhan Kayan^c

^aEge University, Faculty of Letter, Department of Geography, İzmir

^bİzmir Kâtip Çelebi University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Geography, İzmir

^cEge University, Faculty of Letter, Department of Geography, Retired Öğretim Üyesi
(ertugoner03@gmail.com)

ABSTRACT

The peninsula of Urla located on the shores of Western Anatolia has had favorable geographical conditions for settlement during the historical ages. The city of Urla, which gives its name to the peninsula, is located in the northern coast of İskele. The ancient settlements of Limantepe and Klazomenai on this coastal plain are the important archaeological sites from the date of the Bronze Age. Rapid geomorphological changes have taken place in the Quaternary, especially in the Holocene, where these and similar ancient cities are located. The level of the world seas, which are at -130 meters in the last glacial age, rose to its present level 7000-6000 years ago, and especially in the low coasts, sea intruded into the interior and formed bays and gulfs. With the end of sea level rising, this time the bay and the gulfs were filled with alluvium and the shoreline advanced towards the sea. Thus, the natural environment of the old harbor cities, which were on shore during these periods, gradually changed. The ancient cities of Limantepe and Klazomenai in Urla İskele were also influenced by these changes. A total of 24 drillings were carried out between 1997 and 2007 in order to determine the Holocene natural environmental changes and its effects on land use of the coastal plain. As a result of geomorphological evaluations, according to sedimentological and paleontological analyzes of sediment samples of core drillings and archaeological informations, the following results were obtained; The shoreline of the Holocene marine transgression was able to intrude about 1 km inland from the present shoreline in the middle part of the İskele plain about 6000 years ago. This progression covered a much smaller area to the west of Limantepe. Two major geomorphological units developed together on the İskele plain following the Middle Holocene coastal retreat because of alluvial progradation. One of them is a flat and broad coastal barrier on a very shallow coastal profile. The necropolis of the Archaic Age on its inner side indicates that the formation has lasted for 3000 years. The second unit is a wetland to the land side of the barrier. It has been understood that the idea of this area was a lagoon in the Archaic Age and being used as a harbor is not correct.

Keywords: İzmir, Urla, Urla-İskele Coastal Plain, Limantepe, Klazomenai, Paleogeography, Geoarchaeology

KUVATERNER ARAŞTIRMALARI
QUATERNARY STUDIES

Ahmet Evren Erginal
Catherine Kuzucuoğlu
Yeşim Büyükmeriç

Poster/Posters



AĞRI HAVZASI'NIN (DOĞU TÜRKİYE) KUVATERNER'DEKİ JEOLJİK EVRİMİ: JEOMORFOLOJİK YAKLAŞIM

Demirkan Fırat Demirkaya^a, Serkan Üner^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65040, Zeve Kampüsü, Van-Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65040, Zeve Kampüsü, Van-Türkiye

(suner@yyu.edu.tr)

ÖZ

Avrasya ve Arap plakaları arasındaki çarpışma zonunun kuzeyinde yer alan Ağrı Havzası, sıkışma tektoniğine bağlı olarak Eosen'de oluşmuştur. Havza ve yakın çevresi için neotektonik dönem, Pliyosen ve sonrasında etkili olan, KD-GB gidişli sol yanal ve KB-GD gidişli sağ yanal doğrultu atımlı faylarla temsil edilmektedir. Ağrı Havzası'nın çökel dolgusu Eosen yaşlı resifal kireçtaşları ile başlamaktadır. Havza Orta Miyosen'de meydana gelen kıta-kıta çarpışması sonucu denizel ortam koşullarından karasal ortama geçiş yapmıştır. Havza kayaçları Pliyosen ve sonrasında gölsel çökeller, akarsu çökelleri ve alüvyon yelpazesi çökelleri ile temsil edilmektedir.

Yaklaşık doğu-batı uzanımlı ve yelpaze şekilli bir görünüme sahip olan Ağrı Havzası, güneyden BKB-DGD gidişli, sağ yanal doğrultu atımlı Ağrı Fayı ile sınırlandırılmış durumdadır. Ağrı Fayı'nın tektonik aktivitesi, havzanın jeolojik gelişimini kontrol etmektedir. Havzayı doğu-batı doğrultuda geçen Seyran ve Murat nehirlerinde gözlenen kanal göçü, havza kuzeyindeki alüvyal yelpaze çökellerinin yeniden aktif hale gelmesi, ve drenaj sistemi üzerinde vadilerin karşısına gelen sırtlar, havzanın jeolojik değişiminin jeomorfolojik belirteçleridir. Aletsel dönemde havzayı sınırlayan Ağrı Fayı üzerinde kaydedilen depremler, Ağrı Havzası'nın gelişimine devam ettiğinin açık göstergesidir. Bu çalışma Ağrı Fayı'nın kuzeyinde bulunan Ağrı Havzası'nın özellikle Kuvaterner'deki jeolojik evrimini jeomorfolojik verilerle değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeomorfoloji, jeolojik evrim, tektonizma, Ağrı Fayı, Ağrı Havzası

QUATERNARY GEOLOGICAL EVOLUTION OF AĞRI BASIN (EASTERN TURKEY): GEOMORPHOLOGICAL APPROACH

Demirkan Fırat Demirkaya^a, Serkan Üner^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65040, Zeve Kampüsü, Van-Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65040, Zeve Kampüsü, Van-Türkiye

(suner@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Ağrı Basin located at north of the Eurasian and Arabian collision zone was formed by compressional tectonism in Eocene. Pliocene to Recent neotectonic period is represented by NE-SW trending sinistral and NW-SE trending dextral strike-slip faults for the basin and vicinity. The basins fill initiates Eocene shallow marine deposits composing of reefal limestones. Collision of the plates in Middle Miocene provoked the transition from shallow marine to terrestrial environments. The Plio-Quaternary basin fill is represented by lacustrine, fluvial, and alluvial fan deposits.

The E-W trending and fan shaped Ağrı Basin is bounded by WNW-ESE trending dextral Ağrı Fault from south. Tectonic activity of Ağrı Fault controls to geological evolution of the basin. Channel shifting of the Seryan and Murat rivers which passes the basin in E-W direction, reactivation of alluvial fans located on north of the basin, and juxtaposition of the valleys and ridges on drainage system are the geomorphological indicators of geological growth of the basin. Instrumental period earthquakes recorded on Ağrı Fault clearly indicate the ongoing progress of the basin. This study aims to evaluate the Quaternary geological evolution of the Ağrı Basin, located on the north of Ağrı Fault, based on geomorphological data.

Keywords: *Geomorphology, geological evolution, tectonism, Ağrı Fault, Ağrı Basin*

DOĞU KARADENİZ KIYISINDAKİ GÜNCEL SEDİMANLARINDA ANTROPOSEN'İN MUTLAK YAŞ VERİLERİ İLE ARAŞTIRILMASI

Ökmen Sümer, Akın Alak, Mustafa Softa, Bora Uzel

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, İzmir/Türkiye
(okmen.sumer@deu.edu.tr)*

ÖZ

Son yıllarda multidisipliner birçok çalışma, doğal süreçlerin dışında gelişen antropojenik (insan etkili) işlevlerin güncel jeolojik süreçler içerisinde gözlenebilir/ölçülebilir boyuta ulaşmasından yola çıkarak, içinde bulunduğumuz jeolojik dönemin Holosen'den ayırtlanarak, Antroposen adı altında yeni bir seri olarak tanımlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Özellikle paleoklim, çevre ve yerbilimsel araştırmalar, genel olarak Antroposen döneminin varlığı yönünde bir fikir birliğine varmış olsa da, Holosen ile Antroposen arasındaki sınırın mutlak yaşı hakkındaki çalışmalar henüz olgunlaşmaktadır. Günümüzde, Antroposen hakkındaki çalışmalar Dünya ölçeğinde yoğun olarak çalışılıyor olmasına rağmen, ülkemizde bu çalışmalar antropojenik kirlilik ile sınırlı kalmış, Antroposen döneminin zamansal ve mekânsal olarak tanımlanması ile ilgili yerbilimsel çalışmalar henüz detayında gerçekleştirilmemiştir.

Bu tebliğde, söz konusu eksikliği gidermek adına TÜBİTAK tarafından desteklenen projemiz ile ilgili ön veriler ve bilgiler sunulacaktır. Projenin ana konusunu Doğu Karadeniz havzası güney bölümünün Antropojenik kirlilikten etkilenme durumunun belirlenmesi, Antroposen döneminin jeolojik ve mutlak yaş verileri ile zamansal/mekânsal olarak tanımlanması oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, proje kapsamında; (i) güncel dere ve deniz sedimanları ile bu sedimanların beslenme alanında bulunan jeolojik kaya birimlerinden çoklu element analizleri yapılarak ağır metal kirliliği irdelenecek, (ii) tüm dere, deniz ve beslenme alanı örneklerinin değerleri birbirleriyle karşılaştırılarak, kirlilik bazında antropojenik katkının etkisi her yönüyle ortaya konulacak, (iii) Rize (Merkez) ve Ardeşen kıyılarında daha önce farklı amaçlarla yapılmış hali hazırdaki karotlar yardımıyla; karotlarda derine (stratigrafik olarak daha yaşlı jeolojik birimlere) doğru ağır metal konsantrasyonlarında saptanan ana değişimlerin gözlemlendiği seviyeler, OSL (Optik Uyarmalı Lüminesans) ve ¹⁴C (radyokarbon) gibi mutlak yaş tayinleri ile tarihlenerek, Antroposen zamansal anlamda tanımlanacaktır.

Projede öngörülen hedeflere ulaşılması durumunda Türkiye'de Antroposen döneminin araştırılmasına yönelik bilimsel çalışmaların ilki gerçekleştirilmiş olacaktır

Bu çalışma 117Y302 no'lu TÜBİTAK Projesi kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu element analizi, antropojenik kirlilik, Antroposen, Doğu Karadeniz, mutlak yaş tayini.

INVESTIGATION OF THE ANTHROPOCENE USING THE ABSOLUTE AGE DATA, ON THE RECENT SEDIMENTS OF THE EASTERN COAST OF BLACK SEA

Ökmen Sümer, Akın Alak, Mustafa Softa, Bora Uzel

*Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(okmen.sumer@deu.edu.tr)*

ABSTRACT

In recent years, based on the fact that anthropogenic impact on the recent geological processes has reached observable and quantifiable amount, many multidisciplinary studies have emphasized the need for taking Anthropocene interval apart from the Holocene. Although paleoclimatic, environmental and geoscience studies have reached a general consensus on the existence of Anthropocene interval, the studies on absolute boundary between Holocene and Anthropocene is still under debate. Even though researches on Anthropocene has increased and became more popular in world-wide, these studies have been limited to anthropogenic pollution in Turkey and geological approaches related to the definition in terms of temporal and spatial of the Anthropocene period have not yet been worked in detail.

In this paper, we will present the preliminary data and brief information about our accepted TÜBİTAK project to fulfill these lacks. Main goals of this project consist mainly of determining of the impact on anthropogenic pollution along the southeastern part of Black Sea Basin, and describing of the Anthropocene interval with absolute age data from the boundary of Holocene. In this context; (i) the heavy metal pollution in modern stream and marine sediments, as well as the geological units in their drainage area will be examine by multi-element analysis, (ii) the impact of anthropogenic pollution will be determined with the comparison of the results from fluvial, marine and catchment rock units, (iii) using the existing marine cores from Rize and Ardeşen shoreline, the peaks in heavy metal concentration will be will be dated with OSL (Optically Luminescence Dating) and ¹⁴C (Radiocarbon) methods. Hence, Anthropocene interval will be spatiotemporally defined with field and absolute age data.

Hereby, when the project reaches these targets, the first comprehensive scientific research on the highlighting of Anthropocene period will be carried out in Turkey.

This study is supported by TÜBİTAK, Project Number 117Y302.

Keywords: *Multi-element analysis, anthropogenic pollution, Anthropocene, Eastern Black Sea, absolute age dating.*

KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS
CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE

Nizamettin Kazancı
Nazire Özgen Erdem
Mehmet Korhan Erturaç
Zeki M. Hassan

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



KULA JEOPARKI'NIN SON DURUMU VE ULUSLARARASI İZLENİMLER

Tuncer Demir^{a,b} Azmi Açıkdil^a, Yiğit Karakuzu^a

^a*Jeopark Belediyeler Birliği, Kula-Manisa, Türkiye, 45170*

^b*Akdeniz Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Antalya, Türkiye, 07000*

(tuncerdemir@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Platoları'nın hemen batısında yer alan Kula Jeoparkı Manisa İli sınırları içinde yer almakta olup, yaklaşık alanı 300km²'dir. Gerilme tektoniğinin aktif ve etkili olduğu bir bölgede bulunan Kula Jeoparkı ve çevresi jeolojik ve tektonik açıdan oldukça karmaşık, jeomorfolojik açıdan oldukça zengin yapıya gösterir. Jeopark Paleozoik yaşlı metamorfik kayalardan (şist, gnays) prehistorik volkanik püskürmelere dek yer kürenin 200 milyon yıldan uzun geçmişinin delillerini barındırır ve bu yönüyle oldukça zengin bir jeolojik çeşitliliğe (geodiversity) ev sahipliği yapmaktadır. Nitekim Türkiye'nin en genç volkanik sahalarından birisi olan Kula volkanlarının şöhreti antik Yunan Coğrafyacısı Strabon'un "Geographica" adlı eserinde Kula'yı "Katakekaumene" olarak tarif etmesinden beri iki bin yıldır artarak devam etmektedir. Kula Jeopark sahası doğal, jeolojik, kültürel ve arkeolojik zenginliğinden ötürü antik dönemlerden günümüze dek pek çok seyyahın ve araştırmacının ilgisini çekmiş ve eserlerine konu olmuştur. Bunlardan Keppel (1830), Hamilton ve Strickland (1841), Texier (1862), Bresh ve Premerstein (1891), Washington (1900), Philippon (1914) yalnızca bazılarıdır.

Jeopark statüsü uluslararası kabul gören bir kalite sertifikası olup bu statüsü sadece Avrupa Jeoparklar Ağı (EGN) ve UNESCO Küresel Jeoparklar Ağı'na (GGN) bağlı bağımsız uzman heyetinin incelemesi neticesinde 4 yıllığına verilmektedir. Kula'nın Jeopark ilan edilme sürecinin 10 yıllık bir geçmişi vardır. 2007-2008 yıllarında AB hibe programları çerçevesinde alınan bir proje ile çalışmalar fiili olarak başlatılmıştır. 2011 yılında uluslararası jeopark kalite sertifikası alabilmek için bir proje birimi oluşturulmuş ve bu doğrultuda çalışmalar başlatılmıştır. Kasım 2012'de Türkiye'nin Avrupa ve UNESCO Jeoparklar Ağı'na ilk resmi başvurusunu yapılmış ve Mart 2013'de Kula Volkanik Jeoparkı Türkiye'nin ilk Avrupa ve UNESCO Jeoparkı adayı olmuştur. Alan ilk defa Haziran 2013'te Avrupa ve UNESCO Jeoparklar Ağı tarafından denetlenmiş ve akabinde Eylül 2013 tarihi itibarı ile DE Türkiye'nin UNESCO tescilli ilk Jeoparkı olarak kabul edilmiştir.

Kula Jeoparkı Mayıs 2017'de tescilli park statüsünün değerlendirilmesi ve alanın gelişiminin belirlenmesine yönelik olarak denetimden geçirilmiştir. Söz konusu denetim, alanın jeopark alanı olarak tescillenmesinden 4 yıl sonra gerçekleşen ilk resmi denetimdir. Denetime ilişkin nihai rapor henüz bildirilmemiştir. Denetim sonrası Jeopark yönetimine verilen taslak raporda Jeopark Belediyeler Birliği'nin kurulması, parkın belediyeler birliği tarafından desteklenmesi ve fonlanması ve alt yapıya ilişkin olumlu değerlendirmeler olarak belirtilmiş; buna karşılık parkın uzun dönemli gelişim planının hazırlanmamış olması, park alanı ziyaretçi haritaları ve bilgilendirme levhalarının olmamasına ilişkin eksikliklere yer verilmiştir. Ekim 2017 itibarı ile Jeopark Koordinatörlüğünde değişiklik yapılmıştır. Bu değişimin akabinde park sa-

hasının, kısa, orta ve uzun dönem gelişimine ilişkin ilksel planlar hazırlanmış olup, parkla ilgili gelecekte yapılacak çalışmalar ise söz konusu plan ve paydaşların görüşleri ışığında şekillendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Jeopark, Kula volkanik jeopark, Kula, Volkanizma, jeosit

THE KULA GEOPARK'S LATEST STATE AND INTERNATIONAL IMPRESSIONS

Tuncer Demir^{a,b} Azmi Açıkdil^a & Yiğit Karakuzu^a

^aGeopark Municipal Union, Kula-Manisa, Turkey, 45170

^bAkdeniz University, Faculty of Letters, Geography Department, Antalya, Turkey
(tuncerdemir@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

The Kula Geopark is situated immediately to the west of the inner West Anatolian plateaus of the Aegean Region, within the borders of Manisa Province. It covers an approximate area of 300 km². The Kula Volcanic Geopark represents a complex geology and geomorphology due to the ongoing active tectonic regime in the Aegean extensional province. The Geopark contains evidence from more than 200 million years of earth history, from Palaeozoic metamorphic rocks to prehistoric volcanic eruptions and is known for being the youngest volcanic region in Turkey. With these characteristics, the Geopark area exhibits a very rich geological diversity. The outstanding volcanic structures of the Kula Geopark area have been well known since antiquity when the great ancient geographer born in Amasya, Strabo (63 B.C.-24 A.D.) in his "Geographica" recognised and recorded Kula as "Katakekaumene" (fire-born) due to the presence of coal-black volcanic lava. Due to its natural, geological, cultural and archaeological richness, Kula Geopark has attracted many travelers and researchers from antiquity to the present day and has become a subject of their works, e.g. Keppel (1830), Hamilton and Strickland (1841), Texier (1862), Bresh and Premerstein (1891), Washington (1900) and Philippon (1914) are just some of them.

The internationally recognized quality certificate that awards geopark status is given for a 4-year period, based upon examination made by independent expert delegations affiliated to the European Geoparks Network and the UNESCO Global Geoparks Network. The process of securing the declaration of Kula as a geopark took 10 years. In 2007-2008 initial work began with a project within the framework of EU grant schemes. In 2011, a project unit was established in order to obtain an international geopark quality certificate and studies were initiated accordingly. In November 2012 the first official application was made to the European and UNESCO Geoparks Network and in March 2013, the Kula Volcanic Geopark was promoted as Turkey's first European and UNESCO Geopark candidate. The area was then inspected by representatives from the European and UNESCO Geoparks Network in June 2013. From September 2013, this area was accepted and promoted as Turkey's first UNESCO registered Geopark. Four years later, in May 2017 the Kula Geopark was inspected by UNESCO affiliated experts to assess its registered park status and determine the development of the geopark area since it was certificated by UNESCO. This was the first official inspection 4 years after the area was registered as a geopark. The final report from the inspection has not as yet been published. However, the preliminary report prepared after the audit pointed out that the establishment of the Geopark Municipal Union and its support to improve the geopark's infrastructure and the works conducted in respect to the infrastructure of the geopark were found to be positive developments. However, there was a lack of short, medium and long-term development plans for the geopark and there was also a lack of car parking spaces, of visitor maps and of infor-

mation displays for visitors.

In October 2017 the Geopark Coordinator was changed and following this change, the initial plan for the short, medium and long term development of the geopark was been prepared. The future arrangements for the geopark will be shaped by the views of the respective stakeholders and by the development plans for the geopark.

Keywords: Geopark, Kula volcanic geopark, Kula, Volcanism, Geosite

TRAKYA BÖLGESİ MAĞARA OLUŞUMLARININ JEOPARK POTANSİYELİ

Yahya Çiftçi^a, Yıldırım Güngör^b, Cem Kasapçı^b, Direnç Azaz^b

^aMTA Genel Md, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Avcılar-İstanbul
(yahyaciftci@gmail.com)

ÖZ

Trakya bölgesinde, Kırklareli il sınırları içinde hem Istranca Masifi'ne ait Paleozoyik yaşlı kayalar içinde hem de Masifi örtün Eosen-Oligosen yaşlı karbonat istifleri içinde çok sayıda mağara oluşumu bulunmaktadır. Mağara oluşumları ağırlıklı olarak Soğucak kireçtaşı olarak adlandırılan killi karbonat istifi içinde gelişmiş olsa da, Jura-Kretase yaşlı mermerler içinde, Triyas-Jura yaşlı şistler içinde, Üst Paleozoyik-Triyas yaşlı şist-mermer istifleri içinde, hatta Üst Kretase yaşlı Yemişliçay Formasyonu'nun volkano-tortul istifi içinde de mağara oluşumları söz konusudur.

Mağara oluşumu, ilke olarak hidrojeolojik bir süreçtir. Yağış-sızma-yeraltı suyu dolaşımı-kaynaktan boşalma olarak tanımlanabilecek kısa bir hidrolojik çevrim, mağara oluşumunun da başlıca etkenidir. Bununla birlikte, yeraltı suyunun dolaşımı ve jeolojik ortam ile yakından ilgilidir. Kayaların porozite-permeabilitesi, tabakalanma-kıvrımlanma durumu ve jeolojik formasyonlardaki kırık-çatlak-fay sistemlerinin varlığı ya da yoğunluğu, bu dolaşımın yoğunluğunu, dolayısıyla gelecek mağaranın boyutlarını ve şeklini belirleyen etkenlerdir. Hatta, iklimsel değişimler de bu mağara içi jeolojik kayıtlar ayansımakta ve son yıllarda paleo-iklim çalışmalarına da kaynaklık etmektedir. Trakya'daki mağara sistemleri yakından incelendiğinde, bunların bir kısmının baskın olarak litoloji kontrollü olduğu, bir kısmının da yapı kontrollü olduğu açıkça görülmektedir.

Trakya'daki mağaralar, oluşum tiplerinin farklılığı ve içlerindeki görsel malzeme zenginliği ile Jeoturizme kazandırılacak oluşumlardır. Bunların bir kısmı aktif mağara olup oluşum süreçleri devam etmektedir. Bu mağaralarda sarkıt, dikit, sütun, soda tüpleri, akmataş, damlataş havuzları, aykırı sarkıtlar, perde sarkıt, mısır patlağı, mağara kalkanı, mağara incileri, sıçrama kaseleri gibi mağara oluşumlarını güncel olarak gözlemek mümkün olup bu açıdan eşsiz birer jeoloji laboratuvarı niteliğindedirler. Ancak ne yazık ki söz konusu oluşumları bu açıdan değerlendirebilmek için kullanılacak bilimsel çalışma yetersizdir.

Bu mağaraların tüm özelliklerin saptanarak, oluşumlarına göre sınıflandırılıp envanter çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Ancak bundan sonra, gerekli koruma önlemleri alınıp, jeosit kriterlerine uygun olanlar saptanarak Jeoturizm nesnesi olarak değerlendirilebilirler. Hatta bir adım daha atılarak, dünyadaki sayılı "Mağara" Jeoparklarından biri oluşturulabilir.

Anahtar Kelimeler: Trakya, mağara, jeosit, jeopark, jeoturizm

GEOPARK POTENTIAL OF THE CAVES IN THRACIAN REGION**Yahya Çiftçi^a, Yıldırım Güngör^b, Cem Kasapçı^b, Direnç Azaz^b**^aGeneral Directorate of Mineral Res&Expl., Mineral Res. Dept., Ankara^bIstanbul University Engineering Faculty, Geological Eng. Dept., Avcılar-Istanbul

(yahyaciftci@gmail.com)

ABSTRACT

Many caves occurred in Thrace region formed within the rocks of Stranjha Massive and overlying carbonate series. They are most abundant in the Eocene-Oligocene Soğucak limestone but also form in Jura-Cretaceous marbles, Trias-Jurassic age schists, Upper Paleozoic-Triassic schist-marble series, as well in volcanoclastics of the Upper Cretaceous Yemişliçay formation.

Principally, cave occurrences are the result of the "hydrogeological" processes. Rain-infiltration-underground water movement-spring cycle is the primary actor of the cavities in suitable formations. In addition, the geological conditions like mineralogy-petrography, structural elements (thrusts, faults, foldings, joint and failures), porosity and permeability of the geological unit are the other parameters of "cave building processes". Especially, the frequency of these structural elements controls the cavitation rate of these caves. These caves are also the main subject in paleo-climatological studies in recent years. The caves in Thrace Region differs because of the occurrence type, both lithology dominant and structural dominant controlled.

Thracian Caves are potentially geotourism sites in terms of their scene variability and beautiful in-cave elements such as Stalactites, Stalagmites, Columns, Soda Straws, Flowstones, Dripstone Pools, Deflected Stalactites, Draperies, Popcorns, Shields, Pearls, and Connulites. Abundance of these elements permits all the Cave Studies in the region. Unfortunately, scientific studies are insufficient in this valuable geological elements of the region.

Thracian Caves should be first classified in scientific aspect and inventoried. After these studies, geo-conservation strategy should be declared and "geosite" definitions can be made. We believe that some of these caves could bear "geo-heritage" potential. After all, geo-tourism destinations and geopark arrangements could be conduct in the region, as well one of the "Cave Geopark" of the world could be defined in few years.

Keywords: Thrace, Cave, Geosite, Geopark, Geo-Tourism

GÖKÇEADA (ÇANAKKALE- TÜRKİYE) JEOPARKI JEOSİTLERİ VE GÖKÇEADA ULUSAL JEOPARKI PLANLAMASI

Yıldırım Güngör

*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh.Bölümü Avcılar/İstanbul
(yildirimgungor@gmail.com)*

ÖZ

Gökçeada'nın jeolojisi ağırlıklı olarak volkanik ve tortul kayalardan oluşmaktadır. Marmaros Koyunda küçük bir vadide metamorfik temel de yüzeylenmektedir. Üst Kretase - Paleosen'den Oligosen'e kadar tüm sedimanter birimler bu temel üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Bu birimler mikrodiorit, andezit, tuf ve aglomeralardan oluşan Neojen Volkanikler tarafından kesilmektedir. Üst Miyosen-Pliyosen çökelleri de bu volkanik istifin üstünde yer alır. En üstte Kuvaterner yaşlı çökeller bulunmaktadır.

Gökçeada, içerdiği eşsiz jeositler ile butik bir jeopark olma yolundadır. Gökçeada jeoparkında yapılan çalışmalar sonucunda ada üzerinde bulunan tüm Jeositler saptanmış, haritalanmış ve tüm özellikleri ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda 18 jeosit saptanmıştır. Bu jeositlerin tümü için envanter formları hazırlanmıştır. Bu formlarda belirlenen jeositlerin tüm özellikleri ve jeosit sınıflamaları yer almaktadır. Bunun yanısıra adanın sahip olduğu kültürel ve doğal özellikler de belirlenip raporlanmıştır. Adada 9 adet kültürel değer ile doğal miras niteliğindeki yaşlı çınarlar da Jeopark kapsamı içinde ele alınmıştır. Adanın doğa sporları olanakları tek tek ortaya konmuş ve haritaya işaretlenmiştir. Ada, Poseidon, Dionysos ve Truva gibi tarihi ve mitolojik öğelerin de ev sahibidir. Tüm bu çalışmaları sonrasında 2018 yazında Gökçeada Ulusal jeopark olarak ilan edilerek, GGN (Global Geopark Network) üyeliği için çalışmaları başlatacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gökçeada, jeosit, jeopark, jeolojik miras

GÖKÇEADA (ÇANAKKALE- TURKEY) GEOPARKS GEOSITES AND GÖKÇEADA NATIONAL GEOPARK PLANNING

Yıldırım Güngör

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh.Bölümü Avcılar/İstanbul

(yildirimgungor@gmail.com)

ABSTRACT

The geology of Gökçeada is consists mainly of volcanic and sedimentary rock units whereas a small outcrop of metamorphic basement lies in a small valley around Marmaros Bay. Cover sedimentary units starting from Upper Cretaceous – Paleocene to Oligocene age are overlies this basement discordantly. These units are cut by Neogene Volcanics consisting mainly of microdiorite, andesite, tuff and agglomerates. Upper Miocene-Pliocene sediments overlie also this volcanic succession and underlie the Quaternary alluvium deposits.

Gökçeada Inhabitant is a boutique geopark with unique geosites. As a result of the studies carried out in Gökçeada geopark, all the geosites on the island have been identified, mapped and all the features have been revealed. As a result of the work, 18 geosites have been determined. Inventory forms have been prepared for all of these geosites. All features of these geosites are determined in these forms and the geosite classifications are included. In addition, the cultural and natural features of the island have been identified and reported. Nine cultural values and natural heritage in the island are also covered by the geopark. The opportunities for the outdoor sports of the island have been put forward one by one and marked on the map. The island is also home to historical and mythological figures such as, Poseidon, Dionysos and Troy. All of these studies will be announced as Gökçeada National Geopark in the summer of 2018 and will initiate studies for the membership of GGN (Global Geopark Network).

Anahtar Kelimeler: *Gökçeada, geosites, geopark, geological heritage*

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ JEOTURİZM ROTASI: KARADAĞ VE ARTABEL GÖLLERİ (GÜMÜŞHANE)

Alaaddin Vural

*Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, Bağlarbaşı-Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)*

ÖZ

Farkında olmadığımız zenginliklerimizin faydasını göremediğimiz gibi bu zenginliklerimizi hiç farkında olmadan kaybedebiliriz de. Belki çok sonra farkına varır, o zaman da ancak hayıflanmakla yetiniriz. Jeolojik miras için de aynı durum söz konusudur. Ülkemizin coğrafik konumu ve yeryüzünün jeolojik evrimi bizlere jeolojik miras özelliğinde birçok zenginliği kazandırmıştır. Jeolojik miras olarak değerlendirebileceğimiz bu varlıklar çoğu zaman kimse-nin farkına varamadığı bir kaderi yaşamakta ve doğal süreçlerle ve/veya insan kaynaklı hor ve bilinçsiz kullanımla yok olup gitmektedir. Halbuki bahse konu bu değerlerden öncelikli olarak farkındalık oluşturarak ve toplumu bilinçlendirerek hem günün koşullarında yararlanılabilir, bilgi sahibi olunabilir hem de bilinçlendirilmiş bir toplumla gelecek nesillere kazandırabilir. Bu değerler bazen tek başlarına insanların ilgisini çekmemekte ve/veya çok cazip gelmediği için bir nevi fayda/maliyet vb. nedenlerle ilgi gösterilmemektedir. Burada önemli iki kavram ortaya çıkmaktadır. Birincisi bu tür jeolojik-doğal kültür varlıklarını jeoturizm perspektifine sokmak, ikincisi ise bu güzergahları zenginleştirerek “Zenginleştirilmiş Jeoturizm Rotası”na dönüştürmektir. Bu çalışmanın amacı, Gümüşhane il sınırları içinde bulunan ve birbirleri ile yakın noktadaki jeolojik miras, jeo-kültür özelliklerine sahip destinasyonları bölgenin tarihsel ve doğal güzelliklerini de dikkate alarak zenginleştirilmiş jeoturizm rotası şeklinde sunmak ve bu şekilde jeo-miras, jeoturizm olgusunu toplumun gündeminde tutmak, farkındalık oluşturmaktır.

Bu amaçla Gümüşhane-Şiran yol güzergahında bulunan tarihi kaleler, kiliseler, mevsimine göre bitki çeşitliliği (endemik bitki türleri vb), maden sahaları, güncel traverten oluşumlarını içeren zenginleştirilmiş jeoturizm rotası sunulmaktadır. Rota, Gümüşhane-Şiran yol ayrımından başlamakta, 70-80 km sürmektedir. İlk lokasyon yol ayrımından 270 metre sonra Dibekli Kalesi, 2,5 km sonra Koza altın madeni ve çevresindeki volkano-klastik kayalar ve 3.5. km’de Gümüşkaya köyü ve tarihi türbesidir. 9 km boyunca harikulade bir vadiden ve yeşillikler içinde ilerlerken volkanik kayalar ve bu kayalar üzerindeki eski traverten oluşukları görebilmektedir. İstenirse birkaç dakika duraklanarak bu oluşuklar yakından incelenebilir. Rotanın 9. km’sinde solda bir traverten ocağı, sağda ise traverten oluşukları görülmektedir. 11. km’de İnkılap köyü modern/klasik görünümüyle egzotik hisler yaşatmaktadır. Şayet günlerden Cuma ise güzel bir haşlama da yine bu otantik kasabada yenebilir. 15. km’de Ayazma güncel travertenlerini keşfedebilir. 19. km sonundaki yol ayrımından Artabel Gölleri güzergahına döndüğünde 32. km’de krater ve buz göllerinin bulunduğu Artabel Sit Alanına ulaşılmaktadır. Artabele sapıldığında ise Eski Karadağ Madeni ve bölgedeki bir çok tarihi kilise, zengin bitki çeşitliliği görülebilecektir. Bölgenin en yüksek dağı Abdal Musa Dağı ise macera sevenlerin kamp alanı olabilir. İşte hem doğa güzellikleri hem de jeolojik kültür varlıklarıyla 1 günlük güzel bir zenginleştirilmiş jeoturizm rotası.

Anahtar Kelimeler: Zenginleştirilmiş Jeoturizm Rotası, Jeolojik Miras, Artabel Gölleri, Karadağ Madeni, Ayazma-Gümüşhane.

ENHANCED GEOTOURISM ROUTE: KARADAĞ AND ARTABEL LAKES, GÜMÜŞHANE

Alaaddin Vural

Gümüşhane University, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Geological Engineering, 2900-Bağlarbaşı, Gümüşhane

(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

As we cannot see the benefits of our wealth that we are not aware of, we can lose our wealth without even realizing it. Maybe after a while you realize, then we are only satisfied with blinking. The same is true of the geological heritage. The geographical location of our country and the geological evolution of the earth have brought us a wealth of geological heritage features. These beings, which we can consider as a geological heritage, often live a destiny to which no one can notice, and disappear with natural processes and / or with human contempt and unconscious use. However, it can be benefited both in the conditions of day by creating awareness and consciousness of the society and to gain future generations with a knowledgeable and conscious society. Sometimes these values do not attract people's attention alone. Or because it does not appeal, a kind of benefit / cost etc. interest is not shown for reasons. Two important concepts emerge here. The first is to introduce such geological-natural cultural assets into the perspective of geotourism and the second is to turn these destination routes into a route of "Enhanced Geotourism Route". The aim of this study is to present the geologic heritage and geo-cultural destinations in the vicinity of Gümüşhane province as an enhanced route of geotourism taking into account the historical and natural beauty of the region. So, in this way to keep the geo-heritage, geotourism phenomenon on the agenda of the society, to create awareness.

For this purpose, it is to present the enhanced geotourism route including the historical monuments, churches, plant variety (endemic plant species etc.), mine sites, and current travertine occurrences on Gümüşhane-Şiran road route. The route takes 70-80 km to start from Gumushane-Şiran road. Dibekli Castle can be seen after 270 meters from the first road junction, Koza gold mine and volcano-clastic rocks around 2.5 km, and Gumuskaya village and historical mausoleum at 3.5 km. During 9 km of hovering and greenery, volcanic rocks and ancient travertine formations on these rocks can be seen. If desired, these formations can be closely examined by pausing for a few minutes. At the 9th km of the route, there is a travertine hill on the left side and travertine formations on the right side. On the 11th km, the village of İnkilap has a modern / classical look with exotic feelings. If it is Friday afternoon, you can also eat a nice boiling meat again in this authentic town. On the 15th km, the Ayazma actual travertines occurrences may be explored. At the end of the 19th km, on the way to the Artabel Lakes, the Artabel Sit Area, where craters and ice lakes are located, is reached at 32 km. If you do not go to Artabel, Old Karadağ Mine site and many historical churches and the rich variety of plants in the region are great places to see. Abdal Musa Mountain, the highest mountain in the region, may be a campground for adventure lovers. Here is a one-day beautiful enhanced route of geotourism with both natural beauties and geological cultural assets.

Keywords: Enhanced Geotourism Route, Geological Heritage, Artabel Lakes, Karadağ Mine, Ayazma-Gümüşhane.

TUZLUCA İLÇESİ TUZ İŞLETMESİNİN SAĞLIK TURİZMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ozan Baran^a, Çetin Yeşilova^b, Pelin Güngör Yeşilova^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65080 Tuşba/Van

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Tuşba/Van

(ozanbaran@smail.yyu.edu.tr)

ÖZ

Tuzluca Tuzlası, Iğdır İli'nin kuzeybatısında bulunan Tuzluca İlçesi'nin 500 m doğusunda yer almaktadır. Tuz mağaralarının sağlık sektöründe kullanımı dünyada ve son yıllarda Türkiye'de bir sektör haline gelmiştir. Çalışmada Tuzluca İlçesi'ndeki tuz mağaralarının sağlık turizmi açısından incelenmesi, potansiyelinin ve geleceğe yönelik hedeflerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma alanında, Erken Pliyosen yaşlı kilitaşı marn ardalanmalı Turabi Formasyonu, bu formasyonun üzerine uyumlu olarak Erken Pliyosen yaşlı kumtaşı çamurtaşı ardalanmalı Çincevat formasyonu gelmektedir. Geç Pliyosen yaşlı kilitaşı tuz ve jips ardalanmalı Tuzluca Formasyonu bu birimlerin üzerine uyumlu olarak çökeltmiştir. Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ve alüvyon birimi tüm bu birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Çalışmanın konusunu oluşturan tuzların morfolojik özelliklerini Alpin orojenez fazları ile Pliyosen'den günümüze kadar devam eden epirojenik hareketler şekillendirmiştir. Çincevat ve Tuzluca formasyonlarında yoğun olarak gözlemlenen tuzların oluşumu, Erken Pliyosen döneminde hakim olan sığ denizel koşulların bir süre sonra gölsel şartlara dönmesiyle başlamıştır. Sığ göl şartlarında kırıntılı akımın olduğu dönemlerde kilitaşı, kurak mevsimlerde evaporasyon etkisiyle tuz ve jips çökeltmiştir. Gerçekleşen sürekli evaporasyon sığ gölün tabanında kalın kaya tuzları çökeltmesinde etkili olmuştur. Kuvaterner'de yüzey sularının etkisiyle eriyen tuz ve jipsli tabakalar sonucunda göçükler oluşmuş ve tuzlar bu göçüklerde tuz mağaraları olarak çalışma alanında gözlenmiştir.

Çalışma alanında eski ve yeni tuz madenciliği amaçlı açılmış çok sayıda galeriler ve tuz mağaraları mevcuttur. Hem jeolojik hem de sağlık açısından bu kadar önemli kabul edilebilecek olmasına rağmen tuz mağaraları yeteri kadar ilgi görmemektedir. Tuz mağaralarına yapılan ziyaretler ancak bölgede yaşayanların ve karayolunu kullanan ziyaretçilerin birkaç saat gezip havayı solumalarından ibarettir. Bu ziyaretlerin fazla olmamasının en önemli nedeni bölgede konaklama imkânlarının az ve yetersiz olmasıdır. Bölge ve hatta tuzlanın kendisi bile bu tür konaklamaların ve sağlık turizmi amaçlı gezilerin yapılabilmesi için ideal bir yere sahiptir. Mevcut tuz mağaraları ve işletme galerileri değerlendirilip tuz konseptli konaklama merkezleri (otel, restaurant, vb.) yapılması halinde hem insanlar sağlık açısından yeteri kadar faydalanabilecektir hem de bölgenin ekonomisine de katkı sağlanmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tuzluca, sağlık, turizm, tuz mağaraları.

EVALUTION OF TUZLUCA DISTRICTSALT OPERATIONIN TERMS OF HEALTH TOURISM

Ozan Baran^a, Çetin Yeşilova^b, Pelin Güngör Yeşilova^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65080 Tuşba/Van

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, 65080 Tuşba/Van

(ozanbaran@smail.yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Tuzluca salty is located 500 m east of Tuzluca District in the northwest of Iğdır Province. Salt caves are in use of health sector in the world and in recent years has become an industry in Turkey. In the study, it was aimed to examine the salt caves in Tuzluca District in terms of health tourism and determine the targets for the potential and for the future.

The study area consists of Early Pliocene aged Turabi Formation with claystone marl alternation, and in conformity with the formation of Early Pliocene sandstone mudstone alternating with Çincevat Formation. Tuzluca Formation, which is composed of late Pliocene aged claystone, salt and gypsum, deposited in conformity with these units. Quaternary old slope rubble and alluvial unit cover all these units unconformably. The morphological characteristics of the salts that make up the work are shaped by the Alpine orogeny phases and the epirogenic movements continuing up to day-to-day in Pliocene. The formation of the intensively observed salts in the Çincevat and Tuzluca formations began with the return of the shallow marine conditions, which had prevailed in the Early Pliocene period, to the lacustrine conditions after a while. In shallow lake conditions, claystone was formed at the time of the craving, and salt and gypsum were precipitated by the evaporation effect in the dry seasons. The resulting continuous evaporation has been effective in depositing thick rock salts at the bottom of the shallow lake. As a result of the surface water in the Quaternary, there were formed densities as a result of the soluble salt and gypsiferous layers and the salts were observed in the study area as salt caves in these dents.

There are galleries and salt caverns in the study area for old and new salt mining purposes. Despite the fact that it can be regarded as so important both geologically and healthy, it does not attract as much interest as salt caves. Visits to salt caves, however, are limited to local inhabitants and daily passengers who spend short period of time to breathe fresh salty air. The most important reason for this in frequent visits is that the accommodation opportunities in the region are inadequate. The region and even the location itself can be an ideal location for such accommodation and sightseeing for health tourism. If existing salt caves and operational galleries are evaluated and salt-filled accommodation centers (hotels, restaurants, etc.) are constructed, it would be an important contribution to regional development and health tourism.

Keywords: Tuzluca, health, tourism, salt caves

TÜRKİYE’DE YENİ BİR JEOPARK DÜZENLEMESİ: NEMRUT-SÜPHAN (BİTLİS) ENVANTER ÇALIŞMALARI

Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b, Evrim Çelik^c

^a*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

^b*Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü*

^c*Bitlis Valiliği İl Özel İdaresi*

(yahyaciftci@gmail.com)

ÖZ

Dünyada son 30 yıldır jeolojik varlıkların insan yaşamına eğitsel açıdan katılması amacıyla jeopark düzenlemeleri yapılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda, dünya tarihinin belirli bir dönemine ışık tutacak jeolojik varlıklar koruma altına alınarak, bu alanlar toplumun her kesimi için eğitsel dökümanlar eşliğinde ziyarete açılmakta ve yaşadığımız doğal çevre hakkında farkındalık yaratma çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmaların doğal çevreyi koruma ve jeolojik miras olarak gelecek kuşaklara aktarılmasında giderek daha fazla önem kazandığı görülmektedir. Bu kapsamda Ülkemizde de bazı çalışmalar yürütülmekte olup bu bildiride Bitlis ili sınırları içinde kalan Nemrut ve Süphan Stratovolkanları merkezli bir Jeopark düzenlemesi çalışması kapsamında yürütülen envanter çalışmaları tanıtılmıştır.

Envanter çalışmaları kapsamında, Bitlis Masifi’ne ait çekirdek ve örtü metamorfik kayaları ile birlikte, Neo-Tetis’in kapanma sürecinde bölgeye yerleşen ofiyolitnapları, tüm bu temel serilerini örten sedimanter örtü kayaları ve elbette Kuvaterner döneminde gelişmiş olan Nemrut ve Süphan Stratovolkanlarının karakteristik kayaları ayrı ayrı envanter formatında tanıtılmıştır. Bu envanter hazırlanırken öncelikle amaç ve kapsam belirlenmiş, projelendirmesi yapılan jeopark alanında 5 adet jeorota belirlenerek bu jeorotalar üzerinde kalan jeolojik varlıklar seçilmiştir. Bu sayede ulaşılabilirlik ve koruma stratejilerinin hazırlanması kolaylaştırılmaya çalışılmıştır. Birinci ve ikinci jeorotalar asıl olarak Bitlis Masifi ve onu üzerleyen ofiyolitik kayaları tanıtmak amaçlı olarak seçilmiştir. Diğer üç jeorota ise Nemrut Stratovolkanı, Süphan Stratovolkanı ve genç örtü çökelleri ile güncel tufa oluşukları ile Van Gölü içindeki mikrobiyolit oluşumlarını tanıtmak amaçlıdır.

Jeorotalar üzerinde belirlenen jeolojik gözlem istasyonları, önceki dönemde bilimsel çalışmalara konu olmuş, literatürde ayrıntılı olarak yer alan kayaç gruplarını temsil edecek şekilde seçilmiştir. Bu gözlem istasyonlarından çoğu aslında birer “jeomiras” niteliği taşımakta olup bunların “jeosit” olma potansiyelleri vardır. Söz konusu lokasyonlardan acilen koruma altına alınması gerekenler, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü formatına uygun olarak formlara işlenmiş ve koruma statüsü için başvuru yapılmıştır. Böylece, jeopark işletmesinin sürdürülebilirliğini sağlamada önemli bir adım atılmıştır.

Jeopark işletmesinin diğer önemli bir kolu olan doğa sporları kapsamında da çalışmalar yürütülmüş olup bu kapsamda jeopark alanında sekiz adet yürüyüş rotası, iki adet tırmanış rotası, üç adet kano rotası, dört adet bisiklet rotası ve dört adet tur kayağı rotası belirlenerek jeopark alanının ziyaretçi çeşitliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bununla, jeolojik farkındalık için jeorotalara ilgi duyan ziyaretçilerin yanında, doğa sporlarına ilgi duyan ziyaretçilerin de dolaylı olarak bu alandaki jeolojik varlıklara sahip çıkma bilincinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu bildiri, yukarıdaki kapsamda yapılan arazi ve planlama çalışmalarını tanıtmak amacıyla hazırlanmıştır. “Jeosit Envanteri” çalışmaları tamamlandığında, jeopark içerisinde kalan diğer doğal ve kültürel varlıkların da envanterleri hazırlanacak ve bunlar da jeopark işletmesinin önemli birer unsuru haline gelecektir. Tüm bu çalışmalardan sonraki süreç ise bu alanın öncelikle “Ulusal Jeopark” olarak ilan edilmesi, sonrasında da UNESCO Jeopark Ağı’na dahil edilmesi için gerekli çalışmaların yapılması olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bitlis, Nemrut-Süphan Jeoparkı, jeorotalar, jeosit envanteri, doğa sporları, Türkiye

A NEW GEOPARK ARRANGEMENT IN TURKEY: INVENTORY STUDIES OF NEMRUT-SÜPHAN (BİTLİS) GEOPARK

Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b, Evrim Çelik^c

^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bMaden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü

^cBitlis Valiliği İl Özelİdaresi

(yahyaciftci@gmail.com)

ABSTRACT

Many geopark arrangements were conducted overall the World since 30 years because of the educational role of the geological creatures in human life. Specific natural and geological parts that give valuable information about the past were preserved and arranged for visits of different age visitors in guidance of the experts using lot of informative documents. These activities helps to improve the awareness of the people on the nature and becomes more effective and popular execution because of its direct effects also on the environmental studies. Some geopark arrangement studies were also conducted in Turkey recent years. This presentation aims to give information about the inventory studies of the newly arranged Nemrut-Süphan (Bitlis) Geopark.

In the scope of the inventory studies, metamorphic rocks of the Bitlis Massive, overthrust slices of the Neo Tethyan ocean floor rocks (ophiolites, melanges, pelagic sediments), sedimentary cover rocks and young volcanic eruptions and tufa occurrences were inventoried according to suitable geo-routes in the geopark area. Nemrut and Süphan Stratovolcanoes are the main concept of the geopark, in addition, the oldest rocks of the Anatolian continental fragments, gneisses, schists and metagranites are also interesting geological creatures to present them to the visitors. Methodology of the inventory was designated after the decisions on the "aim", "scope", "value" and "scale" problems. After evaluation all the parameters, five geo-route was designated first to assign the geosites in the geopark area because of the importance of the "accessibility" state and to prepare the applicable geo-conservation strategies. First two geo-route that access 18 geosite locations are cut the Bitlis Massive Precambrian-Paleozoic to Mesozoic age metamorphic rocks. Other two are cut the Nemrut and Süphan Stratovolcanoes. Fifth geo-route presents the Cenozoic age, sedimentary (some of them are fossiliferous) rocks and timely ongoing sedimentary processes like tufa occurrences and microbialites also in and around the Lake Van and other Soda Lakes in the Geopark area.

Geosites were determined according to the scientific literature in the past and recent field studies. Most of these geosites have "geo-heritage" potential and some proposals were prepared to highlight this status of these geosites and official forms of General Directorate for Protection of Natural Assets, were fulfilled. These studies helps to improve the sustainability of the geopark arrangement and productive management.

Other important component of the geopark is "Outdoor Activities". Within that context, eight tracking route, two mountaineering route, three canoe route, four mountain-bike route and four ski-run route were determined. These activities helps to improve the awareness of the people with the scientific effect of the geological creatures.

This presentation is prepared to present the inventory studies of the geosites and outdoor activities in the light of the field and office work. After complete these studies, other natural and cultural heritages were also inventoried in and around the geopark area. These wonders helps to improve the popularity of the geopark. After completing all these inventory studies, we hope that Nemrut-SüphanGeopark will ready to declare as a National Geopark first, and finally became a member of the UNESCO Geopark Network.

Keywords: Bitlis, Nemrut, SüphanGeopark, Geo-routes, Geosite Inventory, Outdoor Activities, Turkey.

KÜLTÜREL JEOLJİ AÇISINDAN ZERZEVAN KALESİ (DİYARBAKIR/ÇINAR)

Sabri Karadoğan^a, Aytaç Coşkun^b

*^aDicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilimler ve Türkçe Eğitimi Bölümü,
Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Diyarbakır-Türkiye*

*^bDicle Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, Diyarbakır-Türkiye
(skaradogan@dicle.edu.tr)*

ÖZ

İnsanların doğal koşullara önemli derecede bağlı olduğu eski çağlarda yerleşmelerin konumları ve yer seçimleri doğal çevre koşullarından ayrı düşünülmemiştir.

Mardin-Midyat Platosu ile Diyarbakır havzası sınırında, Suriye-Arabistan düzlükleri ile Diyarbakır havzasının sınırında, antik kral yolu üzerinde bulunan Zerzevan Kalesi, lokasyonu itibarıyla önemli bir askeri garnizon yerleşmesidir. Yerleşmenin kuruluş yeri coğrafi çevre koşulları ve kuruluş amacı dikkate alınarak akılcıca tespit edilmiş olup, su temini gibi doğal çevrenin sınırlayıcı özellikleri akılcıl mekânsal ve topoğrafik düzenlemelerle giderilmeye çalışılmıştır.

Son yıllarda yapılan kazılarda ortaya çıkan ve yer altında kayalara oyulmuş olan ritüel unsurlar, kalenin askeri ve savunma öneminin yanı sıra kültürel ve dinsel yönünün de bulunduğunu göstermektedir. Bu açıdan Zerzevan kalesi Kültürel jeoloji açısından güzel bir örnektir.

Bu çalışmada Diyarbakır kentinin yaklaşık 45 km güneydoğusunda Çınar ilçe merkezi yakınlarında yer alan antik yerleşme kültürel jeoloji açısından ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zerzevan Kalesi, Diyarbakır, Çınar, Roma İmparatorluğu, Kültürel Jeoloji

ZERZEVAN CASTLE IN TERMS OF CULTURAL GEOLOGY (DIYARBAKIR/ÇINAR)

Sabri Karadoğan^a, Aytaç Coşkun^b

^aDicle University Ziya Gökalp Faculty of Education, Department of Social Sciences and Turkish Education, Department of Geography Education, Diyarbakır-Turkey

^bDepartment of Archeology, Dicle University, Faculty of Letters, Diyarbakır-Turkey
(skaradogan@dicle.edu.tr)

ABSTRACT

Ancient periods which people attached to natural conditions, the settlements' locations and place selections cannot be thought as separated from the natural environment conditions.

Zerzevan Castle, which locates at the edge between Mardin- Midyat Plateau and Diyarbakır basin, and on the ancient royal road uniting the Arabia flats and Diyarbakır Basin- thus Anatolia's high plateaus- to each other; is an important military garrison settlement. The location of settlement had been determined considering the geographical environment conditions and the aim of establishment and the restrictive features of natural environment (water supply and transportation etc.) had been removed by spatial and topographical regulations performed with rationalist arrangements.

The ritual elements that appeared in excavations made in recent years and carved on the rocks underground, as well as the military and defense cultural and religious orientation. In this respect, Zerzevan Castle is a beautiful example of cultural geology.

In this study, the ancient settlement which is located about 45 km south of Diyarbakır city near Çınar district was evaluated in terms of cultural geology.

Keywords: *Zerzevan Castle, Diyarbakır, Çınar Town, The Roman Empire, Cultural Geology*

BİR KÜLTÜREL MİRAS ÖRNEĞİ: HARPUT (ELAZIĞ)

Sibel Kaygılı, Ercan Aksoy

*Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye
(skaygili@firat.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Harput, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Elazığ ilinin beş km kuzeybatısında yer alır. Urartular tarafından M.Ö. 8. yy da bir kale yerleşimi olarak kurulmuş olan Harput, zamanla batı ve kuzeybatı yönlerinde kalenin dışına genişlemiştir. 20. yüzyılın başlarından itibaren şehirselleşimi önemli ölçüde yitirmiş ve günümüzde Elazığ'ın bir mahallesi haline dönüşmüştür. Çalışmada, Harput çevresindeki arkeolojik, kültürel, jeolojik ve inanç turizmi öğelerinin tanıtımı amaçlanmıştır.

Harput çevresindeki Geç Kretase yaşlı Elazığ Magmatitleri ve Harami Formasyonu temel kayalar oluşturur. Bunları uyumsuzlukla örten ve Harami Formasyonu'ndan türemiş olistolitler içeren Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu ise Senozoyik yaşlı birimlerdir. Üzerinde kalenin de yer aldığı Harami Formasyonu, sahip olduğu yüksek aşınma direncine bağlı olarak Harput çevresindeki önemli yükseltileri oluşturur. Harami Formasyonu'nda gelişen bir heyelanda, yer değiştiren bloklar arasındaki boşluklu yapı Buzluk Mağarası olarak adlandırılmıştır. Heyelanın aktif olması nedeniyle mağarayı gezmek tehlikeli hale gelmiştir.

Kurulduğu dönemden itibaren Urartu, Med, Pers, Roma, Sasani ve Bizans hâkimiyetinde kalan Harput, 1087 yılından itibaren Türk beyliklerince yönetilmiş, 1516 yılından itibaren de Osmanlı idaresinde kalmıştır.

Halk tarafından süt kalesi olarak da adlandırılan Urartu eseri Harput Kalesi, Cimşit Hamamı, Hoca Hamamı, Kale Hamamı ile Ulu Cami, Kurşunlu Cami, Sarahatun Camisi, Meydan Camisi, Alacalı Cami ve Harput Ağa Camisi gibi yapılar arkeolojik olarak önem taşımaktadır. Arap Baba Türbesi, Fatih Ahmet Baba Türbesi, Ankuzu Baba Türbesi, Beşikli Baba Türbesi, Nadir Baba Türbesi, Mansur Baba Türbesi ve Meryem Ana Kilisesi ise inanç turizminin başlıca öğelerini oluşturur. Kürsübaşı Okuma ve Kültür Evi, Şefik Gül Kültür Evi, Valilik Konuk Evi gibi yapılar restore edilmiş eski Harput evleridir. Mineral açısından zengin olan suyun yer yüzüne çıktığı yer Dabakhane olarak adlandırılmış ve bu suyla yıkanmanın ruhsal hastalıkları iyileştirdiğine inanılmıştır.

Tarihi geçmişi yansıtan eserlerin yanı sıra inanç turizmi öğeleri ve çevresindeki jeolojik-jeomorfolojik unsurlar, Harput'un özgün bir kültürel miras olarak ele alınması ve korunması gerekmektedir. Tarihi yapıları gölgeleyen çarpık yapılaşmaların daha fazla artmaması ve bu mirasın gelecek kuşaklara aktarılabilmesi amacıyla gerçekçi planların bir an önce hayata geçirilmesinde yarar vardır.

Anahtar Kelimeler: Elazığ, Harput, Kültürel Miras.

A CULTURAL HERITAGE EXAMPLE: HARPUT (ELAZIĞ, E. TURKEY)

Sibel Kaygılı, Ercan Aksoy

Fırat University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Elazığ, Turkey

(skaygili@firat.edu.tr)

ABSTRACT

Harput, which constitutes the subject of this work, is located five km northwest of Elazığ city centre in the Eastern Anatolia. It was established as a castle settlement by Urartians in B.C. 8th century; and expanded out of the castle in the west and northwest directions over the time. Since the beginning of the 20th century, the city has lost considerable function and has now become outskirts of Elazığ city. The aim of the study was to introduce the archaeological, cultural, geological and religions tourism subjects around Harput.

The Elazığ Magmatics and Harami Formation of the Late Cretaceous around Harput, form the basement rocks. The Middle Eocene-Oligocene Kırkgeçit Formation, which overlies the basement rocks unconformably and contains olistoliths derived from the Harami Formation, Karabakır Formation of Late Miocene-Early Pliocene age and Plio-Quaternary Palu Formation are Cenozoic aged units. The Harami Formation, on which the castle is located, forms important elevations around Harput due to its high erosional strength. The hollow structure between the displaced blocks of a landslide developed in the Harami Formation is called the Ice Cave. It is dangerous to visit the cave because of the active landscape.

Harput was founded by Urartu and then dominated by Med, Persian, Roman, Sassanian and Byzantine. Turcoman tribes ruled it since 1087, and the Harput fortress was conquered in 1516 by Ottoman Empire.

Buildings such as Urartu Harput Castle, which is also called milk castle by local people, Cimşit Bath, Hoca Bath, Kale Bath and, Ulu Mosque, Kurşunlu Mosque, Sarahatun Mosque, Meydan Mosque, Alacalı Mosque and Harput Ağa Mosque are of archaeological significance. Arap Baba Tomb, Fatih Ahmet Baba Tomb, Ankuzu Baba Tomb, Beşikli Baba Tomb, Nadir Baba Tomb, Mansur Baba Tomb and Meryem Ana Kilisesi are the main subjects of religions tourism. The Kürsübaşı Reading and Culture House, Şefik Gül Culture House, Governor's Guest House are restored old the Harput houses. The spring of natural rich mineral water named as Dabakhane and it was believed that washing with this water treats the psychological discomfort.

In addition to the historical buildings, the religious tourism items and the geological-geomorphological elements around it require to be treated as an original cultural heritage and conserved of Harput. The more realistic plans should be immediately prepared in order to ensure the historical monuments and, to pass on to future generations of this cultural heritage.

Keywords: Cultural Heritage, Harput, Elazığ.

JEOPARK VE JEOTURİZM KAPSAMINDA SEYHAMAMI JEOSİTİ (KIZILCAHAMAM-ÇAMLIDERE) PEYZAJ TASARIM PROJESİ

Nurhan Koçan^a, Tuğba Yıldız^a

*^aBartın Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
(nurhankocan@mynet.com)*

ÖZ

İnsanlar doğayı tanıdıkça ve doğayla ilgili bilgileri arttıkça çevresine olan duyarlılıkları ve farkındalıkları da artmaya başlar. Gelişen teknoloji ile birlikte şehir hayatının yoğun temposundan sıkılan ve dinlenme ihtiyacı duyan insanlar, boş zamanlarını daha verimli geçirmek için doğal alanlara ihtiyaç duyarlar. Jeolojik ve jeomorfolojik yapıların değişik örnekleri bilim insanları ve doğaseverlere ilginç gelmektedir. Jeolojik miras adı verilen bu gizemli oluşumlar buldukları bölge için doğal zenginlik ve jeoturizm kaynağı durumundadırlar. Jeoturizm sayesinde bu alanlarda yaşayan halkın yerel ürünlerini pazarlaması fırsatı ile kırsal alanda kalkınma ve ekonomik gelişme sağlanmaktadır. Bu yüzden mevcut jeolojik miras alanlarının düzenlenip turizme kazandırılması ve böylece kullanılırken korunmaları sağlanmalıdır. Bu çalışmada jeolojik ve jeomorfolojik yönleriyle Seyhamamı Jeositi incelenmiş ve peyzaj planlaması ve tasarımı yönünden değerlendirilerek öneri projeler oluşturulmuştur. Çizimler yapılırken CorelDraw, AutoCad 2014, Photoshop CS5, SketchUp ve Lumion programları kullanılmıştır. Önerilen projeler peyzaj tasarım projesi şeklinde üç boyutlu görselleriyle birlikte sunulmuştur. Uygulanabilir nitelikte hazırlanan projenin alanın gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler:Jeoturizm, jeopark, peyzaj planlama, peyzaj tasarımı, Seyhamamı Jeositi, Ankara

THE LANDSCAPE DESIGN PROJECT OF SEYBATH GEOSITE (KIZILCAHAMAM-CAMLIDERE) UNDER GEOPARK AND GEOTOURISM CONCEPT

Nurhan Koçan^a, Tuğba Yıldız^a

*^aBartın University Faculty of Forestry Department of Landscape Architecture
(nurhankocan@mynet.com)*

ABSTRACT

As people become acquainted with nature, their awareness of nature and knowledge about their surroundings increase. With the developing technology, people who are sick of city life and need to spend their free time more efficiently and rest in natural areas. Various examples of geological and geomorphological structures are interesting for scientists and nature lovers. These mysterious formations, called geological heritage are a source of natural wealth and geotourism for the region they are in. Thanks to geotourism, people living in these areas are able to market their local products and rural development and economic development are achieved. Therefore, existing geological heritage areas should be regulated and tourism must be ensured and thus protected. In this study, Seyhamami Geosite was examined by geological and geomorphological aspects and proposal projects were prepared by evaluating in terms of landscape planning and design. CorelDraw, AutoCad 2014, Photoshop CS5, Sketch Up and Lumion programs were used for drawing. The proposed projects were presented with three-dimensional visuals in the form of a landscape design project. It is believed that the project prepared for the applicable nature will contribute to the development of the study area.

Keywords: *Geotourism, geopark, landscape planning, landscape design, Seyhamami Geosite, Ankara*

KIZILIRMAK'TA OSMANLI TAŞIMACILIK PROJESİ VE KAYBOLAN KAYSERİ GÖLÜ

Nizamettin Kazancı^{a, b}, Yaşar Suludere^c, Musa Orhan^d, Tahsin Onur Yücel^{b, c}

^aAnkara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830 Gölbaşı, Ankara,

^bKuvaterner Araştırma Grubu, Ankara,

^cJeolojik Mirası Koruma Derneği, Ankara,

^dYerel Tarih ve Kültür Derneği, Ankara

(nkazanci@ankara.edu.tr)

ÖZ

Başbakanlık Osmanlı Arşivleri'nde yeni tespit edilen bir harita, Kayseri il merkezinin batısında, Ambar köyü ile Boğazköy arasında oval şekilli büyük bir göl bulunduğunu, bu gölün depo olarak kullanılıp Kızılırmak üzerinden Karadeniz'e taşımacılık yapma projesi olduğunu göstermektedir. Göl bugün mevcut değildir. Bu incelemede, arazi gözlemleri ve sondaj çalışmaları ile 30 km² kadar yüzey alanı olduğu belirlenen, "Kayseri Saz Gölü" adını verdiğimiz sulak alan tanıtılmakta ve Holosen'deki evrimi tartışılmaktadır. Kayseri Saz Gölü, bölgenin paleocoğrafik durumunu ortaya koyması yanında, eski iklim kayıtları için de veri oluşturma potansiyeline sahiptir. Tarihi Kayseri yerleşimi (Mazaka) ile Sindelhöyük ve Kanış Karum (Kültepe) gölün drenaj alanı içindedir ve buralardaki yaşamı yakından ilgilendirdiği açıktır. Örneğin, kayıtlara göre bir zamanlar gölün çıkış ağzına bent yapılmış, göl derinleştirilmiş, fakat sonradan bent çöktüğü için Kızılırmak taşmış ve büyük hasarlara yol açmıştır.

Erciyes Dağı yükseltisi ile şekillenen güncel drenajın ana iskeleti, Kayseri il merkezinin kuzeyinde, KD-GB istikametinde akan ve Erciyes'in güneybatısındaki Sultansazlığı'nın gideri ile Boğazköprü civarında birleşen ve birlikte Kızılırmak'a ulaşan Karasu ırmağı şebekesidir. Sultansazlığı'nın Boğazköprü'ye taşınıp Kızılırmak'a ulaştırılması insan eliyledir ve geçen yüzyılın ortalarında gerçekleştirilmiştir. İki su giderinin birleşme yeri olan Boğazköprü-Kantar köyü arası geniş bir düzlük olup, topografik olarak bölgenin en alçak yeridir ve halen Kayseri'nin yeni sanayi bölgesidir. Kayseri Saz Gölü burada bulunmakta idi. Sultansazlığı'nın boşaltılması sırasında, daha önce kurumuş ve bataklık halini almış olan Saz Gölü düzlüğü derin drenaj kanalları deşilmiş, tarım ve yerleşim yeri haline konulmuştur. 18.yy'a ait belge, Kantar köyü yakınında iskele olduğundan bahisle, buradan alınacak yüklerin Kızılırmak vasıtasıyla Samsun limanına ve Karadeniz'e ulaştırılmasından söz etmektedir. Bu belge su yolu ile taşımacılık projesidir ve Saray'a sunulmaktadır. Evliya Çelebi'nin Seyehatname'si ve Strabon'un Geographika'sında da gölden bahsedilir. Bunları doğrulamak için yapılan yarmalarda yüzeyin hemen altında turba kesilmiştir. Sandajlarda turba kalınlığı 5-6 metre arasında değişmektedir. En üst bölümleri oksitlenmiş ve topraklaşmış olmakla birlikte altlarda tazeliğini korumaktadır. Turbanın yapıcısı ve ana maddesi *Phragmites australis* olup, gövde dokusu iyi korunmuştur. *Ph australis* tatlı su bitkisi olup Saz Gölü'nün sürekli dışarıya boşalımı olduğunu kanıtlar. Orta enlemlerdeki turba depolanma hızına dayanarak, Kayseri Saz Gölü'nün Orta Holosen'de oluştuğu ve Erciyes Dağı'nın kontrolünde Küçük Buzul Çağı sonuna kadar devam ettiği söylenebilir. Kuruluşu Cumhuriyet öncesi yıllara uzanan köylerin arazi konumu dikkate alındığında, Saz Gölü'nün son dönemlerdeki su derinliğinin 1 metrenin altına düştüğü anlaşılmaktadır. Daha fazla ayrıntı için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Kayseri, Saz Gölü, Kızılırmak, Holosen, Osmanlı taşımacılık projesi

A TRANSPORTATION PROJECT OF OTTOMAN VIA RIVER KIZILIRMAK AND THE MISSING LAKE OF KAYSERI, TURKEY

Nizamettin Kazancı^{a, b}, Yaşar Suludere^c, Musa Orhan^d, Tahsin Onur Yücel^{b, c}

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, 06830 Gölbaşı, Ankara,

^bQuaternary Research Group, Ankara,

^cJeolojik Mirası Koruma Derneği, PK10, Maltepe Ankara,

^dYerel Tarih ve Kültür Derneği, Ankara

(nkazanci@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

An old map which was discovered recently in the Ottoman Archives of Turkish Prime Ministry indicated that there has been an oval-shaped lake in the west of the Kayseri city centre, possibly between Anbar and Boğazköy villages. The map and notes on it indicate that they were documents of a real project aimed to transport goods from Kayseri to the Black Sea along course of the River Kızılırmak. The lake mentioned in the notes is not present today, however its presence has been verified by our field observations and core studies. Here, we discuss Holocene evolution of this old wetland scalled Lake Saz of Kayseri with a surface area of probably 30 km². Lake Saz of Kayseri seems to be important both for the paleogeography of the area and paleoclimate records of the region. What is more, together with Kayseri, Sindelhoyuk and Kanis Karum the significant settlements of the Bronze and Iron ages were located in the drainage area of this lake and it must be played important role on the life of the settlements. For example, a large dam was built on the lake outlet but caused severe damages when it collapsed suddenly.

Drainage network of the area is controlled by the huge Mount Erciyes. A stream coming from the north of Kayseri meets with the outlet of Sultansazlığı in the Boğazköy and forms the River Karasu which goes to the River Kızılırmak. It is worthy to note that Sultansazlığı outlet was a man-made connection and it was realized in the middle of the last century. Meeting place of two outlets, the area between Boğazköy and Kantar villages which is a large plain and occupied now by the industry of Kayseri must be the area of old Lake Saz. The lake disappeared naturally or anthropogenically changed into a dry area by deep trenches for settlements. The historical document of 18th century mentioned to a landing-stage at the Kantar village. Goods would have been transported to Samsun (Black Sea) from here via River Kızılırmak. The relevant document was a well-designed transportation project submitted to the Ottoman government, so the lake should be deep enough and the River Kızılırmak must be suitable for the related works. The lake was also described both in "Seyahatname" of Evliya Çelebi and "Geographica" of Strabon. The trenches dug during our fieldworks indicated presence of peat just below the surface and afterwards peat thickness was found 6 m by cores. The main plant of the peat was Phragmites australis which is a fresh water reed. It proved that Lake Saz had an outlet continuously to the River Kızılırmak and it remained as a freshwater wetland. Using the deposition rate of peat at mid altitudes, we suggest that this lake was formed at the mid Holocene and continued up to end of Little Ice Age thanks to snow melting water of Mt Erciyes. Distribution of old villages in the region shows that probably water depth of the lake decreased up to one meter. Further studies are needed for details.

Keywords: Kayseri, Lake Saz, Kızılırmak, Holocene, Ottoman transportation project

SAKARYA NEHRİ TAŞKIN OVASINDA YOĞUN KUM ÜRETİMİNİN ZAMANSAL İZLENMESİ: ÇEVRESEL ETKİ VE DOĞAL AFETLERLE İLİŞKİSİNE YÖNELİK ÇIKARIMLAR

Hilal Okur^a, Hicran Sarıkaya^a, M. Korhan Erturaç^a

^aSakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü 54187, Sakarya
(okurrhilal@gmail.com)

ÖZ

Son on yılda, TUIK, yıl verilerine göre Türkiye’de kum çıkarma miktarı dramatik olarak yılda 10 milyon tondan 120 milyon tona ulaşmıştır. Bu artış, doğrudan ulusal politik ekonomi programı ile ilgilidir. Hızla artan bina inşaatı / yenilenmesi ve ulaşım altyapısının genişletilmesi sonucu, önceden belirlenmiş olan kum ocağı işletmeleri, kum ihtiyacını karşılamak için yetersiz kalmış ve bu işletmelerin hem sayısal hem de bölgesel olarak genişlemesine neden olmuştur.

Sakarya Nehri, yıllık ortalama 164.5 m³/s debisi ile Kuzeybatı Anadolu’nun büyük bir kısmını (60.000 km²) akaçlayarak yılda 23400 ton asılı çökeli Karadeniz’e ulaştırır. Sakarya Nehri aşağı havzasının morfolojisi Kuzey Anadolu Fayı tarafından kontrol edilmektedir. Fayın uzun süreli gelişimi ve geometrik değişimleri, Samanlı sıradağları içerisinde Pamukova ve Adapazarı Ovası gibi çeşitli özelliklerde genç tektonik ovaların oluşmasını sağlamıştır. Sakarya Nehri, bu ovalar arasındaki bağlantıyı yükseltiler içerisinde kazdığı derin vadiler ile kurmaktadır.

Bu çalışmanın odak noktası, Adapazarı Ovası’ndaki Sakarya Nehri’nin, Boğazköy ile Sakarya il merkezi arasında yer alan 15 km uzunluğundaki son taşkın ovasıdır. Çalışma alanı, yoğun bir nüfusa sahip ve verimli topraklarıyla önemli bir tarım alanı olmasına karşın şehirdeki sanayi tesislerinin en yoğun olduğu alanlardan biridir. Çalışmanın amacı alanda yer alan kum ocağı işletmelerinin çevresel ve zamansal değişimlerinin izlenmesidir. Kum ocağı işletmelerinin alan genişliğini izlemek için 1970 den günümüze uydu görüntüleri (Keyhole, Landsat MSS-TM-ETM ve ASTER) ve hava fotoğrafları gibi uzaktan algılama teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca, insansız hava aracı tabanlı fotogrametri yöntemleri kullanılarak, ocaktan çıkarılan malzemenin toplam hacmini kesin olarak hesaplamak için yüksek çözünürlüklü sayısal yükseklik modeli üretilmiştir. İlksel sonuçlar, şu anda taşkın ovasının % 80’inin kum madenciliği için kullanıldığını ve olumsuz yönde değiştiğini göstermektedir. Madencilik faaliyetleri, nehrin doğal kanalını tahrip etmekte, tarım arazisi kaybına neden olmakta ve tehlike altındaki bazı özel türlerin doğal yaşam alanlarını olumsuz etkilemektedir. Kum ocağı işletmeleri, yerleşim bölgelerinin çok yakınında faaliyet gösterdikleri için, gürültü kirliliği yapmakta, ayrıca yamaç yenilmesi ve sel riskini de önemli ölçüde artırmaktadır. Bu çalışmada, geçmişten günümüze bölgedeki doğal taşkın ovasının tahribatı ile kum ocaklarının çevreye ve doğal yaşama olan etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adapazarı Ovası, fotogrametri, Sakarya Nehri, kum üretimi, uzaktan algılama teknikleri

TEMPORAL MONITORING OF VAST SAND EXTRACTIONS AT SAKARYA RIVER FLOODPLAIN (NW TURKEY): IMPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL IMPACT AND NATURAL HAZARDS

Hilal Okur^a, Hicran Sarıkaya^a, M. Korhan Erturaç^a

^aSakarya University, Faculty of Art and Sciences, Department of Geography
(okurrhilal@gmail.com)

ABSTRACT

In the last decade, the amount of sand extraction in Turkey increased dramatically from 10 to 120 million tones/year (TURKSTAT). This increase is directly related to the economy-politic program of the national government which prioritized construction/renewal of building stock and expansion of transport infrastructure. Accordingly, previous designated sand quarries become inadequate to compensate the urge for sand, causing the expansion of sand mines both in number and areal coverage.

Sakarya River drains most of NW Turkey (60.000 km²) with average annual discharge as 164.5 m³/s, carrying 23400 tons of suspended sediment load (EIE) to the Black Sea. The morphology of Sakarya is River controlled by the North Anatolian Fault, forming wide strike-slip basins along its strike within the Pontide mountain chain.

*The focus of this study is the recent floodplain of Sakarya River at Adapazarı Basin, between Bogazköy and Adapazarı Metropolitan area (15 km in length). The study area is highly populated and an important asset for agriculture. We used satellite imagery (Keyhole, Landsat MSS-TM-ETM and ASTER) and aerial photographs to monitor the environmental change and areal expansion of sand mines (1970-recent). We also employed UAV based photogrammetry to produce cm scale DEM for precisely calculating the total volume of the extracted sediment. The preliminary results indicate that currently 80% of the floodplain is exploited or severely altered with sand mining. The mining operations cause severe loss of agricultural land and destroy the natural habitat (i.e. the breeding sites of the endangered species of anadromous sturgeon, *Acipenser gueldenstaedtii*). The sand mines also drastically increase flood, slope failure risk and noise pollution with operating at very close proximity to settlements.*

Keywords: Adapazarı Basin, photogrammetry, Sakarya River, sand extraction, remote sensing techniques

JEOLOJİ KÜLTÜR MİRASIMIZDAKİ ÖNCÜLER

Nilgün Okay

*İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(okayn@itu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışma, araziden laboratuvara jeolojinin çeşitli alanlarında emeği geçmiş öncüler arasında ilk kadınların jeoloji bilimine yapmış oldukları katkıların ayrıntılı bir değerlendirmesini sunmaktadır. Günümüzde kadınların uluslararası bilim platformunda Türk bilimine son beş yıl içinde yapmış olduğu katkı %20 civarındadır. Son on yılda çeşitli alanlarda sürdürülen TÜBİTAK araştırma projelerinin %14'ünün proje yürütücüsü kadın bilimci ve akademisyendir. TÜBİTAK Teşvik ve TÜBA Genç Bilimcileri Destek ödüllerinin fen bilimleri ve mühendislikte %12, TÜBİTAK Bilim ödüllerinde kadınlar yalnızca %6'sına sahiptir. Bu verilere göre yer bilimlerinde kadın akademisyenlerin erkekler kadar başarılı olamadığını görüyoruz. Türkiye üniversitelerinde akademik personelin %48'i yarısı kadın olurken, bu sayılar yer bilimlerinde %20'lerdedir. Son on yıl içinde doktorasını alan bayanların çoğunluğunu yardımcı doçent, öğretim görevlisi ve araştırma görevlisi doktorlar oluşturuyor. Bu tablo kadınların alt kadrolarda daha uzun bir süre harcadığını gösteriyor. Bu durum Türkiye'deki örnek olabilecek başarılı bir kadın modelinin eksikliğini işaret etmektedir. Halbuki ülkemiz yer bilimlerine emeği geçenler arasında örnek model olacak çok sayıda "ilk kadın" bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kültürel jeoloji, jeoloji bilim tarihi, kadın yer bilimciler, kadın araştırmaları

PIONEERS IN OUR GEOLOGICAL CULTURAL HISTORY

Nilgün Okay

*Istanbul Technical University, Geological Engineering, Istanbul Turkey
(okayn@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

This paper represents a deep-dive into the contribution of “Rock Stars” to our geo-cultural heritage. Greater amount of women (48%) is represented in Turkish universities, while these numbers are still around 20% in earth sciences related engineering departments. The contribution that women made to Turkish science in the international scientific platform in the last five years is around 20%. In the last decade, 14% of TÜBİTAK research projects in various fields (except medicine), are carried out by women scientists. Female researchers in STEM fields have 12% of TÜBİTAK Incentive and TÜBA Young Scientist Support Awards and only 6% in TÜBİTAK Science Awards. Based on the data, women in earth sciences are not as successful as men. The majority of women are assistant professors who receive their doctorate recently, and research assistants. This indicates the women in the academia spend a longer time in the lower positions. In this case, it refers to the lack of female role models in geosciences in Turkey. However, there are also women who contributed earth sciences considerably in our geological culture. Purpose of this paper is to evaluate from another point of view and appreciate the contribution of firsts among these early women geoscientists from the field to the laboratory in our geological culture.

Keywords: *Cultural heritage, earth science history, geoscientist women, gender studies*

TÜRKİYE KIYILARININ BİLİNMEYEN JEOLOJİK MİRASI: KUVATERNER KIYI EOLİNİTLERİ

Ahmet Evren Erginal

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Öğretmenliği Anabilim Dalı, Çanakkale,
Türkiye*

(aerginal@gmail.com)

ÖZ

Kıyı kumullarının karbonat çimento ile sıkıca çimentolanması sonucu oluşan eolinitler oluştuğları kıyı ortamında geçmişte yaşanmış iklimsel süreçlerin kayıtlarını tutarlar. Eolinitlerin bileşimi paleoplajın ve dolayısıyla kaynak alanın bileşimini, çapraz katmanlı yapısı kumul oluşumunu denetleyen paleorüzgar sistemleri yansıtır. İçeriğindeki yoğun CaCO_3 ise buzul arası sıcak dönemlerde sığ şelf ortamında çökelmiştir. Yine bu çimentolanmış eolien katmanlarda yatay veya dikey konumlu olarak bulunan bitki kök kalıpları (rizolit) çimentolanma öncesinde kumullar içinde yaşayan kumul bitkilerinin çürümesi sonrasında geriye bıraktıkları içi karbonat dolgulu organosedimanter yapılardır. Dolayısıyla eolinitler buzul ve buzularası çağlarda değişen deniz seviyesi denetiminde oluşan spesifik kıyı şekilleridir. Buzul arası çağlarda artan buharlaşmayla çökelen sığ denizel karbonatların buzul çağlarına geçiş aşamasında yüzeyleyen şelf düzlüğünden kıyı gerisindeki kumullara taşınması ve ardından kumul kumullarının çimentolanması ile bu özel kıyı şekilleri oluşmaktadır. Eolinit tabakaları içinde sıklıkla rastlanan paleosoller de yine kurak evreler arasında yaşanan göreceli daha nemli-yığılı dönemleri yansıtır.

Türkiye Kuvaterner kıyı eolinitleri yazar tarafından ilk kez Bozcaada güney kıyısında ve Şile (İstanbul) batısında Sahilköy-Doğancı kıyı kuşağında tespit edilmiştir. Bu ender bulunan yerçekilleri Optik Uyarımlı Lüminesans (OSL) ile Bozcaada'da yaklaşık 20 bin yıla tarihlendirilmiştir. Şile eolinitleri ise 130-780 bin yıllar arasına tarihlendirilmiştir. Bu istiflerin nadir bulunması, rizolit ve paleosol katmanları içermeleri ve paleorüzgarların kayıtlarını tutan tipik çapraz katmanlı yapıları bunların potansiyel jeositler olma potansiyelini açıklamaktadır. Bu bilimsel ve görsel değere sahip jeositler bugün her iki lokalitede de insan etkisiyle ve doğal süreçlerle tahrip olmaktadır. Bu kıyı çökelleri jeolojik miras olarak değerlendirilmelidir. Kıyı eolinitleri Türkiye jeolojik miras envanterine eklenmeli ve korunmaları için çalışmalar başlatılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Eolinit, fosil kumul, rizolit, paleosol, paleorüzgar

UNKNOWN GEOLOGICAL HERITAGE OF TURKEY: QUATERNARY COASTAL EOLIANITES

Ahmet Evren Erginal

Çanakkale Onsekiz Mart University, Division of Geography Education, Çanakkale, Turkey
(aerginal@gmail.com)

ABSTRACT

The eolianites which form as result of firmly cementation of coastal sand dunes by connective carbonate cement keep records of past climatic processes in the coastal environment where they formed. The composition of the eolinites reflects the composition of the paleobeach and whereat the source area, and the cross-bedded structure is suggestive for the paleowind systems that have controlled the formation of the dunes. The abundant CaCO₃ in its content was precipitated in the shallow shelf during warm interglacial periods. In addition, the plant root molds (rhizolites), which are found horizontally or vertically or horizontally in these cemented eolian beds constitute carbonate-filled organo-sedimentary structures left by the decayed dune plants living in the dunes prior to cementation. Thus, eolinites are the specific coastal landforms that form under the control of changing sea-level during glacial and interglacial periods. These special coastal forms are formed by the transport of shallow marine carbonates precipitated by the increased evaporation during interglacial periods, into coastal dunes behind the shoreline during the transition to the glacial ages, followed by the cementation. The paleosols, which are frequently found in the eolian beds, are also indicative of the relatively more humid-rainy stages in-between the arid periods.

The Quaternary coastal eolinites of Turkey were first identified by the author on the south coast of Bozcaada Island and along the Sahilköy-Doğancılı coastal area to the west of Şile (Istanbul). These rarely found landforms are dated to about 20 ka in Bozcaada with Optically Stimulated Luminescence (OSL). Şile eolinites are, on the other hand, dated to 130-780 ka. The rarity of this deposits, rhizolith and paleosol contents and their typical cross-bedded structure keeping the records of paleowinds reveal that they are potential geosites. These geosites with scientific and visual value are destructed by human effects and natural processes in both localities today. These coastal sediments should be considered as geological heritage. The coastal eolianites should be added to the inventory of geological heritage of Turkey and the work should be initiated to protect them.

Keywords: Eolianite, fossil dune, rhizolith, paleosol, paleowind

İÇ BATI ANADOLU’NUN GEÇ HOLOSEN’DEKİ İKLİM ÖZELLİKLERİ VE FRİG KÜLTÜRÜNE OLASI ETKİLERİ

Ayşen Özgüneylioğlu^a, Nizamettin Kazancı^a

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara

(aysen_ozguney@yahoo.com)

ÖZ

Kültür ve medeniyetin gelişmesinde etkili faktörlerin başında arazi ve iklim geldiği kabul edilir. Frigler iç ve batı Anadolu’da, özellikle Kütahya, Afyon, Eskişehir ve Ankara bölgesinde uzun süre hüküm süren önemli bir devlet idi ve kendilerine özgü kültürleri vardır. Yazılıkaya tapınağı başta olmak üzere, Frig Vadisi adı verilen yerde çok sayıda kayalara oyma yerleşim yerleri, sarnıçlar, yollar, iç ve dış mekân heykelleri, mezar odaları bulunur. Yaşadıkları döneme ilişkin iklim bilgisi ise henüz yoktur. Bu amaçla Afyon Holosen gölü çökelleri incelenerek iklim verisi elde edilmeye çalışılmıştır.

MTA projesinin ortaya koyduğu verilere göre, Afyon Holosen gölü, Afyon il merkezinin hemen kuzeyinde, kalıntıları yakın zamana kadar devam eden ve yaklaşık 100 km²’lik alan kaplayan tath su kütlesidir. Bugünkü Afyon ovası o gölün kalıntısıdır. Yüzeyden itibaren 4-6 metre kalınlığında kil-marnlarla temsil edilen göl istifinin altında 10 metre kadar kalınlığı olan, gevşek sarı renkli kumlar bulunur ve büyük olasılıkla flüviyal bir ortamı temsil eder. Bu kumlar ile yanal geçişli olarak çakıllı düzeyler bulunur ve alüvyon yelpazesi ürünleridir. Göl istifinin yüzeyden itibaren 3,6 m derindeki seviyesinden yapılan ¹⁴C yaşlandırması GÖ 3350 yıl vermiştir. Göl çökellerinden 20 cm ara ile 22 örnek alınmış, ana ve iz elementleri, karbonat ve organik madde kapsamı, tane boyu, magnetik duyarlılık, mineral kapsamı, nem durumu incelenmiştir. Bunların sonuçlarından üretilen iklim parametreleri (Th/U, Ti, toplam kil %, Zr+Rb/Sr, CaCO₃%, ateşte kayıp, toplam inorganik karbon-TIC, toplam organik karbon-TOC, Ca/Ti) bir birleri ile karşılaştırılmış, artıp azalma durumlarına göre seviyelen-dirilmiş, her seviyenin zaman karşılığı depolanma hızına göre (1,07 mm/yıl) hesaplanmıştır. Sonuçlar, Günümüzden Önce 3300-3000 ve 1500-950 arasında göreceli kurak iki dönemin, 3000-1500 ve 950-0 arasında ise göreceli yağışlı dönemlerin olduğunu göstermektedir. Frigler (MÖ 750-550), en azından Yukarı/Dağlık Frigya’da (Sivrihisar doğusu onlar için Aşağı Frigya idi) göreceli yağışlı ve dört mevsimin olduğu dönemde yaşamışlar, zengin hayat ve yüksek medeniyetleri Perslerin gelişiyle son bulmuştur. Görünen odur ki, yüksek medeniyet ve ileri kültürlerinin oluşumuna uygun coğrafya ve ılıman iklim şartları olumlu tesir etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Frigler, Afyon Gölü, iklim, İç-batı Anadolu, Holosen

LATE HOLOCENE CLIMATE OF CENTRAL-WEST ANATOLIA AND ITS POSSIBLE EFFECTS ON PHYRIGIAN CULTURE

Aysen Özgüneylioğlu^a, Nizamettin Kazancı^a

Ankara University Graduate School of Nature and Applied Sciences Department of
Geology Engineering, Dışkapı, Ankara
(aysen_ozguney@yahoo.com)

ABSTRACT

It is generally accepted that main natural factors on culture and civilisation are landscapes and climate. Phrygians were a significant state and also unique culture developed at central and central-west Anatolia, particularly in regions of Kütahya, Afyon, Eskişehir and Ankara during the Iron Age. The important localities and cultural heritage from the Phrygians are Yazılıkaya cult, settlements in ground, carved rooms, water facilities, outdoor and indoor statues, parts of roads, particularly between Afyon and Eskişehir and many tumuli in Ankara. However, there is not satisfying information about climate of that time and effects of the climate on the culture of Phrygians. This study presents some preliminary data about the climate of central-west Anatolia derived from sediments of the Holocene lake of Afyon.

According to results of a MTA project, Afyon Holocene Lake was a freshwater body of ca 100 km² located at the north of Afyon city and it was continued up to modern times. The upper surface of the present Afyon plain is the relict of that lake. Deposits of the Afyon Holocene Lake are clay and clayey marl of 4-6 m thick overlying a loose, clean sandy layer of 10 m. Probably the sands represent a fluvial environment. Moreover, the sands are changed laterally to gravels of which were deposited within alluvial fans. The lake muds were dated as 3350 yrs BP at 3.6 m from the surface by ¹⁴C method. 22 sediment samples from the lake mud taken each 20 cm intervals were analyzed for major and trace elements, carbonate and organic matter contents, grain-size, minerals, magnetic susceptibility. From analytical results some climate parameters (Th/U, Ti, T_{clay}%, Zr+Rb/Sr, CaCO₃%, loss of ignition-LOI, total inorganic carbon-TIC, total organic carbon-TOC, Ca/Ti) were derived and they correlated each other. The time intervals were calculated by using the sedimentation rate which was found 1.07 mm/yr for the Afyon Lake. The obtained results suggest that two dry periods in years 3300-3000 and 1500-1000 and two wet periods in years 3000-1500 and 1000-0 (present) were effective through the lake time-span. From here it is possible to say that Phrygians (BC 1200-550) were lived in a relatively wet climate with four seasons particularly in Upper/Mountainous Phrygia (lower Phrygia was the east of Sivrihisar), but unfortunately their high civilization and power were collapsed by coming of Persians to Anatolia. It is likely to add as an interpretation, the suitable climatic circumstances was the primary factor on the occurrence of high culture and fine arts within Phrygians.

Keywords: Phrygians, Afyon Lake, Climate, central west Anatolia, Holocene

ARKEOLOJİK KAZI ALANINDAN ÇIKARILAN ESER VE KAYAÇLARIN, JEORKEOLOJİK VE ARKEOGEMOLOJİK ANALİZ YÖNTEMLERİNİN ÖNEMİ

Hilmi Güney^a, H. Haluk Selim^b

^aMarmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Kuyumculuk ve Mücevherat Tasarımı

^bİstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mücevherat Mühendisliği Bölümü
(hilmi.guney@marmara.edu.tr)

ÖZ

Jeoarkeoloji ve arkeogemoloji disiplinlerarası çalışmalar düzeyinde önemi gün geçtikçe artacak olan bilim dallarıdır. Müzelerde tutulan veya arkeolojik kazılarda çıkarılan antik süstaşı ürünlerin bu iki disiplinle incelenmesi arazi yapısının tanımlanmasında büyük öneme sahiptir. Jeoloji ve gemoloji bilimlerinde kullanılan, esere zarar vermeyen cihazlara ve kayaçlar için de tahribatlı yöntemlere sürekli olarak yenileri eklenmektedir. Bu yöntemlerle çıkarılan eserlerin, bölgedeki kayaç türlerinin hangi bölgede kullanıldığının ve hangi tür süstaşı olduğunun kesin tespiti yapılabilmektedir. Kazı alanının jeolojik yapısının tespitiyle, burada yaşamış medeniyet ve insan topluluklarının kültür ve yaşantıları hakkında elde edilen çok yönlü bilgiler daha detaylı yorumlanabilmektedir.

Arkeolojik kazılardan çıkarılan eserlerin klasik arkeolojik analizlerinin yapılması yani tarihlendirme bir gerekliliktir. Son yıllarda arkeolojide kullanılan klasik metotlar, gelişen teknolojiyle arkeoloji ve gemoloji analiz yöntemleriyle ilişki kurularak geliştirilmiştir. Bu çalışmalar arkeometrik analizler ile arkeolojik kazı alanlarının jeolojik arazi yapısının belirlenerek aynı zamanda bölgeden çıkarılmış eserlerin kayaç yapıları ile karşılaştırılmasına dayalı çalışmaları kapsamaktadır.

Bunlara dayanarak arkeoloji biliminde kullanılmaya başlanan bu yeni analiz yöntem ve metotlar; kazı alanında yapılan çalışmalardan elde edilen eser ve veriler jeoarkeolojik ve arkeogemolojik analizlerle de o döneme ait bilgilere ulaşıldığını açıkça ortaya koymaktadır. Ülkemizdeki eski medeniyet kalıntılarının varlığını ve son yıllarda daha da artan devlet ve özel tarih müzelerimizi göz önünde bulundurursak bu iki disipline ait yapılan çalışmaların kültür mirasımıza yapacağı katkı vazgeçilmez olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeoarkeoloji, Arkeogemoloji, Arkeometri

THE SIGNIFICANCE OF GEO-ARCHAEOLOGIC AND ARCHAEO-GEMOLOGIC ANALYSIS METHODS FOR ARTIFACTS AND ROCKS EXCAVATED FROM ARCHEOLOGICAL SITES

Hilmi Güney^a, H. Haluk Selim^b

^aMarmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Kuyumculuk ve Mücevherat
Tasarımı

^bİstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mücevherat Mühendisliği Bölümü
(hilmi.guney@marmara.edu.tr)

ABSTRACT

Geo-archaeology and archaeo-gemology are increasingly significant fields in interdisciplinary studies. Analyzing antic ornamental stone items found in archeological excavations or kept in museums with these two disciplines carry great significance in terms of identifying the structure of the terrain. Non-destructive instruments used in fields of geology and gemology as well as destructive methods employed for rocks are constantly increasing in number. These methods enable us to precisely identify the artifacts excavated, which types of rocks are used in which region and which are used as ornamental stones. Through identification of the geologic construction of the excavation site, it becomes possible to interpret the diverse information on previous civilizations' and societies' culture and lives in detail.

Conducting classic archeologic analysis for artifacts uncovered in archeological excavations, in other words, dating is a necessity. In recent years, the traditional methods are being improved by correlating them with analysis methods of archaeology and gemology with the aid of technological developments. These efforts include identifying the geological soil structure of the archeologic excavation sites by archeometric analyses as well as studies based on comparing the artifacts excavated from the site to the rock structures.

Based on these, recent analysis methods and procedures used in the field of archaeology allow us to obtain information about the archeologic period from the artifacts and data uncovered in the excavation sites through geo-archaeologic and archaeo-gemological analyses. Considering the abundance of ruins from ancient civilizations in our country as well as the increasing number of private and public museums, studies on these two disciplines will make indispensable contribution to our cultural heritage.

Keywords: Geoarchaeology, Archaeogemology, Archeometry

BATI ANADOLU KÖMÜR SAHALARINDA JEOLJİK, KÜLTÜREL VE MADEN MİRASININ KORUNMASI, ÇEVRESEL KORUMA VE ONARIM ÇALIŞMALARI

Hülya İnaner^a, Mehmet Akbulut^a, Fuzuli Yağmurlu^b, Yüksel Akın^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390, İzmir, TÜRKİYE

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta, TÜRKİYE

^cYatağan Termik Enerji Üretim A.Ş., Muğla, Türkiye

(hulya.inaner@deu.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu kömür sahaları temelde Neojen linyit yataklarından oluşmakta olup, baskın olarak limnik havza karakterleri sunarlar. Bu havzalar aslen KB-GD, KD-GB ve D-B yönlü faylarla sınırlanmış graben yapıları olup, yerel olarak 1000 metreden fazla kalınlığa ulaşan karasal istifler barındırırlar. D-B uzanımlı graben havzaları (Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes) genellikle ekonomik linyit sahaları içermemektedir. Ekonomik olan linyit sahalarında ise kalorifik değerleri KD-GB uzanımlı havzalarda (Beypazarı, Çameli, Çan, Çıtak, Gediz, Alpu, Koyunağılı, Soma, Tefenni, Tunçbilek, Uşak ve Demirci) KB-GD uzanımlı havzalara (Beşşehir, Ilgın, Kale, Keles, Milas, Seyitömer, Yalvaç ve Yatağan) göre daha yüksektir.

Bu sahalar ekonomik önemlerinin yanında jeolojik, kültürel ve maden mirası açısından da önemli unsurlara sahiptir. Kömürlü sahaların yaşlandırılması yürütülen madencilik faaliyetleri sırasında saptanan bitki ve hayvan fosil bulgularıyla (spor ve polenler, yapraklar ve bitki gövdeleri, memeli faunaya ait kalıntılar, balıklar, gastropodlar vb.) gerçekleştirilmektedir. Bu tip fosil bulgular sahalarında jeolojik miras varlıkları kapsamında değerlendirilebilecek en temel öğelerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunlar yanında kömürlü sahalarında karşılaşılan kömür ve ilişkili litolojileri kesen/deforme eden faylar, uyumsuzluklar, kıvrımlar, tüm sahayı veya önemli jeolojik dönem/olayları temsil edebilecek istiflerde önemli jeolojik miras örnekleri arasında sayılabilir. Ancak, madencilikte jeolojik istif ve yapıların yerinde korunması konusu oldukça güçtür. Bunun temel sebeplerinden biri işletme çalışmaları sırasında sürekliliğin ve verimliliğin sağlanmasının gerekliliğidir. Yürütülen işletme faaliyetleri sırasında veya bilimsel araştırmalar sırasında rastlanan makroskopik fosil bulgular genellikle yerinde korumanın mümkün olmamasından dolayı müzelere -Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Doğa Tarihi Müzesine ve üniversitelerdeki sınırlı sayıda doğa tarihi müze ve koleksiyonlarına- gönderilmekte ve bu şekilde koruma altına alınabilmektedir. Benzer durum kömür sahalarındaki kültürel mirasın korunmasında da söz konusudur ancak bu durumda yerinde koruma biraz daha ön plana çıkmaktadır. Maden sahalarında jeolojik miras ve kültürel mirasın korunmasında en iyi örneklerden biri olan Muğla yöresinde yer alan kömür yataklarında antik şehir Stratoniceia altındaki 4 milyon tonun üzerinde kömür antik şehrin kalıntılarının korunması için alınmamıştır. Bu tip çalışmalara ek olarak kömür sahalarında yer alan termik santrallerin çevreye zararını önlemek için de çeşitli çevre koruma önlemleri uygulanmaktadır. Bu çevresel koruma çabalarına maden sahalarının rehabilitasyon- rekültivasyon çalışmaları da eklenmektedir. Bunun örnekleri özellikle son zamanlarda kömür sahalarında etkin ağaçlandırma çalışmalarıyla kendini göstermektedir. Bu tip çalışmalar, eski kömür sahalarının gelecekte doğaya uyumlu olası turistik çekim alanları olarak düzenlenmesinde etkin basamaklar olarak ön plana çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik Miras, Kültürel Miras, Jeokoruma, Kömür Yatakları,

STUDIES ON CONSERVATION OF GEOLOGICAL, CULTURAL AND MINING HERITAGE AND ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE WESTERN ANATOLIAN COAL DEPOSITS

Hülya İnaner^a, Mehmet Akbulut^a, Fuzuli Yağmurlu^b, Yüksel Akın^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390, İzmir, TURKEY

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta, TURKEY

^cYatağan Termik Enerji Üretim A.Ş., Muğla, TURKEY

(hulya.inaner@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The coal fields of western Anatolia basically consists of Neogene lignite deposits and dominantly present limnic basinal characteristics. These basins are actually graben structures that include terrestrial sequences that locally reach up to more than 1000 metres. E-W trending graben basins (Gediz, Küçük Menderes and Büyük Menderes) generally do not include any economic lignite fields. Calorific values from the economic lignite fields in the NE-SW trending basins (Beypazarı, Çameli, Çan, Çıtak, Gediz, Alpu, Koyunağılı, Soma, Tefenni, Tunçbilek, Uşak and Demirci) are higher than that of the NW-SE trending basins (Beyşehir, Ilgın, Kale, Keles, Milas, Seyitömer, Yalvaç ve Yatağan)

Besides their economic importance, these fields include important elements of geological, cultural and mining heritage. The dating of the coal fields are completed by plant and animal fossil findings (spores and pollens, leaves and plant bodies, remains of mammalian fauna, fishes, gastropodes etc.). Such fossil findings are confronted as one of the most fundamental elements that may be considered as geological heritage assets. In addition, faults, unconformities, folds, and sequences that may represent the whole field or important geological era/phenomenon may also be regarded as important geological heritage samples. However, in-situ conservation of the geological sequences and structures in mining is pretty challenging. One of the major reasons for this is the necessity of continuity and productivity in exploitation. Macroscopic fossil findings encountered during the operational activities or scientific research are sent to museums –Natural History Museum of General Directorate of Mineral Research and Exploration and limited other natural history museums and collections in the universities- due to the impossibility of in-situ conservation. A similar situation also exists for the cultural heritage in the coal fields, however here, in-situ conservation is more in the forefront. In the coal deposits of Muğla region, one of the best examples of the conservation of the geological and cultural heritage in the mine fields, over 4 millions of tonnes of coal is left untouched below the antique city of Stratoniceia, in order to protect the antique city remains. In addition to these studies, several environmental protection measures are also applied in the coal fields in order to prevent the environmental hazards of the thermal power plants. Rehabilitation-recultivation of the mine fields are also added to these environmental protection efforts. The examples of these manifest themselves as effective afforestation studies in the coal fields. Such studies are distinguished as effective steps in arrangement of the old coal fields to nature friendly touristic attraction areas in the future.

Keywords: Geological Heritage, Cultural Heritage, Geoconservation, Coal Deposits, Western Anatolia

KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS
CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE

Nizamettin Kazancı
Nazire Özgen Erdem
Mehmet Korhan Erturaç
Zeki M. Hassan

Poster/Posters



MERSİN YÖRESİ JEOSİTLERİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ VERİ TABANI

Ayşe Kaplan^a, Nurdan İnan^a, Selim İnan^a

^aMersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

(sinan@mersin.edu.tr)

ÖZ

Mersin yöresinde önceki çalışmalarla tanımlanmış olan jeositlerin derlemesi yapılarak Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) veri tabanı oluşturulmuştur. Mersin ilinin Karacailyas köyünde yer alan zengin pelecypod fosil topluluğu ve plaj oluşumları, Kırtıl köyünde bulunan brachiopod, mercan, crinoid, bryozoa ve trilobit gibi makrofosiller, Aydıncık-Duruhan yöresinde bulunan brachiopod fosil topluluğu, Kayrak köyündeki graptolit fosilleri, Yenisu köyündeki balık fosilleri, Erdemli ilçesinin kuzeyindeki Sandal Dağı'nda bulunan deniz ineği (*Metaxytherium*) fosili, Küçüksorgun köyündeki ostrea fosilleri, Cocak Dere mevkiinde bulunan mercan ve mollusk fosilleri gibi çok sayıdaki makro fosilli alanlar bilimsel ve görsel güzellikte geniş yüzlekler sunmaktadır.

Silifke'den Anamur'a giden yol boyunca gözlenen formasyonlar, dokanaklar, kıvrım ve fay çeşitleri, Karatepe mevkiinde bulunan kıvrımlar, fay çeşitleri, makaslama çatlakları, pozitif çiçek yapısı gibi yapısal elemanlar, Cocak Dere mevkiinde, Bolkar bindirme fayının etkisiyle gelişmiş kıvrımlanmalar, breşleşmeler ve ezilme zonları, Anamur da bulunan Çukurpınar Düdeni, Aydıncık'taki Gilindire Mağarası, Erdemli kuzeyinde yer alan Kanlıdivane obruğu, Erdemli-Silifke arasındaki Limonlu Çayı boyunca uzanan Limonlu (Lamas) Kanyonu, Kızılkalesi kuzeyindeki Şeytan Deresi Vadisi ve Silifke'de Göksu Nehri boyunca uzanan Göksu Kanyonu, Sarıveli ve Hebilli Köylerinde bulunan olağanüstü boyutlu konkresyonların yanı sıra, Akdeniz bölgesinde yaygın olan kalışlar de yöreye has olan jeositlerdir.

Anahtar Kelimeler: Mersin, jeosit, coğrafik bilgi sistemi

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM OF THE GEOSITES AT MERSİN REGION

Ayşe Kaplan^a, Nurdan İnan^a, Selim İnan^a

^aMersin University, Department of Geological Engineering, Mersin, Turkey

(sinan@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

A geographic information system (GIS) database was created by compiling the geosites defined in previous studies in Mersin region. There are numerous scientific and visual qualities of geosite sculptures in Mersin and its immediate vicinity that provide a wide range of surveillance. These are the rich pelecypod fossil community and beach formations in Karacailyas Village, macrofossils such as brachiopod, coriander, crinoid, bryozoa and trilobite in Kirtul village, brachiopod fossil community in Aydıncık-Duruhan region, graptolitic fossils in Kayrak village, fish fossils in Yenisu village, the fossil of the sea cow (Metaxytherium) in Sandal Mountain north of the Erdemli Town, ostrea fossils in the Küçüksorgun Village, coral and mollusk fossils located in the Cocak Dere region.

The mapped sites can be grouped as geological formations, contacts, folds and faults and are observed along the road from Silifke to Anamur. These are structural elements such as folds, faults types, shear cracks, a positive flower structure at Karatepe site, developed folds, brecculations and shear zones formed by the Bolkar thrust fault at Cocak Dere site, Çukurpınar Swallowhole in Anamur, Gilindre cave in Aydıncık, Kanlıdivane sinkhole located in the north of Erdemli, the Limonlu (Lamas) River Canyon between Erdemli-Silifke, Şeytan Deresi valley in the north of Kızkalesi, the Göksu River Canyon in Silifke, extraordinary sized concretes found in Sariveli and Hebilli villages and also the caliche formation that are common in the Mediterranean region are the geosites in the study area.

Keywords: Mersin, geosite, geographical information system

CENNET CEHENNEM OBRUKLARI VE ASTIM MAĞARASI JEOSİTLERİ (MERSİN, TÜRKİYE)

Ayşe Kaplan^a, Nurdan İnan^a, Selim İnan^a

^aMersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

(sinan@mersin.edu.tr)

ÖZ

Mersin Kızkalesi'nden 7 km uzaklıkta bulunan Cennet-Cehennem Obrukları ve Astım Mağarası 1965 yılından itibaren turizme açık bir koruma alanı olarak kullanılmaktadır. Bu alanı oluşturan ana kaya, bölgede geniş yüzlekler veren Karaisalı formasyonunun kireçtaşlarından oluşmuştur. Çalışma kapsamında yapılan jeosit önermesi de formasyonun mikrofosil ve mikrofasiyes gibi kayaç özellikleriyle, kayaç içinde bulunan jeolojik miras unsurlarının belirlenmesine yöneliktir.

Çalışma alanında, mercan kolonileri ve mollusk örneklerinin egemen olduğu fosil alanları, lapyalar, dokanak ve fay yapıları, Cennet-Cehennem ve Koyun obrukları, Astım mağarası içinde gözlenen sarkıt, dikit, sütun gibi damlataş oluşumlarıyla, perde ve patlamış mısır (pop-corn) yapıları jeolojik miras unsurları olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mersin, obruk, mağara, jeosit

GEOSITES OF ASTHMA CAVE AND HEAVEN –HELL CHASM (MERSİN, TURKEY)

Ayşe Kaplan^a, Nurdan İnan^a, Selim İnan^a

^aMersin University, Department of Geological Engineering, Mersin, Turkey

(sinan@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Heaven-Hell chasm and Asthma cave located 7 km from Mersin Kızkalesi, have been used as tourism is an open protection area since 1965. This area is composed of the limestones of the Karaisalı formation, The geosite proposal made in the scope of the study is aimed to determine the geological heritage elements in the rock formation such as microfossils and microfacies.

In the study area, the fossil fields dominated by coral colonies and mollusc specimens, dolins, contact and fault structures, Heaven-Hell and sheep chasms, stalactites, stalagmites and columns in the Asthma cave, and popcorn structures are designated as geological heritage elements.

Keywords: Mersin, cave, chasm, geosite.

JEOLJİK MİRAS VE JEOTURİZM AÇISINDAN TÜRKİYE KİYİLARINDAKİ YALITAŞLARI

Beyhan Öztürk

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale, Türkiye
(bozturk@comu.edu.tr)*

ÖZ

Tropikal ve subtropikal kıyıların karakteristik oluşukları olan yalıtışları, kıyı jeolojisi ve jeomorfolojisi ile kıyı mühendisliği açısından önemli kıyı çökelleridir. Yalıtışlarının petrografik bileşimi, içerdikleri bağlayıcı karbonat çimentonun duraylı izotop bileşimi, makro ve mikro fosil ile kokolit içerikleri, tabakalanma özellikleri gibi özelliklerinden yola çıkılarak oluşukları ortamın paleocoğrafi koşulları ve deniz seviyesi değişimleri aydınlatılabilmektedir. Diğer taraftan bu çimentolanmış kıyı çökellerinin her yerde oluşmaması ve geçmişteki fosil plajların kalıntıları olmaları potansiyel jeositler olarak değerlendirilmelerini gerektirir. Örneğin bu oluşukların Trakya'nın Karadeniz kıyılarında ve suları tatlı olan İznik Gölü kıyılarında oluşması bunların önemli jeositler olduklarını açıklar.

Bu çalışmada İskenderun Körfezi'nden Saroz Körfezine uzanan kıyı kuşağında, Ege ve Marmara adalarında, Trakya'nın Karadeniz kıyısında ve İznik Gölü kıyılarında çalışılan yalıtışlarının jeolojik miras ve jeoturizm açısından önemine değinilecektir. Ancak Türkiye kıyılarındaki yalıtışları günümüzde insan etkisiyle yoğun tahribat altındadır. Alanya ve Gazipaşa kıyıları başta olmak üzere özellikle Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında kıyı turizm kumlu plajlar kazandırmak adına yalıtış tabakalarının sökülmesi bu potansiyel jeositlerin yok olmasına yol açmaktadır. Kıyı morfodinamiğine müdahale edilmesi suretiyle, kıyı erozyonu uzun vadede plaj ve gerisindeki kıyı düzlüklerinde kıyı gerilemesine yol açacaktır. Aynı şekilde, yalıtış tabakaları üzerinden karayolu geçirme, inşaat malzemesi olarak yalıtışlarını kullanma, denizel ve karasal kaynaklı kirlilik gibi şekillerde yalıtışları üzerinde önemli antropojenik baskı söz konusudur. Halbuki yalıtış tabakalarının oluşukları kıyılarda yerel yönetimlerce bilgilendirme levhalarının yerleştirilmesi bu yörelerde jeoturizm faaliyetlerinin gelişimine katkı koyabilir. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye jeolojik envanteri içinde yalıtışlarının da jeositler olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Yalıtışlarının antropojenik etkilere karşı korunması ve jeoturizme kazandırılması Türkiye'de jeolojik mirasa olan ilgi ve duyarlılığın artmasına da katkı koyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yalıtış, jeolojik miras, jeosit, jeolojik envanter, jeoturizm

BEACHROCK ON THE COASTS OF TURKEY IN TERMS OF GEOLOGICAL HERITAGE AND GEOTOURISM

Beyhan Öztürk

Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geography, Çanakkale, Turkey
(bozturk@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Beachrocks, which are characteristic features of tropical and subtropical coasts, are important coastal deposits in terms of coastal geology and geomorphology and coastal engineering. The paleogeographical conditions and sea level changes of the environment where beachrocks occur are clarified by considering petrographic composition of beachrocks, stable isotope composition of the binding carbonate cement, macro and micro fossil and cocolith contents and bedding characteristics. On the other hand, these cemented coastal deposits do not occur everywhere and they constitute remains of past fossil beaches, justifying that they need to be considered as potential geosites. For example, the existence of these formations on the coasts of the Thracian Black Sea and the freshwater Lake Iznik reveal that they are important geosites.

In this study, the importance of beachrocks on the coast from the Gulf of İskenderun to the Gulf of Saros, the Aegean and Marmara islands, the Black Sea coast of Thrace and the shores of Lake Iznik are discussed in terms of geological heritage and geotourism. However, beachrocks on Turkey's coast is now under intense destruction due to human impact. Particularly on the coasts of Alanya and Gazipaşa, removal of beachrock beds on the Mediterranean coast of Turkey in order to obtain sandy beaches for coastal tourism leads to the extinction of these potential geosites. By interfering with the coastal morphodynamics, coastal erosion will lead to coastal retreat on the beach and back coastal plains in long term. Likewise, significant anthropogenic pressure exists on the beachrocks in ways such as highway passing through beachrock layers, using rocks as building materials and marine and land-origin pollution. On the contrary, setting up information panels by the local authorities at the coasts where beachrock exists may contribute to the development of geotourism in these areas. As in many countries, beachrocks should be considered as geosites within the scope of geological inventory of Turkey. Protecting beachrocks against anthropogenic effects and bring them in geotourism will contribute to increase of interest in and sensitivity to geological heritage in Turkey.

Keywords: Beachrock, geological heritage, geosite, geological inventory, geotourism

ÇANAKKALE BOĞAZI DENİZEL TARAÇALARINDA GÖZLENEN GÜNCEL ANTROPOJENİK ETKİLER

Mustafa Avcıoğlu^a, Erdinç Yiğitbaş^a, Ahmet Evren Erginal^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020 Çanakkale, Türkiye

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Eğitimi Bölümü, 17100Çanakkale, Türkiye
(m_avcioglu@comu.edu.tr)

ÖZ

İstanbul; iş, ticaret, sanayi ve insan yoğunluğu bakımından doygun bir hale gelmiştir. İleriye dönük yapılan şehir - ülke planlamalarında; hem ulaşım, hem yerleşim hem de sanayi için Çanakkale'nin İstanbul'a alternatif olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Avrupa'dan (dolayısıyla Trakya'dan) Anadolu'ya kara ulaşımının alternatifi olarak Çanakkale Boğazı güzergahının geliştirilmesi planlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Çanakkale'ye ulaşımın daha kolay olabilmesi için şimdiden mühendislik yapıları (karayolları -çevre yolları, tüneller, viyadükler ve bir boğaz köprüsü) ya yapım aşamasındadır ya da tamamlanmıştır. Bu ulaşım arterinin tamamlanması için öncelikle Çanakkale Boğazı kıyılarının ve boğazın kat edilmesini gerektirmektedir.

Çanakkale Boğazı kıyıları genel olarak incelendiğinde, Üst Miyosen yaşlı tortul kayalar ve alüvyonların mostra verdiği, yer yer dik yarıların bulunduğu yer yer de deltaların gözleendiği jeolojik-jeomorfolojik bir yapıya sahiptir. Boğazın kıyıları, boğazın açılması ile ilgili olarak jeolojik anlamda çok önemli ipuçları içeren denizel ve akarsu taraçalarının mostra verdiği bir bölgedir. Denizel taraçalarda yapılan stratigrafik, paleontolojik, sedimantolojik, petrografik ve jeokronolojik araştırmalar sonucunda, Boğazın Geç Pleyistosen'den günümüze geçirmiş olduğu evrim hakkında çok önemli bilgiler vermektedir.

Çanakkale Boğazı'nın gelişiminin anlaşılabilmesi, dolayısıyla Çanakkale Boğazı üzerinden Akdeniz - Karadeniz bağlantısının modellenenebilmesi için yerbilimciler 19.yy'ın ikinci yarısından itibaren, bu denizel Kuvaterner çökelleri üzerine çok sayıda bilimsel araştırma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda, fosilce zengin zonu tespit edilebilen otuza yakın denizel taraça istifi,-boğazın her iki kıyısı boyunca tanımlanarak haritalanmıştır.

Yakın zamanlarda yapılan arazi çalışmalarında ise otuza yakın bu lokasyonun sadece on kadarının korunabildiği (Çardak, Kaplantepe, Saltık, Yelkenkaya, Çayırdere, İkizlerçeşme, Kilye; İyisu ve Gelibolu Denizel Taraçaları) belirlenmiştir. Lokasyonları bilindiği halde tespit edilemeyen kıyıya yakın alanlarda bulunan denizel taraçaların, geçen on yıllar boyunca kıyı kenarlarında yapılan ulaşım yolları veya çeşitli antropojenik etkilerle tahrip edildiği düşünülmektedir. Günümüze kadar varlığını koruyan taraçalardan İyisu ve Kaplantepe Denizel Taraçaları'nın bulunduğu bölgelerde boğaz köprüsü ayaklarının inşaatı devam etmektedir. Gelibolu-Eceabat arasındaki karayolunu genişletmek için açılan tünelin Eceabat tarafındaki girişi ise Kilye Denizel Taraçası'nın bir kısmının tahrip edilmesine neden olmuştur. Sonuç olarak; geriye kalan denizel taraça istifleri, jeolojik anlamda "miras" olduğu düşünülmeden, mühendislik yapılarının etkisinde tümüyle yok olma tehlikesi altındadır. Rehabilitasyonu mümkün olmayan ve doğal sit alanı olarak korunması gereken Çanakkale Boğazı geçiş güzergahındaki bu önemli jeolojik mirasların acilen koruma altına alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale Boğazı, denizel taraça, mühendislik yapıları, antropojenik etki, jeolojik miras

RECENT ANTHROPOGENIC EFFECTS OBSERVED IN MARINE TERRACES ON THE ÇANAKKALE STRAITS

Mustafa Avcioğlu^a, Erdinç Yiğitbaş^a, Ahmet Evren Erginal^b

Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, 17020
Çanakkale, Türkiye

Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geography Education, 17100
Çanakkale, Türkiye
(m_avcioglu@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Istanbul has been filled in terms of the density of work, commerce, industry and people. In future-based city-country planning, the province of Çanakkale may be considered an alternative to Istanbul for transport, settlement and industry. Additionally, the Çanakkale Strait route is planned for development as an alternative for road transport from Europe (and thus Trakya) to Anatolia. In line with this aim, engineering work to make access easier (roads, ring roads, tunnels, viaducts and a bridge across the strait) are in the construction stages of have been completed. To complete this access artery it is firstly necessary to pass the coastline and strait at Çanakkale.

When the strait coastline is generally investigated, there are outcrops of Upper Miocene sedimentary rocks and alluvium, with a geologic-geomorphological structure of occasional steep scarps and occasional deltas. The coastline of the Çanakkale Strait is a region with outcrops of marine and fluvial terraces containing very important clues about the opening of the strait in terms of geology. The results of stratigraphical, paleontological, sedimentological, petrographical and geochronological research into the marine terraces provide very important information about the evolution of the Strait from the Late Pleistocene to the present day.

To be able to understand the development of Çanakkale Strait, and as a result model the link between the Mediterranean Sea – Black Sea via the Çanakkale Strait, since the second half of the 19th century earth scientists have performed many scientific studies on these Quaternary marine sediments. In these studies, nearly thirty marine terrace sequences identified to have fossil rich zones were mapped and described on both sides of the Strait.

Field studies completed in recent times have determined that of these thirty terraces, only about ten have been preserved in location (Çardak, Kaplantepe, Saltık, Yelkenkaya, Çayırdere, İvizlerçeşme, Kilye; İyisu and Gelibolu marine terraces). Marine terraces found in areas close to the coastline with location known but which were not identified are considered to have been destroyed by access roads along the coastline or a variety of anthropogenic effects within the last decades. In the area of the İyisu and Kaplantepe marine terraces which are still extant, the construction of the feet of the strait bridge continues. The Eceabat exit of the tunnel drilled to widen the road between Gelibolu and Eceabat caused partial destruction of the Kilye marine terrace. In conclusion, the remaining marine terrace sequences are under threat of complete destruction by engineering structures without being considered a “heritage” in the geologic sense. With rehabilitation impossible and requiring protection as natural heritage sites, this important geological heritage along the Çanakkale Strait transit route should be immediately protected and preserved.

Keywords: Çanakkale Strait, marine terraces, engineering constructions, anthropogenic effects, geological heritage

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Ercan Aldanmaz
Sibel Tatar Erkül
Özgür Karaoğlu
Francis O. Dudas

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



CENOZOIC MAGMATISM AND EXTENSIONAL TECTONICS IN THE AEGEAN PROVINCE OF WESTERN ANATOLIA: MAKING CONTINENTAL CRUST IN A HIGHLY EXTENDED TERRANE IN A ZONE OF REGIONAL CONVERGENCE

Yıldırım Dilek^a, Şafak Altunkaynak^b

^aMiami University, Department of Geol. & Env. Earth Science, Shideler Hall; 250 South Patterson Avenue, Oxford, OH 45056, USA

^bIstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Maslak 34469, Istanbul, Turkey

(dileky@miamioh.edu)

ABSTRACT

The continental crust constitutes the primary archive of earth history, and crustal growth takes place mainly through magmatism at active continental margins (subduction-related) and intra-plate settings (plume-related), and by accretion of volcanic arcs, oceanic plateaus and continental blocks along the edges of continents. Most of these crustal growth processes are spatially and temporally associated with subduction geodynamics and collision tectonics. The role of extensional tectonics and accompanying magmatism in crustal growth has been less emphasized in the literature, with the exception of the development of volcanic rifted margins. We discuss here a case study of significant crustal growth via subduction-driven extensional magmatism in Western Anatolia throughout the Cenozoic, and show that: (1) the major component (by volume) of continental crust in this region is made of Eocene and younger magmatic rocks and their derivatives that formed in a broad ~N-S-oriented extensional stress regime, and (2) both lithospheric and asthenospheric mantle melting have contributed to the magma budget and have provided the necessary heat and melt flux for thermally weakening the young orogenic crust.

Western Anatolia is situated in an active plate convergence zone between Africa and Eurasia, and its tectonics has been controlled mainly by the northward subduction of the Africa lithosphere since the Eocene and the W-SW escape of the Anatolian microplate from the Arabian collision zone to the east and its counter-clockwise rotation since the late Miocene. Southward retreat of the subducting Africa lithosphere and the slab suction force induced upper plate extension in Western Anatolia starting ~30 Ma, causing large-scale lithospheric thinning and decompression melting, reminiscent of the Indonesia-Melanesia region after the India-Asia collision in the eastern end of the Tethyan realm. The collision of the Eratosthenes Seamount with the Cyprean Trench in the latest Cenozoic resulted in segmentation of the downgoing Africa slab along a Subduction-Transform Edge Propagator (STEP) fault zone (Isparta Cusp and its transtensional fault system) and in focused asthenospheric upwelling beneath SW Anatolia.

We demonstrate that magmatic crustal growth in Western Anatolia has occurred in four temporally, geochemically and geodynamically distinct phases during the Cenozoic. The first phase is represented by Eocene plutonic-volcanic rock suites that are linearly distributed along / across the suture zone between the Sakarya and Tauride continental blocks. These Eocene rocks display medium- to high-K calc-alkaline geochemistry, moderately evolved melt com-

positions, and LILE enrichment (over MREE) – HFSE depletion, characteristic of subduction–influenced sub-alkaline magmas. The second phase is represented by Oligocene – early Miocene plutonic and volcanic rocks, which have shoshonitic to high-K calc-alkaline compositions, show enrichment in the most incompatible elements and depletion in Nb, Ta and Ti, and exhibit LREE enrichment and flat HREE patterns. Increased crustal contamination was an important process in the melt evolution of these Oligo–Miocene magmatic suites, and their magmas were derived largely from partial melting of subduction–metasomatized sub-continental mantle lithosphere. Spatial association of ash-flow tuff deposits with lacustrine rocks, widespread ignimbrite flows and coal layers suggests development of accommodation space and terrestrial depocenters via tectonic extension during this phase. Mildly alkaline and bimodal, Middle Miocene volcanic rocks represent the third phase of the Cenozoic magmatism in Western Anatolia. Their less pronounced enrichment trends in Ba, Th and K, weaker Nb and P anomalies, and lower LREE enrichment patterns in comparison to the Eocene and Oligo–Miocene rock suites indicate reduced crustal contamination and subduction influence effects in their melt evolution. Asthenospheric mantle–derived melt contribution was important for this phase, which also coincided with widespread extensional deformation, structural graben formation and crustal exhumation. Upper Miocene–Quaternary alkaline and super-alkaline volcanic rocks with ocean island basalt (OIB)–like geochemical features belong to the fourth phase of magmatism. Commonly associated with major extensional and transtensional fault systems (particularly within the Isparta Cusp) in SW Anatolia, these potassic and ultrapotassic volcanic rock suites have very low SiO₂–high MgO contents and lamproitic affinities, show high LILE and LREE distributions compared to HFSE, and display low Sr–high Nd isotopic compositions. Magmas of these highly alkaline volcanic rocks carried little subduction influence and no crustal contamination effects, and were produced by decompression melting of upwelling asthenospheric mantle beneath the highly attenuated continental lithosphere. Doming of the Central Menderes Core Complex and the eruption of the Na-alkaline Kula lavas occurred during this phase, attesting to the existence of convecting mantle beneath the region by the Holocene. The spatio–temporal distribution of the Cenozoic igneous rock assemblages in Western Anatolia shows a conspicuous southward migration of magmatism and magmatically–driven crustal growth through time with increased asthenospheric input.

We posit that this time–progressive, Cenozoic magmatic evolution of Western Anatolia presents a common template for the mode and chemical geodynamics of magmatism in collisional orogenic belts. Initial slab breakoff–generated asthenospheric flow is commonly followed by lithospheric delamination–related asthenospheric flow and then by tectonic extension–driven upward asthenospheric flow in such orogenic belts. We compare and contrast the Cenozoic magmatic evolution and crustal growth of Western Anatolia with that of the Tibetan–Himalayan orogenic belt in order to derive tangible conclusions for the mode, tempo and geochemical–isotopic fingerprint(s) of magmatic phases in continental collision zones.

Keywords: Cenozoic magmatism in Western Anatolia; extensional tectonics; crustal growth; asthenospheric flow; slab breakoff; lithospheric delamination; potassic–ultrapotassic volcanism; collisional orogenic belts

AFYON VE EMİRDAĞ BÖLGESİNDEKİ TRAKİT VOLKANİZMASININ DİLİM YIRTILMA SÜREÇLERİ İLE İLİŞKİSİ: TEKTONİK EVRİM

Fuat Erkül^a, Özgür Karaoğlu^b, Sibel Tatar Erkül^c, Elif Varol^d

^aAkdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 07058 Antalya, Türkiye

^bEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26040 Eskişehir, Türkiye

^cAkdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye

^dHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06808 Ankara, Türkiye

(fuaterkul@gmail.com)

ÖZ

Derin sismik tomografi verileri ve petrolojik çalışmalar, Anatolid-Torid Bloğu'nun altına dalaran parçalı litosferik dilimin varlığını işaret etmektedir. Bölgedeki genişleme rejimi ve magmatizmanın gelişimi ise dilimin geriye hareketi ile açıklanmaktadır. Ancak, dilim oluşun parçalanmanın başlangıç zamanı halen tartışmalıdır. Ayrıca, bölgenin aktif tektoniğinin anlaşılmasına yönelik birçok çalışma yapılmasına karşın dilim yırtılmasına bağlı volkanik sistemleri kontrol eden tektonizma yeterince anlaşılmış değildir.

Afyon'un doğusu ve güneyinde gözlenen volkanik birimler, 14-8 My yaşlı trakit ve lamproyitik subvolkanik sokulumlar, dayklar ve lav akıntıları ile piroksimal ve distal volkaniklastik kayalardan oluşmaktadır. KB doğrultulu subvolkanik sokulumlar ve dayklar Afyon'un doğusunda piroklastik kayaları kesmektedir. Daykların, KB doğrultulu ana fay sistemleri ile kontrol edildiği ve transfer fayları ile kesişimi boyunca yerleştiği görülmektedir. KB doğrultulu ana fay sistemleri ve bunları kesen KD doğrultulu transfer fayları, yüksek açılı, normal bileşenli ve verrev atımlı iken transfer faylarının bazı kesimlerinde doğrultu atımlı bileşen baskındır. Kinematik analizler, genişleme ekseninin ana fay sistemleri için KD-GB, transfer fayları için ise KB-GD doğrultulu olduğunu göstermektedir. Afyon güneyindeki dayklar ve ilişkili faylar ise KB-GD, KD-GB ve K-G doğrultulu fay sistemini tanımlamaktadır ve K20-50°B doğrultulu dayklar, K-G doğrultulu normal faylar ile kontrol edilen bir diğer dayk seti tarafından kesilmektedir. KD doğrultulu dayklar ise K-G doğrultulu daykların devamı niteliğindedir. Fay sistemlerinin kinematik analizi, KB-GD, K-G, KD-GB ve D-B gibi farklı doğrultularda genişlemeyi işaret etmektedir. Ancak, K-G daykların D-B doğrultulu bir genişlemeyle yerleştiği izlenmektedir. Elde edilen sonuçlar, tek evreli deformasyonu ürünü olduğu düşünülen Afyon trakitik volkanizmasının çok evreli deformasyonla ilişkili olduğunu göstermektedir. Normal fayları oluşturan KB-GD ve KD-GB doğrultulu gerilme altında gelişen volkanizma, Batı Anadolu'daki birçok volkanik sistem ile benzer yerleşim şekline sahiptir. Önceki çalışmalarda 12.2 My (U-Pb yöntemi) yaşı sunan K-G doğrultulu dayklar ise Batı Anadolu'da dilim yırtılması ile kontrol edildiği öne sürülen Kabaklar bazaltı ile zamansal korelasyon sunmaktadır. Bu nedenle K-G doğrultulu daykların yaşı litosferik dilimdeki yırtılmanın başlangıç yaşı olarak kabul edilebilir. Sonuç olarak, KB doğrultulu ana fay sistemleri ile ilişkili bu trakitik volkanizma dilimin geriye hareketi, K-G doğrultulu sokulumlar ve dayklar ise yırtılan dilimin bir sonucu olduğu öne sürülebilir.

Anahtar Kelimeler: Trakitik volkanizma, dilimin geriye hareketi, dilim yırtılması, genişleme tektoniği, normal fay sistemleri

TRACHYTE VOLCANISM IN AFYON AND EMİRDAĞ REGIONS AND ITS LINK WITH SLAB-TEAR PROCESSES: TECTONIC EVOLUTION

Fuat Erkül^a, Özgür Karaoğlu^b, Sibel Tatar Erkül^c, Elif Varol^d

^aAkdeniz University, Vocational School of Technical Sciences, 07058 Antalya, Turkey

^bEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Turkey

^cAkdeniz University, Department of Geological Engineering, 07058 Antalya, Turkey

^dHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06808 Ankara, Turkey
(fuaterkul@gmail.com)

ABSTRACT

Petrological studies and deep seismic tomography data indicate the presence of segmented lithospheric slab that subducted beneath the Anatolide-Tauride block. Development of extensional regime and magmatism in the region was commonly explained by the roll-back of the slab. However, the onset of the slab segmentation is still subjected to debate. Moreover, tectonism controlling the volcanic systems related to slab tearing has not been fully understood whilst many studies have been undertaken to reveal the active tectonics of the region.

Volcanic units exposed in the eastern and southern parts of the region comprise trachytic and lamproitic intrusions, dykes, lava flows and associated proximal to distal volcanoclastic deposits dated at 14 to 8 Ma. NW-trending subvolcanic intrusions and dykes intrude the pyroclastic rocks to the east of the Afyon region. Emplacement of dykes appears to have been controlled by NW-trending major fault zones or localized along the intersection of major fault zones and transfer faults. NW-striking major fault clusters and the crosscutting NE-striking transfer faults are usually high-angle and normal- to oblique-slip faults but some transfer faults locally bear a distinct strike-slip component. Kinematic analysis of fault sets indicates the NE-SW-directed extension for the major fault zones and NW-SE-directed extension for the transfer faults. Dykes and associated faults to the south of Afyon region define the activity of NW-SE, NE-SW and N-S-striking fault systems and N20-50°W-trending dykes were cut by late-stage dykes in which their emplacement was controlled by N-S-striking normal faults. NE-trending dykes occur as a continuation of the N-S-trending dyke cluster. Kinematic analysis of fault systems indicates a highly variable orientation of extension directions such as NW-SE, N-S, NE-SW and E-W. However, N-S-trending dykes were emplaced under E-W-directed extension. Available data reveal that the Afyon trachytic volcanism is closely linked to the multi-stage deformation rather than to previously thought single-stage deformation. The volcanism that developed in response to NW- and NE-directed extension and the following normal faulting display many similarities to other volcanic systems in terms of emplacement mode. The previously dated N-S-trending dykes at 12.2 Ma is temporally correlated with the Kabaklar basalt in western Turkey, which was suggested to have been controlled by the slab-tearing event. Therefore, emplacement age of N-S-trending dykes may be considered as the onset of the tearing on the lithospheric slab. Eventually, it can be argued that the trachytic volcanism associated with NW-striking major fault systems might have been linked to the slab roll-back processes whilst N-S-trending intrusions and dykes might be as a consequence of slab tearing.

Keywords: trachytic volcanism, slab roll-back, slab tearing, extensional tectonics, normal fault systems.

AFYON VE EMİRDAĞ BÖLGESİNDEKİ TRAKİT VOLKANİZMASININ DİLİM YIRTIKLIĞI İLE İLİŞKİSİ: PETROLOJİK EVRİM

Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b, Özgür Karaoğlu^c, Elif Varol^d

^aAkdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye

^bAkdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 07058 Antalya, Türkiye

^cEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26040 Eskişehir, Türkiye

^dHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 068008 Ankara, Türkiye

(statar@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Batı ve Orta Anadolu arasında farklı tektonik birlikler üzerinde yüzlek veren volkanik birimlerin, litosferik dilimin K-G doğrultuda yırtılması sonucu oluştuğu öne sürülmektedir. Ancak, Miyosen-Pliyosen boyunca etkin olan, Afyon ve Emirdağ çevresinde geniş yayımlı kalk-alkali ve alkali trakitik volkanizmanın dilim yırtılması ile magma kaynağı ilişkisi yeterince açıklanmış değildir. Ayrıca, dilim yırtılması ile ilişkilendirilen K-G doğrultulu volkanik birimlere eşlik eden KB doğrultulu volkanizmanın ise jeodinamik konumu bilinmemektedir. Bu çalışmada, Afyon ve Emirdağ çevresinde farklı yapısal sistemler ile kontrol edilen ve izole trakitik kayaların, magma kaynağı açısından benzer olup olmadıkları irdelenmiştir. Her iki bölgedeki volkanik birimler 15-8 My aralığında oluşmuş riyolitik, trakitik, bazaltik, lamprofirik ve lamproyitik kayalar ile temsil edilmektedir. Emirdağ güneyi, Köroğlu volkanik merkezi ve Kırka güneyine uzanan hat boyunca yüzeylenen trakitik ve riyolitik birimler kalk-alkali, dar alanda yayılım sunan İncehisar volkanikleri ise bazaltik-trakibazaltik ve alkali karakterlidir. Afyon çevresindeki volkanizma, alkali ve kalk-alkali karakterli trakitik ve lamproyitiktir. Önceki çalışmalarda birinci evre olarak tanımlanan birimler, Afyon'un güneyinde, ikinci evre volkanik birimleri ise, Sandıklı doğusu ve batısında yüzlek vermektedir. Jeokimyasal verilere göre, volkanik birimler tüm diyagramlarda alkali ve kalk-alkali toplulukları olarak ayrılmaktadır. Ancak, bazı kayalar kalk-alkali ve alkali geçişi boyunca yer almaktadır. Tüm veriler, Emirdağ çevresindeki trakitik ve riyolitik volkanik merkezlerin KB doğrultulu normal faylar, bazı bölgelerde ise KD doğrultulu normal faylar ile kontrol edildiğini işaret etmektedir. Afyon çevresinde ilk evrede yerleşen ve Emirdağ kalk-alkali volkanik toplulukları ile jeokimyasal benzerlik sunan trakitlerin KB doğrultulu normal fay sistemleri ile kontrol edildiği görülmektedir. Sandıklı'nın doğu ve batısında yer alan ve ikinci evrede yerleşen trakitik sokulumlarının ve lav akıntılarının ise silikaca doymuş ve aşırı doymuş-alkali volkanizma ile temsil edildiği izlenmekte olup bu birimler K-G doğrultulu normal faylar boyunca yerleşmiştir. Afyon ve çevresinde Erken Miyosen'den itibaren devam eden genişleme rejiminin etkisi ile 15 My önce kalk-alkali, devamında ise geçişli, alkali ve lamproyitik volkanizma yüzeylenmiştir. Kalk-alkali birimlerin oluşumunda litosferik manto ve kabuk, alkali birimlerin oluşumunda ise manto bileşeni baskındır. Bu durum, Emirdağ ve Afyon'daki volkanizmanın farklı tektono-magmatik ortamda oluştuğunu işaret etmektedir. Bölgenin jeodinamik evrimi ele alındığında, Emirdağ volkanizmasının dilimin geriye hareketi, Afyon volkanizmasının ise dalan litosferik dilimde meydana gelen yırtılmanın başlangıcını temsil ettiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Trakitik volkanizma, kalk-alkali, alkali, genişleme, litosferik dilim

TRACHYTE VOLCANISM IN AFYON AND EMİRDAĞ REGIONS AND ITS LINK WITH SLAB-TEAR PROCESSES: PETROLOGICAL EVOLUTION

Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b, Özgür Karaoğlu^c, Elif Varol^d

^aAkdeniz University, Dep. of Geological Engineering, 07058 Antalya, Turkey

^bAkdeniz University, Vocational School of Technical Sciences, 07058 Antalya, Turkey

^cEskişehir Osmangazi University, Dep. of Geological Engineering, 26040 Eskişehir, Turkey

^dHacettepe University, Dep. of Geological Engineering, 06808 Ankara, Turkey
(fuaterkul@gmail.com)

ABSTRACT

Volcanic units that crop out across various tectonic units between western and central Anatolia were suggested to have occurred a consequence of N-S-directed tearing of a lithospheric slab. However, the link of slab tearing with magma source in the generation of Miocene to Pliocene, widespread calc-alkaline and alkaline trachytic volcanism located in the Afyon and Emirdağ regions have not been sufficiently explained. Moreover, the geodynamic setting of the NW-trending volcanism and the accompanying N-S-trending volcanic units is poorly known. In this study, trachytic rocks in the Afyon and Emirdağ regions, which occur as isolated exposures controlled by distinct fault systems, have been investigated as to whether they have common magma sources. Volcanic units in two regions is represented by rhyolites, trachytes, basalts, lamprophyres and lamproites that occurred between 15 and 8 Ma. Trachytic and rhyolitic units that extend along a wide zone from south of Emirdağ and Köroğlu volcanic centre towards the south of Kirkaare mainly calc-alkaline and locally the İscehisar volcanic unit within the zone is alkaline in character and displays basaltic and trachybasaltic compositions. Volcanism around the Afyon region is calc-alkaline and alkaline with trachytic, lamprophyric and lamproitic in compositions, which occurred in two stages as described in the earlier studies. According to the geochemical data, these units distinctly plot on the calc-alkaline and alkaline fields. Some units are also clustered along the calc-alkaline and alkaline transition. Overall data point out that the trachytic and rhyolitic volcanic centres in the Emirdağ region have been controlled mainly by NW- and locally NE-striking normal faults. First-stage trachytes in the Afyon region, which bear geochemical similarities to the Emirdağ volcanic assemblages, appear to have been controlled by NW-striking normal fault systems. On the other hand, second-stage volcanic units to the west and east of Sandıklı area, which are characterized by silica-saturated and undersaturated intrusions and lava flows, were emplaced along the N-S-striking normal faults. Calc-alkaline, transitional and alkaline volcanism with lamproites in the Afyon regime commenced in 15 Ma and developed under the extensional regime that has been active since the Early Miocene. Lithospheric mantle and crustal components have been involved in the generation of the calc-alkaline assemblages while mantle contribution was most significant in the alkaline rocks. Contrasting tectonic and petrological constraints in the Emirdağ and Afyon volcanism may imply a distinct tectonomagmatic setting during their formation. When the geodynamic evolution of the western Anatolian extensional system taken into account, it may be inferred that the Emirdağ volcanic system may be related to the roll-back of the subducted slab while Afyon volcanism might represent the onset of the tear on the lithospheric slab.

Keywords: Trachytic volcanism, calc-alkaline, alkaline, extension, lithospheric slab

AFYON VOLKANİK KOMPLEKSİ ALTINDA DİLİM YIRTILMASININ TETİKLEDİĞİ MAGMA POMPALAMA SİSTEMLERİ, TÜRKİYE

Özgür Karaoğlu^a, Fuat Erkül^b, Sibel Tatar Erkül^c, Elif Varol^d

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26040, Eskişehir

^bAkdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 07058, Antalya

^cAkdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^dHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06808, Ankara

(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Afyon volkanik kompleksi (8–14 My) farklı evrelerde kabuk boyunca yüzeye yerleşen alkali subvolkanik intrüzifler, dayklar, lav ve piroklastik patlama ürünleriyle oldukça iyi korunmuş bir volkanik sahadır. Afyon bölgesi subvolkanik intrüzif kütleleri ile ilişkili dayklar üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, magma rezervuarının, pompalama dinamikleri, derinliği ve stres ilişkileri ile ilgili analitik ve nümerik modelleme sonuçları sunulmaktadır. Afyon güneyindeki (Afyon-Efe-Taşoluk bölgesi) volkanizmanın erken evrelerini temsil eden fisür tip lav çıkışları ve daykların (14.75–12.2 My) ortalama K30°D doğrultuda, maksimum 16 metre kalınlığa, 470 metre uzunlukta oldukları gözlenmiştir. Bu kayalar genelde iri sanidin kristalli (>13 cm) ve trakitik bileşimler ile temsil edilmektedir. Güney kesimde bulunan (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar bölgesi) dayklar (12.46–8 My) ortalama K-G doğrultuda, maksimum 31 metre ve 1260 metre uzunlukta yüzeyde takip edilmekle beraber, kuzeydeki dayklara kıyasla daha küçük boyutlarda (maksimum 2–3 cm) sanidin fenokristalleri içermektedir.

Nümerik ve modelleme çalışmaları yapabilmek amacı ile her iki bölgede yüzlek veren daykların kalınlık ve uzunlukları ölçülmüştür, ayrıca Poisson's, Young ve yoğunluk değerleri hesaplanmıştır. Analitik modelleme çalışmasında ortalama çevre kayacın yoğunluğu 2650 kg m⁻³, magma yoğunluğu 2400 kg m⁻³, ortalama üst kabuk Young's modül değeri 5GPa ve Poisson değeri ise 0.25 olarak kabul edilmiştir. Yapılan hesaplamalara göre trakitik daykların 40–64 km bir derinlikteki magma rezervuarları tarafından beslendiğini ortaya koymaktadır. Kuzeydeki daykların (Afyon-Efe-Taşoluk bölgesi) güneydekilere göre (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar bölgesi) daha sık derinlikten itibaren magma'nın litosfer boyunca yüzeye ilerlediğine işaret etmektedir. Güneydeki dayklar ise daha yüksek derinliklerden itibaren beslenmiştir. Arazi verileri bölgedeki magmatizmaya ait ilk ürünlerin (14–12 My) K30°D doğrultulu fay zonlarını, sonraki ürünlerin ise (12–8 My) K-G doğrultulu normal bileşenli fay zonları boyunca yüzeylendiğini göstermektedir. Analitik ve nümerik modelleme verileri de litosfer-astenosfer sınırı boyunca yerleşen bu magma rezervuarlarının, yaklaşık K-G doğrultulu bir dilim yırtılması sonucu gelişen litosferik deformasyonlar sonucu yüzeylendiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu veriler, kuzeyden güneye magma rezervuar derinliğinin, dilim yırtılmasının ilerleme yönüne paralel olarak arttığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Afyon, volkanik kompleks, stres, dayk, dilim yırtılması, analitik-nümerik modelleme

MAGMA PLUMPING SYSTEMS TRIGGERED BY SLAB TEARBELOW THE AFYON VOLCANIC COMPLEX, TURKEY

Özgür Karaoğlu^a, Fuat Erkül^b, Sibel Tatar Erkül^c, Elif Varol^d

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, 26040, Eskişehir

^bAkdeniz Üniversitesi, Vocational School of Technical Sciences, 07058, Antalya

^cAkdeniz University, Department of Geological Engineering, 07058, Antalya

^dHacettepe University, Department of Geological Engineering, 068008, Ankara

(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Afyon volcanic complex (8–14 My) is a well-preserved volcanic area involving subvolcanic intrusive, lava and pyroclastic explosion products that settled throughout the crust at different stages. Here, we present an analytical and numerical results on magma reservoir, plumping dynamics, depth and stress on the intrusive bodies of the Afyon region. The dykes with trachytic and lamproitic in character also indicate that they are emplaced throughout the crust under the effect of different main stress directions due to different tectonic phases. Fissure type lava flows and dykes (14.75–12.2 Ma), which represent the early stages of volcanism in the south of Afyon (Afyon-Efe-Taşoluk region), were observed to be 470 meters in length with a maximum of 16 meters in N30°E direction. The intrusions and lavas in this region are usually represented by trachytes with mega crystals (>13 cm). The dykes (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar region) located in the southern part (12.46–8 Ma) are observed on the surface in average N-S direction, maximum 31 meters, 1260 meters long. The dykes are characterized by trachyte with smaller crystals (2–3 cm) than the northern part.

Analytical and numerical modelling studies were carried out using thicknesses and lengths of the dykes in both regions and Poisson's, Young's and density values. In this analytical modelling study, the mean perimeter rock mass density is 2650 kg m⁻³, the magma density is 2400 kg m⁻³, the average upper crust, Young's modulus value is 5 GPa and the Poisson's value is 0.25. According to our calculations, trachytic dykes are fed by magma reservoirs at a depth of 40–64 km. The results also indicate that the trachytic dykes (Afyon-Efe-Taşoluk region) in the northern part of the southern section of the southern section (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar region) injected from the shallower depth to the surface along the lithosphere from the shallow depths. When taken together, all of our results indicate that the first phases (14–12 Ma) of the magmatism in the region were exposed along the N30°E fault zone and the subsequent magmatism (12–8 Ma) along the N-S directional fault zones. Field studies, and analytical-numerical modelling results show that these magma reservoirs, located along the boundary of the Lithosphere-Asthenosphere, are eventually propagate to lithospheric deformations resulting from a slab-tear in approximately N-S direction. Furthermore, this data shows that the depth of the magma reservoir from north to south increases in parallel with the progress of slab-tearing.

Keywords: Afyon, volcanic complex, stress, dyke, slab-tearing, analytical-numerical modelling

ORTA ANADOLU'DA, TRAKİTİK VOLKANİZMA İÇERİSİNDE GÖZLEMLENEN KSENOLİTLERİN JENETİK ANLAMI : ÖNCEL SONUÇLAR

Elif Varol^a, G. Deniz Doğan-Külahcı^a, Abidin Temel^a, Sibel Tatar Erkül^b,
Fuat Erkül^c, Özgür Karaoğlu^d

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 068008 Ankara, Türkiye

^bAkdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058 Antalya, Türkiye

^cAkdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 07058 Antalya, Türkiye

^dEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26040 Eskişehir, Türkiye
(elvarol@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Çalışma bölgesi, Ankara ilinin (Orta Anadolu) güneybatısında, Neotetis'in kuzey kolunun kapanması ile oluşan, kuzeyde Sakarya bloğu, batıda Tavşanlı zonu ile doğuda Kırşehir bloğunun birleşme sınırı olan, İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağının kuzey kesiminde yer almaktadır. Yapılan çalışmalardan, bölgede yüzlek veren volkanik kayaların Erken-Orta Miyosen döneminde oluştuğu bilinmektedir.

Temelli bölgesi civarında yüzlek veren volkanik kayalar, boyutları 1-15 cm arasında değişen yeşilimsi ve siyahımsı renkli ksenolitler içermektedir. Sokulumlar ve lav akıntıları şeklinde gözlemlenen ve trakitik bileşimde olan bu volkanik kayalar, plajiyoklaz mikrolitlerinin gösterdiği mikrolitik akış dokusu ile temsil edilmektedir. Trakitler içerisinde gözlenen fenokristaller, piroksen, feldispat, amfibol ve oksit mineralleridir. Tüm kayaç ana, eser element jeokimya analizlerine göre, bu kayalar kalk-alkali karakterde olup, yüksek (SiO₂ (> 56%), Al₂O₃ (> 15%), Na₂O (3.5 % ≤ Na₂O ≤ 7.5 %), yüksek Sr (>300 ppm), düşük Yb (≤1.8 ppm), Y (≤18 ppm)) içerikleri ve düşük K₂O/Na₂O oranı (~0.42) ile adakit benzeri bileşim sunmaktadır.

Trakitlerin içerisinde yer alan ksenolitlerin bazıları granat+piroksen minerallerince zengin, bazıları ise piroksen+feldispat+spinel mineralleri gözlenmektedir. Granatça zengin ksenolitlerden ayrılan minerallerden yapılan XRD analizleri, bu minerallerin demirli grossular olduğunu ortaya koymuştur. Bir adet granat mineralinden yapılan ana element jeokimya analiz sonucuna göre ise, Cr₂O₃<1%, TiO₂<0.5%, Mg/(Mg+Fe)=0.01 ve Ca/(Ca+Mg)=0.99 değerleriyle bu mineralin kıtasal kaynaklarda bulunan granatlara benzer özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Literatürden de bilindiği üzere, granatlar, granulit ve eklojit gibi kayaçlarda da yaygın olarak gözlenmekte ve oluşum ortamlarına göre farklı bileşimsel özellikler sunmaktadır. Farklı granat kristalleri üzerinde yapılacak mineral kimyası çalışmaları ve jeotermobarometrik hesaplamalar, ksenolitler içerisinde bulunan granat minerallerinin oluşum koşullarıyla ilgili, dolayısıyla kaynak kayaç hakkında önemli bilgiler verecektir.

Anahtar Kelimeler: Miyosen, ksenolit, granat, jeokimya, granulit, eklojit, kaynak kayaç

GENETIC MEANING OF XENOLITHS OBSERVED IN TRACHYTIC VOLCANISM IN CENTRAL ANATOLIA: PRELIMINARY RESULTS

**Elif Varol^a, G.Deniz Doğan-Külahcı^a, Abidin Temel^b, Sibel Tatar Erkül^b,
Fuat Erkül^c, Özgür Karaoğlu^d**

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, 068008 Ankara, Türkiye

^bAkdeniz University, Department of Geological Engineering, 07058 Antalya, Türkiye

^cAkdeniz University, Vocational School of Technical Sciences., 07058 Antalya, Türkiye

^dEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Türkiye
(elvarol@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located at the southwest of Ankara, Central Anatolia, at the northern part of İzmir - Ankara - Erzincan suture zone which formed by the closure of the northern branch of Neotethys, and is bounded by the Sakarya Block in the north, by the Tavşanlı zone in the west and by the Kırşehir block in the east. It is known from literature that the volcanic rocks cropped out in this region, were formed during Early-Middle Miocene period.

The volcanic rocks cropped out around Temelli district, contain greenish, blackish-colored xenoliths ranging in size from 1 to 15 cm. These volcanic rocks, which are observed as intrusions and lava flows, are trachytic rocks in composition and are represented by trachytic texture. They are composed of pyroxene, feldspar, amphibole and oxide crystals. Geochemically, they are calc-alkaline in composition and have adakite-like characteristics with high (SiO_2 (> 56 wt%), Al_2O_3 (> 15 wt%), Na_2O ($3.5 \text{ wt}\% \leq \text{Na}_2\text{O} \leq 7.5 \text{ wt}\%$), high Sr (>300 ppm), low Yb ($\leq 1.8 \text{ ppm}$), Y ($\leq 18 \text{ ppm}$)) contents and low $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ ratio (~0.42).

Some of the xenoliths in trachytes are rich in garnet+pyroxene crystals, while there are pyroxene+feldspar+spinel crystals in others. The XRD analyses of separated garnet crystals reveal that these minerals are ferrian grossular. The major element geochemistry analysis made from one garnet crystal indicates that this mineral has similar characteristics of garnets found in continental sources with $\text{Cr}_2\text{O}_3 < 1 \text{ wt}\%$, $\text{TiO}_2 < 0.5 \text{ wt}\%$, $\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe})=0.01$ ve $\text{Ca}/(\text{Ca}+\text{Mg})=0.99$ values. As it is known from the literature, garnets are widely observed in rocks such as granulites and eclogites and they show different compositional characteristics according to their formation environments. Microprobe analysis and geothermobarometric calculations on different garnet crystals will give important informations about the formation conditions of garnet crystals in xenoliths and therefore about their source rock.

Keywords: Miocene, xenolith, garnet, geochemistry, granulite, eclogite, source rock

MAGMATIC UNDERPLATING IN CONTINENTAL LITHOSPHERE

Hans Thybo^{a,b}, Irina M Artemieva^{a,c}

^aEurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Turkey

^bCentre for Earth Evolution and Dynamics (CEED), University of Oslo, Norway

^cGeology section, IGN, University of Copenhagen, Denmark

(h.thybo@gmail.com)

ABSTRACT

Underplating was originally proposed as the process of magma ponding at the base of the crust and was inferred from petrological consideration, mainly associated with extensional regions. The process may have main importance for the formation of continental crust with its characteristic low average density, and may have been mainly active during the early evolution of the Earth. However, despite the assumed importance of underplating processes and associated fractionation, the available geophysical images of underplated material remain relatively sparse and confined to specific tectonic environments. Direct ponding of magma at the Moho is only observed in very few locations, probably because the magma interacts with the surrounding crustal rocks. There is no direct discriminator between traditionally underplated material and lower crustal magmatic intrusions in the form of batholiths and sill-like features, and here we include both phenomena. Such underplating is observed in island arcs, wide extensional continental areas, rift zones, and continental margins. Recent new data show that magmatic processes around Moho level may take the form of sill intrusions in the lower crust (at continental rift zones and slopes), and that underplating may create giant magma chambers in the crust. In magma-rich rift zones mafic-ultramafic magma addition to the lower crust/uppermost mantle may even totally mask the crustal thinning from the extension by the process of "Magma-Compensated Crustal Thinning". Probably, Large Igneous Provinces are the only locations where extensive underplating over large areas may have happened, but there is a total lack of data for testing this hypothesis and, therefore, new controlled source seismic data is needed at these locations. We review the structural styles observed by geophysical imaging and discuss these first order observations in relation to the Moho.

Keywords: Magmatism, underplating, Moho, Rifts

KIMBERLITE MAGMATISM AND LITHOSPHERIC STRUCTURE

Irina M. Artemieva^a

^a University of Copenhagen (Denmark) and Eurasia Institute of Earth Sciences, ITU (Turkey))

(iartemieva@gmail.com)

ABSTRACT

Kimberlite-type magmatism is typical of stable continental lithosphere of Precambrian cratons. This is paradoxical since “stable” regions are not expected to be subject to any tectono-magmatic events at all.

Geodynamic origin of kimberlite-type magmatism remains speculative and the proposed models range from plate tectonics processes to plume-lithosphere interaction. No matter the origin, kimberlite magmatism should lead to a significant modification of the cratonic lithosphere, which otherwise is expected to have a unique thickness (>200 km) and unique composition (dry and depleted in basaltic components). Magmatic reworking of the Precambrian lithosphere may include magmatic underplating at the base of the crust, thermal thinning, and metasomatism of the lithospheric mantle. These processes are clearly reflected in the thermal, density, and seismic velocity structure of the cratonic lithosphere.

Based on a joint interpretation of geophysical data, such as thermal, seismic tomography, and gravity data, I demonstrate a significant lateral and vertical heterogeneity in the structure of the crust and the lithospheric mantle of cratons worldwide. This heterogeneity reflects the extent of the lithosphere reworking by both a large-scale (e.g. Siberian LIP) and kimberlite-type magmatism. The results (compared to petrological studies of mantle-derived xenoliths) indicate that kimberlite regions have different composition of the lithospheric mantle than the “intact” cratons. There are no significant differences in lithospheric thickness between kimberlite regions and intact cratonic lithosphere. Therefore, lithosphere modification is caused primarily by mantle metasomatism, and kimberlites of different ages (e.g. Group I and II kimberlites in Kaapvaal) may sample mantle of a significantly different composition. The results may provide a new strategy for diamond prospecting, since statistically, diamondiferous kimberlites tend to erupt through a low-density, depleted lithosphere, while non-diamondiferous kimberlites are more typical of a highly metasomatised cratonic mantle.

Keywords: *Lithosphere, cratons, metasomatism, mantle xenoliths, temperature*

KITASAL LİTOSFERİN KILCAL DAMARLARINDA BİR GEZİNTİ, BRİTANYA KOLOMBİYASI, KANADA: MANTO METASOMATİZMASI VE ERGİMESİNİN KANITLARI

Ali Polat

*Department of Earth and Environmental Sciences, University of Windsor, Kanada
(polat@uwindsor.ca)*

ÖZ

Britanya Kolombiyası'nın güneydoğusunda Kayalık Dağları'ndaki Kuvaterner yaşlı alkali bazaltlar içinde bulunan çoğunlukla spinel lerzolitlerden oluşan manto parçacıkları, litosferik mantonun alkali metasomatizmaya ve kısmi ergimeye uğradığını gösteren feldispat damarcıkları, ergiyik cepleri ve süngerimsi klinopiroksenler içerir. Feldispatlar hem damar şeklinde hem de ergiyik ceplerinde kristaller arasında yer alır. Feldispatların bileşimi alkali feldispat katı çözeltisi (1. feldispat türü) ile plajiyoklas katı çözeltisi (2. feldispat türü) arasında değişmektedir. Düşük silisyum içerikli alkali ergiyiklerin ortopiroksen ile reaksiyonu sonucu olivin mineralleri oluşmuş ve geriye artık silis ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan artık silis, ergiyik içindeki Al, K ve Na ile birleşerek 1. feldispat türünü oluşturmuştur. Solucanımsı bir dokuya sahip olan 2. feldispat türü ise, Na ve Al bakımından zengin klinopiroksenin (cpx) ergiyerek, düşük Al içerikli ve Na içermeyen süngerimsi klinopiroksene dönüşmesi ile oluşmuştur. Ergiyik cepleri olivin, ortopiroksen, klinopiroksen, spinel ve bunları çevreleyen ara boşluklardaki feldispattan oluşmaktadır. Ergimenin derecesi spinelden, klinopiroksene, ortopiroksene ve olivine doğru bir azalma göstermektedir. Kısmi ergime litosferik mantonun fiziksel dayanımını azaltarak litosferik incelleme ve kopmaya katkı sağlamıştır.

Manto parçacıklarına ait Sr, Nd ve Pb izotop oranları, bu parçacıkların okyanus ortası sırtı bazaltlarının türediği tüketilmiş (DMM) ve zenginleşmiş (EM1 ve EM2) mantonun karışımından meydana geldiğini işaret etmektedir. Geniş bir dağılım gösteren eNd (-8.2 - +9.6) değerleri ve tüketilmiş manto model yaşları ($T_{DM} = 66 - 3380$ milyon yıl), manto parçacıklarının uzun bir dönem içerisinde, birçok defa ergimeye uğramış ve 3360 milyon yıldan daha uzun bir süre astenosferle bağlantısı kesilmiş manto kaynaklarından türediğini belirtmektedir. Arkeen ve Paleoproterozoyik model yaşı, litosfer kenarlarında oluşan konveksiyon akıntıları tarafından Lavrasya kıtasının litosferden koparılarak batıya, Kayalık Dağları'nın altına taşındığını ortaya koymaktadır.

Manto parçacıklarının oksijen izotopları (ortalama $d^{18}O = +5,1 \pm 0,5\%$) tüketilmiş mantonun bileşimine (ortalama $d^{18}O = +5,5 \pm 0,5\%$) benzerlik göstermektedir. Olivin ($+5,0 \pm 0,2\%$), ortopiroksen ($+5,9 \pm 0,6\%$), klinopiroksen ($+6,0 \pm 0,6\%$) ve spinel ($+4,5 \pm 0,2\%$) minerallerinden elde edilen $d^{18}O$ değerleri, manto değerlerine yakındır. Olivin-ortopiroksen, olivin-klinopiroksen ve ortopiroksen-klinopiroksen mineral çiftleri arasındaki oksijen izotop farklılığı ise, metasomatizma ve kısmi ergime nedeniyle oluşan izotop dengesizliğini ve ayrışmasını yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Litosferik manto, manto metasomatizması, kısmi ergime, ergiyik cepleri, Kanada Kayalık Dağları

A JOURNEY IN THE VEINLETS OF THE SUBCONTINENTAL LITHOSPHERIC MANTLE BENEATH BRITISH COLUMBIA, CANADA: EVIDENCE FOR ALKALINE METASOMATISM AND PARTIAL MELTING

Ali Polat

Department of Earth and Environmental Sciences, University of Windsor, Canada
(polat@uwindsor.ca)

ABSTRACT

Subcontinental lithospheric mantle xenoliths in Quaternary alkaline basalts in the Canadian Cordillera, southeastern British Columbia, are mostly spinel lherzolite and contain abundant feldspar veins, melt pockets, and spongy clinopyroxene texture, recording extensive alkaline metasomatism and partial melting. Feldspar occurs as veins and interstitial crystal in melt pockets. Compositionally, feldspar ranges from an alkaline feldspar solid solution endmember (Type 1 feldspar) to a plagioclase solid solution endmember (Type 2 feldspar). The origin of Type 1 feldspar is attributed to chemical reactions between percolating low-silica alkaline melts and orthopyroxene (opx), resulting in formation of olivine and excess silica. Silica released by these reactions combined with K, Na and Al in the melt to form alkaline feldspar. Type 2 feldspar was generated by melting of Na- and Al-bearing cpx (Type 1 cpx) to form Na-free, low-Al cpx (Type 2 cpx) and vermicular plagioclase, resulting a spongy texture. Melt pockets consist mainly of olivine, cpx, opx and spinel surrounded by interstitial feldspar. The degree of mineral melting decreases from spinel, through cpx and opx, to olivine. We suggest that partial melting of the lithosphere reduced its rheological strength, contributing to its delamination and thinning.

The Nd, Sr and Pb isotopic compositions of the xenoliths indicate that their sources are characterized by variable mixtures of depleted MORB mantle (DMM) and enriched mantle (EM1 and EM2) components. Large variations in ϵNd values (-8.2 to $+9.6$) and Nd depleted mantle model ages ($T_{\text{DM}} = 66$ to 3380 Ma) are consistent with multiple sources and melt extraction events, and long-term (>3300 Ma) isolation from the convecting mantle. Samples with Archean and Paleoproterozoic Nd model ages are interpreted to have been eroded from the root of the Laurentian craton to the east and transported to the base of the Cordilleran lithosphere by edge-driven convection currents.

The oxygen isotope compositions of the xenoliths (average $d^{18}\text{O} = +5.1 \pm 0.5\%$) are similar to those of depleted mantle (average $d^{18}\text{O} = +5.5 \pm 0.5\%$). The average $d^{18}\text{O}$ values of olivine ($+5.0 \pm 0.2\%$), opx ($+5.9 \pm 0.6\%$), cpx ($+6.0 \pm 0.6\%$) and spinel ($+4.5 \pm 0.2\%$) are similar to mantle values. Large fractionations for ol-opx, ol-cpx and opx-cpx pairs, however, reflect disequilibrium stemming from metasomatism and partial melting.

Keywords: Lithospheric mantle, mantle metasomatism, partial melting, melt pockets, Canadian Cordillera

DOĞRULTU ATIMLI ORTAMDA PORFİRİTİK DOMLAR VE NORMAL FAYLAR: (TUNCELİ VE ÇEVRESİNDEN ÖRNEKLER)

Mehmet Yılmaz Savaşçın

*Munzur Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Emekli
(yilmaz.savascin@deu.edu.tr)*

ÖZ

Doğu Anadolu Bölgesi tipik doğrultu atımlı ortamı yansıtırsa da yersel normal faylar gözlenmekte olup bunların değişik yorumlanmaları yayınlanmışlardır. Tunceli ve çevresinde de bu durum gözlenmekte olup normal faylanmalar, egemen doğrultu atımlı çizgiselliklerin düşey bileşenleridirler. Bu normal faylara dönüşüm süreçleri, bölgede çok geniş bir alanı kapsayan porfiritik magma odasının, aşırı patlamalarını izleyen ikinci aşama kristalleşmesi ve katılaşması ürünü örtü kayaların magmanın kaldırma gücü ile yükselmesi sonucu olup geçicidirler.

Sabit taban kayasının üzerine yerleşmiş ve sürekli derinlerden beslenen devasa porfiritik magma odasında (80 km çap), 8 km derinliklerde, ilk ve uzun süreli, iri taneli plajiyoklaz kristalleşmeleri başlar. Bu sıcak ve ağıdalı eriyik, öncül uçuşkanların (bölümsel gaz fazları) izinde, magma yükselmesi olarak, tavan kayanın egemen kırık hatları boyunca sokulumunu sürdürür. Yükselmenin üst bölümlerinde yer alan uçuşkan fazın aşırı yoğunlaşması sonucu devasa patlamalar gerçekleşirken gaz fazını büyük ölçüde yitirerek ağıdalaşan porfiritik sokulumların ergime ısıları yükselecektir. Magma odasındaki sıcaklık artık eriyik fazda kalabilmek için yeterli değildir ve mikroskobik tane boyunda ikinci ve hızlı kristalleşmeler ile porfiritik kaya katılaşması gerçekleşir (henüz sıcak ve yumuşak). Bu evrede devreye giren dayk demetleri söz konusu yeni porfiritik kaya birimini daha da pekleştirir. Bu katı ortamda artık gravitativ magma yükselmesinden söz edilemez. Aynı zamanda üst bölümlerdeki bu katı örtü sonucu, örtünün altında yer alan devasa magma odasının yükselmesi de engellenmiştir. Bu devasa magma odası ya ezilerek yassılaşacak ya da çevresindeki dayklar ve katılaşmalar nedeni yassılaşamıyor ise kaldırma gücü (bouyance force) daha da aktifleşecektir.

Bu durumda, bölgenin egemen doğrultu atım hareketini yönlendiren yatay kuvvetler ve magma yükselmesi için direnen düşey kuvvetler gibi iki ayrı tektonik olasılık devrededir. Aynı zamanda tektonik hareketleri kolaylaştıran yağlamalar (lubrication) ve zorlaştıran uçuşkanların eklemlerde katılaşması, dayk oluşumları, lavların kırık hatlarını kaynatması gibi tedaviler (healing) de ortamda mevcuttur. Düşey hareketlerin kolaylaştığı (yağlama) yatay hareketlerin ise zorlaştırıldığı (tedaviler - kilitlenmeler) durumlarda magmanın kaldırma gücü yatay güçlerden daha fazla olacaktır (sigma 1 düzeyinde). Bu durumda soğumuş porfiritik kayaların normal faylar boyunca geçici bir süre de olsa yükselmesi gerçekleşir (intrusif ve ekstrusif dom yükselmeleri, tıkaçlar). Bu tür güçlü patlamaları izleyen yükselmeler volkanizmanın bilinen gerçekleridirler (Monte Pelee 1902, St. Helen 1981 vb. yükselmeleri).

Bölgede, bu yükselmeyi kanıtlayan - destekleyen normal faylar, doğrultu atım fay kilitlenmeleri, aşırı yükselmeler sonucu kaya birimlerinde kot farklılıkları, porfiritik domların yükselip aşındığı bölgelere özgü yüksek eğimler (tilting) yaygınca gözlenir. Ayrıca, en genç aluviyal terasların açısız uyumsuzluğu, kalın piroklastik istiflerin oldukları yerde (insitu) yeniden taşınması veya bölgeye özgü aşırı kalın aluviyal katmanlar da yaygındırlar. Ancak bu normal faya dönüşüm, yeraltında çok büyük bir porfiritik magma odalarının var olduğu yörelere özgü bir gerçek olup genelleştirilemez.

Anahtar Kelimeler: Porfiritik domlar, dom yükselmeleri, magmatik faylanmalar

PORPHRITIC DOMES AND NORMAL FAULT IN STRIKE-SLIP ENVIRONMENT (EXAMPLES FROM TUNCELI AND ITS SURROUNDINGS)

Mehmet Yılmaz Savaşçın

University of Munzur, Department of Geological Engineering (retired)
(yilmaz.savascin@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Although Eastern Anatolia reflects an environment dominant of strike-slip tectonic, locally normal faults with different interpretations noted in publications. This situation also observed in and around Tunceli where normal faults here are the vertical components of dominant horizontal lineaments. These processes of transform to the normal faults are the product of bouyance force of Miocene magmas for temporary times. The solidified uppers parts (cover) of the colossal porphyritic magma chamber with 80 km radius is reason for this uplifting due to normal faults.

In magma chamber, located on the fixed footwall and consistently fed from deeper magma, starting the first porphyroblastic feldspar crystallizations approximately in 8 km deep. This hot and viscous melt, on the initiative of the volatiles (partial gas phases) above them, intrude along the dominant fractures of hanging wall. Explosive activities causing reduction of the gas phase of the melt, whereby the viscosity and the melting temperature of the melt increase. Therefore, the temperature in the magma chamber is insufficient to remain in the melt phase, so start the second and rapidly microscopic crystallizations and solidification (yet hot and ductile). Later, the developing of the dyke swarms causing the consolidating of the porphyritic rock unit. Magma rise is not possible in this solid medium. Because of this solid cover in the upper sections, the rise of the colossal melt underneath is blocked. This huge magma chamber will either both crushed and flatted or because of the dykes and porphyritic bodies around it not able to flattening, so the bouyance force will become more active.

Therefore, there are two separate tectonic forces, horizontally strike-slip (dominant) and vertically bouyance force. While lubrication facilitating tectonic movements, healing of the faults (volatile crystallization, dykes and lava) difficult these activities. Considered the mosaic fault structure of the area, if some horizontal movements locked due to fault healings and the vertical tectonic facilitated due to lubrications so become bouyance force stronger than strike-slip capacity ($\Sigma 1$ in vertical). So uplifting the porphyritic cover rocks temporary by normal fault movements. Such intrusive and extrusive dome uplifting and plugs are the realities of the volcanic events (Monte Pelee 1902, St. Helen 1981).

Angular incompatibility of the thick aluvial terraces, insitu reworked tickly pyroclastic layers, normal faults, locked strike-slip faults, extreme topographic level differences of rock units, tilting due to dome uplifting proving and supporting this argument in the study area. However, such a fault transition is specific for a region with presence of gigantic, porphyritic magma chamber and cannot generalized.

Keywords: Porphyritic domes, bouyance force, magmatic faulting

BİGA YARIMADASINDA (KB ANADOLU) EOSEN MAGMATİZMASININ KALKALKALİNDEN ALKALİNE DEĞİŞİMİNİN PETROLOJİK VE JEOKİMYASAL KANITLARI

Oya Erenoğlu^a, Mustafa Bozcu^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(o_turkdonmez@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada KB Anadolu'da Biga Yarımadası kuzeyinde yer alan Dededağ ve çevresinde yaygın olarak gözlenen Eosen magmatizmasının ürünleri incelenmiştir. Dededağ bölgesindeki Eosen yaşlı magmatik kayalar, üç gruba ayrılır. a) Laledağ granodiyoriti, kalkalkalen nitelikli olup, ilk evre magmatizması ürünüdür. b) Beyçayır volkanitleri, andezit ve dasit bileşimli olup, kalkalkalin özelliklidirler. c) Kızıldam volkanitleri, bazaltik traki andezit, trakibazalt bileşimli olup, alkali volkanizma ürünüdürler. Bu çalışma ile magmatizmanın evriminde magma karışması, kabuksal kirlenme ve fraksiyonel kristallenme gibi süreçlerin rolü ve magma kaynak alanı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Biga Yarımadası'ndaki Eosen volkanitlerinin jeokimyasındaki değişiklikler; kalınlaşan kabuğun etkisi ve kıtasal kabuğun kısmi ergimesi ile ilgilidir. İnceleme alanındaki petrolojik ve jeokronolojik bulgular, Geç Eosen'de Biga Yarımadası'nda kısa aralıkta magmatizmanın kalkalkalinden alkaline değişimini yansıtmaktadır. Kalkalkalin volkanizmanın ürünü olan Beyçayır volkanitleri, jeokimyasal karakterleri ile dalma-batma olayından etkilenmiş ve az orandaki kabuksal asimilasyonun izlerini taşıyan litosferik manto kaynağına işaret etmektedir. Alkali nitelikli Kızıldam volkanitleri ise, dalan levhanın bileşenini içeren ve kabuk asimilasyonunun çok daha az olduğu, muhtemelen daha derinden gelen sublitosferik manto kaynağını işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Eosen, Petroloji, Kalkalkalin, Alkalin

**PETROLOGICAL AND GEOCHEMICAL EVIDENCE FOR
TRANSITION FROM CALC-ALKALINE TO ALKALINE
MAGMATISM DURING THE EOCENE IN BIGA PENINSULA
(NW ANATOLIA)**

Oya Erenoğlu^a, Mustafa Bozcu^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Education, Dept. of Geographic Education

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering

(o_turkdonmez@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the products of Eocene magmatism, which are extensively observed around Dededağ and in the north of the Biga Peninsula in NW Anatolia, were investigated. Eocene magmatic rocks in the Dededağ region are classified into three groups as follows: a) Laledağ granodiorite which is the product of the first stage calc-alkaline magmatism; b) Beyçayır volcanics comprising calc-alkaline andesite and dacite; and c) Kızıldam volcanics represented by alkali basaltic trachyandesite and trachybasalt. This study attempts to show the role of magma mixing, crustal contamination and fractional crystallization during magma evolution and source characteristics of calc-alkaline and alkali magmatism.

Changes in the nature and geochemistry of Eocene volcanics in the Biga Peninsula are related to the effect of thickening crust and partial melting. The petrological and geochronological findings from the study area show the evolution of the magmatism for a short interval from the Late Eocene and the products reflecting this change. The Beyçayır volcanics, which are the products of calc-alkaline volcanism in the Late Eocene, indicate a lithospheric mantle source which is affected by geochemical characteristics and subduction and has very little trace of crustal contamination. The alkaline Kızıldam volcanic rocks probably point to a deeper source in the lithospheric mantle which contains subduction components with the length of time in the crust and contamination minimal.

Keywords: Biga Peninsula, Eocene, petrology, Calc-alkaline, Alkaline

BİTLİS MASİFİ'NDEKİ BAZANİTİK VOLKANİTLERİN JEOLOJİK VE PETROLOJİK ÖZELLİKLERİ

Çağrı Mercan^a, Yavuz Özdemir^b, Vural Oyan^c

^aMardin Artuklu Üniversitesi, Doğal Yapı Taşları Teknolojisi Programı, Mardin

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

^cVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Van

(cagrimercan@artuklu.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanını içinde barındıran Doğu Anadolu Bölgesi Oligo-Miyosen'den bu yana Arap Plakası ile Avrasya Plakası'nın aktif bir çarpışma bölgesi olmuştur. Bitlis-Zagros Kuşağı boyunca gerçekleşen bu çarpışmanın ardından bölge yükselmeye başlamış ve yoğun şekilde volkanizma oluşmuştur. Bu çalışmayı oluşturan Bitlis Masifi'ndeki Çatak volkanitleri Van'ın Çatak İlçesi'nde bulunmaktadır ve Doğu Anadolu'da eşine az rastlanan bazanitik türde kayaçlardan oluşmaktadır. Bazanitik volkanitler K-G yönlü bir açılma çatlağı boyunca yüzeye ulaşmışlardır. K-Ar radyometrik yaşları, söz konusu volkanik kayaçların 0.66 ve 0.63 My. (Orta Pleyistosen) yaşlarında olduğunu göstermektedir. İnceleme alanındaki volkanik istif alttan üste doğru ince taneli skorya geri düşme çökelleri ile başlamış, boyutları artan skoryalar ve bunlara eşlik eden volkanik bombalarla devam etmiştir. Bazanitik lav akıntı ürünleri ise bölgedeki volkanizmanın son ürünleri olup arazide sütunsal soğuma yapıları ile tipiktirler. Porfiritik dokuya sahip bazanitler çoğunlukla olivin+piroksen fenokristallerinden meydana gelmektedirler ve bu fenokristaller olivin, piroksen, Ti-manyetit, nefelin, Cr-spinel içeren bir matriks içerisinde bulunmaktadır. Bazanitler çoğunlukla taze olup, sadece olivinlerde yer yer iddingsitleşmeler gözlenmektedir. Düşük SiO₂ (%40-41) ve yüksek MgO (%9-10) içeriklerine sahip olan bazanitler belirgin iri katyonlu litofil (LIL) ve hafif nadir toprak element (LREE) zenginleşmeleri ile karakteristiktirler. İz element jeokimyası ve Sr-Nd izotopik bileşimleri bazanitlerin zenginleşmiş bir manto kaynağından itibaren türediklerini ortaya koymaktadır. Ana element jeokimyası kullanılarak yapılan termobarometrik hesaplamalar bazanitlerin Doğu Anadolu'da yüzeylenen diğer çarpışma sonrası volkanitlere göre daha derin kökenli bir manto kaynağından itibaren türemiş olduğunu göstermiştir. Buna paralel olarak nadir toprak element oranları kullanılarak oluşturulan kısmi ergime modellemesi, bazanitik magmanın astenosferik mantonun düşük dereceli (<1) kısmi ergimesi sonucunda oluştuğuna işaret etmektedir. Kabuksal katkının varlığını ortaya koymak amacıyla iz element ve Sr-Nd izotop içerikleri kullanılarak oluşturulan EC-AFC modellemesi lavların yeryüzüne ulaşınca kadar %2 oranında üst kabuğu karakterize eden litolojiler tarafından kirletildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bazanit, Doğu Anadolu, Jeokimya

GEOLOGICAL AND PETROLOGICAL FEATURES OF THE BASANITIC VOLCANICS WITHIN THE BITLIS MASSIF

Çağrı Mercan^a, Yavuz Özdemir^b, Vural Oyan^c

^aNatural Buildings Stones Technology Program, Mardin Artuklu University, Mardin(cagrimercan@artuklu.edu.tr)

^bDepartment of Geological Engineering, Van Yuzuncu Yil University, Van

^cDepartment of Mining Engineering, Van Yuzuncu Yil University, Van

ABSTRACT

The Eastern Anatolian region has been an active collision zone of the Eurasian plate with the Arabic plate since Oligo-Miocene. Following this collision along the Bitlis-Zagros belt, the region began to rise and undergone intense volcanism. The Çatak volcanics in the Bitlis Massif which constitute this study, located in Çatak province of Van are basanitic lavas that are rarely exist within the Eastern Anatolia. The basanitic volcanism exposed along K-G striking tensional fissures. K-Ar radiometric ages from volcanic rocks are ranging between 0.66 and 0.63(Middle-Pleistocene) Ma. The volcanic sequence of the study area initiated with fine grained scoria falls and were overlain by coarse grained scoria falls and associated volcanic bombs. The basanitic lava flows are final products of the volcanism and typically have columnar structures created during cooling processes. Lavas have porphyritic texture with olivine and pyroxene phenocrysts within an olivine, pyroxene, Ti magnetite, nepheline, Cr spinel bearing matrix. The lavas are mostly fresh however olivine minerals are rarely altered to iddingsite. Basanitic rocks have low SiO₂(40-41 %) and high MgO (9-10 %) contents and display LIL and LRE element enrichment. Trace element geochemistry and Sr-Nd isotopic compositions point to an enriched mantle as the source of the volcanics. Thermobarometric calculations using the major element data of basanites together with other collision related volcanic rocks of Eastern Anatolia suggest that Çatak volcanics were derived from a deeper mantle source than the others. Melting models using rare earth element ratios revealed that Çatak basanites derived from low grade melting of asthenospheric mantle source. EC-AFC model using trace element and Sr-Nd isotope contents reveals 2 % assimilation of upper crustal lithologies during their enroute to the surface

Keywords: Basanite, Eastern Anatolia, Geochemistry

TUNCELİ VOLKANİTLERİ ORTAÇ-ASİDİK LAVLARININ PETROGRAFİSİ VE JEOKİMYASI

Abdullah Sar^a, Sevcan Kürüm^a, Pınar Özdemir Aydın^b, Dicle Bal Akkoca^a

aFırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ

bFırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 23119 Elazığ

(asar@firat.edu.tr)

ÖZ

Tunceli ilinin Çemişgezek-Pertek ilçeleri arasında, Keban Barajı göl alanı kenarında (Karataş tepesi) ve içerisinde bulunan üç küçük adayı oluşturan volkanik kayalar, Tunceli Volkanitleri'nin ortaç-asidik bileşimli kayalarını temsil etmektedir. Bu volkanizmanın ilk ürünleri, yaklaşık 450-500m. kalınlığında istif oluşturan piroklastik çökellerdir. Piroklastik ürünlerin üzerinde bulunan ve diğer bir fazı oluşturan lavlar çoğunlukla andezitik, daha az bazaltik bileşimlidir. Lav akıntıları tabanda koyu renkli, yer yer kırmızımsı, bol gaz boşluklu olup, istifin üst kesimlerine doğru sütun yapıları bazaltlarla sonlanır. Bu fazın ardından ekstrüzyon tip volkanizmayı temsil eden ortaç ve asidik lavlar gözlenir. Bunlar, dom/volkanik tıkaç yapıları ile karakterize olup, soğuma çatlaklarının oldukça yoğun olarak bulunduğu yükseltiler oluşturmaktadır.

Yapılan petrografik çalışmalarda, söz konusu asidik volkanitlerin çok yoğun alterasyon gösterdiği ve dasit-andezit bileşiminde olduğu belirlenmiştir. Genellikle porfirik dokulu, plajiyoklas-sanidin fenokristalli ve fenokristal oranı oldukça yüksektir (%25-75). Mafik mineral bileşimini oluşturan hornblend ve biyotit ise %10'dan az oranda bulunmaktadır. Fenokristallerdeki cam inklüzyonları, zonlanmalar ve elek dokusu ile hornblendlerdeki opaklaşma ve psödömorf minerallerin oluşumu gibi dengesizlik dokuları asimilasyon, magma karışımı ve fraksiyonlaşma süreçlerine işaret eder. Mineral kimyasına göre plajiyoklasların daha çok oligoklas-andezin, biyotitlerin düşük Al³⁺lu biyotit, amfibollerin ise magmatik kökenli kalsik amfibollerden hornblend (magnesiohastingsite-hastingsite) mineral grubundan olduğu saptanmıştır.

SiO₂ oranları %62-65 arasında değişen bu kayaların, ilksel mantoya göre normalleştirilmiş iz element diyagramında büyük iyon çaplı (LILE) elementlerin, yüksek alan enerjili (HFSE) elementlere göre daha fazla zenginleşmiş olduğu görülür. Genel olarak Nb, Ta ve Ti'da zayıf negatif bir anomali gözlenir. Kondrite göre normalleştirilmiş nadir toprak element (NTE) diyagramında yüksek oranda hafif NTE zenginleşmesi (La/Lu_N=28-44) gözlenirken, negatif Eu anomalisi gözlenmez. Tüm kayaç kimyasal analiz verilerine göre kalkalkalen özellikli olan bu volkanitler, önemli bir kıta içi ve yitim zonu zenginleşme etkisi göstermezken, bölgenin kuzeyindeki Karabakır Formasyonu/Tunceli Volkanitleri ile uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir. Asidik özellikli bu volkanitlerin, litosferik bileşimli bazik magmanın alt kabukla etkileşimi ile asidik özellik kazandığını ve bu asidik ergiyiklerin bölgede gelişen kırık-çatlak hatlarını kullanarak yüzeye ulaştıkları ve fiziko-kimyasal özelliklerinden dolayı tıkaç/dom şekilli olarak oluştuğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karabakır Formasyonu, Tunceli Volkanitleri, asidik lavlar, magma karışımı

PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF THE INTERMEDIATE-ACIDIC LAVAS OF TUNCELİ VOLCANICS

Abdullah Sar^a, Sevcan Kürüm^a, Pınar Özdemir Aydın^b, Dicle Bal Akkoca^a

^aFirat University, Geological Engineering Department, 23119 Elazığ, Turkey

^bFirat University, Institute of Science and Technology, 23119 Elazığ, Turkey
(asar@firat.edu.tr)

ABSTRACT

The volcanic rocks situated between the Çemişgezek-Pertek districts of Tunceli province, forming the three small islands inside and on the edge of the Keban Dam Lake (Karataş Tepe), represents the intermediate-acidic rocks of the Tunceli Volcanics. The first products of these volcanics are pyroclastic deposits that form a sequence of deposits about 450-500m. thickness. The lava flows, composing the other phase of this volcanism, are mostly andesitic, less basaltic in composition. The lava flows are dark colored, reddish, and gas-filled at the basement, columnar basalts are present towards the upper part of the sequence. After this phase, intermediate-acidic lavas representing extrusive volcanism spread out. These are characterized by dom / volcanic plug structures, and form elevations where cooling cracks are observed intensely.

Petrographic investigation reveals that these intermediate-acidic volcanics, showing very intensive alteration are in the composition of andesite and dacite. Generally, these rocks have porphyritic texture with the plagioclase-sanidine phenocrysts, and their phenocrystals rate is very high (25-75%). Hornblende and biotite, that make up the mafic mineral component are less than 10% ratio. The disequilibrium textures, such as glass inclusions in the phenocrysts, zonations, sieve texture, formation of opacification and pseudomorph minerals in hornblende indicate the processes of assimilation, magma mixing and fractionation. According to mineral chemistry, it is observed that plagioclases are mostly composed of andesine, while amphibole minerals are composed of ferrous amphibole (ferropargasite-ferrochermakite).

These rocks with SiO₂ ratios ranging from 62-65% show that the LILE elements are enriched more than the HFSE elements in the normalized trace element diagram of the primitive mantle. In general, a weak negative anomaly is observed in Nb, Ta and Ti. A high NTE enrichment (La / Lu_N = 28-44) is observed in the NTE diagram normalized to the chondrite, whereas the negative Eu anomaly is not observed. It was determined that these volcanics, which are calcalkaline according to all rock chemical analysis data, are compatible with the Karabakir Formation / Tunceli Volcanics in the northern part of the region, while they do not exhibit an important intra-continental and lunar zone enrichment effect. These acidic volcanics are believed to have acidic properties with the interaction of the underlying crust with underlying lithospheric magmas, and that these acidic melts have reached the surface using fracture-crack lines developed in the region and formed as plugs / domes due to their physico-chemical properties

Keywords: Karabakir Formation, Tunceli Volcanics, acidic lavas, magma mixing,

GALATYA VOLKANİK PROVENSİ'NİN DOĞU KESİMİNİN VOLKANOLOJİK EVRİMİ: ÖN BULGULAR

Özlem Toygar Sağın^a, Özgür Karaoğlu^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ESKİŞEHİR

(toygaro@ogu.edu.tr)

ÖZ

Galatya Volkanik Provensi (GVP) Türkiye'nin en geniş yayımlı volkanik merkezlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yaklaşık 7000 km²'lik bir alan kaplayan GVP'nin, kuzeyinde Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), güneyinde ise volkaniklerle arakatlı şekilde bulunan karasal kırıntılı sedimanter birimleri içeren volkano-sedimanter havzalar (Beypazarı, Çayırhan, Ayaş-Güdül-Çeltikçi) bulunmaktadır. Bölgede çarpışma sonrası gelişen Miyosen volkanizması, literatürde K-Ar yaşları yardımı ile iki ana evreye ayrılmıştır: (i) Erken Miyosen (20,8-17 My) evresini oluşturan volkanik birimler ortaç-asidik karakterde lav akma çökelleri ile bunlarla ilişkili piroklastikler ve az oranda alkali bazaltik lav akma çökellerinden oluşurken; (ii) Geç Miyosen (10,6-9,5 My) evresine ait volkanik birimler yaşlı evreye oranla oldukça az hacimdeki alkali bazaltları içermektedir.

GVP'nin doğu kesiminde yürütülen çalışmalarda detaylı volkanostratigrafi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bölgenin kuzeydoğusunda, Çerkeş dolaylarında volkanik istif tabanda piroklastik birimler ile başlamakta, oldukça altere andezitik lavlar ile devam etmekte olup, bu lavlar volkano-sedimanter istifin tabanındaki Hançili Formasyonu'na ait sedimanter birimler ile yer yer uyumlu olarak gözlenmektedir. Bu ortaç karakterdeki ürünler istifin üst kesimlerine doğru bazaltik lavlar tarafından üzerlenmektedir. Bu lavlar KAFZ dolaylarında intrüzyonlar şeklinde çıkışlar ile temsil edilmektedir. Çalışma alanında volkanik patlama merkezleri belirgin fasiyes özellikleri ile ayrılmaktadır. GVP'nin doğusunda, Orta civarında (Özlü Köyü), radyal bir morfoloji sunan piroklastik birimler ile bunları üzerleyen bazaltik lavlar bölgede bir patlama merkezinin varlığına işaret etmektedir. Diğer inceleme sahası olan GVP'nin kuzey kesiminde (Süleler- Karaağaç) ise yaklaşık 6 km çapındaki bir çöküntü alanı içinde, altere ortaç ürünler ile başlayan volkanik istif, kaldera tavanı çökmesi sürecini temsil eden heterolitolojik volkanik mega breş çökelleri (mLBr ve Br) ile devam etmekte ve belirgin bir pişme zonuyla ayrılan bazaltik lavlar ile son bulmaktadır. Bu çöküntü alanında gözlenen volkanik ürünler patlama merkezine yakın proksimal fasiyes özellikleri sergilemektedir. GVP'nin orta kesiminde incelenen Ovacık Kalderası'nda ignimbiritik akışlar (mLT, 200-300 m) masif lapilli breş seviyeleri (mLBr- 350-400 m) gözlenmekte ve bu ürünler intrüzyonlar tarafından yer yer kesilmektedir. Bu volkanik merkezin doğu kesimi olan Güvem civarında gözlenen bazaltik intrüzyonlar ise volkanizmanın geç evrelerini temsil ettiği düşünülmektedir.

GVP'deki Erken Miyosen evresindeki (22-20 My) volkanizmanın, piroklastik çökeller, ortaç karakterdeki lavlar ve bunlardan ikincil türeyen epiklastik kayalardan oluşan volkanik bir temel istifi üzerine stratovulkan ve kaldera volkanları ile temsil edilen ikinci bir volkanik faz tarafından temsil edildiği düşünülmektedir. Sahanın orta kesiminde gözlenen Ovacık Kalderası, kuzey kesimdeki Süleler-Karaağaç ve doğu kesimdeki Orta volkanik merkezi bu ikinci fazı (19-18 My) temsil eden ortaç ve bazik lav ile asidik piroklastik kayalardan oluşan ana volkanik merkezleri oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Galatya Volkanik Provensi, volkanoloji, kaldera, piroklastik, intrüzyon

VOLCANOLOGICAL EVOLUTION OF THE EASTERN PART OF THE GALATEAN VOLCANIC PROVINCE: PRELIMINARY FINDINGS

Özlem Toygar Sağın^a, Özgür Karaoğlu^a

^aEskisehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, ESKISEHIR
(toygaro@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The Galatean Volcanic Province (GVP) is widely accepted one of the widespread volcanic centers in Turkey. The GVP is about spreaded over a region of 7000 km² which is bounded by North Anatolian Fault Zone (NAFZ) to the northern, and volcano-sedimentary basins (Beypazari, Cayirhan, Ayas-Gudul-Celtikci) which comprise terrigenous clastic sedimentary units intercalated with volcanic rocks to the southern part. Two main volcanic phases are defined by K-Ar age determinations: (i) the volcanic units of Early Miocene phase (20.8- 17 Ma), comprised of intermediate-acidic lava flows and pyroclastic units and slightly alkali basalts; (ii) the volcanic units of Late Miocene (10.6- 9.5 Ma) phase involved slightly alkali basalts which have less volume compared to the older phase.

Detailed volcanostratigraphic studies were carried out in the eastern part of the GVP. In the northeast of the region, around Çerkeş, volcanic sequence initiates with pyroclastic units. This is overlain by intensively altered andesitic volcanics, which are conformable with the sedimentary units of Hancili Formation. These intermediate volcanic rocks are overlain by basaltic lavas which are represented by well-preserved sub volcanic intrusions across southern part of the NAFZ. In the study area, volcanic eruption centers are distinguished by distinct facies associations. In the vicinity of Orta (Ozlu village, east of the GVP), a deeply eroded and semi-circular area of about 7 km in diameter, the pyroclastic units exhibiting a radial morphology and the basaltic lavas emplacing to this trend, show a presence of an explosive eruption center in the region. The northern part of the GVP (Suleler-Karaagac), a volcanic center area which is an area of about 6 km in diameter, whither volcanic sequence starts with intense altered intermediate volcanics, following this, heterolitic volcanic mega breccia deposits (mLBr and Br) that represent caldera roof collapse and ends with basaltic lavas are deposited. The volcanic products observed in this depression area show proximal facies architectures near the explosion center. In Ovacık Caldera, in the central part of the GVP, ignimbritic flows (mLT, 200-300m) and massive lapilli breccia deposits (mBr, 350-400m) are observed which are products are cut by the later intrusions. The basaltic intrusions are also observed around Güvem, which is located at the eastern part of this volcanic center, represent late phase of volcanism.

Early Miocene volcanic phase of the GVP (22-20 Ma) might be represented by volcanic basement composed of pyroclastic deposits, intermediate lavas and secondary epiclastic rocks that derived from them, overlain by second volcanic phase (19-18 Ma) which represented by stratovolcanoes and caldera volcanoes. These Ovacık Caldera observed in the middle part, and Suleler-Karaagac in the northern part and Orta volcanic center in the eastern part of the study area represent the main volcanic centers made up of intermediate and basaltic lava and acidic pyroclastic rocks erupted throughout the era of 19-18 Ma ago in a second phase.

Keywords: Galatean Volcanic Province, volcanology, caldera, pyroclastic, intrusion

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Ercan Aldanmaz
Sibel Tatar Erkül
Özgür Karaoğlu
Francis O. Dudas

Poster/Posters



TOPRAKKALE(OSMANİYE) BÖLGESİ PLİYO-KUVATERNER ALKALİ LAVLARININ PETROLOJİK ÖZELLİKLERİ

Cansu Yorulmaz^a, Aykut Güçtekin^a, Ercan Aldanmaz^a

^aKocaeli Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği, Umuttepe Yerleşkesi, 41040, Kocaeli/Türkiye

(cansu-yrlmz@hotmail.com)

ÖZ

Toprakkale (Osmaniye) volkanik alanı sol yanal atımlı Karataş-Osmaniye Fay zonu içinde yer almakta olup, Pliyo-Kuvaterner yaşlı mafik alkali kayalardan oluşmaktadır. Bu kayaçlar tüm kaya ana element verileri ve petrografik özellikleri temelinde alkali bazalt ve bazanit olarak sınıflandırılmıştır. Volkanik kayalar LILE, HFSE ve L-MREE bakımından N-MORB bileşimlere göre belirgin zenginleşmeler ve HREE bakımından ise tüketilmelerle tipik olan OIB tip iz element dağılımları sunarlar. İz element göreceli oranlarının teorik modellemeleri ile elde edilen sonuçlar Toprakkale alkali volkanik kayalarında olivin ve klinopiroksen fenokristallerinin baskın olduğu fraksiyonel kristalizasyon ile uyumludur. Primer ergiyik bileşimleri üzerinde uygulanan iz element modellemeleri, Toprakkale mafik volkanik kayalarını oluşturan alkalın magmaların tüketilmiş MORB mantosu (DMM) veya primitif manto (PM) bileşimlerine göre uyumsuz elementler bakımından zenginleşmiş manto kaynağının değişken derecelerde kısmi ergimesinin ürünleri olduğuna işaret eder. Buna karşın, alkali bazalt ve bazanit bileşimlerinde gözlenen farklı iz element oranları bu kayaların oluşumu esnasında farklı bileşimlerde birden fazla manto kaynağından katkı olduğunu göstermektedir. Normalize diyagramlarda bazı örneklerde gözlenen Rb, K ve Pb negatif anomalileri kaynakta kalıntı bir sulu mineral (amfibol veya flogopit) varlığına işaret ederken, bazı diğer örneklerin iz element göreceli oranları kuru peridotit kısmi ergimesi ile uyumludur. Jeokimyasal veriler Toprakkale alkali lavlarının oluşumunda sulu mineral içeren metasomatize litosferik manto ve kuru peridotit bileşimli astenosferik manto gibi farklı kaynaklardan ergiyiklerin değişken oranlarda katkısına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprakkale(Osmaniye), Fraksiyonel kristalizasyon, Ergime modellemeleri, Manto kaynağı

PETROLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLIO-QUATERNARY ALKALI LAVAS FROM THE TOPRAKKALE (OSMANIYE) REGION

Cansu Yorulmaz^a, Aykut Güçtekin^a, Ercan Aldanmaz^a

^aDepartment of Geology, University of Kocaeli, Izmit 41040, Kocaeli/Turkey
(cansu-yrlmz@hotmail.com)

ABSTRACT

The Toprakkale (Osmaniye) volcanic field, which is located within the left lateral strike slip Karataş-Osmaniye fault zone, is composed of Plio-Quaternary mafic alkaline rocks. On the basis of their whole-rock major element compositions and petrographic characteristics these rocks are classified as alkali basalt and basanite. The volcanic rocks display prominent enrichments in LILE, HFSE and L-MREE, and depletions in HREE relative to the N-MORB composition, and are characterized by typical OIB-type trace element distributions. The results from the theoretical modeling of trace element relative abundances are consistent with melt evolution with olivine- and clinopyroxene-dominated fractional crystallization. Quantitative trace element modelling utilized using primary melt compositions indicate that the alkaline magmas forming the mafic volcanic rocks are the products of variable degrees of partial melting of a mantle source that is enriched in incompatible elements compared to the depleted MORB mantle (DMM) and primitive mantle (PM) compositions. However, distinct trace element compositional variations of alkali basalt and basanites suggest that more than one compositionally different source materials have been involved in the genesis of the alkaline lavas. Some of the samples display negative Rb, K, and Pb anomalies on their normalized trace element plots, suggesting melt generation with involvement of a hydrous phase (amphibole or phlogopite) in the solid residue, while trace element relative abundances of some others can be modeled by partial melting of an anhydrous peridotite source. Overall, the geochemical data indicate that the formation of the alkaline lavas in the Toprakkale area requires involvement of melts from both the hydrous mineral-bearing metasomatized lithospheric mantle and anhydrous asthenospheric mantle.

Keywords: Toprakkale (Osmaniye), Fractional crystallization, Melting models, Mantle source

ORHANELİ VOLKANİK BÖLGESİNDE (KB TÜRKİYE) BİR ARADA GÖZLEMLENEN ASİDİK VE BAZİK LAVLARIN KÖKENİ, EVRİMİ VE YAŞI

Işıl Nur Güraslan^a, Şafak Altunkaynak^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 34469 Maslak, İstanbul, Türkiye.*

(guraslan@itu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada KB Anadolu'da Bursa ve Balıkesir arasında yer alan, Orhaneli volkanik alanındaki asidik ve bazik lavlara ait yeni K/Ar yaş analizleri, ana-iz element jeokimyası ve Sr-Nd izotop verileri sunulacaktır. İnceleme alanında yaygın olan felsik volkanizma riyolitik domlar, lav akıntıları ve piroklastik (ignimbirit ve döküntü birimleri) kayalar üretmiştir. Volkanik istifin tabanını temsil eden piroklastik döküntü ve akma (ignimbirit ve kül-blok akıntıları) ürünleri Pliniyen-Subpliniyen tipi patlamalar ile gelişmiştir. Bunların üstüne gelen riyolitik domlar ve lav akıntılarının dağılımları, konumları ve yapısal çalışmalar bunların kabukta KKD-GGB yönelimli kırıklar boyunca yükseldiğine işaret eder. Riyolitik domların oluşumunun hemen ardından ya da az çok eş zamanlı olarak bazaltik lavlar ve dayklar yerleşmiştir. Bazalt, bazaltik andezit ve bazaltik trakiandezitler ile temsil edilen mafik lavlar, Orhaneli bölgesindeki volkanizmanın son ürünleridir. K/Ar yöntemi ile riyolitiklerden elde edilen yaşlar 19.4-19.0 My, bazaltlardan elde edilen yaşlar ise 18.7-17.5 My olarak saptanmıştır. Bu veriler bölgedeki riyolitik ve bazaltik lavlarının hem zamanda hem de mekânda ortaklıklar sergilediğini göstermektedir.

Jeokimyasal açıdan her iki grup da subalkalen karakterlidir ve büyük çoğunlukla yüksek-K²lu kalk-alkalen niteliklidir. Bazalt (SiO₂ %50-54) ve riyolitiklerin (SiO₂ %65-75) silika içerikleri arasında boşluk gözlenir. İlksel mantoya göre normalize edilmiş iz element özelliklerine göre, bu ürünler büyük iyon yarıçaplı litofil elementler (LILE) ile hafif nadir toprak elementler (LREE) bakımından oldukça zenginleşmişlerdir. Zr, Nb ve Ta elementleri negatif anomali gösterir. Ölçülen ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr değerleri, riyolitiklerde 0.711-0.716, bazaltlarda ise 0.7067 olarak saptanmıştır. ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd oranı riyolitikler için 0.5123-0.5124 arasında değişmekte, bazaltlarda ise 0.5125 civarındadır. Bu değerler, dalma-batma kökenli magmalar için yüksek, kıta kabuğu kökeni için düşüktür. Ana-iz element özellikleri ve izotop değerleri, bazalt ve bazaltik trakiandezitleri oluşturan magmanın daha önceki dalma-batma olayları ile zenginleşmiş litosferik mantodan türediğini göstermektedir. Riyolitikler ise yine benzer bileşimdeki magmanın silisik kabuğu özümsemesi ve buna eşlik eden fraksiyonel kristallenme (AFC) ile oluşmuştur. Bu veriler zaman ve mekânda ortaklıklar sergileyen kalk-alkalen nitelikli bazalt ve riyolitiklerin oluşumunda, bimodal volkanizmadan ziyade, litosferik mantodan türeyen magmanın kıta kabuğu ile kirlenmesi ve fraksiyonel kristallenme süreçlerinin rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Orhaneli volkanik alanı, Jeokimya, Sr-Nd izotop, K/Aryaş, Litosferik manto

ORIGIN, EVOLUTION AND AGE OF COEXISTING ACIDIC AND BASIC LAVAS IN ORHANELİ VOLCANIC FIELD (NW TURKEY)

Isil Nur Guraslan^a, Safak Altunkaynak^a

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering,
34469, Istanbul Turkey.

(guraslan@itu.edu.tr)

ABSTRACT

This study presents new K/Ar ages, major-trace element geochemistry, Sr-Nd isotope data from coexisting acidic and basic lavas of Orhaneli volcanic field which is situated between Bursa and Balıkesir cities in NW Anatolia (Turkey). Volcanic activity in the study area is dominated by felsic volcanic rocks, including rhyolitic domes, lavas, pyroclastic rocks formed from ignimbrites and airfall deposits produced by plinian-subplinian type explosions. The distribution, location and structural specifications of rhyolitic domes and lavas overlying those rocks show that these lavas are surfaced by fractures aligned in a NNE-SSW trend. Explosive phases producing deposits and ignimbrites preceded the eruption of rhyolite domes and flows. Basaltic lava flows and dykes were emplaced almost coevally following the formation of rhyolitic domes. Products of this stage are commonly basaltic, basaltic andesitic and basaltic trachyandesitic in composition representing last products of volcanism in Orhaneli area. K/Ar ages of rhyolitic lavas are 19.4-19.0 Ma while basaltic lavas have an age of 18.7-17.5 Ma. These data indicate that rhyolitic and basaltic lavas in the region are closely associated in space and time.

Geochemically, both groups are subalkaline and predominantly high-K calc-alkaline in composition. Basalts (SiO₂ 50-54%) and rhyolites (SiO₂ 65-75%) display a gap in silica concentrations. Trace element concentrations normalized by primitive mantle show an enrichment in large ion lithophile elements (LILE) and light rare earth elements (LREE). Zr, Nb and Ta elements show a negative anomaly. Measured ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr values are 0.7110-0.7116 for rhyolites, and 0.7067 for basalts. ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd ratios change between 0.5123-0.5124 for rhyolites while basalts have a value near 0.5125. These values are high for magmas that are subduction originated and low for continental crustal origin. Major-trace element characteristics and isotope values show that parental magmas of basalts, basaltic andesites and basaltic trachyandesites are generated from mantle that is pre-modified by subduction, whereas rhyolites have produced by the assimilation of silicic crust and accompanying fractional crystallization (AFC) of mantle derived magmas. These data indicate that calc-alkaline basalt and rhyolite that is associated in space and time is generated by the assimilation of lithospheric mantle melts by crustal components and fractional crystallization rather than bimodal volcanism.

Keywords: Orhaneli volcanic field, Geochemistry, Sr-Nd isotope, K/Ar age, Lithospheric mantle

KÜÇÜK HASANDAĞ VE KEÇİBOYDURAN VOLKANLARININ (ORTA ANADOLU) YÜZEY-YÜZEYALTI STRATİGRAFİSİ VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ayşe Zeynep Çalışkanoğlu^a, Şafak Altunkaynak^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 34469 Maslak,
İstanbul, Türkiye
(caliskanoglu@itu.edu.tr)*

ÖZ

İnceleme alanı Orta Anadolu'da Küçük Hasandağ ve Keçiboyduran volkanları arasında bulunmaktadır. Çalışma alanı içerisinde her iki volkana ait ürünler mostra verir. Bu çalışma kapsamında saha çalışmaları ve yüzey haritalamaları ile ortaya koyulan volkanostratigrafi, inceleme alanında 3S Kale Enerji Üretim A.Ş tarafından açılan Saadet 1 Sondajından elde edilen Log verileri ile birlikte değerlendirilerek yaklaşık 2500m kalınlığındaki volkanik istifin jeolojik, petrografik ve jeokimyasal özellikleri ortaya koyulmuştur.

Yüzey ve sondaj verilerine göre inceleme alanında istifin ulaşılabilen tabanını sedimanter kayalar oluşturmaktadır. Sedimanter kayalar kumtaşı, kireçtaşı, marn ve çamurtaşından oluşur. İstifte üste doğru işlenmiş piroklastik kayalar ile temsil edilen epiklastik kayalara geçilir. Bunların üstünde 6 farklı piroklastik/kırıntılı seviye ile birbirinden ayrılabilen 7 farklı lav fazından oluşan volkanik istif yer almaktadır. Volkanik istifte egemen olan Küçük Hasandağ volkanitleri tabanda bazalt lavları ile başlar, üste doğru bazaltik andezit, andezit ve riyolit lavları ve ilişkili piroklastik (yağış, akma ve taşma) birimleri yer alır. Bunlar yer yer Keçiboyduran volkanına ait andezit ve dasit lavları ile ardalanır. Volkanik istifin en üst kesimlerini yine Küçük Hasandağ volkanının son ürünleri olan olivinli bazaltlar oluşturmaktadır. Her iki volkanın da çıkış merkezleri bölgedeki ana yapısal unsurlara (Tuz Gölü Fayı vb.) paralel olarak KB-GD doğrultusunda uzanmaktadır.

Petrografik incelemeler, tabandan tavana tüm volkanik kayaların dengesiz kristallenme dokuları göstermektedir. Elek dokusu, yamalı zonlanma, birlikte büyüme dokusu, farklı evrelerde plajioklas, biyotit ve hornblend gelişimleri ve korona dokusudur. Jeokimyasal olarak, tüm volkanik kayalar kalk-alkali karakterde olup benzer ana-iz element özellikleri göstermektedir. İlksel mantoya göre normalize edilmiş iz element paternleri, LIL elementlerce zenginleştiğini, HFS ve Nb, Ti, P, Y elementlerince tüketildiğini göstermektedir. Volkanik kayalar 2.20-2.86 arasında değişen benzer La/Nb oranları göstermektedir. Ana-iz element bileşimleri ve Sr-Nd-Pb izotop değerleri Küçük Hasandağ ve Keçiboyduran volkanitlerinin daha önceki dalma batma olay(lar) ile zenginleşmiş litosferik manto kaynağından türediğine işaret etmektedir. Kısmi ergime modelleri volkanik kayalar spinel lertzolitin %6-15 oranında kısmi ergimeye uğraması sonucunda oluştuğunu göstermektedir. Magmanın evriminde fraksiyonel kristallenme ve kabuksal kirlenmenin etkileri görülmektedir. Bu çalışmada ortaya konan volkanostratigrafi, jeokimya ve izotop verileri Pliyo-Kuvaterner'deki genişleme tektoniğine bağlı manto yükseliminin volkanizmanın başından beri etkili olduğunu ve/veya volkanizmayı tetikleyen faktör olarak önemli rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu, Küçük Hasandağ, Keçiboyduran, Volkanostratigrafi, Jeokimya

SUBSURFACE-SURFACE STRATIGRAPHY AND GEOCHEMICAL FEATURES OF SMALL MT. HASAN AND KEÇİBOYDURAN VOLCANITES (CENTRAL ANATOLIA)

Ayşe Zeynep Çalışkanoğlu^a ve Şafak Altunkaynak^a

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mine, Geology Engineering, 34469, Istanbul
Turkey.

(caliskanoglu@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located between the Small Mt. Hasan and Keçiboyduran volcanoes in Central Anatolia. The products of both volcanoes crop out in the study area. In this study, we document the volcanostratigraphy obtained from both surface geology and the log data from Saadet 1 drilling, which was conducted by 3S Kale Energy Production Inc., petrography and geochemistry of Small Mt. Hasan and Keçiboyduran volcanites in order to understand the magmatic evolution of the volcanic sequence (2500 m in thickness).

According to surface and subsurface data, the basement rocks of the sequence are represented by sedimentary rocks. Sedimentary rocks are formed from sandstone, limestone, marl and mudstone. Towards to upper part of the sequence, they gradually pass into epiclastic rocks represented by reworked tuffs. Volcanic sequence consists of 7 distinct lava phase that are separated by 6 volcanoclastic and pyroclastic zones. At the base of the volcanic sequence, there are basaltic lavas belonging to Small Mt. Hasan volcanites. Basalts pass into to basaltic andesite, andesite and related pyroclastic rocks. Towards to the upward, rhyolite lavas and associated pyroclastic (air fall, flow and debris) deposits dominates the volcanic sequence. These are alternated with andesite and dacite lavas of Keçiboyduran volcano. The uppermost part of the volcanic sequence is represented by olivine basalts, which are the last products of Small Mt. Hasan volcano. Central vents of both volcanoes align along NW-SE direction which parallel to the major structural elements (e.g. Salt Lake Fault) of the region.

Petrographic investigations show that volcanic rocks from bottom to top show disequilibrium textures. These textures are sieve texture, patchy zoning, sinensis texture, corona texture and multistage development of plagioclase, biotite and hornblend phenocrysts. Geochemically, all of the volcanic rocks are calc-alkaline in character and show similar major-trace element features. Primitive mantle-normalized trace element patterns demonstrate that whole samples are enriched in large ion lithophile elements and depleted in high field strength elements and Nb, Ti, P, Y. Volcanic rocks show similar La / Nb ratios ranging from 2.20 to 2.86. The major-trace element compositions and Sr-Nd-Pb isotopic values indicate that the Small Mt. Hasan and Keçiboyduran volcanics are derived from a lithospheric mantle source enriched by previous subduction event(s). According to partial melting models, magma that forms the Small Mt. Hasan and Keçiboyduran volcanoes generated by 6-15% partial melting of spinel lherzolite. Assimilation and Fractional crystallization (AFC) was also played an important role during the evolution of the magma. Combined volcanostratigraphy, petrography and geochemistry data indicate that mantle upwelling as a result of Plio-Quaternary extension has been effective since the beginning of the volcanism and/or played an important role as a triggering factor for the volcanism.

Keywords: Central Anatolia, Small Mt. Hasan, Keçiboyduran, Volcanostratigraphy, Geochemistry
552

KIZILDAĞ OFİYOLİTİ (GÜNEY TÜRKİYE) MANTO KAYALARININ OSMİYUM İZOTOP VE İLERİ DERECEDE SİDEROFİL ELEMENT (HSE) JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Özlem Yıldız Yüksekol^a, Ercan Aldanmaz^a, Aykut Güçtekin^a, Thomas Meisel^b

^aKocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmit/KOCAELİ

^bGeneral and Analytical Chemistry, Montanuniversität Leoben, Franz-Josef-Str. 18, 8700 Leoben, Austria

(yuksekol.ozlem@gmail.com)

ÖZ

Doğu Akdeniz ofiyolit kuşağının bir parçası olan Türkiye'nin güneyindeki Kızıldağ ofiyoliti, güney Tetis okyanusunda gelişen ve geç Kretase'de kıta kenarı üzerine yerleşen okyanusal litosferin kalıntılarını kapsamaktadır. Ofiyolit, nispeten iyi korunmuş manto ve kabuk kesimlerinden oluşmaktadır. Jeokimyasal verilere dayanarak, bu ofiyolitin yitim zonu üstü (SSZ) tipinde olduğu önerilmiştir ve mevcut veriler bir yitim zonunun çok yakınında oluşmuş litosferik kalıntıları temsil ettiğini göstermektedir. Bu çalışmada ileri derecede siderofil elementlerin (HSE) yitim ile ilgili süreçlerdeki olası davranışlarının belirlenmesi amacıyla Kızıldağ ofiyoliti manto kayalarının HSE dağılımları ve Osmiyum izotop sistematiği incelenmiştir. Kullanılan örnekler üst mantonun değişken derecelerde ergimesinin katı kalıntıları olarak yorumlanmış olan spinel içeren harzburjit ve dunitlerden oluşmaktadır. HSE verilerinin modellenmesi, bu peridotitlerin, ergiyik çekilimi ve onu takip eden metasomatik işlemlerin kombine etkileriyle oluşan, önemli ölçüde bileşimsel heterojenliğe sahip bir manto bölgesini temsil ettiğini göstermektedir. Peridotitlerin çoğunda gözlenen HSE'lerin tümündeki belirgin tüketim, silikat fazları içinde kapantı olarak bulunan sülfidler ve oldukça refrakter Platin grubu mineralleri içeren, HSE bakımından zengin fazların kalıntıdan etkili bir şekilde ayrılması ile uyumlu olup, olasılıkla daha önceden tüketilmiş olan mantonun akışkan etkileşimli ergimesi ile ilgili yeniden tüketilimine bağlı olarak yorumlanmıştır. Öte yandan, bazı örneklerde gözlenen Pd ve Pt zenginleşmesi ve fraksiyone olmuş HSE göreceli oranları mantonun bazı bölgelerinde, olasılıkla sülfid eklenimi yoluyla gelişmiş seçici bir element zenginleşmesine bağlı olarak değerlendirilmiştir. HSE değişimleri ile uyumlu olarak peridotitlerin $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları 0.11944-012814 aralığında geniş bir çeşitlilik göstermektedir. Bu durum litosferik mantonun bazı kısımlarında Re/Os tüketilimine yol açan uzun süreli ergiyik çekiliminin kayıtlarının korunduğunu, fakat diğer bazı kısımlarının $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ bakımından zenginleşmiş bölgeler oluşturan ikincil süreçlerin etkilerini yansıttığını göstermektedir. Özellikle, bazı örneklerde gözlenen yüksek $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları dalan dilim türevli radyojenik ^{187}Os 'un doğrudan etkilerine veya göreceli olarak yüksek $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ içeren perkole ergiyiklerin peridotitlerle etkileşimine bağlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Kızıldağ, HSE, osmiyum, izotop, peridotit

OSMIUM ISOTOPE AND HSE GEOCHEMICAL VARIATIONS OF MANTLE ROCKS FROM THE KIZILDAĞ OPHIOLITE IN SOUTHERN TURKEY

Özlem Yıldız Yüksekol^a, Ercan Aldanmaz^a, Aykut Güçtekin^a, Thomas Meisel^b

^aKocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmit/KOCAELİ

^bGeneral and Analytical Chemistry, Montanuniversität Leoben, Franz-Josef-Str. 18, 8700 Leoben, Austria

(yuksekol.ozlem@gmail.com)

ABSTRACT

Kızıldağ ophiolite in southern Turkey is part of the Eastern Mediterranean ophiolite belt containing the remnants of oceanic lithosphere developed in southern Tethys ocean and emplaced onto the continental margin sequences during the Late Cretaceous. It consists of relatively well-preserved mantle and crustal sections. On the basis of geochemical data, it has previously been suggested that this ophiolite is of supra-subduction zone (SSZ) type as several lines of evidence indicate that it represents lithospheric relicts formed in close proximity to a subduction system. Here we present highly siderophile element (HSE) variations and osmium isotope systematics of the mantle rocks from the Kızıldağ ophiolite to provide constraints on the possible roles of subduction related processes on HSE behavior. The samples we used are mainly spinel-bearing harzburgites and dunites that are interpreted to be the solid residues of variable extent of mantle melting. These peridotites record significant variability in terms of HSE abundances and osmium isotopes, suggesting a complex petrogenetic evolution of their mantle. The modeling of HSE data indicates that the peridotites represent a mantle region with significant compositional heterogeneity created by combined effects of melt extraction and subsequent metasomatism. Strong depletions in all HSE in the most refractory peridotites are consistent with effective removal of HSE-retaining phases, including silicate-enclosed sulfides and highly refractory platinum group minerals, indicating significantly high-degree of melting most probably in association with water assisted re-melting of previously depleted mantle. Fractionated HSE abundances with relative enrichments of Pd and Pt in some of the samples, on the other hand, may be interpreted to have resulted from selective enrichments in parts of the mantle through possibly sulfide addition. Consistent with the HSE variations the peridotites display a wide variation in $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ ratios ranging from 0.11944 to 0.12814, suggesting that parts of the lithospheric mantle preserve the record of long-term melt removal that depleted the mantle in Re/Os, while some other parts reflect the effects of secondary processes that developed enriched domains with high $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$. More radiogenic nature of these samples maybe related either to incorporation of slab-derived radiogenic ^{187}Os into the mantle or interaction of depleted peridotites with percolating melts with relatively high $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$.

Keywords: Kızıldağ, HSE, osmium, isotope, peridotite

BAHÇECİK (TORUL/GÜMÜŞHANE) YÖRESİ EOSEN YAŞLI VOLKANİK KAYAÇLARIN MİNERAL KİMYASI, PETROGRAFİSİ VE JEOKİMYASI

Zenne Merdan Tutar^a, Abdullah Kaygusuz^b

^aGebze Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kocaeli

^bGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

(zmtutar@gtu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Doğu Pontidlerin (NE Türkiye) Kuzey Zonunda yüzeylenen Eosen yaşlı Bahçecik volkanitlerinin petrografik, mineral kimyasal ve jeokimyasal özellikleri sunulmuştur.

İncelenen volkanik kayalar bazaltik andezit, andezit, dasit ve trakidasit bileşimindedir. Başlıca mineraller plajiyoklas, kuvars, amfibol, ortopiroksen, klinopiroksen, biyotit ve opak minerallerinden oluşmaktadır.

İncelenen Bahçecik volkanik kayalarına ait plajiyoklaslar An_{67-01} bileşimlidirler. Bazaltik andezitlerdeki plajiyoklasların An içerikleri 39-67, andezitlerde 15-46 ve trakidasitlerde 01-38 arasındadır. Amfibollerin magnezyum numaraları $[Mg/(Mg+Fe^{2+})]$ bazaltik andezitlerde 0.73-0.87, andezitlerde 0.76-0.90 ve trakidasitlerde 0.76-0.85 arasında değişmektedir. Piroksenlerin wollastonit (Wo) içerikleri bazaltik andezitlerde 43.41-46.27 ve andezitlerde 2.17-44.99 arasındadır.

Bahçecik volkanitleri orta-yüksek potasyum içeriğine sahiptirler ve kalk-alkali karakterlidirler. Volkanik kayalar hafif nadir toprak elementlerce zenginleşmiş olup, büyük iyon yarıçaplı litofil elementler ve yüksek çekim alanlı elementler bakımından tüketilmişlerdir. Kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları, düşük-orta derecede zenginleşmiştir ve konkav şekillidir $[(La/Lu)_N=9.04-16.34]$. Bu durum volkanik kayaları oluşturan kayaların benzer kayaktan oluştuklarını işaret etmektedir. Volkanitlerin gelişiminde başlıca fraksiyonel kristallenme, daha az oranda da özümleme \pm magma karışımı rol oynamıştır.

Tüm bu veriler dikkate alındığında, incelenen volkanitlerin köken magmasının büyük olasılıkla, önceki yitimden türeyen sıvıların metasomatizmasıyla zenginleşmiş bir litosferik manto kaynağından türemiş olabileceğini gösterir.

Bu çalışma 15.F5114.02.01 nolu GÜBAP projesi tarafından desteklenmiştir

Anahtar Kelimeler: Bahçecik volkanitleri, Doğu Pontidler, Mineral kimyası, Jeokimya, Eosen, Torul

MINERAL CHEMISTRY, PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF EOCENE VOLCANIC ROCKS IN THE BAHÇECİK (TORUL/ GÜMÜŞHANE) AREA

Zenne Merdan Tutar^a, Abdullah Kaygusuz^b

^aGebze Technical University, Department of Civil Engineering, Kocaeli

^bGümüşhane University, Department of Geological Engineering, Gümüşhane
(zmtutar@gtu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, mineralogical, petrographical, mineral chemical and geochemical properties are presented for the Eocene aged Bahçecik volcanic rocks in the Eastern Pontides (NE Turkey).

Studied volcanic rocks are in composition of basaltic andesite, andesite, dacite and trachydacite. Main minerals consist of plagioclase, quartz, amphibole, orthopyroxene, clinopyroxene, biotite and opaque minerals.

Plagioclases in the Bahçecik volcanic rocks are in the composition of An₆₇₋₀₁. Anorthite contents of plagioclases are between 39 and 67 in basaltic andesites, 15 and 46 in andesites and 01 and 38 in trachydacites. Magnesium numbers [Mg/(Mg+Fe²⁺)] belonging to amphiboles change from 0.73 to 0.87 for basaltic andesites, 0.76 to 0.90 for andesites and 0.76 to 0.85 for trachydacites. Wollastonite (Wo) values of the pyroxenes are between 43.41 and 46.27 in basaltic andesites and, 2.17 and 44.99 in andesites.

Bahçecik volcanites have medium to high K values and show calc-alkaline characteristics. The rocks are enriched in light rare earth elements and depleted in high field strength elements. The chondrite-normalized light rare earth elements distributions show low to medium enrichment level and are concave in shape [(La/Lu)_N=9.04-16.34]. This case indicates that the volcanic rocks have similar sources. During the formation of the volcanic rocks mainly fractional crystallization and minor assimilation ± magma mixing took place.

All of these evidences support the conclusion that the parental magma of the studied volcanic rocks probably derived from an enriched lithospheric mantle, previously metasomatized by fluids.

This study was funded by the Scientific Research Projects Foundation of Gümüşhane University (Project No: 15.F5114.02.01)

Keywords: *Bahçecik volcanites, Eastern Pontides, Mineral chemistry, Geochemistry, Eocene, Torul*

ARPAKÖY (GÜMÜŞHANE) VE OYMAN (TRABZON) YÖRELERİNDEKİ (KD TÜRKİYE) ÜST KRETASE İNTRÜZYONLARININ PETRO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Abdullah Kaygusuz^a, Mehmet Arslan^b, Ferkan Sipahi^a, Cem Yücel^c,
İrfan Temizel^b

^aGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon

^cGümüşhane Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

(abdullah.kaygusuz@gmail.com)

ÖZ

Doğu Pontidlerde (KD Türkiye) değişik yaş, bileşim ve boyutta intrüzif kayaçlar yaygın olarak yüzeylenmektedir. Bunlardan Arpaköy ve Oyman intrüzyonları, yaklaşık KD-GB uzanımlı olup, Kretase yaşlı volkanik ve sedimanter kayaçlar içerisine yerleşmiştir. U-Pb zirkon jeokronolojik yaş verilerimiz Arpaköy intrüzyonunun 82 My, Oyman intrüzyonunun ise 86 My. yaşında olduğunu ortaya koymuştur.

Arpaköy intrüzyonu monzogranit, kuvars diyorit ve diyoritik bileşimli, Oyman intrüzyonu ise monzogranit ve tonalit bileşimlidir. Her iki kütle de ince-orta taneli, yer yer de porfirik, monzonitik ve mikrografik doku gösterirler. Başlıca plajiyoklas, kuvars, ortoklas, amfibol, biyotit, piroksen ve opak minerallerden oluşurlar. Gabroyik diyorit ve tonalit bileşimli mafik magmatik anklavlar (MMA) içerirler.

Arpaköy ve Oyman intrüzyonlarını oluşturan kayaçlar I-tipinde ve düşük-orta potasyumlu kalk-alkalen karakterli olup, orta-yüksek SiO₂ içeriklerine (% 54-77) sahiptirler. Kayaçlar metalümino karakterli olup, büyük iyon yarıçaplı litofil elementlerce zenginleşmişlerdir. SiO₂ ye karşı ana oksit ve iz element değişim diyagramları, kayaçların gelişiminde plajiyoklas, piroksen, amfibol ve Fe-Ti oksit fraksiyonlaşmasının etkili olduğunu gösterir. Kondrite göre normalleştirilmiş nadir toprak element dağılımları konkav şekillidir [(La/Yb)_N=1.91-5.42]. Arpaköy intrüzyonu daha yüksek MgO, Ni, Sr, A/CNK ve K₂O/Na₂O değerlerine, Oyman intrüzyonu ise daha yüksek SiO₂ ve Rb değerlerine sahiptir.

Al-hornblend jeobarometresine göre hesaplanan kristalizasyon basınçları 0.18–2.97 kbar, kristallenme sıcaklıkları ise 717-831°C arasında olup, incelenen intrüzyonların nispeten sığ derinliklere yerleşmiş olduklarını ifade eder.

Elde edilen tüm veriler, Arpaköy ve Oyman intrüzyonlarının yitim ile ilişkili jeodinamik bir ortamda geliştiklerini ve intrüzyonları oluşturan magmaların kökeninde alt-orta kıtasal kabuk kayaçlarının kısmı ergimesine ilaveten, litosferik mantonun da önemli rol oynadığı gösterir.

Bu çalışma 109Y052 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Geç Kretase, Arpaköy ve Oyman İntrüzyonları, Jeokimya, Jeobarometre

PETRO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF LATE CRETACEOUS INTRUSIONS IN THE ARPAKÖY (GÜMÜŞHANE) AND OYMAN (TRABZON) AREAS

Abdullah Kaygusuz^a, Mehmet Arslan^b, Ferkan Sipahi^a, Cem Yücel^c, İrfan Temizel^b

^aGümüşhane University, Department of Geological Engineering, Gümüşhane

^bKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, Trabzon

^cGümüşhane University, Department of Mining Engineering, Gümüşhane

(abdullah.kaygusuz@gmail.com)

ABSTRACT

Intrusive rocks are common in varying ages, compositions and sizes in Eastern Pontides (NE Turkey). Of these, the Arpaköy and Oyman intrusions extend nearly NE–SW orientated, and intruded into Cretaceous volcanic and sedimentary rocks. Our U-Pb zircon geochronologic age data revealed that the Arpaköy intrusion is aged 82 Ma and the Oyman intrusion is aged 86 Ma.

The Arpaköy intrusion consists of diorite, quartz diorite and monzogranite, whereas the Oyman intrusion has tonalite and monzogranite in composition. Both of these intrusions are of fine-medium grained, rarely porphyritic, monzonitic and micrographic textures. Main minerals consist of plagioclase, quartz, orthoclase, amphibole, biotite, pyroxene and opaque minerals. They contain mafic microgranular enclaves (MMAs) composed of gabbroic diorite and tonalite.

The rocks forming Arpaköy and Oyman intrusions is I-type and low to medium calc-alkaline characters, and has medium to high SiO₂ (54-77 wt.%) contents. The rocks have metaluminous character and enriched in large ion lithophile elements. Major oxide and trace element versus SiO₂ variation plots indicate significant role of plagioclase, pyroxene, amphibole and Fe-Ti oxide fractionation during the evolution of the rocks. Chondrite normalized REE patterns are concave shaped [(La/Yb)_N=1.91-5.42]. The Arpaköy intrusion has higher values of MgO, Ni, Sr, A/CNK and K₂O/Na₂O, whereas The Oyman intrusion has higher values of SiO₂ and Rb.

The calculated crystallization pressure values of Al-hornblende geobarometer range between 0.18 and 2.97 kbar, and crystallization temperatures change from 717 to 831°C, suggest that the intrusive rocks have emplaced in a shallow depth.

All data obtained suggest that the Arpaköy and Oyman intrusions formed in a subduction related geodynamic setting and the magmas forming the intrusions were derived from partial melting of the lower-middle continental crustal rocks with additional input of a subcontinental lithospheric mantle component.

This study was funded by the Turkish Scientific Research Council (TUBITAK project no: 109Y052).

Keywords: Eastern Pontides, Late Cretaceous, Arpaköy and Oyman Intrusions, Geochemistry, Geobarometer

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC MINERAL DEPOSITS

Necati Tüysüz
Mustafa Kumral
Mustafa Cihan
Enver Akaryalı

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ÖNEMLİ JEOKİMYASAL ANOMALİLERİN SINGULARİTE MULTİFRAKTAL ANALİZ MODELİYLE BELİRLENMESİ (GÜNEY BİGA YARIMADASI/BATI ANADOLU): BLEG VE -80MESH DERE TORTULU ÖRNEKLEMESİYLE İLGİLİ BİR VAKA ÇALIŞMASI

Hüseyin Yılmaz^a, Fatma Nuran Sönmez^a

^aDepartment of Geological Engineering, Faculty of Engineering, Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey

(huseyin.yilmaz@deu.edu.tr)

ÖZ

Dünyadaki akaçlama sistemlerinin iyi geliştiği çoğu yerlerde, dere tortulları bölgesel jeokimyasal aramalar için öncelikli bir örnekleme aracıdır. Altın aramalarında, her iki BLEG (bulk leach extractable gold) veya -80# (<180 µm) bölüntüsünün kral suyunda Au çözündürmesi en olağan iki yaklaşımdır. Güney Biga Yarımadası (GBY) farklı tipte maden yatakları ve jeolojik yerleşimleri kapsar. Jeokimyasal veri tabanını kullanarak (221 BLEG ve 1537 - 80 meş dere tortulu yanında 738 adet kaya yonga örneği kapsar) bilinen maden yatak ve prospeklerinin bulunmasında tekillik çoklu-fraktal tekniğinin etkinliği üstüne bir çalışma yapılmıştır.

BLEG ve -80# dere tortulu bölüntüleri örnekleme yerlerinin temsilcileri olurken son derece seyrelmiştir. Bu yüzden, önemli jeokimyasal aykırılıkların tanınması hala tartışma konusudur. Bu çalışmada, BLEG ve -80# dere tortulu verileri GBY deki altın cevherleşmesiyle ilintili jeokimyasal aykırılıkların tanınması için multifraktal analize tabi tutulmuştur. Bu nedenle, BLEG ve -80# dere tortulu verilerinin tek-element jeokimyasal imzasını güçlendirmek için singularite haritalama tekniği kullanılmıştır.

Singularite haritalama tekniğinin eşik değerlerini belirleyememesi nedeniyle, konsantrasyon-alan (C-A) ve sayı-büyüklik (N-S) multifraktal modelleri jeokimyasal anomalilerin belirlenmesinde uygulanmıştır. Bunun sonucu olarak, çalışma alanında keşfedilmiş yatak ve prospeklerin % 100 ü, C-A ve N-S multifraktal modelleri kullanılarak elde edilen BLEG ve -80# dere tortulu jeokimyasal aykırılık zonlarına denk düşmüştür. Dahası, çalışma alanındaki bilinen yatak ve prospeklerin % 89 u -80# dere tortulu aykırı zonları içineyer alır. Ayrıca, BLEG ve -80# dere tortulu jeokimyasal aykırılıkları arasında yüksek bir tutarlılık vardır. BLEG ve -80# dere tortulu jeokimyasal aykırılıklarının kaya yonganinkilerle uyumluluğu, dere tortulu aykırılıklarının belirlenmesini sağlayan singularite multifraktal yöntemin tartışmasızlığını göstermiştir.

Anahtar sözcük: Singularite analizi; numara-boyut modeli; konsantrasyon-alan modeli; jeokimyasal aykırılık; Biga yarımadası

DELINEATION OF SIGNIFICANT GEOCHEMICAL ANOMALIES BY SINGULARITY MULTIFRACTAL ANALYSIS IN BIGA PENINSULA SOUTH, WESTERN TURKEY: A CASE STUDY WITH BLEG AND STREAM SEDIMENT SAMPLING

Hüseyin Yılmaz^a, Fatma Nuran Sönmez^a

^aDepartment of Geological Engineering, Faculty of Engineering, Dokuz Eylül University, Tinaztepe, Buca-35160, Izmir, Turkey

(huseyin.yilmaz@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Stream sediments remain the preferred sampling media for regional mineral exploration programs in most parts of the world. In Au exploration the analysis of either BLEG (bulk leach extractable gold) or acid-extractable Au in the -80#stream sediment fraction are the two most common approaches. Biga Peninsula South (BPS) contains a variety of mineral deposit types and geological settings. Using a geochemical database (221 BLEG, 1537 -80# stream sediment and 738 rock chip samples), a study is made on the efficiency of singularity multifractal technique in detecting the known mineral deposits or prospects.

BLEG and -80# stream sediment fractions are representative of sampling locations but also are extremely diluted. Therefore, recognition of significant geochemical anomalies still remains a challenge. In this study, BLEG and -80# stream sediment geochemical sample data were subjected to multifractal analyses to detect gold geochemical anomalies, which are related to gold mineralization in BPS. In this regard, a singularity mapping technique was applied to enhance the uni-element geochemical signatures of BLEG and minus 80 mesh stream sediment data. Since the singularity mapping technique does not define threshold values, concentration-area (C-A) and number-size (N-S) fractal models were applied to define the geochemical anomalies. A hundred percent of the known gold deposits and prospects discovered in the study area are delineated by BLEG Au stream sediment anomalies using C-A and N-S multifractal modeling. Moreover, 89% of known gold deposits and prospects in the study area are detected within the anomalous zones of -80# stream sediments. Besides, there is a high consistency between the BLEG and the -80#stream sediment geochemical anomalies. The comparison of the BLEG and -80# stream sediment anomalies with those of rock chip samples demonstrated the indisputable efficiency of the methodology in the recognition of stream sediment geochemical anomalies.

Keywords: Singularity analysis; number-size model, concentration-area model, geochemical anomaly; Biga peninsula

KURUCAOLUK (BURHANIYE-BALIKESİR) DÜŞÜK SÜLFİDASYON EPİTERMAL AU-AG-PB-ZN CEVHERLEŞMESİNİN JEOLojİK ÖZELLİKLERİ

İsmet Cengiz^a, Serdar Onur Avcı^a, İsmail Cihan^a, İsmail Batuhan Kesim^a

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara*

(ismetc@demirexport.com)

ÖZ

İnceleme alanı, KB Anadolu'da Balıkesir ili Burhaniye ilçesi Kurucaoluk Köyü'nün 4 km doğusunda yer alır. Paleozoyik yaşlı Fazlıkonağı formasyonuna ait metamorfik kayalar ile Triyas yaşlı Kınık formasyonu ve Tersiyer yaşlı volkanitler yüzeylemektedir. .

İnceleme alanında yapılan dere sedimanı jeokimyası sonucunda baz ve değerli metaller için anomali alanları saptanmıştır. Anomali alanlarında yapılan tahkik jeokimya çalışmalarında alınan 255 adet toprak numunesinde maksimum 0.317 ppm Au, 16 ppm Ag, 5,000 ppm Pb ve 1,680 ppm Zn değerleri belirlenmiştir. Jeokimya çalışmaları sonucunda belirlenen anomalilerin, Tersiyer yaşlı andezitik kayalar içinde K75-85°D doğrultulu kırık hatlarına bağlı olarak gelişmiş mineralizasyonlarla ilişkili olduğu gözlenmiştir. Kırık hatlarındaki, kalınlığı 3-10 m, doğrultu boyunca uzanımı 400 m olan silisli (kalsedonik-opalik), breşik, baritli, hematitli ve limonotli zonlarda 0.478 ppm Au, 23 ppm Ag ve %3.5 Pb değerleri elde edilmiştir. Kuvars damarları içinde saçınımlı olarak gözlenen cevher mineralleri galenit ve pirittir. Kuvars damarcıkları yer yer ağsal görünümlü olup opalik-kalsedonik silika özelliğindedir.

Kurucaoluk Au-Ag-Pb-Zn cevherleşmesi, litoloji, yan kayaç/cevher ilişkisi, cevher tipi/şekli, alterasyon, yapısal özellikleri, toprak ve kayaç örneklerinde saptanan yüksek Au-Ag-Pb ve Sb-As değerleri ve düşük sıcaklık silislerinin varlığı açısından, andezitik kayalar içinde fay kontrollü olarak gelişmiş düşük sülfidasyon epitermal bir sistemi düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurucaoluk, Burhaniye, epitermal, düşük sülfidasyon, altın, gümüş, kurşun, çinko

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF KURUCAOLUK (BURHANIYE- BALIKESİR) LOW SULFIDATION EPITHERMAL AU-AG-PB-ZN MINERALIZATION

İsmet Cengiz^a, Serdar Onur Avcı^a, İsmail Cihan^a, İsmail Batuhan Kesim^a

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara
(ismetc@demirexport.com)*

ABSTRACT

The study area is located 4 km east of the Kurucaoluk village of Burhaniye, Balıkesir in western Turkey. Paleozoic metamorphic rocks which is the part of the Fazlıkonağı Formation, Kınık Formation and Tertiary volcanites are exposed in the study area.

Using the assay results of the stream sediment samples, anomaly areas for base and precious metals were determined. As a result of soil geochemistry, maximum 0.317 ppm Au, 16 ppm Ag, 5,000 ppm Pb and 1,680 ppm Zn values were obtained from 255 samples. N75-85°E trending fault system within Tertiary andesitic rock is the main structural controls of the alteration and mineralization. The grades of 0.478 ppm Au, 23 ppm Ag and 3.5% Pb were obtained from the siliceous (chalcedonic-opaline silica), brecciated, hematized, and limonitic zones extending 400 m with a thickness of 3-10 m. Ore minerals are disseminated galena and pyrite within the quartz veins. Stockwork quartz veinlets with chalcedonic-opaline silica may occur in the study area.

In the light of the information about the lithology, ore mineralization relationship with host rock, low temperature silica structures, high Au-Ag-Pb grades and Sb-As trace element results, it is proposed that Kurucaoluk Au-Ag-Pb-Zn mineralization is the fault controlled low sulfidation epithermal system.

Keywords: Kurucaoluk, Burhaniye, epithermal, low sulfidation, gold, silver, lead, zinc

KARADERE DÜŞÜK SÜLFİDASYON EPİTERMAL ALTIN CEVHERLEŞMESİNDEKİ KUVAR S DAMARLARI VE HİDROTERMAL FAZLARIN FAYLARLA ZAMAN VE MEKAN İLİŞKİLERİ

Mehmet Çam^a, İlkay Kuşcu^a, Nuretdin Kaymakcı^b

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi

(mehmetcam@mu.edu.tr)

ÖZ

Karadere yatağı (Burhaniye, Karadere) düşük sülfidasyonlu bir altın cevherleşmesidir Çalışma, bu cevherleşmedeki silisleşme fazlarının petrografik ve dokusal olarak tanımlanmasını, bu fazlarda oluşan görece yüksek altın değeri taşıyan damarlar ve lokal faylar arasındaki zaman ve mekan ilişkilerinin ortaya konmasını amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, cevherleşmeye ait damarlar ve fayların geometrileri ve fayların türleri tespit edilmiş; kuvars damarlarından yönlü örnekler alınmış, bu örneklerden yönlü kesitler hazırlanmış, aynı örneklerin altın içerikleri tespit edilmiş, kesitler incelenerek hidrotermal fazlar, ve bu fazlara ait kuvars minerali dokuları ve dinamik rekristalizasyon dokuları tanımlanmıştır. Ayrıca, bu hidrotermal fazlara ait mikro-damarların hakim yönleri belirlenmiş ve arazide gözlenen fayların hakim doğrultuları ile karşılaştırılmıştır.

Yapılan çalışmalar, damarların KD-GB yönlü sağ-yanal bir çek-ayır havza içindeki yaklaşık K0°-30°B ve K70°D-K80°B hakim doğrultulu sağ yanal ve normal atım bileşenine sahip faylar boyunca geliştiğini işaret etmektedir. Yapılan petrografik-dokusal incelemeler sonucunda erken- ve geç-silisleşme fazları olmak üzere iki ayrı hidrotermal silisleşme fazı tespit edilmiştir. Erken ve geç silisleşme fazlarında şeker ve tarak dokulu kuvarsların ortak dokular olduğu ve tane-çeper göçü (Grain Boundary Migration, GBM) gibi dinamik rekristalizasyon dokusu gözlenmiştir. Erken silisleşme fazında ise hayalet çentikli dokulu (ghost-bladed); geç silisleşme fazında ise zonlu, kolloform, kafes ve paralel çentikli kuvarslar ve şişlik (Bulging, BLG) gibi dinamik rekristalizasyon dokuları gözlenmiştir. Erken silisleşme fazına ait mikro damarlar D-B doğrultuya ve geç silisleşme fazına ait mikro damarlar ise hem D-B hem de K10°-20°B doğrultulara sahiptir. Elde edilen damar ve fay geometrileri Riedel Shear Model'e göre incelendiğinde, erken silisleşme fazının, doğrultu-atımlı fay tektonizmasının ilk evrelerindeki R –tipi makaslama ve geç silisleşme fazının tektonizmanın ileri evrelerindeki R ve R' tipi makaslama fayları ile ilişkili oldukları gözlenmektedir. Ayrıca çentikli dokuların varlığı periyodik kırılma-tıkanma (crack-seal) ve kaynama olaylarını ve dinamik rekristalizasyon dokularının varlığı, silisleşme ve cevherleşmenin tektonizma ile eş-yaşlı olduğunu işaret etmektedir. Görece yüksek altın değerlerinin, (1) her iki silisleşme fazında bir arada gözlemlendiği damarlar ile (2) çentikli, tarak dokulu ve kolloform dokusu ve dinamik rekristalizasyon dokularının bir arada bulunduğu örneklerde elde edildiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cevherleşme-yapısal ilişkiler, Dinamik Rekristalizasyon, Düşük Sülfidasyon, Epitermal, Kuvars Damarı, Kuvars Dokuları

TEMPORAL AND SPATIAL RELATIONS BETWEEN HYDROTHERMAL QUARTZ VEINS, HYDROTHERMAL PHASES, MINERALIZATION HOSTING FAULTS IN KARADERE LOW SULFIDATION EPITHERMAL DEPOSIT

Mehmet Çam^a, İlkay Kuşcu^a, Nuretdin Kaymakçı^b

^aMuğla Sıtkı Koçman University

^bMiddle East Technical University

(mehmetcam@mu.edu.tr)

ABSTRACT

Karadere gold mineralization (Burhaniye, Karadere) is low sulfidation type epithermal mineralization. This work aims at defining petrographical and textural characteristics of silicification phases and mineralization, constructing temporal and spatial relations between veins with higher gold grades at different phases and faults/fractures. In this study, veins and faults have been mapped and predominant geometries have been identified; oriented samples have been collected along predetermined traverses, gold grades have been identified by geochemical analyses, the oriented samples have been analyzed under the microscope to identify characteristics of hydrothermal phases, quartz mineral textures and dynamic recrystallization textures identified at each phases have been defined. Besides, the predominant direction of veins for each phases has been determined and compared with the predominant direction of faults.

This work reveals that the faults are integral component of a pull-apart basin formed by dextral strike-slip faults; and the mineralized veins are conformable to N0°-30°W and N70°E-N80°W striking dextral faults with a normal slip component. The petrographic and textural studies resulted in identification of two different hydrothermal phases for the silicification; early and late silicification phases. In both phases sugary and comb textured quartz minerals and GBM (Grain Boundary Migration) dynamic recrystallization are common textures. Ghost-bladed quartz texture is a common texture observed at the early silicification phase whereas zoned quartz colloform, lattice and parallel-bladed quartz textures and BLG (Bulging) dynamic recrystallization texture are the most common at the in late silicification phase. Microstructural analyses of the veins formed during early silicification phase yielded a predominant trend of E-W whereas those formed during late silicification phase yielded predominant directions both in E-W and N10°-20°W. The spatial correlations between fault and vein geometries with respect to Riedel Shear Model showed that the early silicification phase is conformable to the R shear formed during early stage of strike-slip faulting and late silicification phase is conformable both with the R and R' shears formed during the later stages of tectonism. Besides, the existence of bladed textures indicate periodic crack-seal and boiling events, while existence of dynamic recrystallization textures indicate syn-tectonic silicification and mineralization. It is also found that (1) the samples containing both silicification phases, and (2) the samples with bladed, comb and colloform quartz and dynamic recrystallization textures contain higher gold grades.

Keywords: *Dynamic Recrystallization, Epithermal, Low Sulfidation, Mineralization-structural relations Quartz Vein, Quartz Textures*

EPİTERMAL BİR KUVARS DAMAR SİSTEMİ İÇERİSİNDEKİ CEVHER DAĞILIMI, KESTANELİK, LAPSEKİ, KB TÜRKİYE: ALTIN ARAMACILIĞI HAKKINDA ÇIKARIMLAR

Nilay Gülyüz^{a,b}, Zoe K. Shipton^a, Richard A. Lord^a, Erhan Gülyüz^b,
Nuretdin Kaymakçı^c, Ilkay Kuşçu^d, David R. Gladwell^e

^aDepartment of Civil and Environmental Engineering, University of Strathclyde, UK

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye

^cJeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye

^dJeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye

^eGeochemico Consulting Inc., Canada

(yagcioglu88@gmail.com)

ÖZ

Dünyadaki altın üretiminin büyük bir çoğunluğu damar tipi altın yataklarından elde edilmektedir. Bu tip yatakların keşfi genellikle birçok sondaj, binlerce toprak ve kaya numunesinin toplanması ve analizi, ve bazı jeofiziksel çalışmalar gibi çok masraflı ve zaman alıcı çalışmalar içerir. Damar sistemleri içerisindeki altın yoğunluğu değişimi üzerindeki etkileri anlamak daha ekonomik ve etkili bir arama programı için oldukça önemlidir.

Bu çalışmanın esas amacı Lapseki KB Türkiye’de bulunan iyi yüzeylenmiş bir damar tipi epitermal altın yatağındaki altın cevher dağılımını araştırmaktır. Öncelikle, yüksek hassasiyetli Trimble GPS kullanarak damar mostralalarının haritalanması, sahadan detaylı yapısal ve dokusal verilerin toplanması, ve de kuyu logları ve karot jeokimya verilerinin analizi ile damar yüzeylerinin 3B geometrieleri MOVE programı ile modellenmiştir.

3B modelleme altın yatağının farklı bölgelerindeki (ana damarlar, yan kayaç damarları ve alterasyon zonu etc.) altın değerleri için bir veri tabanı oluşturmaya olanak sağlamıştır. Farklı bölgelerdeki ve farklı yapısal tipteki altın değerleri t-testi uygulanarak istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Farklı yan kayaç tipleri ile damarlardaki altın değerleri arasındaki olası ilişki de ayrıca incelenmiştir.

Sıvı yapısal kanal boyunca yükselirken kırılma anında kanalın ani bir kalınlık artışının sıvı basıncını düşürerek kaynamaya ve ilişkili altın çökmesine sebep olacağı varsayımında bulduk. Bu bağlamda, damarların gerçek kalınlık değerleri ile o noktadaki ortalama altın değerleri arasındaki ilişkinin derecesini anlamak için regresyon analizleri uygulandı. Buna ek olarak, bu iki değişken arasındaki istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin varlığına karar vermek için p-değerleri hesaplandı. Ayrıca, spesifik yapısal lokasyonlardaki altın konsantrasyonunu incelemek amaçlı t-testi uygulandı.

Yapılan çalışmalar gerçek damar kalınlığı ile altın değeri arasında bir ilişkinin olmadığını göstermiştir. Altın yatağında çoklu altın çökeltme mekanizması rol oynamıştır ve kaynama olası kaya-sıvı etkileşim mekanizmasından daha etkili olmuştur. Ek olarak, damar büküm noktaları gibi spesifik yapısal lokasyonlar altın çökelişi için elverişlidir. Bu çalışma yapısal haritalama ve veri toplamanın altın arama programı için önemini vurgular.

Anahtar kelimeler: epitermal altın, damar, arama, yapılar, 3B modelleme

ORE DISTRIBUTION WITHIN AN EPITHERMAL QUARTZ VEIN SYSTEM, KESTANELİK, LAPSEKI, NW TURKEY: IMPLICATIONS FOR GOLD EXPLORATION

Nilay Gulyuz^{a,b}, Zoe K. Shipton^a, Richard A. Lord^a, Erhan Gulyuz^b, Nuretdin Kaymakçı^c, Ilkay Kuşcu^d, David R. Gladwell^e

^aDepartment of Civil and Environmental Engineering, University of Strathclyde, UK

^bDepartment of Geological Engineering, Van Yüzüncü Yıl University, Turkey

^cDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, Turkey

^dDepartment of Geological Engineering, Mugla Sıtkı Kocman University, Turkey

^eGeochemico Consulting Inc., Canada

(yagcioglu88@gmail.com)

ABSTRACT

Vein-hosted gold deposits contribute a large part to the global gold production. Discovery of these deposits mainly include drilling of hundreds of holes, collecting thousands of soil and rock samples and some geophysical surveys which are expensive and time consuming. Understanding the effects on the variations of gold concentrations within the veins is crucial to constrain a more economic and effective exploration program.

The main aim of this study is to investigate the gold grade distribution in a well exposed vein-type epithermal gold deposit in Lapseki, NW Turkey. 3D architecture of the vein surfaces has been constructed by mapping their outcrop geometries using a highly sensitive Trimble GPS, collecting detailed field structural and textural data, well-logs and geochemistry data from drill holes. Modelling was performed in MOVE Structural Modelling and Analysis software.

3D modeling allowed us to compile a database of gold grades for the different parts of the deposit (major veins, wall rock veins, alteration zone etc.). T-Tests were applied to compare the gold grades in different parts and different vein types. A possible correlation was examined between the host rock type and the gold grades in the veins.

It has been hypothesized that while fluid in the conduit ascends, a conduit thickness increase sudden in time during rupture would lead to a drop in the fluid pressure causing boiling and associated gold precipitation. In this respect, regression analyses were performed to estimate the degree of relationship among true thickness values and mean gold grades of each vein intersection. Moreover, p-values were calculated to decide whether there is a statistically significant relationship between them. T-test was performed to see if the gold is concentrated at specific structural positions along dip.

These studies indicated that there is no correlation between the true vein thickness and the gold grade. Multiple gold precipitation mechanisms may have been active and boiling was more effective than possible fluid-rock interaction. In addition, specific structural locations such as vein bends are favorable for gold precipitation. This study emphasizes the importance of structural mapping and data collection for a gold exploration program.

Keywords: *epithermal gold, vein, exploration, structures, 3D modelling*

KIRAZÖREN (BULANCAK-GİRESUN) POLİMETALİK DAMAR TİPİ CU-PB-ZN CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

İsmail Cihan^a, Özcan Dumanlılar^b, Halil Aydıncağ^a, Gökhan Kanaat^a,
Serdar Onur Avcı^a, Şevkican Seferoğlu^a, Kadir Düz^a

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara*

^b*Alacaatlı Mahallesi, 4982.Cadde, 4981.Sokak, Alacapark Konutları, Yaşamken/Çankaya/Ankara*

(ismailc@demirexport.com)

ÖZ

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Giresun ili Bulancak ilçesi Kirazören Köyü'nün 1 km batısında yeralan inceleme alanında Üst Kretase yaşlı Çağlayan formasyonuna ait andezit, bazalt ve piroklastik kayalar ile Üst Kretase-Paleosen yaşlı Kaçkar Granodiyoritü yüzeylemektedir.

İnceleme alanında iki farklı lokasyonda (Yol üstü ve Kocabıyık), Üst Kretase yaşlı andezit-dasit bileşimli volkanik ve subvolkanik kayalar içerisindeki tektonik hatlarda baz ve değerli metal cevherleşmeleri izlenmektedir.

K70-85°B/75-85°KD konumlu Yol üstü cevherleşmesi kesikli olarak 400 m uzunluğa, K60-70°D/60°KB konumlu Kocabıyık cevherleşmesi ise kesikli olarak 150 m uzunluğa sahiptir. Her iki cevherleşmesinde merkezinde baz ve değerli metal içeren, birkaç cm'den-5 m'ye kadar değişen kalınlıklarda, breşik kuvars-karbonat damarları yer almaktadır. Damarların her iki tarafında kalınlığı 30 m'ye ulaşan altere ve mineralize zon bulunmaktadır. Altere zon, epidot, klorit, tremolit-aktinolit, kuvars, barit ve kil mineralleri içermekte olup damarların yakın çevresinde ise kil-serisit-silis-turmalin alterasyonu izlenmektedir. Alterasyon zonunda cevherleşme, çatlak-kırıklarda ağsal ve saçınımlı olarak gözlenmektedir. Damar ve altere zonda cevher mineralleri pirit, sfalerit, galenit, kalkopirit, manyetit, bizmut mineralleri (vitişenit-empelit-bizmutin), kovellin, azurit ve malahit'tir.

Kirazören Cu-Pb-Zn cevherleşmesi, litoloji, yan kayaç, cevherleşme tipi, alterasyon ve yapısal (tektonik yapılar) unsurlar ile olan ilişkileri göz önüne alındığında hidrotermal polimetallik damar tipi bir cevherleşmeyi düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kirazören, Bulancak, Giresun, polimetallik damar, altın, bakır, kurşun, çinko

GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF KIRAZÖREN (BULANCAK, GİRESUN) POLYMETALLIC VEIN TYPE CU-PB-ZN MINERALIZATION

**İsmail Cihan^a, Özcan Dumanlılar^b, Halil Aydınçak^a, Gökhan Kanaat^a,
Serdar Onur Avcı^a, Şevkican Seferoğlu^a, Kadir Düz^a**

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara*

^b*Alacaatlı Mahallesi, 4982.Cadde, 4981.Sokak, Alacapark Konutları, Yaşamken/Çankaya/
Ankara*

(ismailc@demirexport.com)

ABSTRACT

Andesites, basalts, and pyroclastic rocks, members of Upper Cretaceous aged Çağlayan Formation, and Upper Cretaceous–Paleocene aged Kaçkar Granodiorite are exposed in the study area located 1 km west of the Kirazören village of Bulancak, Giresun in the Eastern Black Sea Region.

The base and precious metal mineralization is observed in two different locations, namely Yolüstü and Kocabıyık. These mineralizations are hosted by tectonic zones within the Upper Cretaceous volcanic, and subvolcanic rocks composed of andesite-dacite.

N70-85°W/75-85°NE trending Yolüstü mineralization is intermittently 400 m in length, and Kocabıyık mineralization trending in N60-70°E/60°SW is intermittently 150 m in length. There are breccia-quartz–carbonate veins of a few cm to 5 m thick containing base and precious metals at the center of both mineralizations. Besides, altered and mineralized zones with a thickness of 30 m occur on both sides of the veins. The altered zones contain epidote, chlorite, tremolite-actinolite, quartz, barite and clay minerals, and clay-sericite-silica-tourmaline alteration is observed around the veins. On the alteration zone, mineralization is observed as stockwork and disseminate texture. The main ore minerals observed within the vein and alteration zone are pyrite, sphalerite, galenite, chalcocopyrite, magnetite, bismuth minerals (wittichenite-emplectite-bismutinite), covellite, azurite and malachite.

Regarding the lithology, mineralization type, alteration and structural (tectonic structures) features, Kirazören Cu-Pb-Zn Mineralization is considered as a hydrothermal polymetallic vein type mineralization.

Keywords: *Kirazören, Bulancak, Giresun, polymetal veins, gold, copper, lead, zinc*

ERZURUM-İSPİR-ULUTAŞ CU-ZN SKARN PROJESİ AÇIK OCAK ALANI ŞEV DİZAYNI VE KAROT ORYANTASYON UYGULAMASI

**Dinçer Çağlan^a, Levent Tosun^b, Can Aydoğan^a, Gökhan Kanaat^a,
Şevkican Seferoğlu^a, Kadir Düz^a, Birgül Çoban^a**

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara*

^b*ODTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dumlupınar Blv. No:1, 06800, Çankaya-Ankara
(dcaglan@gmail.com)*

ÖZ

Erzurum ili İspir ilçesininin 13 km kuzeybatısındaki Ulutaş köyü ve yakın çevresini kapsayan inceleme alanında, temelde Permo-Karbonifer öncesi yaşlı metamorfitletler ile bunları kesen Üst Kretase yaşlı intrüzif kayalar üzerinde Eosen yaşlı volkanosedimanter kayalar ve tüm bu birimleri örten Kuvaterner yaşlı buzul döküntüleri ile alüvyonlar yüzeylemektedir.

Planlanan açık ocak alanında duraylı şev geometrilerinin oluşturulması ve tasarım parametrelerinin belirlenmesi amacıyla jeoteknik araştırmalar yapılmış, özellikle buzul biriminin altında yer alan intrüzif kayalarındaki süreksizliklerin kinematik olarak değerlendirilebilmesi amacıyla karot oryantasyon cihazı kullanılmıştır.

Sondajlardan elde edilen veriler doğrultusunda, intrüzif kaya birimlerinin genelde sert, dayanımlı ve az-orta derecede bozunmuş (W2-W3) oldukları, buzul birimlerin ise çok büyük bir kısmının tamamen bozunmuş (W5) ve zemin özelliği kazandığı saptanmıştır. Buzul biriminde oluşabilecek olası duraysızlıkların, zemin özelliği taşımasından dolayı dairesel kayma modelinde, intrüzif kaya birimlerinde oluşması muhtemel duraysızlıkların ise süreksizlik kontrollü olacağı öngörülmüştür.

Buzul örtü nedeniyle yüzeyde yapısal verilerin yeteri kadar toplanamadığı intrüzif kayalardan, karot oryantasyon cihazı ve karot örneklerinden kaya birimlerine ve süreksizliklere ait veriler elde edilmiştir. Bu veriler kullanılarak, ocak dizaynı gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erzurum, İspir, Ulutaş, skarn, bakır, çinko, karot oryantasyon, açık ocak, şev stabilitesi

SLOPE DESIGN AND CORE ORIENTATION IMPLEMENTATIONS AT ERZURUM-ISPIR-ULUTAS CU-ZN SKARN PROJECT

**Dinçer Çağlan^a, Levent Tosun^b, Can Aydoğan^a, Gökhan Kanaat^a,
Şevkican Seferoğlu^a, Kadir Düz^a, Birgül Çoban^a**

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara*

^b*ODTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dumlupınar Blv. No:1, 06800, Çankaya-Ankara
(dcaglan@gmail.com)*

ABSTRACT

The study area is located 13 km northwest of the Ulutaş village of İspir, Erzurum. Permo-Carboniferous metamorphic rocks, Upper Cretaceous intrusive igneous rocks and Eocene volcano-sedimentary rocks are overlain by the Quaternary aged glacial and alluvial deposits.

Geotechnical investigations have been carried out in order to determine the design parameters and slope geometry in the planned open pit area. Core orientation device was used to evaluate discontinuities in the intrusive rocks which are overlain by the glacial unit.

In the light of the information gathered from the geotechnical boreholes, it was determined that intrusive rock units are generally hard, strong and slightly-moderately weathered (W2 –W3) and glacial units were highly weathered (W5). It is foreseen that possible failure in the glacial units may be occur as circular failure path. Moreover, possible failure which might be occur in the intrusive rocks is predicted as discontinuity controlled failures.

Where the glacial cover does not allow to collect structural and geological data from the intrusive rocks, data about the rock units and discontinuities of the intrusive rocks were obtained from the core samples and core orientation device. Using these data, open pit slope design were obtained.

Keywords: *Erzurum, İspir, Ulutaş, skarn, copper, zinc, core orientation, open pit, slope stability*

KARGI DOĞUSUNDA YER ALAN FAYLARLA İLİŞKİLİ DAMAR TİPİ HİDROTERMAL CU±ZN CEVHERLEŞMELERİNİN ³⁴S İZOTOP DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mustafa Kumral^a, Cihan Yalçın^b, Mustafa Kaya^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

^bİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

(kumral@itu.edu.tr)

ÖZ

Kargı (ÇORUM) doğusunda Neotetis ofiyolitine ait Kargı Ofiyolitik Melanjı yer almaktadır. Kargı Ofiyolitik melanjı tabandan tavana doğru Kargı Ofiyoliti, Saraycık formasyonu ve Çalarasın formasyonundan oluşmaktadır. Melanj içerisinde ise deformasyonların etkisiyle gelişen eğim atımlı faylar ile ilişkili damar tipi hidrotermal Cu±Zn cevherleşmeleri bulunmaktadır.

Yapısal kontrollü Dedeninyurdu ve Fındıklıyar Cu±Zn cevherleşmeleri Saraycık formasyonuna ait metadiyabazlar içerisinde Ahmet Ağanın Yeri Cu±Zn cevherleşmesi ise Kargı Ofiyolitine ait porfiri metabazaltlar içerisinde gelişmiştir. Cevher mineralleri başlıca kalkopirit, sfalerit, bornit, piritin, manyetit, kovellit ve piritten oluşmaktadır. Süperjen alterasyon sonucunda ise malakit, limonit, hematit ve götit mineralleri gözlenmektedir.

Cevher zonlarından derlenen pirit ve kalkopirit örneklerinden ³⁴S izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. ³⁴S değerleri Fındıklıyar cevherleşmesinde ‰5,52-7,02 aralığında, Dedeninyurdu cevherleşmesinde ‰3,43-3,96 aralığında ve Ahmet Ağanın Yeri cevherleşmesinde ise ‰2,70-2,77 aralığındadır. Kargı Ofiyolitik Melanjı içerisinde yapısal kontrollü olarak gelişen cevherleşmelerde S'ün köken olarak bazaltik magmatizmayı işaret ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kargı Ofiyoliti, Ahmet Ağanın Yeri Cu±Zn Cevherleşmesi, Porfiri metabazalt, ³⁴S izotop analizi, Kargı/Çorum

COMPARISION OF ³⁴S ISOTOPE VALUES OF FAULTS RELATED VEIN TYPE HYDROTHERMAL CU±ZN MINERALIZATION ON WESTERN PART OF KARGI

Mustafa Kumral^a, Cihan Yalçın^b, Mustafa Kaya^a

^a*İstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, İstanbul, TURKEY.*

^b*İstanbul University, Department of Geological Engineering, İstanbul, TURKEY.*

(kumral@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Kargı Ophiolitic Melange belonging to Neotethian ophiolite is located to the east of Kargı (ÇORUM). The Kargı Ophiolitic melange consists of the Kargı ophiolite, Saraycık formation and Çalarasın formation towards bottom to up. Vein type hydrothermal Cu ± Zn mineralizations are associated with sloping faults due to deformation in melange.

Structurally contolled Cu ± Zn mineralizations in Dedeninyurdu and Fındıklıyar are developed with metadiabase belonging to the Saraycık formation and also Ahmet Ağanın Yeri Cu ± Zn mineralizations in the porphyry metabasalt of the Kargı Ophiolite . Ore minerals consist mainly of chalcopyrite, sphalerite, bornite, pyrrhotite, magnetite, covellite and pyrite. Malachite, limonite, hematite and goethite minerals are observed as a result of the supergene alteration.

³⁴S isotope analyzes were carried out in the pyrite and chalcopyrite samples collected from the ore zones. ³⁴S values are in the range 5,52-7,02 in Fındıklıyar mineralization, 3.43-3.96 in Dedeninyurdu mineralization and 2.70-2.77 in Ahmet Ağanın Yeri mineralization respectively. It has been determined that the origin of S points out a basaltic magmatism in the ores that are structurally controlled within the Kargı Ophiolitic Melange

Keywords: *Kargı Ophiolite, Ahmet Ağanın Yeri Cu ± Zn mineralization, Porphyry Metabasalt, Isotope analyses of ³⁴S, Kargı/Çorum*

ÇULFA ÇUKURU (ÇANAKKALE) Pb-Zn±Cu±Ag YATAĞI'NIN JEOLJİSİ, MİNERAL KİMYASI VE İZOTOP BİLEŞİMİ

Sinan Akısk^a, Gökhan Demirela^b

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı/ANKARA

^bAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray
(akiska@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Tetis metalojenik kuşağının önemli bir parçası olan Biga Yarımadası'nda Cu-Mo-W-Au ve Ag oluşumları ile birlikte Pb-Zn±Cu türü cevherleşmelere de oldukça sık rastlanmaktadır. Granitoid sokulumlarının yakın çevresinde yer alan metamorfik temel kayalar ve Senozoyik yaşlı volkanik kayalar bu baz metal oluşumlarına yan kayaçlık etmektedir. Bu cevherleşmeler özellikle metamorfik kayaların karbonatlı seviyelerinde, volkanik ve metamorfik kayaların içermiş olduğu kırıklarda ve bazen de volkanik-metamorfik kayaç dokanakları boyunca izlenmektedir.

Çulfa Çukuru Pb-Zn±Cu±Ag yatağı Balıkesir-Edremit ilçesinin 20 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. Çalışma alanı ve yakın çevresinde Çamlık Metagranitoidi (Devoniyen), Kalabak Formasyonu (Permo-Triyas), Eybek Granitoidi (Oligo-Miyosen) ve Kalkım (Hallaçlar) Volkanitleri (Oligo-Miyosen) yüzlek vermektedir. Cevherleşme ile ilişkili alterasyon zonuna ait mikroskobik çalışmalarda granat, piroksen, epidot, klorit, kuvars ve kalsit mineralleri tespit edilmiştir. Cevher minerali olarak da galenit, sfalerit, pirit, kalkopirit, arsenopirit, manyetit ve hematitler izlenmektedir.

Galenitlerden elde edilen ortalama Pb izotop değerleri $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18,750$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15,682$ ve $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38,909$ 'dur. Uranojenik ve torojenik diyagramlarda, örneklerdeki Pb'nin kaynağının üst kıtasal kabuk kökenli olduğu ve Biga Yarımadası'ndaki metamorfik kayalar ve magmatik kayalar ile ilişkili oldukları tespit edilmiştir. Galenit, sfalerit, pirit ve kalkopirit minerallerinin $\delta^{34}\text{S}_{\text{VCDT}}$ değerleri (min: ‰-0,6, maks: ‰3,5, ort: ‰0,7, n: 8) kükürtün magmatik kökenine işaret etmektedir. Elektron mikroprob analizlerinde granatların grossular-andradit (~Ad₁₀Gr₉₀), piroksenlerin ise johansenit-hedenberjit (~Di₁₁Hd₃₃Jo₅₆) türünde oldukları tespit edilmiştir. Granat ve piroksenlerin uç üyeleri ile oluşturulan üçgen diyagramlarda bölgedeki granat ve piroksenlerin Zn skarnlar içerisinde yer alan granat ve piroksenler ile benzerlikler gösterdiği saptanmıştır. Tüm veriler bir arada değerlendirildiğinde bölgede hem damar tip hem de skarn tip cevherleşmeler tespit edilmiştir. Kükürte ait izotop değerlerinin 0'a yakın ve dar bir aralıkta yer alması, Pb izotop diyagramlarında kurşunun metamorfik kayalar ile magmatik kayaç alanlarına çok yakın yer alması sebebi ile cevher içerisindeki Pb ve S'nin kaynağının magmatik olduğu ancak cevherleşme esnasında metamorfik kayalardan liç edilen Pb'nin de cevherleşmeye katkısı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurşun, çinko, epma, izotop, kükürt

THE GEOLOGY, MINERAL CHEMISTRY AND ISOTOPE COMPOSITION OF ÇULFA ÇUKURU (ÇANAKKALE) Pb-Zn±Cu±Ag DEPOSIT

Sinan Akiska^a, Gökhan Demirela^b

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı/ANKARA

^bAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray
(akiska@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Beside the Cu-Mo-W-Au and Ag occurrences, many Pb-Zn±Cu deposits are located in Biga Peninsula which is the important part of the Tethys metallogenic belt. Metamorphic basement rocks and Cenozoic volcanic rocks in the vicinity of the granitoid intrusions are hosted on these base metal occurrences. These mineralizations are observed especially in the carbonate levels of metamorphic rocks, in the crack of volcanic and metamorphic rocks, and sometimes along the volcanic-metamorphic rock contacts.

Çulfa Çukuru Pb-Zn±Cu±Ag deposit is located 20 km north-east of Edremit (Balıkesir). Çamlık Metagranitoid (Devonian), Kalabak Formation (Permo-Triassic), Eybek Granitoid (Oligo-Miocene) and Kalkım (Hallaçlar) Volcanics (Oligo- Miocene) are observed in the study area and its surroundings. Microscopic studies on the alteration zones related to the mineralizations show that garnet, pyroxene, epidote, chlorite, quartz, and calcite are the main alteration minerals. The ore minerals are galena, sphalerite, pyrite, chalcopyrite, arsenopyrite, magnetite, and hematite.

The mean lead isotope values of galena are $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.750$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.682$ and $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.909$. The lead in galena is related to upper crust source in the uranogenic and thorogenic diagrams and it is also related to the metamorphic and igneous rocks in Biga Peninsula. The $\delta^{34}\text{S}_{\text{VCDT}}$ values for galena, sphalerite, pyrite and chalcopyrite (min: -0.6‰, max: 3.5‰, mean: 0.7‰, n: 8) indicate the magmatic source of sulfur. Garnets are predominantly grossular-andradite composition ($\sim\text{Ad}_{10}\text{Gr}_{90}$) while pyroxenes are predominantly johannsenite-andradite composition ($\sim\text{Di}_{11}\text{Hd}_{33}\text{Jo}_{56}$). In the ternary diagrams of garnet and pyroxene end-members, garnet and pyroxene show similarities with the garnet and pyroxene in the Zn skarn zones. Taken together, both the vein type and skarn type mineralizations are detected in the study area. Because the isotope values of S show a narrow range and also close to 0 and the lead plots between the metamorphic and the igneous rocks in the Pb isotope diagrams, the origin of Pb and S in the ore is magmatic, but that some of the lead leached from the metamorphic rocks also contributes to the mineralizations.

Keywords: Lead, zinc, epma, isotope, sulfur

KARAKOCA VE SUDÖŞEĞİ INTRA-PLÜTONİK PB-ZN-(CU) CEVHERLEŞMELERİ, OLUŞUM, KÖKEN VE PETROGRAFI ÇALIŞMASI, SİMAV-KÜTAHYA

Erol Gürçan^a, Tolga Oyman^a, Mustafa Çiçek^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe, Buca TR-35100 İzmir, Türkiye)
(erolgurcan90@gmail.com)

ÖZ

Intraplütönik Karakoca ve Sudöşegi Pb-Zn-(Cu) cevherleşmeleri sırasıyla Koyunoba ve Eğrigöz Plütönik Kompleksleri içerisinde bulunmakta ve epitermal damar tipi cevherleşmelerin karakteristik özelliklerini göstermektedirler. Karakoca cevherleşmesi, devamsız olarak 1,5 km kadar takip edilebilen, KB-GD/50-80GB yönünde damar sistemlerinden oluşmaktadır. Madencilik çalışmaları 1960'da sadece 1 yıl kadar süren Karakoca cevherleşmesinde 300.000 ile 600.000 tonluk Pb-Zn görünür+muhtemel rezerv bulunmaktadır. Daha sınırlı üretim yapılan Sudöşegi cevherleşmesi ise DKD-BGB/65-70K yönünde doğrudu ve eğim göstermektedir.

Karakoca damar sistemi içerisinde başlıca; galen, sfalerit, kalkopirit ve pirit ile birlikte daha az oranda bornit ve hematit cevher parajenizini oluşturmaktadır. Alınan 5 adet jeokimya örneğinde %4-20 arasında Pb, %1-10 arasında Zn %0.3-2.1 arasında Cu değerleri saptanmıştır. Cevher damarının taban bloğunda masif, kolloform-krustiform, breşleşmiş ve stokvörk dokular baskınken, tavan bloğunda kolloform-krustiform ve breşleşmiş dokular ön plana çıkmaktadır. Birincil sülfür mineralleri süperjen alterasyon evresinde kalkozin-kovellin, götit, malakit ve seruzit tarafından ornatılmıştır.

Sudöşegi cevherleşmesi cevher mineralleri olarak koloform-krastiform ve stokvörk formlarında galen, sfalerit ve kalkopirit içermektedir. Bu cevher mineralleri oksidasyon evresinde gotit, limonit, siderit, seruzit, azurit, malakit ve kalkozin-kovallin tarafından ornatılmıştır. İki cevherleşme de kuvars ana gang minerali olarak bulunmaktadır.

Cevherleşmeye eşlik eden kuvars üzerinde yapılan sıvı kapanım çalışmalarına göre Karakoca cevherleşmesinin homojenleşme sıcaklığı Th; 250-322 °C (n= 36 ort. 283 °C) arasında ve Sudöşeginin ise 211-349 °C (n=51 ort.269 °C) arasında bulunmuştur. Buna ek olarak, son buz ergime sıcaklıklarından (Tmice) elde edilen tuzluluk ölçümleri Karakoca için 0.4-15.3 %NaCl (ort: 4.72 % NaCl) arasında iken Sudöşegi için 0.7-9.0 %NaCl (ortalama: 4.5 %NaCl) aralığında saptanmıştır.

Sfalerit, pirit ve galen minerallerinden elde edilen kükürt izotoplarına göre, δ34S ‰ değerleri Sudöşegi için ortalama -1.24‰ ve Karakoca için ortalama -0.19‰ arasında olup, cevherleşmenin mağmatik bir köken ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Intra-Plütönik, S-İzotopu, Sıvı Kapanım, Koyunoba, Eğrigöz

KARAKOCA VE SUDÖŞEĞİ INTRA-PLÜTONİK PB-ZN-(CU) MINERALISATIONS, FORMATION, ORIGIN AND PETROGRAPHY STUDY, SİMAV-KÜTAHYA

Erol Gürcan^a, Tolga Oyman^a, Mustafa Çiçek^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe, Buca TR-35100 İzmir, Türkiye)
(erolgurcan90@gmail.com)

ABSTRACT

The intra-plutonic Karakoca and Sudöşeği Pb-Zn-(Cu) mineralization demonstrating characteristics of epithermal vein-type deposits are hosted by Koyunoba and Eğrigöz Plutonic Complex (EPG) respectively. The Karakoca vein, strikes mainly NW and dip about 50-80° to SW discontinuously for 1,500 m. Mining operations in Karakoca which contains 300.000 to 600.000 ton of Pb-Zn reserve were only carried out for one year in 1960. Sudöşeği mineralization has a limited production history, which strikes in ENE-WSW and dips to 65-70N.

The ore paragenesis of the Karakoca deposit is represented by galena, sphalerite, chalcopyrite and pyrite, with lesser bornite and hematite, containing average ore grade; 4-20% Pb, 1-10% Zn, 0.3-2.1% Cu based on collected samples (n=5). Massive, colloform-crustiform, brecciated and stock-work textures dominate the foot wall of the ore vein, while colloform-crustiform and brecciated textures are more abundant in the hanging wall. In the oxidation stage chalcocite-covellite, goethite, malachite and cerussite replaced the ore minerals.

Sudöşeği ore minerals consist of a sulphide mineral assemblage containing galena, sphalerite and chalcopyrite in colloform-crustiform and stockwork zones. Galena and sphalerite with subordinate chalcopyrite are more common in colloform-crustiform banded zones, while pyrite, quartz and carbonate gangue are more abundant in stockworks and brecciated zones. The oxidation stage is characterised by goethite, limonite, siderite, cerussite, azurite, malachite and chalcocite-covellite. In both vein systems, quartz accompanies the ore minerals as the main gangue mineral.

The microthermometry study from quartz samples have yielded homogenization temperatures (Th), between 250 to 322 °C (avg. 283 °C with 36 measurements) in Karakoca and 211 to 349 °C (avg. 269 °C with 51 measurements) in Sudöşeği. Corresponding salinity based on final ice melting (Tmice) temperatures are in between 0.4 to 15.3 %NaCl equiv. (average: 4.72 % NaCl equiv.) for Karakoca and 0.7 to 9.0 %NaCl equiv. (average: 4.5 %NaCl equiv.) and for Sudöşeği.

Sulphur isotopes values ($\delta^{34}\text{S}$ ‰) from sphalerite, pyrite, galena and pyrrotite clustered in between -3.66 ‰ to -0.28 ‰ (avg.-1.24 ‰) in Sudöşeği and -2.64 to 1.6 (avg.-0.19 ‰) in Karakoca, indicating a magmatic origin.

Keywords: Intra-plutonic, S-isotope, Microthermometry, Koyunoba, Eğrigöz

ÇULHALI-HEKİMİHAN-MALATYA DAMAR TİPİ PB-ZN CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

Halil Aydıncağ^a, İsmail Cihan^a, Can Aydoğan^a, Serdar Onur Avcı^a,
Gökhan Kanaat^a, Akın Yıldız^a, Deniz Genç^a

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara
(halila@demirexport.com)*

ÖZ

Hasançeşlebi-Çulhalı köyünün (Hekimhan-Malatya) 2 km GB'sında yer alan inceleme alanında, Maastrichtiyen öncesi ofiyolitik kayalar ile Maastrichtiyen yaşlı Bahçedamı volkanitleri ve Burdigaliyen-Serravaliyen yaşlı Obuz volkanitleri yüzeylenmektedir. Obuz volkanitlerine ait subvolkanik kayalar, ofiyolitik kayalar ile intrüzif ilişkilidir.

Çulhalı Pb-Zn cevherleşmesi iki farklı lokasyonda (Çataltepe ve Ören Sırtı) gözlenmektedir. Cevherleşmeler serpantinler içinde doğrultuları K70-85°B/90° ile K10-20°D/90° arasında değişen tektonik hatlardaki silisleşmiş-karbonatlaşmış zonlarda yer almaktadır. Doğrultu boyunca kesikli olarak 2 km takip edilen bu zonlar maksimum 200 m genişliğindedir.

Genellikle kırık ve çatlak dolgusu olarak izlenen silisleşmiş-karbonatlaşmış alterasyon zonunda, ana cevher mineralleri pirit, galenit, sfalerit daha az oranda ise kalkopirit olup ağsal damar/damarcık ve saçınımlı olarak gözlenmektedir. Gang mineralleri ise kuvars, kalsit, dolomit, kil mineralleri ve yer yer barit'tir. Yüzeğe yakın kesimlerde (oksidasyon zonu) malahit ve azurit gözlenmektedir. Galeriler içinde, K70-85°B/90° konumlu, doğrultu boyunca 3-10 m devam eden ve kalınlıkları 1m'ye ulaşan cevher damarından alınan 6 adet kayaç örneğinde maksimum %20 Pb, %9,25 Zn, 593 ppm Ag ve 3.460 ppm Cu değerleri elde edilmiştir.

İnceleme alanı yakın çevresindeki Pb-Zn mineralizasyonlarının büyük bir bölümü trakit-serpantin dokanağında gözlenmektedir. Mineralizasyonu barındıran tektonik hatlar ile Obuz volkanitlerine ait subvolkanik kayaların yerleştiği tektonik hatlar birbirlerine paralellik sunmaktadır. Bu verilere ek olarak mineral parajenezinde galenitin olması da cevherleşmenin Obuz volkanitleri ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

Çulhalı Pb-Zn cevherleşmesi, cevher tipi, cevher/yan kayaç ilişkisi, alterasyon ve mineral parajenezi açısından, tektonik kontrollü olarak gelişmiş damar tipi bir cevherleşmeyi düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Malatya, Hekimhan, Çataltepe, Ören Sırtı, silis-karbonat alterasyonu, damar tipi cevherleşme, kurşun, çinko, bakır

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ÇULHALI (HEKİMHAN, MALATYA) VEIN-TYPE Pb-ZN MINERALIZATION

Halil Aydıncağ^a, İsmail Cihan^a, Can Aydoğın^a, Serdar Onur Avcı^a, Gökhan Kanaat^a, Akın Yıldız^a, Deniz Genç^a

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara
(halila@demirexport.com)*

ABSTRACT

The study area is located 2 km southwest of the Hasançeşlebi-Çulhalı village of Hekimhan, Malatya. Pre-Maastrichtian ophiolites, Maastrichtian Bahçedamı volcanites and Burdigalian-Serravalian Obuz volcanites are exposed in the study area. Subvolcanic igneous rocks which are the part of the Obuz volcanites intruded the ophiolites.

Çulhalı Pb-Zn mineralization is observed in two different locations (Çataltepe and Ören Sirtı). Mineralization is hosted in N70-85°W/90° and N10-20°E/90° trending silicified-carbonated tectonic zones within serpentines. These tectonic zones are 2 km in length and 200 m width.

Ore minerals within the silica-carbonate alteration zones are pyrite, galena, sphalerite and less abundant chalcopyrite. These ore minerals can be observed as stockwork veins/veinlets or disseminated. Gang minerals are quartz, calcite, dolomite, clay minerals and occasionally barite. Moreover, malachite and azurite are observed near the surface (oxidation zone). Maximum %20 Pb, %9.25 Zn, 593 ppm Ag and 3,460 ppm Cu were obtained from 6 rock samples which are taken from N70-85°W/90° trending, nearly 1 m thick ore veins.

Most of the Pb-Zn mineralization occurred in the study area were observed in the trachyte-serpentine contact. The tectonic zones hosting the mineralization and the tectonic zones within the subvolcanic rocks belonging to Obuz volcanites shows the parallelism with each other. Moreover, presence of galena in the mineral paragenesis suggests that the mineralization is associated with the Obuz volcanites.

In the light of the information about the lithology, mineralization relationship with host rock, mineralization type, alteration and mineral paragenesis, it is proposed that Çulhalı Pb-Zn mineralization is a fault controlled vein type ore deposit.

Keywords: *Malatya, Hekimhan, Çataltepe, Ören Sirtı, silica-carbonate alteration, vein type mineralization, lead, zinc, copper*

DOĞU TOROS OROJENİK KUŞAĞINDA DEMİR OKSİT BAKIR ALTIN (DOBA) TİPİ CEVHERLEŞMEYE BİR ÖRNEK; KARASİVRİ TEPE (ÇULHALI-HEKİMHAN-MALATYA) AU- CU-FEOX CEVHERLEŞMESİ

İsmet Cengiz^a, Özcan Dumanlılar^b, İsmail Cihan^a, Gökhan Kanaat^a,
Serdar Onur Avcı^a, Can Aydoğan^a, Akın Yıldız^a

^a*Demir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara*

^b*Alacaatlı Mahallesi, 4982.Cadde, 4981.Sokak, Alacapark Konutları, Yaşamken/Çankaya/
Ankara*

(ismetc@demirexport.com)

ÖZ

Malatya-Hekimhan bölgesi jeolojik konumu nedeniyle demir, baz ve değerli metaller ile nadir toprak elementlerinin gözlemlendiği önemli bir metalojenik provensdir. Kuşak içerisinde Hasançelebi, Deveci ve Kuluncak demir yatakları bulunmaktadır.

Malatya ili Hekimhan ilçesi Çulhalı köyünün 2 km doğusunda yer alan inceleme sahasında Mesozoyik yaşlı Hocalıkova ofiyoliti, Bahçedamı volkanitleri ve Tersiyer yaşlı Obuz volkanitleri yüzeylenmektedir. Obuz volkanitlerine ait subvolkanik kayaçlar, ofiyolitik kayaçlar ile intrüziif ilişkilidir.

Cevherleşme, Karasivri Tepe ve civarında mostra veren alkali bileşimli trakitik ve andezitik karakterli Obuz volkanitleri içerisinde yer almaktadır. Trakitler içinde gelişen D-B ve K-G konumlu kırık hatları boyunca gözlenen cevherleşmeye silisleşme, breşleşme, hematitleşme ve limonitleşme eşlik eder.

D-B doğrultulu silisleşmiş zon, 900 m uzanıma ve 10-50 m genişliğe sahip olup gri renkli kuvars damarcıkları, breşik zon, boşluklu silika, çok az hematit, spekülarit ve yer yer azurit-malahit sıvamaraları içermektedir. K-G yönlü silisli zonlar ise 5-30 m genişliğinde ve 500 m uzanımlı olup masif silika, breşik zon ve boşluklu silika içermektedir. Zon içinde manyetit ve hematit mercikleri ile bunları kesen sülfid damarcıkları izlenir. İnceleme alanında yapılan toprak jeokimyası etütlerinde 101 adet örnek alınmıştır ve bu örneklerde maksimum 0,7 ppm Au, 2.200 ppm Cu ve %21 Fe değerleri elde edilmiştir.

Karasivri Tepe Au-Cu-FeOx cevherleşmesi, alkali magmatizmaya bağlı olarak oluşmuş trakitik kayaçlar içinde yapısal kontrollü bir cevherleşme olup jeotektonik konum, mineral parajenezi ve jeokimyasal verilerle birlikte değerlendirildiğinde demir oksit-bakır-altın (DOBA) tipi cevherleşmelerle benzerlik sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Malatya, Hekimhan, Karasivri Tepe, Obuz volkanitleri, DOBA, altın, demir, bakır

**AN EXAMPLE OF IRON OXIDES COPPER GOLD (IOCG)
MINERALIZATION IN THE EASTERN TAURIDE OROGENIC
BELT: KARASIVRİ TEPE (ÇULHALI-HEKIMHAN-MALATYA)
AU-CU-FEOX MINERALIZATION**

**İsmet Cengiz^a, Özcan Dumanlılar^b, İsmail Cihan^a, Gökhan Kanaat^a, Serdar Onur
Avcı^a, Can Aydoğan^a, Aktın Yıldız^a**

^aDemir Export A.Ş. İzmir Caddesi Koç Han 25/3 Kızılay/Çankaya/Ankara

^bAlacaatlı Mahallesi, 4982.Cadde, 4981.Sokak, Alacapark Konutları, Yaşamken/Çankaya/
Ankara

(ismetc@demirexport.com)

ABSTRACT

Malatya-Hekimhan region due to its geological setting is an important metallogenic province for base and precious metals, and rare earth elements. Hasançelebi, Deveci and Kuluncak iron deposits are located in the belt.

Mesozoic Hocalıkova ophiolite, Bahçedamı volcanics, and Tertiary Obuz volcanics are exposed in the study area situated at 2 km east of Çulhalı village, Hekimhan, Malatya. Subvolcanic rocks in Obuz volcanics are associated with ophiolitic rocks and intrusions.

Mineralization occurs in alkaline trachytic and andesitic Obuz volcanics cropping out around Karasivri Tepe. The mineralization is observed along the E-W and N-S trending discontinuities developed in the trachites and is accompanied by silicification, brecciation, hematitization and limonitization.

E-W trending silicified zone is 900 m in length and 10-50 m in width and has grey quartz veins, breccia zones, vuggy silica, rarely hematite, specularite and locally azurite-malachite stainings. Besides, N-S trending silicified zone is 500 m in length and 5-30 m in width and has massive silica, breccia zone and vuggy silica. Magnetite and hematite lenses being cut by sulfide veins are also observed in that zone. 101 samples taken from the silicified zone contain maximum 0.7 ppm Au, 2.200 ppm Cu and 21% Fe.

Karasivri Tepe Au-Cu-FeOx mineralization is a structurally controlled mineralization within the trachytic rocks formed by alkaline magmatism. Considering structural characteristics, mineral paragenesis and geochemical parameters, Karasivri Tepe Au-Cu-FeOx mineralization presents similarity to Iron Oxides-Copper-Gold (IOCG) type ores.

Keywords: Malatya, Hekimhan, Karasivri Tepe, Obuz Volcanics, IOCG, gold, iron, copper

DOĞU TOROS OROJENİK KUŞAĞINDA MAGMATİK VE VOLKANİK KAYAÇLAR İLE İLİŞKİLİ CEVHERLEŞMELER

Özcan Dumanlılar^a, Levent Tosun^b, İsmail Cihan^c, Halide Dumanlılar^d

^a*AlMasane AlKobra Mining Co., P O Box No:46, Nejran, Suudi Arabistan Krallığı*

^b*ODTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dumlupınar Blv. No:1, 06800, Çankaya-Ankara*

^c*Demir Export A.Ş., İzmir Caddesi, Koç Han 25/7, 06440, Kızılay-Çankaya-Ankara*

^d*MTA, MAT Dairesi, Dumlupınar Blv. No:139, 06800, Çankaya-Ankara*

(odumanlılar@amak.com.sa)

ÖZ

Torid-Anatolid Tektonik Birliği'nin doğu kesiminde, Doğu Toros Orojenik Kuşağında, Malatya-Elazığ-Sivas arasında yüzeyleyen ve Üst Kretase sonrası gelişmiş 3 farklı evreye ait magmatik-volkanik kayaçlarla ilişkili cevherleşmeler bulunmaktadır.

Geç Kretase başlangıcında Neotetisin güney kolunda, sıkışma ve kırılmalar başlamış olup okyanusal kabuk önce kuzeye doğru kendi eşdeğeri altına dalarak güneyde supra-subduction zona ait ürünleri (Göksun, İspendere, Kömürhan, Guleman vd.) daha sonra ise kuzeyde Keban platformu altına dalarak aktif kıta kenarı karakterindeki magmatik yay ürünü olan Baskil magmatiklerini oluşturmuştur. Geç Kampaniyen'de ise yay magmatizmasını kesen çarpışma sonrası, VAG ve POST-colg karakterinde granitoidler oluşmuş ve bunlarla ilişkili porifiri tip Cu-Mo, damar tipi Cu-Au ile skarn tipi Fe ve Pb-Zn mineralizasyonları gelişmiştir. Geç Kampaniyen-Erken Maastrichtiyen'de (?) güneyde bu magmatik aktiviteler gerçekleşirken, Hekimhan yay gerisi bir havza konumundadır. Havzada önce volkano-sedimanter birimler gelişmiş, Geç Maastrichtiyen döneminde ise gerilmeli tektonik rejim etkisiyle gelişen siyenitik bileşimli levha içi granitoidleri bu istifi kesmiştir. Hasançelebi-Hekimhan demir yatağı, bu magmatik aktiviteye bağlı olarak gelişmiştir. Cevherleşme, siyenit porfirler ile volkano sedimanter istif arasındaki dokanak boyunca gelişmiş skapolitli kayaçlar (felsler) içinde görülür.

Neotetisin kuzey kolunun Üst Kretase sonrası kapanmaya başlamasının ürünlerinin bir bölümü de Hekimhan havzasının kuzeyinde Sivas-Çetinkaya civarında izlenmektedir. Çetinkaya civarındaki magmatitlerin, jeolojik veriler ve jeokimyasal değerlendirmelere göre çarpışma sonrası bir plüton olabileceği düşünülmektedir. Diyorit bileşimli magmatik kayaçların içerisinde veya serpantinitle olan dokanağında metasomatik Çetinkaya Fe cevherleşmesi, bu cevherleşmenin 5 km güneyinde ise bindirme ve kırık hatlarına paralel olarak gelişmiş Bakırtepe Au cevherleşmesi bulunmaktadır. Ayrıca, orta Eosen'de Bitlis-Zagros kenet kuşağının kuzeyinde, kıtasal bir yitim sonucunda oluşan Maden Karmaşığı'nın son evre ürünü olan dasit bileşimli porfirik kayaçlarla ilişkili çok sayıda baz metal ve Au zuhuru bulunmaktadır. Bölgede yüzeyleyen Doğu Anadolu Volkanizması, Neotetisin güney kolunun kapanmasına bağlı olarak gelişmiş en genç birimlerdir. Hekimhan yöresinde volkanizmanın ilk aşamasında Burdigaliyen-Serravaliyen yaşında Obuz Volkanitleri D-B doğrultulu tektonik hatlar boyunca bölgeye yerleşmiştir. Obuz volkanitlerine ait porfiritik dokulu traki-andezitler içinde gelişen DB ve KG kırık hatlarındaki altere zonlara ilişkili Au ve Fe mineralizasyonları yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Toros Orojenik Kuşağı, Neotetis Okyanusu, Cevherleşme

MINERALIZATIONS RELATED TO MAGMATIC AND VOLCANIC ROCKS IN THE EAST TAURUS ORGANIC BELT

Özcan Dumanlılar^a, Levent Tosun^b, İsmail Cihan^c, Halide Dumanlılar^d

^aAlMasane AlKobra Mining Co., P O Box No:46, Nejran, Kingdom of Saudi Arabia

^bMETU, Dept. of the Geological Engineering, Dumlupınar Blv. No:1, Çankaya-Ankara

^cDemir Export A.Ş., İzmir Caddesi, Koç Han 25/7, 06440, Kızılay-Çankaya-Ankara

^dMTA, MAT Dairesi, Dumlupınar Blv. No:139, 06800, Çankaya-Ankara
(odumanlılar@amak.com.sa)

ABSTRACT

There are several mineral occurrences associated with magmatic and volcanic rocks exposed in Malatya, Elazığ and Sivas regions, which formed during the Late Cretaceous to recent tectonic evolution of Eastern Taurus Orogenic Belt in eastern part of the Taurid-Anatolid Block.

During the closure of southern branch of the Neotethys initiated in the early Late Cretaceous, firstly, the northward subduction of oceanic lithosphere below to its equivalent resulted in the supra-subduction zone ophiolites along the southern margin of Neotethys Ocean (Göksun, İspendirei Kömürhan, Guleman etc.). Subsequently, the oceanic crust started to subduct below the Keban Platform to the north and formed the Baskil Magmatic rocks, which are the product of continental arc magmatism emplaced in active continental margin. Then, during the Late Campanian period, following the collision, Volcanic Arc Granites (VAG) and Post-collision Granites (post-COLG) cut those continental arc magmatic rocks and formed intrusion related porphyry type Cu-Mo, vein type Cu-Au and skarn type Fe and Pb-Zn mineralization associated with this post collisional magmatic rocks. During the Late Campanian-Early Maastrichtian (?) period, while these magmatic activities had been recorded, Hekimhan was developed as a back arc basin comprising volcano-sedimentary units. During the Late Maastrichtian period, magmatic rocks of syenitic composition formed associated with extensional tectonic regime. Hasançelebi-Hekimhan Fe deposit was the product of this magmatic activity. The mineralization is characterized by scapolitic rocks (fels facies) and developed along the contact between the syenite-porphyrries and the volcano-sedimentary sequence.

The mineral occurrence observed in Sivas-Çetinkaya and its vicinity to the north of Hekimhan Basin are associated with the closure of northern branch of the Neotethys. Based on geological and geochemical studies conducted in the region, it was proposed that those occurrences are related to the granitic rocks formed in a post-collisional tectonic setting. Çetinkaya metasomatic Fe mineralization mainly developed within those granites and along the contact with intrusive rocks and serpentines. The Bakırtepe Au mineralization, which is located to the 5 km south of Çetinkaya iron mineralization, was also associated with those granites and developed parallel to the tectonic structures. In addition, the Eocene dacitic porphyries exposed in Maden Complex hosts several base and precious metal occurrences. The Eastern Anatolian Volcanism is a product of the final closure of the southern branch of Neotethys Ocean in the region. During the early stage of this volcanism, Burdigalian-Serravaliyen Obuz volcanics were emplaced along the E-W trending tectonic lines around Hekimhan district. Trachyandesites of Obuz volcanic with porphyritic texture contain Au and Fe mineralization associated with the alteration zones developed along the EW and NS trending tectonic fractures.

Keywords: Eastern Taurus Orogenic Belt, Neotethys Ocean, Mineralization

KIZILYÜKSEK KROMİT YATAĞINDA JEOLojİK VE YAPISAL KONTROL

Ezgi Toka^a, Taha Gökşin Yıldızhan^a, Özgür Sapancı^a, Hasan Kaygun^a,
Onur Karakaya^a, Nurullah Boğrul^a, Arzu Uçar^a

^aYılmaden Holding, İstanbul
(ezgi.toka@yildirimgroup.com)^a

ÖZ

Aladağ ofiyoliti Geç Mesozoyik döneminde Neotetisin kapanması sırasında oluşmuş olan ofiyolitik kuşağın bir parçasıdır. Geç Mesozoyik-Erken Senozoyik dönemleri boyunca devam eden çok sayıda deformasyon evresi nedeniyle inceleme alanında birçok yapısal unsur gözlenmektedir. Aladağ ofiyolit zonu boyunca peridotitler içerisine yerleşmiş 15 den fazla kromit madeni ve çok daha fazla krom mostrası bulunmaktadır. Bunlardan biri olan Kızılyüksek kromit yatağı Aladağ ilçe merkezinin 8km KKD'sunda yer almaktadır. Yüzey jeolojisi K-G doğrultulu ters faylar ile 10 km boyunca tektonitlerin üzerine bindiren kümülat peridotitlerden oluşmaktadır. Kümülatlar, dünit ve onları kesen piroksenit daykları içerirken tektonitler dünit, harzburjit ve piroksenit dayklarından oluşmuştur. Kızılyüksek kromit yataklanması Abdullah-deresi ve Kızıl olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Hedef bölgelerin her ikisinde de kromit mineralleşmesi saçınımlı halde ve dünitler içerisinde oluşmuştur, Cr₂O₃ tenörü bazı bölgelerde daha yüksek gözlenmekle birlikte genellikle %2 ile %18 arasında değişmektedir.

Cevherleşme eğimi iki bölgede de yaklaşık 60 derece gözlenmektedir. Kızılyüksek kromit cevherleşmesi KB doğrultulu ve GB dalımlı kromit bantları, nodüller ve masif kromit lensleri ile karakterize edilirken Abdullah deresi bölgesi BKB doğrultulu, KD dalımlı kromit bantları, nodüller ve masif kromitlerce yoğundur. Bununla beraber, oluşan dünit kütleleri kümülatlar ve tektonitler arasındaki ana geçişler boyunca gelişen K-G doğrultulu düşük eğimli ters faylar tarafından kontrol edilmiştir.

Kızılyüksek bölgesinde MTA tarafından 13.000 metrenin üzerinde sondaj çalışması tamamlanmıştır. 2015 yılında Yılmaden Holding tarafından 2.500 metre, 2017 yılında 3.500 metre sondaj çalışması MTA sondajlarını doğrulamak ve kaynağın geliştirilmesi amacıyla tamamlanmıştır. Yapılan değerlendirmede birebir tenör bazında uyum gözlenmemesine rağmen tenörlerde gözlenen değişimler benzer ve kuyu bazında alınan ortalamalar uyum göstermiştir. Toplam 18.000 m'den fazla sondaj çalışması Kızılyüksek bölgesinde, 1.100 metre sondaj Abdullah Deresinde tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Podiform, Krom, Kümülat, Aladağ Ofiyoliti, Türkiye

GEOLOGICAL AND STRUCTURAL CONTROLS OVER KIZILYUKSEK CHROMITE DEPOSIT

Ezgi Toka^a, Taha Gökşin Yıldızhan^a, Özgür Sapancı^a, Hasan Kaygun^a, Onur Karakaya^a, Nurullah Boğrul^a, Arzu Uçar^a

^aYıldaden Holding, İstanbul
(ezgi.toka@yildirimgroup.com)^a

ABSTRACT

Aladag ophiolite is one of the surface ophiolitic bodies that formed during closure of Neotethyan-Ocean in the Late Mesozoic period. As a result of the long standing multi deformations from Late Mesozoic to Early Cenozoic, discontinuities are observed in the study area. There are more than 15 chromite mines, some of which are currently being mined, hosted by peridotites in the region. Kızılyüksek chromite deposit is one of these chromite occurrences located 8 km NNE of Aladag city centre. Surface geology is dominated by tectonites which thrust over cumulate peridotites along N-S trending thrust zone extending over 10 km. Cumulates contain dunite and cross-cutting pyroxenite dykes while tectonites are formed by dunite, harzburgite and pyroxenite dykes. Kızılyüksek chromite deposit is defined under two different targets areas as Abdullah Deresi and Kızıl. Both occurs in dunites and contains disseminated chromite at grades varying between 2% and 18%.

Ore bodies in each target have dips of approximately 60°. Kızılyüksek is characterized by SW dipping and NW trending chromite bands, nodules and massive chromite lenses, while Abdullah Deresi is dominated by NE dipping and WNW trending chromite bands, nodules and massive chromite lenses. Yet, mineralized dunite bodies are controlled by N-S trending low angle reverse faults that develop along main thrust between cumulates and tectonites.

MTA had completed over 13.000 meters drilling activities in the study area. Yildaden Holding had completed 2.500 meters in 2015 and 3.500 meters in 2017 to validate MTA's drilling results and improve the resource. Despite there isn't exact correlation by grade, there is a good correlation between grade changes and grade averages regarding the drill holes. More than 18.000 m drilling completed in Kızılyüksek area and 1.100 m in Abdullah Deresi.

Keywords: Podiform, Chromite, Cumulate, Aladag Ophiolite, Turkey

MADENCİLİK VE MADEN ARAŞTIRMALARINDA TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali Rıza Çolakoğlu

*TÜPRAG Metal Madencilik San. ve Tic. A.Ş. Turan Emeksiz Sokak No:1 G.O.P, Çankaya,
Ankara/Türkiye (alirizac@tuprag.com)*

ÖZ

Türkiye’de modern anlamda metal araştırmaları 1985 yılında değiştirilen yeni maden yasası ile başlamıştır. İlk altın madeni üretimi bu araştırmalar sonucunda 2001 yılında İzmir-Ovacık madeninde gerçekleştirilmiştir. 2001 yılında 1.4 ton olarak gerçekleştirilen altın üretimi 2013 yılı itibarıyla 33.5 ton ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Son 30 yıllık süreç zarfında uygulanan temel arama yöntemlerinde çok fazla bir değişiklik olmamıştır. Buna karşın teknolojiadaki hızlı gelişmeye paralel olarak analiz ücretleri ucuzlamış ve analiz ölçüm hassasiyetlerinde de önemli derecede ilerlemeler kaydedilmiştir. Metale olan talep rekabetçi üretici firmaların artmasına ve maden sektöründe daha kapasiteli teknolojik ürünlerin kullanılmasına olanak sağlamıştır.

Kuzey Amerika ve Avustralya gibi madencilik gelişmiş olduğu ülkeler çok büyük bir oranda yüzey araştırmalarını tamamlamışlardır. Bu ülkeler son yıllarda jeofizik yöntemlerinden yararlanarak keşfedilmemiş gömülü maden yataklarını araştırmaktadırlar. Buna bağlı olarak son on yılda jeofizik yöntemlerin kullanımı teknolojik gelişmelere paralel olarak en yüksek seviyeye erişmiştir. Kıta üzerindeki araştırma ve üretimler robotik aletlerin gelişimiyle deniz tabanında da uygulanmaya başlamıştır. Son yıllarda uzay madenciliği proje çalışmaları da gündemdedir.

Teknolojiadaki bu hızlı gelişmeler daha küçük boyutlu ve taşınabilir cihazların (XRF, XRD, ASD Fieldspec gibi) üretilmesine ve analizlerin eş zamanlı olarak araştırmaların yapıldığı yerlerde yapılabilmesine imkan sağlamıştır. Araştırmalarda ICP-MS, LA-ICP-MS gibi analiz yöntemlerinden elde edilen nokta mineral analizleri ve iz element değerleri günümüzde ana maden kütlesinin yerini bulmada yol gösterici olarak kullanılmaktadır. Analizlerdeki düşük fiyatlamlarla birlikte maden yatağının izlerini takip etmek için artık izotop analizlerinden de yararlanılmaktadır. Son yıllarda karot loglamalarında da teknolojik ürünlerin kullanılmasına başlanmıştır. Bu sayede corescan, terracore gibi hiperspektral ölçüm teknikleri kullanılarak üç boyutlu ortamda daha detaylı mineral tanımlamaları ve alterasyon modelleri oluşturmak mümkün hale gelmiştir. Araştırmadaki bu başarı jeometalürjik ve jeoteknik modellerlere de katkı sağlamaktadır. Donanımdaki gelişmelerin yanısıra yazılım sektöründeki gelişmelerle de iki boyutlu verilerin daha hızlı ve yüksek kapasiteli bilgisayarlarla üç boyutlu işlenmesine ve değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Bugün artık gelişmiş ülkeler 3 boyutlu (Leapfrog v.b.) yazılım programları kullanarak ellerindeki üretmiş oldukları jeolojik, jeofizik ve jeokimyasal verileri makineye tanıtmakta (Machine-learning), bilinen bu verilerden yola çıkarak keşfedilmemiş gömülü maden yataklarının bulunması yönünde başarılı sonuçlar gerçekleştirmektedirler.

Özet olarak hızla gelişen ve kullanılan bu teknolojik ürünler sayesinde insana olan ihtiyaç her geçen gün azalmaktadır. Gelecekte güçlü ülkeler, yeraltı kaynaklarına sahip olanların aksine Ar-Ge araştırmalarına yatırım yapan, teknolojik ürünleri üretebilen ve bunları ihraç edebilen ülkeler olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Madencilik, araştırma, teknoloji, jeokimya, jeofizik

THE EVALUATION OF THE ADVANCES IN MINING AND MINERAL EXPLORATION

Ali Rıza Çolakoğlu

TÜPRAG Metal Madencilik San ve Tic. A.Ş. Turan Emeksiz Sokak NO:1 GOP, Çankaya,
Ankara/Turkey

(alirizac@tuprag.com)

ABSTRACT

The modern metal exploration of Turkey has been started with new mining law, which was mainly amended in 1985. The first gold mine production was carried out at İzmir-Ovacık mine in 2001. The gold production of the Turkey, which was 1.4 tons in 2001, reached the maximum level of 33.5 tons in 2013. There has not been much change in the basic exploration methods over the last 30 years. On the other hand, the rapid development in the technology, the analysis fees and the detection limits of the metals have been significantly decreased. The demand of the metals has allowed for the increase of competitive manufacturing companies and use of more qualified technological products in the mining sector.

Countries such as North America and Australia, where the mining industry has developed, have completed a great deal of surface exploration. These countries are searching the buried mineral deposits using geophysical methods. This situation has also accelerated the developments in geophysical methods. Metal research and production on the continent shifted to apply on the sea floor by using robotic instruments. Space mining projects are also in progress in recent years.

These rapid developments in technology have enabled the production of smaller and more portable instruments (such as XRF, XRD, ASD Fieldspec), which allows the analysis to be done simultaneously in the exploration site. The point mineral analysis and trace element values obtained from the analysis methods such as ICP-MS, LA-ICP-MS in the researches are used as a guide to vector towards ore body. Low pricing in geochemical analysis is also making use of isotope analysis in mineral exploration. In recent years, advances in technological products have started to be used in core samples by using hyperspectral measurement such as core scan, terra core, it is now possible to create more detailed mineral definitions and alteration models. This success in the research also contributes to geometallurgical and geotechnical modelling. In addition to hardware developments, the software industry has enabled 2D data to be processed and evaluated in 3D on high-speed computers. Today, the developed countries are using 3D software programs (Leapfrog e.g) and introduce the geological, geophysical and geochemical data's to computer (machine-learning). These data have been successfully use in the finding unexplored buried mineral deposits.

Employing the technological products that are rapidly developing, the need for humanity is diminishing. The countries in the future will not be those with underground resources, conversely those which invest in R & D researches, make technological product and export them.

Keywords: Mining, exploration, technology, geochemistry, geophysics

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC MINERAL DEPOSITS

Necati Tüysüz
Mustafa Kumral
Mustafa Cihan
Enver Akaryalı

Poster/Posters



DARİDERESİ (BALIKESİR) PB-ZN (AU-AG) YATAĞI'NIN JEOLJİSİ VE JEOKİMYASI

Sercan Bozan^a, Tolga Oyman^b

^aEsan Eczacıbaşı Balya Kurşun-Çinko İşletmesi TR-10100 Balya/Balıkesir

^bDokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
(sercan.bozan@eczacibasi.com.tr)

ÖZ

Darıderesi Pb-Zn (Au-Ag) Yatağı Biga Yarımadası'nın güneydoğusunda ve Balıkesir ilinin 45 km KB'sında yer almaktadır. Çalışma alanındaki Pb-Zn oluşumları, temel kayaç olarak bilinen Triyas yaşlı Karakaya formasyonuna ait çamurtaşı, silttaşı ve kumtaşı birimleri ile onların içerisinde allohton konumlu olarak gözlenen Permiyen yaşlı Çamoba kireçtaşlarını kesen (K40°D/50°KB yönünde gelişen eğim atımlı normal fay karakterindeki Balya Fayına paralel segmentler halinde) fay, kırık-çatlaklar boyunca yerleşmiştir.

Temel kayaçlar Oligo-Miyosen yaşlı Doyuran volkanitlerine ait dasitik lav, tuf ve piroklastik kayaçlar ile Üst Miyosen yaşlı Hallaçlar volkanitlerine ait andezitik dayk, lav ve aglomeralar tarafından uyumsuz olarak kesilir ve üzerlenirler.

Bölgede yapılan haritalama ve yüzey kayaç numunelendirme çalışmalarında Karakaya ait birimleri kesen Balya Fayına paralel normal fay zonları boyunca (kalınlıkları 2-30 m aralığında değişen) mangan ve realgar mineralleri gözlenmiştir. Bu zon üzerinde yapılan sondaj çalışmalarında tespit edilen mineraller epidot, kuvars (kuvars-I) ve kalsit (kalsit-I ve II). Cevher mineralleri olarak galenit, sfalerit, pirit, kalkopirit, arsenopirit ve hematit saptanmıştır. Ekonomik olarak işletebilecek tenörlere sahip dört ana sülfid minerali (galen, sfalerit, kalkopirit ve pirit) arasındaki oluşum sırası erken evreden geç evreye pirit, sfalerit I, galen, kalkopirit, sfalerit II şeklinde belirlenmiştir.

Örnekler cevherleşme potansiyeli öngörülen yaklaşık 40 km²'lik bir alanda K30°B yönünde Balya Fayı'na dik olacak şekilde 200 metre aralıklı 11 hat üzerinde 50'şer metre ara ile yaklaşık 30 cm derinliğinden, toprağın B zonları hedef alınarak toprak numuneleme çalışması yapılmıştır. Jeokimyasal analizlerden elde edilen Pb, Zn, Ag, Cu, Au, Sb, Hg ve As elementlerinin birbirleriyle olan korelasyonlarında Pb ile Ag ve Te elementleri, Zn ile S, Cd ile Au, B ile Bi ve Sn elementleri, Ag ile Pb, Te ve W elementleri, Cu ile K, Rb, In, Bi elementleri, As-Fe arasındaki pozitif korelasyon çıkmıştır.

Kalsit, sfalerit ve kuvars dan elde edilen homojenleşme sıcaklıklarına bakıldığında ana cevherleşme ve ilişkili gang minerallerinin 260-340°C aralığında kristallendiği gözlenmektedir. Sfalerit cevherine ait NaCl ölçümlerinin 4-10 arasında epitermal sistemlere benzer aralıkta çıkmıştır.

Elde edilen veriler bir arada değerlendirildiğinde, cevher-alterasyon-yankayaç ilişkileri, alterasyon zonlarına ait mineral toplulukları, alterasyon zonlarının zamansal-mekânsal dağılımı ve sıvı kapanımı ve tuzluluk verileri Darıderesi Pb-Zn Yatağı epitermal sisteme işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Balya Fayı, Darıderesi, Pb-Zn yatağı, Skarn, Epitermal, Sıvı kapanımı.

GEOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF DARİDERESİ (BALIKESİR)PB-ZN (AU-AG) DEPOSIT

Sercan Bozan^a, Tolga Oyman^a

^aEsan Eczacıbaşı Balya Kurşun-Çinko İşletmesi TR-10100 Balya/Balıkesir

^bDokuzeylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
(sercan.bozan@eczacibasi.com.tr)

ABSTRACT

Darıderesi Pb-Zn (Au-Ag) deposit is located 45 km NW of Balıkesir city in southeastern part of the Biga Peninsula. Pb-Zn occurrences of the study area are located along joints and faults (as parallel segments of Balya Fault which is dip-slip normal fault trending N40°E/50°NW) those are cutting Permian aged Çamoba limestones and the Triassic aged basement, Karakaya formation, that consist from mud-silt-sandstones.

The basement rocks cut discordantly by Oligo-Miocene aged dacitic lava, tuff and pyroclastic rocks of Doyuran volcanics and Upper Miocene aged andesitic dyke, lava and agglomerates of Hallaçlar volcanics.

Mapping and rock sampling studies shows that realgar and manganese mineralisation occur thickness of between 2-30m in the fault zones which are parallel to Balya Fault. Minerals observed in these zones are galena, sphalerite, pyrite, chalcopyrite, arsenopyrite and hematite detected as ore minerals. From early stage to late stage, formation sequence of these 4 sulfide minerals is pyrite, sphalerite I, galena, chalcopyrite, sphalerite.

Soil samples taken from B horizon of soil, representing the 200m x 50m grids of 11 profile. These profile striking N30°W that perpendicular to Balya büyük fault. The analysis of the soil samples were resulted with the positive correlation with Pb and Ag-Te, Zn and S, Cd and Au, B and Bi-Sn, Ag and Pb-Te-W, Cu and K-Rb-In-Bi, As and Fe.

Fluid inclusion analysis of calcite, sphalerite and quartz resulted with the Th ranging from 260 to 340 °C and this range of temperature indicates that the calcite, sphalerite and quartz phase associate with the main Balya mineralization. The salinity (NaCl %eq.) of sphalerite is ranging from 4 to 10 that is very likely to epithermal type mineralization.

Ore-alteration-wall rock relations, mineral assemblages of the alteration zones, the temporal and spatial distribution of the alteration zones and the results of fluid inclusion analysis indicates that Darıderesi Pb-Zn mineralization may evaluated as epithermal system.

Keywords: Biga Peninsula, Balya Fault, Darıderesi Pb-Zn deposit, skarn, epithermal, fluid inclusion.

METABAZALTLAR İÇERİSİNDE GELİŞEN AHMET AĞANIN YERİ CU±ZN CEVHERLEŞMESİNİN (KARGI-ÇORUM) JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

Cihan Yalçın^a, Mustafa Kumral^b, Mustafa Kaya^b, Sercan Öztürk^b

^a*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE*

(kayamusta@itu.edu.tr)

ÖZ

Kargı (ÇORUM) doğusunda Neotetis ofiyolitine ait Kargı Ofiyoliti yer almaktadır. Kargı Ofiyoliti başlıca serpantin, gabro, diyorit, diyabaz ve metabazaltlardan oluşmaktadır. Ahmet Ağanın Yeri Cu±Zn Cevherleşmesi Alantarla kuzeybatısında Öbek Deresi civarında Kargı Ofiyolitine ait porfiri metabazaltlar içerisinde bulunan NE-SW uzanımlı fay ile ilişkili olarak gelişmiştir.

Cevher zonu yaklaşık 5 m uzunluğunda ve 2-3 m genişliğinde olup damar tipi şeklindedir. Damarın doğrultusu N10°E, eğimi ve eğim yönü ise 45°SE şeklindedir. Cevher damarının kalınlığı ise 5 cm- 50 cm aralığında değişmektedir. Cevher zonu alterasyonlar ve ayrışma sebebiyle kırıntılı ve tutturulmamış birimler tarafından örtülmüştür. Ahmet Ağanın Yeri Cu±Zn cevherleşmesinde yapılan saha ve cevher petrografisi çalışmaları sonucunda parajenezde pirit, kalkopirit, pirotin, sfalerit, götit, markazit, kaolen, klorit ve serisit mineralleri tespit edilmiştir. Hidrotermal alterasyon sonucunda kayacıkta kloritleşme ve kaolenleşme yaygın olarak gözlenmektedir. Bazı yerlerde ise feldispat mineralleri serisite dönüşmüştür.

Cevher zonundan derlenen örneklerin jeokimyasal analizleri sonucunda Cu değeri maksimum 1.092 ppm'e ulaşırken Zn değeri ise 1.753 ppm'e kadar ulaşmaktadır. Cevher zonundan derlenen pirit ve kalkopirit örneklerinin ³⁴S izotop analizi gerçekleştirilmiş ve değerlerin ‰ 2,70-2,77 aralığında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre cevherleşmede etkili olan S'ün köken olarak bazaltik magmatizmayı işaret ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kargı Ofiyoliti, Ahmet Ağanın Yeri Cu±Zn Cevherleşmesi, Porfiri metabazalt, ³⁴S izotop analizi, Kargı/Çorum

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF AHMET AĞANIN YERİ CU ± ZN MINERALIZATION (KARGI-CORUM) IN THE METABASALTS

Cihan Yalçın^a, Mustafa Kumral^b, Mustafa Kaya^b, Sercan Öztürk^b

^aIstanbul University, Department of Geological Engineering, Istanbul, TURKEY

^bIstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Istanbul, TURKEY
(kayamusta@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Kargı ophiolite which belongs to the Neotethys ophiolite is located to the eastern of Kargı (ÇORUM). Kargı Ophiolite is composed of mainly serpentinite, gabbro, diorite, diabase and metabasalt. Ahmet Ağanın Yeri Cu ± Zn mineralization was developed in northwest of Alantarla in relation to the NE-SW extended fault in the porphyry metabasalt belonging to the Kargı Ophiolite around the northwest of the Öbek Creek.

The ore zone is vein type and is about 5 m long and 2-3 m wide. The strike of the vein is N10°E, the dip and dip direction is 45°SE. The thickness of the ore vein varies from 5 cm to 50 cm structure. The ore zone is covered by crushed and unfixed units due to alterations and weathering. Field and ore petrography studies on Ahmet Ağanın Yeri Cu ± Zn mineralization has revealed pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite, sphalerite, goethite, marcasite, kaolinite, chlorite and sericite minerals in the paragenesis. As a result of hydrothermal alteration, chloritization and kaolinization are commonly observed in the rock. In some places feldspar minerals are converted to sericite.

As a result of the geochemical analysis of the samples collected from the ore zone, Cu value reached to maximum 1.092 ppm and Zn value reached to 1.753 ppm. ³⁴S isotope analysis of the pyrite and chalcopyrite samples collected from the ore zone was carried out and it was determined that the values were in the range of ‰ 2.70-2.77. According to these results, it is determined that S which is effective in mineralization is basically pointing to basaltic magmatism.

Keywords: Kargı Ophiolite, Ahmet Ağanın Yeri Cu±Zn Mineralization, Porphyry metabasalt, ³⁴S izotope analysis, Kargı (ÇORUM).

DEVEBAĞIRDIĞI (KARGI-ÇORUM) FE ±CU CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİSİ

Mustafa Kaya^a, Mustafa Kumral^a, Cihan Yalçın^b, Sercan Öztürk^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE.*

^b*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE.*

(kayamusta@itu.edu.tr)

ÖZ

Kargı (ÇORUM) doğusunda Neotetis ofiyolitine ait Kargı Ofiyolitik Melanjı ile metamorfik kayac toplulukları yer almaktadır. Bölgenin temelini Bekirli formasyonuna ait metamorfik istifler oluşturmaktadır. Bu temel üzerine bindirme dokanağı ile Saraycık formasyonuna ait birimler gelmektedir. Saraycık formasyonu başlıca bazalt, metadiyabaz, radyolarit, çört ve pelajik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bindirme dokanağına yakın alanlarda mostra veren Saraycık formasyonuna ait spilitik bazaltlar ile ilişkili iki farklı mineralizasyon söz konusudur. Bunlar yüksek manyetizma gösteren yastık yapılı bazaltlar ve manyetizma göstermeyen bazaltlardır.

Cevher zonu yaklaşık 200 m uzunluğunda ve 5-10 m genişliğindedir. Cevherleşme Saraycık formasyonuna ait yastık yapılı bazaltlar (manyetizma gösteren ve ilksel) ve bu bazaltları kesen eğim atımlı faylar ile ilişkili damar tipi (manyetizma göstermeyen ve ikincil) şeklinde oluşmuştur. Yüksek manyetizma gösteren yastık yapılı bazaltlar manyetit ve ilmenit mineralleri bakımından oldukça zengindir. Fayların etkisiyle ise bazaltlar hidrotermal alterasyona uğrayarak manyetizma özelliğini kaybetmiştir. Bu zonlarda iri pirit kristalleri, hematit ve kalkopirit mineralleri gözlenmektedir. İkincil kuvars damarları etrafında ise malakit minerali oluşmuştur.

İkincil cevher zonundan derlenen pirit örneklerinin 34S izotop analizi gerçekleştirilmiş ve değerlerin ‰3,43-3,96 aralığında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre cevherleşmede etkili olan S'ün bazik magmatik kökeni işaret ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Saraycık formasyonu, Spilitik Bazalt, Manyetizma, Hidrotermal alterasyon, Kargı.

GEOLOGY OF DEVEBAĞIRDIĞI (KARGI-ÇORUM) FE ±CU MINERALIZATION

Mustafa Kaya^a, Mustafa Kumral^a, Cihan Yalçın^b, Sercan Öztürk^a

^aIstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Istanbul, TURKEY.

^bIstanbul University, Department of Geological Engineering, Istanbul, TURKEY.

(kayamusta@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Kargı Ophiolitic Melange belonging to the Neotethian ophiolite and metamorphic rock assemblages are located in the east of Kargı (ÇORUM). The basement of the zone forms metamorphic sequences belonging to Bekirli Formation. On this sequence, units of the Saraycık Formation come from the thrust contact. The Saraycık Formation consists mainly of basalt, metadiabase, radiolarite, chert and pelagic limestones. Two different mineralizations related to the spillitic basalts belonging to the Saraycık formation cropping out in the areas near the overthrust contact are mentioned. These are pillars with high magnetism and basalts with no magnetism.

The ore zone is about 200 m long and 5-10 m wide. The ore zone is formed as a vein type (showing non-magnetism and secondary) associated with pillow-structured basalts (showing magnetism and primitive) of Saraycık formation and dip-slip faults cutting these basalts. Pillow-structured basalts with high magnetism are very rich in magnetite and ilmenite minerals. By the effect of the faults, the basalts undergo hydrothermal alteration and lose their magnetism characteristic. Coarse pyrite crystals, hematite and chalcopyrite minerals are observed in these zones. Malachite mineral is formed around the secondary quartz veins.

³⁴S isotope analysis of the pyrite samples collected from the secondary ore zone was carried out and it was determined that the values were in the range of ‰3,43-3,96. According to these results, it was determined that S is an effective source of mineralization, indicating a basic magmatic origin.

Keywords: Saraycık formation, Spillitic Basalt, Magnetism, Hydrothermal alteration, Kargı

DÜZKÖY (KÜRTÜN-GÜMÜŞHANE) FE-CU-ZN SKARNININ JEOLJİK, MİNERALJİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Kadir Bayraktar^a, Yılmaz Demir^a

^aRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
53100 Rize, Türkiye

(yilmaz.demir@erdogan.edu.tr)

ÖZ

Düzköy skarn cevheri, Alt Kretase yaşlı Berdiga Formasyonu'na ait kireçtaşları ile, bu kireçtaşları içerisine sokulum yapan Üst Kretase yaşlı Kaçkar Granitoidinin dokanakları boyunca endo ve ekzoskarn tipte gelişmiştir. Endoskarn dokanak boyunca granitler içinde saçınımlı ve ağsal sülfid damarlarından oluşurken, ekzoskarn kireçtaşları içinde yığın ve mercekler şeklinde gelişen manyetit ve hematit cevheri ile karakteristiktir. Skarnın ilerleyen evresini garnet ve piroksenler temsil etmektedir. Grosüler-andradit arasında değişen garnetlerin bileşimleri $Ad_{4.62-95.12}Gr_{4.23-80.67}Spr+Alm_{0.48-34.89}$ şeklinde hesaplanmıştır. Piroksenler ise diyopsit türünde olup bileşimleri $Di_{61.08-99.02}Hd_{0.29-38.64}Jo_{0.06-1.26}$ şeklindedir. Gerileyen skarn evresini ise epidot, kuvars, kalsit ve klorit oluşturmaktadır.

Skarn dokanağı boyunca gözlenen cevher mineralleri skarnın gerileyen evresinde gelişmiştir. Esas cevher minerallerini manyetit ve hematitlerin oluşturduğu sahada pirit, kalkopirit ve sfalerit bunlara eşlik etmektedir. Sfaleritler yalnızca mikroskop altında ve nadiren gözlenirken, diğer oksitli ve sülfidli mineralleri el örneklerinde görmek mümkündür. Mineral kimyası analizlerine göre piritler stokiometrik bileşimde olup en yüksek değerler olarak 1.34 ağı. % Ni, 0.93 ağı. % Co ve 0.14 ağı. % Au içermektedir. Kalkopiritlerde tespit edilen Ag ve Au miktarı sırasıyla 0.09 ağı. % ve 0.12 ağı. % şeklindedir. Sfaleritler 5.14 ağı. % Fe, 0.6 ağı. % Cd ve 5.61 ağı. % Cu içermektedir. Zn'nin Fe ve Cu ile gösterdiği yüksek korelasyonlar bu elementler arasındaki değiş-tokuşu göstermektedir.

Skarn zonu granitleri I-tipi, orta ve yüksek K içeriğine sahip kalk-alkali özellikte ve metalümin-peralümin geçişlidir. Tektonik ortam diyagramlarına göre Plüton, volkanik yay granitoidi özelliği göstermektedir. Skarn zonu granitinin jeokimyasal özelliklerini dünyadaki skarn üreten granitlerle kıyasladığımızda yüksek Mg (2.41 ağı. %) ve düşük K (2.05 ağı. %) içerikleri ile birlikte Rb-Sc ve Rb/Sr-Zr değişimleri Fe-Cu-Zn tip skarn üreten granitlere benzerlik sunmaktadır. Bundan dolayı Düzköy skarnında manyetit ve hematitin yanında pirit, kalkopirit ve sfaleritlerin oluşumu granitin jeokimyasal özellikleri ile ilişkilendirilmiştir. Granitoidlerin ana ve iz element içerikleri oksidan tip skarn üreten bileşime sahiptirler. Andradit içeriği yüksek garnetler ile diyopsit içeriği yüksek piroksenler bu oksidan tip skarnlar ile uyumludur.

Anahtar Kelimeler: Fe-Cu-Zn Skarn, Skarn jeokimyası, Düzköy (Kürtün), Kürtün (Gümüşhane)

GEOLOGICAL, MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL PROPERTIES OF FE-CU-ZN TYPE DÜZKÖY SKARN (KÜRTÜN- GÜMÜŞHANE)

Kadir Bayraktar^a, Yılmaz Demir^a

^aRecep Tayyip Erdogan University, Engineering Faculty, Department of Geological
Engineering, 53100 Rize, Turkey
(yilmaz.demir@erdogan.edu.tr)

ABSTRACT

The Düzköy skarn mineralization is hosted along the contact between Lower Cretaceous limestone layer of Berdiga Formation and Upper Cretaceous Kürtün Granitoid. The ore is associated with both endoskarn and exoskarn. The endoskarn is characterized by disseminated and stockwork type sulphide veins along the granitoid border; while exoskarn is characterized by irregular pile and lens shaped magnetite and hematite ore. The prograde stage is represented by garnet and pyroxenes. The compositions of garnets, ranges between grossular and andradite, were calculated as $Ad_{79.45-99.03}Gr_{0-17.9}Spr+Alm_{0.97-2.65}$. Pyroxenes are of the diopside type and their compositions are of $Di_{61.08-99.02}Hd_{0.29-38.64}Jo_{0.06-1.26}$. The retrograde stage is represented by epidote, quartz, calcite and chlorites.

Ore minerals, observed along the skarn contact have developed in the retrograde stages of skarn. The primary ore minerals are composed of mainly magnetite and hematite (specularitic) with lesser amount of pyrite, chalcopyrite and sphalerite. Sphalerites are rarely observed under microscope, while other oxide and sulphide minerals can be seen in hand specimens. According to mineral chemistry analysis, pyrite has stoichiometric composition and contains up to 1.34 wt% Ni, 0.93 wt% Co and 0.14 wt% Au. Chalcopyrite is found to contain up to 0.09 wt% Ag and 0.12 wt% Au. Additionally, sphalerite contains up to 5.14 wt% Fe, 0.6 wt% Cd and 5.61 wt% Cu. The high correlations of Zn with Fe and Cu indicate the exchange between these elements.

The granitoides along the skarn zone are generally I type, medium-high K calcalkaline character; and peraluminous to metaluminous transitional. Granitoides show features of volcanic arc granitoides on the tectonic setting diagrams. Comparing the geochemical properties of skarn zone granites with skarn producing granites in the world, skarn zone granitoides show many similarities with Fe-Cu-Zn type skarn producing granitoides according to the high Mg (2.41 wt.%) and low K (2.05 wt.%) contents, as well as Rb-Sc and Rb/Sr-Zr variations on the discrimination diagrams. Therefore, in addition to oxide ore (magnetite and hematite), formation of pyrite, chalcopyrite and sphalerite were related to the geochemical features of granitoides in Düzköy skarns. The main and trace element contents of granitoides have similarities with oxidized skarn producing composition. Additionally, both andradite rich garnet and, diopside rich clinopyroxenes compositions of Düzköy skarns are compatible with oxidized type skarn deposits.

Keywords: Fe-Cu-Zn Skarn, Skarn geochemistry, Düzköy (Kürtün), Kürtün (Gümüüşhane)

KARAPİR-ORTAKÖY (AKDAĞMADENİ-YOZGAT) GRANİTOYİT'İNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE ÇEVRESİNDEKİ CU-PB-ZN YATAKLARI İÇİN ÜRETKEN PLUTON OLMA OLASILIGI

Orbay Başdelioğlu^a, Ahmet Gökce^a, Oktay Canbaz^a

^a*Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümü, 58140, Sivas-Türkiye
(ocanbaz@cumhuriyet.edu.tr)*

ÖZ

Karapir-Ortaköy Granitoyiti, Akdağmadeni İlçe merkezinin kuzeydoğusunda, Akdağmadeni Metamorfite'ni kesecek şekilde yerleşmiş olup metamorfite'lerin derince aşındığı yerlerde yüzeylemektedir. Önceki çalışmalarda Alt Kretase yaşlı oldukları kabul edilmektedir. Mikroskopik ve jeokimyasal incelemeler plutonik kütlelerin granitik bileşimde olduğunu göstermiştir. Koyu renkli mineral olarak biyotit ve hornblend hakim olup az miktarlarda da olsa muskovit gözlenmektedir. Kimyasal analiz sonuçlarının çeşitli diyagramlar üzerinde; genellikle S-tipi granitoyitler çevresinde, bazen ise A-tipi granitoyitler çevresinde kümelenildiği görülmektedir. Çok az miktarlarda muskovit gözlenirse de biyotit ve hornblend'in hakim olması S-tipi bileşimle uyuşmamaktadır. Granitik kütlelerin alkaliler bakımından zengin olduğu ve yüksek K- kalkalkali ve alkali-kalsik bileşimde olduğu belirlenmiştir. Alümina doygunluk bakımından, bir örnek dışında örneklerin tamamının, metalüminalı karakterde olduğu görülmüştür. Köken malzemeyi belirlemeye yönelik olarak hazırlanmış eser elementlerin ve nadir toprak elementlerinin kondirite göre normalize edilmiş desen diyagramları üzerinde örneklerin incelenen tüm elementlerce zenginleşmiş oldukları ve üst kabuk malzemesine benzer desenler oluşturdukları görülmüştür. Jeotektonik ortamları belirlemek amacıyla hazırlanmış diyagramlar üzerinde ise; genellikle volkanik yay granitoyitleri (VAG) alanında, konumlandıkları görülmüştür. Alkali karakteri yüksek volkanik yay granitoyitleri, yay ardı bölgesi magmatizmasının ürünü olarak gelişebilmekte olup yöredeki granitoyit kütlelerinin kısmen A- tipi karakter göstermesi ve kıtasal kabuk malzemesine benzer desen diyagramları oluşturması, yay ardı bölgesinde kıtasal kabuk malzemesinin erimesi sonucu oluştuğunu göstermektedir.

Yay ardı bölgelerinde oluşmuş S- tipi granitoyitlerde, Sn, W, Pb, Zn, ±U, ±Th, NTE ve Ag gibi elementlerin zenginleşmesi ve değişik tiplerde maden yataklarının oluşması beklenir. İncelenen granitik kütle çevresinde Pb-Zn±Cu içeren cevherleşmeler gözlenmekte ve genellikle skarn tipi yataklar oldukları kabul edilmektedir. İnceleme alanı içindeki granitik kütlelerden alınmış örneklerde; Mo, W, U, Th ve Be içeriklerinin "Kıtasal Kabuk Ortalaması" ve "Düşük Kalsiyumlu Granit Ortalaması" değerlerine göre zenginleştikleri ve yöredeki granitoyit kütlelerinin bu elementler için cevherleşme oluşturma potansiyeline sahip olduğu, Sn ve ΣNTE bakımından kısmen zenginleştiği ancak cevher oluşturma potansiyeli oluşturmadığı, Cu, Pb, Zn, Mn içeriklerinin düşük olduğu ve yatak oluşturma potansiyelinin düşük olduğu belirlenmiştir. Çevresinde, Cu-Pb-Zn cevherleşmeleri bulunmasına karşın granitoyit kütlelerinin bu elementler bakımından fakir olması, bu elementlerin hidrotermal çözeltiler tarafından yıkanıp cevherleşme alanlarına taşındığı ve bu nedenle fakirleştikleri şeklinde yorumlanabilir. Ancak, alınan örneklerde yapılan hidrotermal alterasyon incelemeleri, hidrotermal çözeltiler faaliyetlerinin plutonik kütlelerin iç kısımlarında fazla etkili olmadığını, yalnızca plutonik kütlelerin dış

kısımlarında Akdağmadeni Metamorfitlerine ait mermerler ve şistler ile olan dokunaklarının yakınlarında, 50m'yi geçmeyen genişlikte zonlar halinde geliştiğini göstermekte olup cevher oluşturuvcu çözeltilerin belirtilen dokunaklar boyunca hareket ettiği ve etkili olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle belirtilen elementlerin granitik kütlede yıkanmış olma olasılığı düşük gözükmemekte olup yöredeki cevherleşmelerin oluşumunda granitik kütlede kaynak olarak önemli bir potansiyel oluşturmadığı, ancak ısıtıcı kütle olarak etkili olmuş olabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karapir-Ortaköy, Akdağmadeni, granitoyit, jeokimya, eser element jeokimyası.

GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE KARAPİR-ORTAKÖY (AKDAĞMADENİ-YOZGAT) GRANITOID AND POSSIBILITY OF IT BEING A PRODUCTIVE PLUTON FOR THE CU-PB-ZN DEPOSITS IN THE SURROUNDING AREA

Orbay Başdelioğlu^a, Ahmet Gökce^a, Oktay Canbaz^a

^aCumhuriyet University Department of Geological Engineering, 58140, Sivas-Turkey
(ocanbaz@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

Karapir-Ortaköy Granitoid intruded into Akdağmadeni Metamorphics and crops out at the NE of Akdağmadeni Town, where the metamorphics were deeply eroded. Lower Cretaceous age is suggested in earlier studies. Microscopic and geochemical investigations showed that this pluton has granitic composition. Biotite and hornblende are the dominant mafic minerals and little amount of muscovite are also present. Geochemical data plot mostly in S-type and rarely in A-type granitoid fields. The scarcity of muscovite besides biotite and hornblende is not appropriate with the S-type composition. The pluton shows high-K calc-alkaline and alkali-calcic composition. Alumina saturation index indicates metaalumine composition. Chondrite normalized trace elements and rare earth elements spider diagrams point out upper crust as the source material. Most of the samples plot in the areas of the volcanic arc granitoids. Volcanic arc granitoids with higher alkaline character occur in back arc regions as a result of melting of the continental crust materials. The partially A-type characteristics of the investigated granitoid and the existence of the spider diagrams similar to continental crust material lead to a formation model by melting of the continental crust material in a back arc geotectonic environment.

S-type granitoids occurred within the back arc environments are expected to be enriched in Sn, W, Pb, Zn, $\pm U$, $\pm Th$, REEs and Ag and host various styles of mineralisations of these elements. Pb-Zn±Cu bearing deposits and prospects are observed around the investigated granitoid and are assumed as granitoid related skarn type occurrences. Analysed samples are rich in Mo, W, U, Th and Be comparing with the average values in continental crust and low calcium granitoids and point out that the investigated granitoid has ore forming potential for these elements. Sn and $\Sigma REEs$ contents are slightly high but there is no ore forming potentials. Cu, Pb, Zn and Mn contents of the elements are very low and there is no ore forming potential. The low contents of the Cu-Pb-Zn in the investigated pluton, while the ore deposits and prospects are present in the area, may be explained by leaching and mobilization of these elements by hydrothermal fluids. But, hydrothermal alteration studies showed that the finger prints of the hydrothermal fluids are very low within the internal parts of the pluton and the effect of hydrothermal fluids is only observed in zones less than 50m wide around the contact between Akdağmadeni metamorphics and granitoid and the ore forming fluids must be flowed along this contact, not in the pluton, and the possibility of leaching of these elements from host pluton is very low. As a result, the granitoid pluton does not seem to be a productive pluton for the Cu-Pb-Zn deposits and prospects within the investigated area and it seems only have acted as a heat source for the hydrothermal fluids.

Keywords: Karapir-Ortaköy, Akdağmadeni, Granitoid, Geochemistry, Trace elements.

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY AND GEOTECHNICS

Reşat Ulusay
Hakan Ersoy
Mahmut Mutlutürk
Mehmet Celal Tunusluoğlu

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



YAKLAŞIM DOLGUSU OTURMALARININ KÖPRÜ TEMELLERİNE ETKİSİNE BİR ÖRNEK:“BOĞAZKÖPRÜ KÖPRÜSÜ (KAYSERİ)” VE ALTERNATİF BİR ÇÖZÜM “HAFİF DOLGU”

Yazgan Kırkayak^a, Özgür Yılmaz^b

^aATAC Mühendislik Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2866 Cad. No:35/A Çayyolu-Ankara

^bATAC Mühendislik Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mah. 2866 Cad. No:35/A Çayyolu-Ankara

(y.kirkayak@atacmuhendislik.com.tr)

ÖZ

Tektonizma kontrollü çöküntü havzaları içerisinde gözlenebilen güncel karasal çökeller, düşük konsolide özellikleri ve çok düşük makaslama dayanımı değerlerine sahip olmaları nedeniyle önemli jeoteknik problemlerin kaynağı olabilmektedir. Sultansazlığı çek–ayır havzası bunun örneklerindedir. Çek–ayır havzası temel kayaları, Üst Pliyosen sonrası akarsu ve gölsel çökeller ile uyumsuz örtülmektedir. Havzanın batısında, Neojen volkanik platosu ile sınırlanan yüksek ve dik sınırların eteğinde kaba taneli ve havza merkezine doğru ince taneli bir depolanma geçişi bulunmaktadır. Kaba taneli çökeller polijenetik konglomeralardır. Üzerinde ince taneli, organik malzeme içerikli, düşük konsolide ve çok düşük makaslama dayanımlı gölsel ve akarsu çökelleri bulunmaktadır. Bunun havza içerisine doğru birkaç yüz metre kalınlığa ulaştığı bilinmektedir.

Bu jeolojik yapı üzerinde yaklaşık 50 yıl önce imal edilmiş eski köprüünün yenilenmesine karar verilmiştir. Eskisinden daha geniş ve ağır olan yeni köprüünün orta ve kenar ayalarının tamamı kazıklı temel olarak projelendirilmiştir. İmalattan sonraki 6 ay içerisinde köprü ikinci kenar ayağında önemli derecede yanal – düşey deformasyonlar gelişmiştir. Tamamen zemin özelliklerine atfedilen bu problemin jeoteknik modelini ortaya koyabilmek adına yaklaşık 4 ay boyunca deformasyon takibi ve ilave araştırma çalışmaları (sondaj, presiyometre, laboratuvar vb.) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen jeoteknik değişirgeller Plaxis Programına aktarılmış ve geri analiz yapılarak ölçülen deformasyonları sağlayan yenilme mekanizması ortaya konulmuştur. Buna göre; yüksekliği 15 metreyi bulan yaklaşım dolgularının ağırlığı etkisinde gelişen konsolidasyon oturması ikinci kenar ayak ve kazıklarının köprü tarafına doğru dönmesine neden olmuştur. Yaklaşık 30 metre boya sahip grup-kazıklı temelin bu şekilde dönebilmesi ancak son derece zayıf dayanımlı ortam özellikleri ile açıklanabilmektedir. Böylesi zayıf zemin geçişlerinin ise çalışma alanında da olduğu gibi çoğu zaman fay kontrollü havzalarda olduğu görülmektedir.

Bu tür jeoteknik problemlerde kabul gören ilk çözüm, soruna neden olan zayıf zeminin çeşitli yöntemler ile iyileştirilmesidir. Çalışma alanında iyileştirme yöntemi derin karıştırma olarak seçilmiştir. Diğer taraftan önerilen bu çözüme alternatif olarak yeni sayılabilecek bir ürün olan hafif dolgu çözümü ayrıca değerlendirilmiş olup, zeminin üzerine gelen yüke karşı güçlendirilmesi yerine yükün ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. İyileştirme yöntemleri ile karşılaştırıldığında uygulama belirsizliğinin en az olduğu yöntem olarak ön plana çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çek–ayır havzası, Derin karıştırma yöntemi, Hafif dolgu, Köprü yaklaşım dolgusu oturması, Zayıf zemin

A CASE STUDY FOR EFFECT OF BRIDGE APPROACH EMBANKMENT SETTLEMENT ON BRIDGE FOUNDATIONS: “BOĞAZKÖPRÜ BRIDGE (KAYSERİ)” AND AN ALTERNATIVE SOLUTION “GEOFOAM”

Yazgan Kırkayak^a, Özgür Yilmazer^b

^aATAC Eng. Prof. Dr. Ahmet TanerKışlalı District 2866 Ave. Apt:35/A Çayyolu-Ankara

^bATAC Eng. Prof. Dr. Ahmet TanerKışlalı District 2866 Ave. Apt:35/A Çayyolu-Ankara

(y.kirkayak@atacmuhendislik.com.tr)

ABSTRACT

Recent terrestrial sediments, which can be observed in tectonically controlled depression basin, can cause significant geotechnical problems due not only to low OCR values but also to very low shear strength properties. Sultansazlığı pull-apart basin is an example of this situation. Post Upper Pliocene fluviatile and lacustrine sediments unconformably overlie the basal rock of basin. There are, in the west side of the basin, coarse grained deposits bounded by the Neogene volcanic Plate at the elevated and steep morphology, and they are replaced by fine-grained deposits towards to the center of basin. The coarse-grained sediments are polygenetic conglomerates. Those are fluviatile and lacustrine deposits with fine grained, organic material content, low OCR values and very low shear strength that overlie the conglomerates. It is known to be a few hundred meters in thickness at the center of basin.

It was decided to renovate the old bridge built about 50 years ago on this geological units. The new bridge, which is wider and heavier than the old one, was designed as piled foundation at both its abutments and piers. There has been significant lateral - vertical deformations occurred on the second abutment of the bridge within six months after its construction completed. This problem was clearly attributed to the weak soil properties beneath the foundations. Therefore, a monitoring programme was scheduled and additional geotechnical exploration work (drilling, pressuremeter, laboratory testing, etc.) were achieved in the following 4 months. Geotechnical parameters obtained was entered to Plaxis program and the failure type that correlates with the measured deformation have been revealed. Accordingly, the consolidation settlement, which developed under the weight of approach embankment of about 15 meters height, caused the abutment and its piles to rotate towards the bridge side. The rotation of such a large structure within a soil mass could only be explained by extremely weak surrounding. In fact, such a weak ground condition is often found in tectonically controlled basin, as it is in the study field.

Widely accepted solution for such geotechnical problems is to improve the ground conditions by various geotechnical methods. It was “deep-mixing method” chosen in the study area. As an alternative, the authors did also propose light fill (Geofoam) method and instead of improving large amount of soil to resist the load, this method promotes to remove the load all. Having less uncertainty in comparison to the soil improvements methods this was foregrounded in this site.

Keywords: Bridge approach embankment settlement, Deep mixing method, Geofoam, Pull-apart basin, Soft soil

ŞİŞEN ZEMİNLERİN KİREÇ KOLONU TEKNİĞİYLE İYİLEŞTİRİLMESİ SIRASINDA İYON GÖÇÜ VE KOLON PERFORMANSININ ŞİŞEN KİL ORANINA BAĞLI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Derya Toksöz^a, Işık Yılmaz^a

^aCumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Böl., Sivas, Türkiye
(detoksoz@gmail.com)

ÖZ

Şişen zeminlerin kireç kolonları ile iyileştirilmesinde temel amaç; sönmüş veya sönmemiş kirecin zemin içerisinde açılan deliklere doldurulduktan sonra kireçteki iyonların zamanla kolonu çevreleyen zemine göç etmesi ve kil mineralleri ile reaksiyona girerek zemini iyileştirmesidir. Bu aşamada, kireçteki iyonların kolonu çevreleyen zemin içerisine göç etmesi iyileşmenin sağlanabilmesi için oldukça önemli bir süreçtir. Killi zeminlerde iyon göçünü etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar; zeminin nem içeriği, geçirirliiliği, kil mineralojisi, porozitesi, zemin içerisindeki makaslama düzlemleri, zeminin emme kuvveti, kür zamanı ve kür sıcaklığı olarak sayılabilir. Bu çalışmanın amacı şişen killi zeminlerde kireç kolon tekniği ile iyileştirme sırasında şişen kil oranına bağlı olarak iyon göçü mesafesi ve kolon performansının incelenmesi ve değerlendirilmesidir.

Arazi ölçeğinde zemin kütesinin homojen ve izotrop olmayan yapısı değişik yöntemlerin karşılaştırılmasını, korelasyonunu olanaksız kılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada laboratuvar ölçeğinde model çalışması gerçekleştirilmiştir. Amaca yönelik olarak; değişik oranlarda Na-bentonit içeren zemin örnekleri hazırlanmış olup, her bir zemin örneği için laboratuvar ölçekli modeller oluşturulmuştur. Hazırlanan zemin örneklerinin bentonit içeriği oranları %0, %20, %40, %60, %80 ve %100 olarak seçilmiştir. Laboratuvar modelleri hazırlanırken zemin örnekleri 152 mm çapında ve 115 mm yüksekliğindeki proktor (kompaksiyon) kalıplarına optimum su içeriğinde sıkıştırılmış ve merkezde olacak şekilde 20 mm çapında sönmüş kireç kolonları oluşturulmuştur. 60 günlük bir kür süresi sonunda bütün zemin örneklerinde oluşan Ca^{2+} ve OH^- iyon göçü mesafeleri kimyasal analizlerle belirlenerek bentonit içeriği ve iyon göçü mesafesi arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Ayrıca killi zemin örneklerinin şişme davranışlarındaki değişimler deneysel yöntemlerle belirlenerek bentonit içeriğinin kireç kolonunun iyileştirme yüzdesi ve iyileştirme mesafesi üzerine etkisi tanımlanmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar kireç içerisindeki Ca^{2+} ve OH^- iyonlarının göç mesafelerinin zeminlerdeki bentonit içeriği arttıkça azaldığı ancak %60 bentonit içeriğinden sonra sabit bir seyir izlediği yönündedir. %0, %20, %40 bentonit içeren zemin örneklerinde Ca^{2+} iyonu OH^- iyonuna göre daha geniş mesafelere göç etmiş, ancak %60, %80 ve %100 bentonit içeren zemin örneklerinde Ca^{2+} ve OH^- iyonları eşit mesafelerde göç etmişlerdir. Ayrıca en büyük iyon göçü mesafesi %0 bentonit içeren zemin örneğinde gözlenirken en yüksek iyileştirme yüzdesi %100 bentonit içeren zemin örneğinde belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şişen killi zeminlerin kireç kolon tekniği ile iyileştirilmesi sırasında şişen kil oranının iyon göçü mesafesi ve kolon performansı üzerinde önemli ölçüde ve değişik şekillerde etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: İyon göçü, kireç kolonu, kolon performansı, modelleme, şişen kil

EVALUATION OF THE ION MIGRATION AND COLUMN PERFORMANCE DEPENDING ON THE SWELLING CLAY CONTENT DURING EXPANSIVE SOIL STABILIZATION WITH LIME COLUMN TECHNIQUE

Derya Toksoz^a, Isik Yilmaz^a

^aDepartment of Geological Engineering, Faculty of Engineering, Cumhuriyet University, 58140 Sivas, Turkey
(detoksoz@gmail.com)

ABSTRACT

The main purpose of construction of lime columns in the soil is to improve the surrounding soil as a result of clay-lime reaction sourced from the migration of ions from the column to the surrounding soil after adding lime into holes opened inside the soils. The migration of ions from the columns to the surrounding soil is a quite important process for stabilisation of swelling clays with lime columns. Some of the factors affecting ion migration in clay soils are water content, permeability, clay mineralogy, porosity, slip planes, suction pressure of soil, curing time and curing temperature. The main purpose of this study is to investigate and evaluate the effects of swelling clay mineral content in the soil on migration of ions and column performance during stabilization of swelling soils with lime column technique.

Nonhomogenous and anisotropic nature of the soils make it impossible for comparison of different methods at land scale. Therefore, in this study, model studies were performed by creating the model of the land at laboratory scale. For the purpose of the study, soil samples which contain Na-bentonite in different percent amounts were prepared and laboratory scale models were built for each sample. Na-bentonite proportions of samples were chosen to be 0%, 20%, 40%, 60%, 80% and 100%. In order to build the laboratory models, the soil samples were compacted in proctor molds, with dimensions of 152 mm in diameter and 115 mm in height, in their optimum water content and slaked lime columns, 20 mm in diameter, were built in the center of the molds. After a curing time of 60 days, migration of Ca²⁺ and OH⁻ ions were determined by chemical analysis and the relations between bentonite proportion and migration distances of ions were revealed. Moreover, the changes on swelling behaviour of soil samples were also determined by using experimental methods, and the effects of bentonite proportion on stabilisation gain and stabilisation distance were then determined.

The results of this study reveals that migration distances of Ca²⁺ and OH⁻ ions reduced with increasing bentonite content. But migration distances of ions followed a steady course after 60% of bentonite content. Ca²⁺ ion migrated to larger distances than OH⁻ ions in the soils with 0%, 20%, 40% of bentonite while migration distance of the ions in soils with 60%, 80% and 100% of bentonite were the same. Additionally, the highest stabilization was detected in the soil with 100% of bentonite although the biggest migration distance was detected in the soil with 0% of bentonite. The results of this study shows that the effects of swelling clay proportion in the soil on ion migration and column performance during stabilization of swelling soils with lime column technique are quite important.

Keywords: Ion migration, lime column, column performance, modelling, swelling clay.

BARAJ YER SEÇİMİNDE YÜZEY FAYLANMASI TEHLİKESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: MUSULLU BARAJI (TOKAT) PROJESİ ÖRNEĞİ

Ömer Emre^a, Önder Yönlü^a, Halil İbrahim Duman^a, Ayhan Koçbay^b,
Kemal Karakuş^b, İbrahim Gökdağ^c

^a *FugroSial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Ankara*

^b *DSİ Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı, Ankara*

^c *DSİ 7. Bölge Müdürlüğü, Samsun*

(o.emre@fugro.com)

ÖZ

Barajlar yüzey faylanması tehlikesi açısından detay incelenmesi gereken kritik mühendislik yapılarıdır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Musullu Barajı Kuzey Anadolu Fayı (KAF)'nın en önemli kollarından biri olan Ezinepazarı Fayı deformasyon zonu içinde yer alır. Fayın bu parçası, KAF üzerinde meydana gelen 1939 Erzincan depreminde (M:7.9) kırılmıştır. Baraj Projesi alanı fayın orta kesimindeki sıkışmalı büklümde ana fay ve ikincil fayların yer aldığı bir fay kaması ile temsil edilmektedir. Fay kaması kuzeyden ana fay, güneyden ise ikincil bir fay olan Çilkoru fayı tarafından sınırlandırılır. Planlanan baraj aksı Çilkoru fayı üzerinde ve faya dik olarak konumlandırılmıştır.

Çilkoru fayının Holosen aktivitesi ve kayma parametrelerinin ortaya konulması amacıyla baraj aksında üç paleosismolojik hendek açılmıştır. Hendek duvarlarında yüzeyleyen Holosen istifinde en az dört, muhtemelen beş yüzey faylanması belirlenmiştir. Jeokronolojik yaşlandırma yapılamamış olması nedeniyle yüzey faylanmasına yol açan depremlerin tarihleri ve tekrarlanma aralıkları bilinmemektedir. Bulgular Çilkoru fayının 1939 depreminde kırılmadığını göstermektedir. Fayın birincil deformasyon zonu genişliği yüzeyde 4-5 m., eksen boyunca olan ikincil deformasyon zonu genişliği ise yaklaşık 20 m'dir. Elde edilen paleosismolojik veriler kullanılarak fay zonunda olası bir büyük depremde baraj ekseninde meydana gelmesi beklenen yer değiştirme miktarları: sağ yönlü yatay: 1,05 m; ters eğim atım: 0,85 m; ve net oblik (verev) atım: 1,20 m olarak hesaplanmıştır. Ayrıca eksen boyunca fay blokları arasında 0,60 m alçalma/yükselme ve 0,60 m sıkışmanın/daralmanın gerçekleşeceği öngörülmüştür. Araştırma sonuçları dikkate alınarak idare tarafından Musullu Barajı Projesi yeniden değerlendirilmiş ve Çilkoru fayı deformasyon zonu dışında yeni bir aks yeri belirlenerek proje revize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Musullu Barajı, yüzey faylanması tehlikesi, Ezinepazarı Fayı, Kuzey Anadolu Fayı, Paleosismoloji

A CASE STUDY OF FAULT DISPLACEMENT HAZARD ANALYSES FOR DAM SITE SELECTION: MUSULLU DAM PROJECT (TOKAT, TURKEY)

Ömer Emre^a, Önder Yönlü^a, Halil İbrahim Duman^a, Ayhan Koçbay^b, Kemal Karakuş^b, İbrahim Gökdağ^c

^aFugroSial Geosciences, Consulting and Engineering Ltd. Ankara

^bGeneral Directorate of State Hydraulic Works, Geotechnical Services & Groundwater Department Ankara

^cState Hydraulic Works 7th Regional Directorate, Samsun

(o.emre@fugro.com)

ABSTRACT

Dams are one of the most critical engineering structures regarding surface faulting hazard. Musullu Dam planned by State Hydraulic Works (DSİ) is situated in a valley within the deformation zone of Ezinepazarı Fault which is one of the major splays of the main strand of the North Anatolian Fault (NAF). Ezinepazarı fault was accommodated to surface faulting associated with the 1939 Erzincan earthquake (M: 7.9) occurred along the NAF. The project site is located in a restraining bend in the middle portion of Ezinepazarı fault. The fault zone is characterized by a fault wedge accompanied by main and secondary faults. The fault wedge is bounded by the main fault in the north and Çilkoru fault as a secondary fault in the south. Axis of the planned Musullu dam had been located on the Çilkoru fault, perpendicular to the fault.

Three paleoseismological trenches were excavated at the dam axis in order to verify Holocene activity and obtain the slip parameters of Çilkoru fault. The trenches exposed repeated surface ruptures on the fault and minimum four or five individual events were determined. Due to lack of age dating the events were not able to date. The findings revealed that Çilkoru fault did not rupture during 1939 earthquake. Primary deformation zone of the fault at the surface is 4-5 m. whereas secondary deformation zone along the axis is approximately 20 meters in width. According to trench data, estimated displacements at the dam axis are calculated as; right lateral 1.05 m; reverse component: 0.85 m; net oblique slip: 1.20 m. Additionally, 0.60 m of subsidence/uplifting and 0.60 m of compression/contraction is foreseen during a large earthquake. Consequently the project was revised by relocation of the dam away from the Çilkoru fault deformation zone.

Keywords: Musullu Dam, fault displacement hazard, Ezinepazarı Fault, North Anatolian Fault, paleoseismology

OLUR HEYELANLARININ (OLTU-ERZURUM) OLUŞUM MEKANİZMASI VE HEYELANLARIN ÖNLENMESİNE YÖNELİK YAKLAŞIMLARDA MÜHENDİSLİK JEOLJİSİNİN ÖNEMİ

Dursun Erik^a, Karaca Karakaş^b

^aKGM 16. Bölge Md. Taşınmazlar Başmüh. Sivas

^bLİMİT Teknik A.Ş. Ankara

(dursunerik@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Olur (Erzurum) - Ardanuç (Artvin) Karayolu Projesinde Olur beldesi yakınlarında, yol yapım çalışmaları esnasında, meydana gelen yakın mesafeli iki adet heyelan incelenmiştir. Ulaşımı olumsuz etkileyen bu kütle hareketlerinin iyileştirilmesine yönelik olarak oluşum mekanizmasının ve geometrisinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda kayma yüzeylerinin derinliklerinin belirlenmesi ve zemin profilinin oluşturulması amacıyla toplam uzunluğu 384m olan 14 adet jeoteknik amaçlı sondaj yapılmıştır. Bu sondajlardan 11'inde inklinometre ölçümleri yapılarak, kayma yüzeylerinin derinliklerinin 12-30m arasında değiştiği saptanmıştır. Sondajlardan alınan örneklerde yapılan laboratuvar deneyleri ve geri analizlerden elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirilerek tasarımda kullanılacak birimlerin makaslama dayanımı parametreleri ve zemin profili oluşturulmuştur. Tasarımda kullanılacak değerler; doğal birim hacim ağırlık; $\gamma_n=18-22\text{kN/m}^3$, kohezyon; $C=1-200\text{kPa}$, içsel sürtünme açısı; $\phi=20-28^\circ$ aralığındadır. Heyelan bölgesinde yüzeyde 250m*80 ve 180m mesafede bulunan 120m*80m boyutlarında iki adet heyelan belirlenmiş, bunların kayma yüzeylerinin derinliklerinin ise 12-30m arasında değiştiği saptanmıştır. Zemin profilinin oluşturulmasından sonra birimlerin yatay ve düşey yayılımları ve jeo-mühendislik özellikleri birlikte değerlendirilerek heyelan bölgesinin tamamını kapsayan iki farklı çözüm önerisi ortaya konulmuştur. Bu öneriler, mühendislik ekonomisi göz önüne alınarak belirlenmiş ve sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak yapılan yenilme analizi sonuçlarına göre boyutlandırılmıştır. Bunlardan ilki; büyük boyutlu dış kazıları ile oluşturulacak taş tahkimatlarla birlikte betonarme destek duvarlarıdır. Diğeri ise ϕ 120cm çapında ve $L=20\text{m}$ uzunluğunda 1.45m aralıklı fore kazıklar ve destek duvarlarıdır.

Anahtar Kelimeler: Olur (Erzurum) Heyelanı, heyelan iyileştirme, inklinometre, Erzurum

IMPORTANCE OF ENGINEERING GEOLOGY IN OLUR LANDSLIDES (OLTU-ERZURUM) IN THE APPROXIMATION MECHANISM AND SOLUTION APPROACHES

Dursun Erik^a, Karaca Karakaş^b

^aKGM 16. District. Dept. Of Real Estate, Sivas

^bLİMİT Teknik A.Ş., Ankara

ABSTRACT

In this study, the landslides that occurred during the road construction studies near Olur city in Olur (Erzurum) - Ardaneu (Artvin) Highway Project were examined. In order to stabilize these mass movements which are adversely affecting, it is necessary to determine the formation mechanism and geometry of the landslide. In this scope, 14 boreholes with a total length of 384 meters have been drilled for the purpose of determining the depths of the slip circles and establishing the ground profile. In the 11 boreholes, the inclinometer measurements were made and the slip depths were found to be at depths of 12–30m. The shear strength parameters of the end effector units of the laboratory tests on the drilling core samples were obtained and the ground profile was established. Values to be used in design; natural unit weight; $\gamma_n = 18-22\text{kN/m}^3$, cohesion; $C = 1-200\text{ kPa}$, internal friction angle; it is in the range of $\phi=20-28$. In the landslide area, two landslides were determined in dimensions of $120\text{m} \times 80\text{m}$, which are $250\text{m} \times 80$ and 180m on the surface and the depths of the slip circle change between 12-30m. After modeling the ground, horizontal and vertical continuity of the units and their engineering geological properties were evaluated together and two different solution proposals were put forward for covering the entire landslide area. These proposals have been determined by considering the engineering economy and are sized according to the results of the failure analysis using the finite element method. The first of these; large sized strip excavation and reinforced concrete support with stone supports to be formed by digging. Other $\phi 120\text{cm}$, $L=20\text{m}$ 1.45m spaced fore piles and support masonry.

Keywords: *Olur Landslides, landslide stabilization, inclinometer, Erzurum*

CEVİZDERE (ORDU, TÜRKİYE) HEYELANININ JEOTEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Muhammet Oğuz Sünnetci^a, Hakan Ersoy^a, Fikri Bulut^a, Murat Karahan^a, Mehmet Dizdaroğlu^b

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,, 61080, Trabzon

^bÜnye Çimento A.Ş., PK. 31 52300, Ordu

(moguzsunnetci@ktu.edu.tr)

ÖZ

Yüksek eğimli topoğrafya, ayrıışmış kalın rezidüel (kalıntı) zeminler ve yılın büyük bölümünde etkili olan yoğun yağışlar, Doğu Karadeniz bölgesini bir heyelan bölgesi haline getirmektedir. Bu coğrafi ve jeolojik şartlar, yol kazılarındaki şev tasarım hataları ve açık ocaklarda yapılan kontrolsüz patlatma ve kazı uygulamaları ile birleşmekte ve bu nedenle bölgede can ve mal kayıplarının yaşandığı kütle hareketleri sık sık meydana gelmektedir. Doğu Karadeniz bölgesinde heyelan ve taşkınlarla bağlı olarak son 80 yılda 1000'e yakın insan hayatını kaybetmiştir. Bu çalışmada, Cevizdere'deki (Ünye, Ordu) bir kireçtaşı ocağında meydana gelen heyelanın jeoteknik değerlendirilmesi yapılmış ve kayan malzemenin açık ocak alanındaki kireçtaşlarını örttüğü şevde iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Tirebolu Formasyonunun andezit, dasitik tüf ve bentonitik seviyeleri (dasitik tüfün ayrıışmasıyla oluşan rezidüel zemin) çalışma alanındaki temel birimleri oluşturmaktadır ve bu birimler Akveren Formasyonunun kireçtaşı, marn, silttaşı ve kumtaşı birimleri tarafından uyumlu olarak üzerlenmektedir. Ancak çalışma alanında ters fayla yükselen dasitik tüflerin ayrıışmasıyla oluşan rezidüel zeminler kireçtaşının üzerinde bulunmaktadır. Kuvaterner yaşlı alüvyon ve denizel taraçalar, akarsu yataklarının ve Karadeniz kıyısının büyük bir bölümünü kaplamaktadır. Kayma bölgesindeki ön saha incelemeleri, kireçtaşı üzerindeki 20 metre kalınlığındaki killi rezidüel zeminin, bölgedeki sürekli yağış nedeniyle, su içeriğinin artarak üretim alanına doğru hareket ettiğini ortaya koymuştur. Heyelanın 1/5000 ölçekli mühendislik jeolojisi haritasından alınan enine kesitler üzerinde şev duraylılığı analizleri gerçekleştirilmiştir. Rezidüel zeminden alınan örselenmemiş örnekler üzerinde yapılan konsolidasyonlu-drenajlı direkt kesme deneyleriyle zeminin içsel sürtünme açısı ve kohezyonu; örselenmiş örnekler üzerinde yapılan deneylerle ise doğal ve doygun birim hacim ağırlığı belirlenmiştir. Analizler sonucunda sismik etkinin olmadığı durumlarda şevde herhangi bir kütle yenilmesinin olmayacağı belirlenmiştir. İnceleme alanı için en yüksek yatay yer ivmesi değerinin 0.1g alındığı analizlerde ise şeve ait güvenlik sayısı 0.8 gibi düşük değerler bulunmuş, bu nedenle şev için güvenli bir tasarım yapılmıştır. Güvenli şev tasarımı yapılırken şev geometrisi göz önünde bulundurularak farklı şev tasarımları yapılmış, 23°'lik eğime sahip 7 metre yüksekliğinde basamaklar yapılması durumunda şeve ait güvenlik katsayısının sismik durumda dahi 1.3'ün üzerinde olacağı hesaplanmıştır. Elde edilen veriler ışığında, kayan malzemenin duraylılığı sağlandıktan sonra güvenli bir şekilde açık ocak alanından taşınmasını ve üretime yeniden başlanmasını sağlayacak şev tasarımı yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, ocak, rezidüel zemin, şev duraylılığı analizi, şev tasarımı

GEOTECHNICAL EVALUATION OF CEVIZDERE (ORDU, TURKEY) LANDSLIDE

Muhammet Oğuz Sünnetçi^a, Hakan Ersoy^a, Fikri Bulut^a, Murat Karahan^a, Mehmet Dizdaroğlu^b

^aKaradeniz Technical University, Dept. of Geological Engineering, 61080, Trabzon/Turkey

^bÜnye Çimento A.Ş., P.O. 31 52300, Ordu/Turkey

(moguzsunnetci@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

Steep topography, thick weathered residual soil and heavy rainfalls during most of the year make Eastern Black Sea region of Turkey a land of landslides. Combining these geographical and geological conditions with slope design errors in road cuts, and uncontrolled blasting and excavation applications in open-pit mines, mass movements with loss of life and property take place frequently in the region. Almost 1000 lives have been lost in 80 years because of landslides and floods. In this study, geotechnical assessment of the landslide occurred in a limestone quarry in Cevizdere (Ünye, Ordu) was conducted, and the remediation studies for the slope where the sliding material covered the open-pit site was performed. Andesite, dasitic tuff and bentonitic levels (a residual soil formed by the weathering of dasitic tuff) of Tirebolu Formation are the base units in the area, which are conformably overlain by limestone, marl, siltstone and sandstone units of Akveren Formation. In the study area, on the other hand, the residual soil, formed by the weathering of dacitic tuff which have risen along a reverse fault, is above the limestone. Quaternary alluvium and marine terrace cover most of the stream beds and Black Sea coast. Preliminary field investigations revealed that the 20-meter-thick residual clayey soil above the limestone has moved towards the production site as its water content increased because of the continuous rainfall in the area. Stability analyses were carried out on the cross-sections of the slope, which are created from the 1/5000 scaled engineering geological map of the landslide. The internal friction angle-cohesion and natural and saturated unit weight of the residual soil was determined by consolidated-drained direct simple shear tests on undisturbed samples and index tests on disturbed samples, respectively. The analyses indicated there is no landslide risk in the slope for the non-seismic condition. Yet, for the seismic condition, where peak ground acceleration is 0.1g, the factor of safety drops to values as low as 0.8, thus a stable slope geometry was designed. Different slope projections were designed with respect to the slope geometry. It is calculated that the factor of safety values remain above 1.3 even for the seismic condition if the slope is divided into 7-meter-high steps inclined at an angle of 23°. Using this data, the stable slope design, which allows secure excavation of the landslide material from the production site and restart production safely, was conducted.

Keywords: Residual soil, landslide, stability analysis, slope design, quarry

SEKİ BARAJI (MUĞLA) DOLUSAVAK SAHASI KÜTLE HAREKETLERİNİN OLUŞUM NEDENLERİ VE MEKANİZMALARININ İNCELENMESİ, BARAJ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Halil Kumsar^a, Alirıza Özdamar^b

^aPamukkale Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye

^bDSİ 21. Bölge Müdürlüğü, JTH ve YAS Şube Müd. Aydın, Türkiye

(kumsarh@gmail.com)

ÖZ

DSİ 21. Bölge Müdürlüğü tarafından yürütülen Yukarı Eşen Projesi kapsamında inşaatına başlanan Seki barajının sol sahilinde dolusavak sahasında meydana gelen kütle hareketleri sonucunda dolusavak kazıları durdurulmuştur. KD-GB konumlu dolusavak eksenine dik yönde gelişen iki, verev yönde bir adet kütle hareketi mevcuttur. Dolusavak eksenine verev olan kütle hareketinin uzunluğu yaklaşık 170m genişliği 50m olup KD-GB doğrultuludur ve dolusavak yapısını tehdit eden ana kütle hareketidir. Kayma yüzeyi serpantin-kireçtaşı dokanağı boyunca gelişmiştir ve HY2 olarak adlandırılmıştır. Dolusavak yapısının memba kısmına yakın olan kütle hareketi, killi yamaç molozu içinde ve dairesel kayma yüzeyi üzerinde GD-KB yönünde gelişmiş ve HY1 olarak adlandırılmıştır. Dolusavak yapısının mansap topuğunda gelişen GD-KB yönlü kütle hareketi ise ileri derecede bozunmuş ve killeşmiş serpantin birimi içinde gelişen dairesel kayma yüzeyi üzerinde hareket etmiş ve HY3 olarak adlandırılmıştır.

Meydana gelen kütle hareketlerinin başlıca nedenleri, dolusavak kazıları sonucu yamaç topuğunun zayıflaması, kazı malzemesinin yamacın üzerine depolanması, kireçtaşının içinde depolanan yeraltısuyu etkisi ile gözenek suyu basıncının artması ve alttaki bozunmuş serpantin biriminin makaslama dayanımındaki azalmadır.

Bu çalışma kapsamında yürütülen arazi çalışmaları, jeoteknik sondaj verileri, yer değiştirme ölçümleri ve kayma yüzeylerinin yer aldığı jeolojik birimlerin jeomekanik parametreleri kullanılarak Seki barajı dolusavak heyelanlarının oluşum mekanizmaları ve nedenleri incelenmiştir. Heyelanlı alanın duraylılığı ve barajın uzun süreli güvenliği için duraysız yamacın şevlendirilmesi, yeraltı ve yüzey sularının drenajı, yamaç topuğunda inşa edilecek dolusavak duvarlarının kalınlığının artırılarak yamaç topuğunun desteklenmesi, ve yamaçtaki olası yerdeğiştirmenin inklinometre ve topoğrafik ölçüm teknikleri ile uzun süreli izlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Seki barajı, kütle hareketi, baraj güvenliği

INVESTIGATION REASONS AND MECHANISMS OF SLOPE FAILURES IN SEKI (MUĞLA) DAM SPILLWAY AREA AND EVALUATION IN TERMS OF DAM SAFETY

Halil Kumsar^a, Alirıza Özdamar^b

¹Pamukkale University, Engineering Faculty, Department of Geotechnical Eng., Denizli, Türkiye

²DSİ 21. Regional Directorate, JTH and YAS Department, Aydın, Türkiye
(kumsarh@gmail.com)

ABSTRACT

Seki dam construction works, carried out by DSI 21st Regional Directorate under Upper Eşen Project, were stopped due to slope failures in the spillway area in the left abutment of the dam site. There are three slope failures. These are one diagonal and two perpendiculars to NE-SW trending spillway structure. The slope failure diagonal to spillway direction has about 170m length and 50m width and, it is the main slope failure threatening the spillway construction. Failure surface developed along the boundary between highly weathered serpentine and limestone.

The slope failure close to water intake part of the spillway took place along a circular failure surface developed within clayey talus formation in SE-NW direction. This slope failure was named as HY1. The slope failure located in the toe are of the spillway structure developed along a circular failure surface within highly weathered serpentine and, the slope failure was named as HY3. The reasons of the slope failures are mainly, weakening of toe of the slope due to slope excavations of spillway construction, damping of excavated material to upper part of the slope, increase of pore water pressure due to groundwater storage within limestone and decrease of shearing strength of weathered serpentine under limestone.

In this study, field works, geotechnical bore hole data, displacement measurements and geomechanical properties of the geological formations where failure surfaces took place were evaluated to sort out mechanisms and reasons of spillway slope failures. In order to ensure long term stability of the slope and safety of the dam structure, excavation of the unstable slope mass forming safe slope angle and benches, drainage of groundwater and surface water, increasing the thickness of the retaining wall of the spillway to be built at the toe of the slope, monitoring of possible displacement in the slope by using inclinometer and topographical measurement techniques are suggested.

Keywords: Seki dam, slope failure, dam safety

BOŞLUK SUYU BASINCI ORANININ AKPINAR MAHALLESİ (ANKARA)'NDE GELİŞEN HEYELANA ETKİSİ

Koray Ulaşım^a, Sevgi Güler^b, Recep Kılıç^a

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı/
Ankara

^bÇankaya Belediyesi/Ankara
(ulamis@ankara.edu.tr)

ÖZ

En yaygın şekilde gerçekleşen doğal afetlerden biri olan heyelan, yerleşim alanlarında ve yapılarda önemli hasara ve can kayıplarına neden olmaktadır. Yerleşim alanlarında gelişen heyelanların oluş sebepleri ile boyutlarının belirlenmesi, hareketin izlenmesi, heyelanın önlenmesinde veya zararların azaltılmasında önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Ankara ili, Çankaya ilçesi sınırlarındaki Akpınar Mahallesi'nde 2011 yılı Haziran ayında kaydedilen aşırı yağışlar sonrasında tamamen ayrılmış grovak ve şistler içerisinde gelişen yaklaşık 240 m uzunluğunda, 230 m genişliğinde ve 30 m derinliğinde heyelan mühendislik jeolojisi açısından incelenmiştir. Bu amaçla, derinlikleri 30 m ile 66 m arasında değişen 22 adet toplam 879 m derinlikte jeoteknik amaçlı sondaj yapılarak SPT ve karot örnekleri alınmıştır. 2016 ve 2017 yıllarında iki yağış döneminde 8 kuyuda periyodik yeraltısuyu seviyesi ölçümleri yapılarak duraylılık analizlerinde değerlendirmek üzere boşluk suyu basıncı değişimleri hesaplanmıştır. 14 kuyuda aylık inklinometre okumalarına göre ölçüm süresinde kayma gözlenmemiştir.

İnceleme alanındaki grovak, şist ve dolgu malzemenin fiziksel ve jeomekanik özellikleri laboratuvarında belirlenmiştir. Grafitle şist seviyelerinden alınan örneklerin rezidüel kohezyon ve rezidüel içsel sürtünme açısı konsolidasyonlu-drenajlı makaslama deneyleri yapılarak belirlenmiş, ayrıca kayma kesitleri kullanılarak yapılan geriye dönük analizlerle de tahmin edilmiştir. Drenajlı deneyler ile kesitlerden elde edilen değerler yardımı ile yenilme anındaki boşluk suyu basıncı etkisi değerlendirilmiştir. Yapıların bulunduğu hatlarda alınan kesitlerde duraylılık analizleri yapılarak güvenlik sayıları yeraltısuyu seviyesi değişimine göre incelenmiştir. 2011 yılındaki aşırı yağışlarla boşluk suyu basıncının artması heyelan için tetikleyici neden olmuştur. Boşluk suyu basıncı oranı ile güvenlik sayılarının değişimi sonlu elemanlar yöntemi ile incelenmiştir. Heyelanların aşırı yağışlar sonrasında geliştiği esas alınarak, yenilmelerde boşluk suyu basıncının temel etken olduğu sayısal olarak ortaya koyulmuştur. Güncel yeraltısuyu seviyesi 2011 yılına göre daha derinde olup, heyelanın gerçekleşmeye başladığı dönemde boşluk suyu basıncı oranı 0.41'e kadar yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, duraylılık analizi, boşluk suyu basıncı oranı, Geriye dönük analiz

EFFECT OF PORE WATER PRESSURE ON THE LANDSLIDE OCCURRED IN AKPINAR DISTRICT (ANKARA)

Koray Ulaşım^a, Sevgi Güler^b, Recep Kılıç^a

^aAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06830, Gölbaşı/Ankara

^bÇankaya Municipality/Ankara
(ulamis@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Landslide is one of the most common natural disasters, which cause significant loss of life and damage on the built environment. In order to offer necessary remediation method, the triggering factors and dimensions of the landslides in residential areas should be determined with monitoring possible movements. This study aims to investigate the engineering geological characteristics of the landslide which took place on 2011 June, following heavy rainfall within Akpınar district, Ankara, Çankaya.

The slide is within completely altered greywacke and schist formations with 240 m length, 230 m width and approximately 30 m depth. Due, a total of 22 geotechnical boreholes with depths ranging between 30 m to 66 m were drilled with rock corings and SPT samplings within the fill material over such rocks. Periodical groundwater level measurements were performed in 8 boreholes along two rainy seasons with pore water pressure measurements. Monthly inclinometer readings were recorded in 14 boreholes with no significant movements. Geomechanical and physical testing of schist, greywacke and fill material were conducted at laboratory. Saturated residual shear strength cohesion and internal friction angle of the graphitic schist were tested under consolidated drained conditions. Same values were also extracted from back slope stability analyses. The main difference between the results are due to the pore water pressure.

Variation of the factor of safety values on typical cross sections along buildings were determined by slope stability calculations. The main reason of the landslide is heavy rainfall on 2011 June, leading to excess pore water pressure. The change of the groundwater level is the key factor during stability calculations. The varying factor of safety values based on pore water pressure ratio was determined by finite element method. Such results indicate the slides have been triggered mainly by pore water pressure after heavy rainfall. Groundwater level at 2011 is more shallow than recent data, which could cause the pore water pressure ratio reach up to 0.41.

Keywords: *Landslide, stability analyses, pore water pressure ratio, Akpınar, back analyses*

GÜZELYALI (ÇANAKKALE) HEYELANININ JEOTEKNİK DEĞERLENDİRİLMESİ

M. Celal Tunusluoğlu, Öznur Karaca

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Terzioğlu Kampüsü,
17020-Çanakkale*

(ctonoz@gmail.com)

ÖZ

Çanakkale'nin yazlık bölgesi olarak bilinen ve bölge için cazibe merkezi olan Güzelyalı köyünün bir bölümünde Kasım 2001 yılından itibaren belirli dönemlerde kütle hareketleri ve bu hareketlerin neden olduğu alt ve üst yapı sorunları yaşanmaktadır. Bu sorunların çözümü çerçevesinde yıllar içinde sınırlı jeoteknik çalışmalar yapılmış olup, önlem alınmasına yönelik olarak heyelanın kayma yüzeyinin derinliği hakkında kesin sonuçlara ulaşılamamıştır.

2013 yılının Şubat ayında aşırı yağışlar ve Çanakkale-İzmir karayolu inşaat çalışmaları sırasında yapılan hatalı alt yapı çalışmaları neticesinde Güzelyalı heyelanı tekrar aktif duruma geçerek Çanakkale-Güzelyalı karayolunda kabarmalar, oturmalar ve çatlamlar yolun kapanmasına neden olmuştur. Bu çalışmanın amacı, bölgedeki kütle hareketinin kayma yüzeyinin derinliğini ve birimlerin jeoteknik özelliklerini belirlemektir. Bu amaçla 2015 yılının Şubat ayında Çanakkale Belediyesi ile birlikte ortak bir çalışma grubu oluşturularak araştırmalar başlatılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında toplam uzunluğu 321 m olan 8 adet jeoteknik sondaj kuyusu açılmış ve 6 sondaj kuyusunda da inklinometre çalışması gerçekleştirilmiştir.

Çalışma alanı Kirazlı formasyonu ve Gazhanedere formasyonundan oluşmaktadır. Gazhanedere formasyonu, kumlu siltli killerden oluşan Kirazlı formasyonu tarafından üzerlenmekte olup, Gazhanedere formasyonu, marn, kilttaşları ve kumtaşlarının ardalanmasından oluşmaktadır. Arazi çalışmaları, sondaj verileri ve inklinometre ölçümleri dikkate alınarak, heyelanın yenilme yüzeyinin kumlu, siltli, killi birimlerden oluşan Kirazlı formasyonunun içinden geçtiği ve dairesel bir şekilde sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Heyelanın kayma anında kayma yüzeyi boyunca ağırlıklı ortalama makaslama dayanımı parametrelerinin belirlenebilmesi için, heyelan hareketi yönünde üç paralel şev kesiti kullanılarak Morgenster-Price modeli esas alınarak geriye dönük analizler gerçekleştirilmiştir. Siltli kil biriminin (CL) konsolidasyonlu-drenajlı ortalama makaslama dayanımı parametreleri, $c_d=16.5$ kPa, $\phi_d=16^\circ$ ve doğal birim hacim ağırlığı (γ)= 18.5 kN/m³, kilttaşının tek eksenli sıkışma dayanımı 100–400 kPa ve doğal birim hacim ağırlığı (γ)= 18.4 kN/m³'tür. Geriye dönük analizler sonucunda, siltli kilin makaslama dayanımı parametreleri statik koşullarda $c=18.5$ kN/m² ve $\phi=3^\circ$ olarak bulunmuştur. Elde edilen kayma anındaki makaslama dayanım parametreleri bu bölgede daha sonra yapılacak şev duraylılığı analizlerine ve önlem alma amaçlı çalışmalara öngörü oluşturabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Dairesel kayma, geriye dönük analiz, Güzelyalı (Çanakkale), heyelan, şev duraylılığı

GEOTECHNICAL ASSESSMENT OF GÜZELYALI LANDSLIDE (ÇANAKKALE)

M.Celal Tunusluoğlu, Öznur Karaca

Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, Terzioğlu
Campus,
17020-Çanakkale
(ctonoz@gmail.com)

ABSTRACT

Güzelyalı village is known as Çanakkale's holiday area and the center of attraction for the region. The mass movements have occurred in some parts of the Güzelyalı village in certain periods since November 2001. Within the framework of the solution of these problems, limited geotechnical studies have been carried out over the years and no definite conclusions could be reached about the depth of the failure surface of the landslide for taking precaution.

Due to excessive rainfall in February 2013 and inaccurate infrastructure work carried out during Çanakkale-İzmir highway construction, the Güzelyalı landslide has become active again. Çanakkale-Güzelyalı road was closed as a result of the deformation and cracking. The aim of this study is to determine the geotechnical properties of the units and the depth of the slip surface of the mass movement in the region. For this purpose, in February 2015, a working group was established together with Çanakkale Municipality to initiated geotechnical studies. In the scope of these studies, 8 geotechnical boreholes with a total length of 321 m were drilled and an inclinometer survey was carried out in 6 boreholes.

The study area consists of the Kirazlı formation, and the Gazhanedere formation. The Gazhanedere formation is overlain by the Kirazlı formation composed of sandy silty clay units. The Gazhanedere formation consists of an intercalation of marl, claystones and sandstones. On the basis of the field survey, borehole data, and inclinometer measurements, it was concluded that the failure surface of the landslide was located within the sandy silty clay of the Kirazlı formation and it has a circular shape.

In order to determine the weighted mean shear strength parameters along the slip surface at the moment of landslide, back analysis was performed based on the Morgenster-Price model using three parallel slope sections in the direction of the landslide movement. The average residual shear strength parameters of the silty clay unit (CL) are $c_r=16.5$ kPa, $f_r=16^\circ$ and natural unit weight (γ) is 18.5 kN/m³, the uniaxial compressive strength of the claystone is 100–400 kPa and natural unit weight (γ) is 18.4 kN/m³. As a result of the back analysis, the shear strength parameters of the silty clay at the time of failure for static condition was $c=18.5$ kN/m² and $f=3^\circ$. The shear strength parameters at the moment of the sliding of the landslide obtained from this study can be used to predict future slope stability analysis and taking precaution in this area.

Keywords: Back analysis, Güzelyalı (Çanakkale), landslide, rotational movement, slope stability

DOLGUSUZ YAPAY SÜREKSİZLİKLERİN STATİK VE DİNAMİK YÜKLEME KOŞULLARINDAKİ KESME DAYANIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Kamil Kayabali^a, Farhad Habibzadeh^a, Kıvanç Zorlu^b, Turgay Beyaz^c

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara

^bMersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin

^cPamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli

(kayabali@ankara.edu.tr)

ÖZ

Kaya kütlelerinin dayanımı büyük ölçüde süreksizlikler tarafından kontrol edildiğinden, kaya şevlerinin tasarımında, yeraltı kazılarının planlanmasında ve büyük barajlar gibi kaya kütleleri üzerine veya içine inşa edilen mühendislik yapılarının tasarımında süreksizliklerin mekanik davranışlarının bilinmesi özellikle deprem kuşağındaki ülkelerde daha fazla önem taşımaktadır. Deprem yüklerine karşı bu yapıların tasarımında başvurulan genel yaklaşım daha çok statik koşullarda elde edilen malzeme özelliklerinin dikkate alınması ve yapının da önem derecesine göre güvenlik katsayısının bir miktar değiştirilmesidir.

Bu çalışmanın amacı taze, kırıksız kayada yapay olarak oluşturulan dolgusuz süreksizliklerin statik ve dinamik koşullardaki kesme dayanımları arasında bir karşılaştırma yapmaktır. İncelemede malzeme olarak magmatik kökenli taze, kübik kayalar (20x20x20 cm) kullanılmıştır. Özel düzenele ortasından yarılan kübik bloklardan yapay, özdeş süreksizlik yüzeyleri elde edilmiştir. Süreksizliklerin pürüzlülük açısı bir profilometre ile belirlenmiştir. Yapay süreksizlik yüzeyleri statik ve dinamik yükleme koşullarında doğrudan kesme deneyine tabi tutulmuştur. Statik koşullar için seçilen normal yükler 0,25 MPa ile 8,0 MPa arasında değişmektedir. Dinamik yükleme için gerçek bir depreme ait yer değiştirme-zaman verisi girdi olarak kullanılmıştır. Kullanılan düzenek yatay ve düşey yönde 300 kN yükleme kapasitesinde olup, statik deney standardı olarak ASTM D5607 kullanılmıştır. Dinamik koşullardaki normal yükler statik koşullardaki ile aynı tutulmuştur. Sonuçta, hem statik yükleme hem de dinamik yükleme koşullarına ait yenilme zarfları oluşturulmuştur.

Deneysel sonuçlara göre, yapay süreksizliklerin düşük normal gerilme düzeylerinden elde edilen dinamik kesme dayanımının statik yükleme koşullarından elde edilen kesme dayanımından biraz daha düşük olduğu gözlenmiştir. Yüksek gerilme düzeylerinde ise düşüş miktarının daha fazla (işsel sürtünme açısında birkaç derece) olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süreksizlik, statik kesme dayanımı, dinamik kesme dayanımı, doğrudan kesme deneyi.

COMPARISON BETWEEN THE SHEAR STRENGTH OF UNFILLED DISCONTINUITIES UNDER STATIC AND DYNAMIC LOADING CONDITIONS

Kamil Kayabali^a, Farhad Habibzadeh^a, Kıvanç Zorlu^b, Turgay Beyaz^c

^aAnkara University, School of Engineering, Geological Engineering Dep., Gölbaşı, Ankara

^bMersin University, School of Engineering, Geological Engineering Department, Mersin

^cPamukkale University, School of Engineering, Geological Engineering Department, Denizli

(kayabali@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Design of engineering structures such as rock slopes, underground excavations and large dams built on or in rock masses requires that understanding the mechanical behavior of discontinuities is of utmost importance particularly in earthquake prone countries because the strength of rock masses is basically governed by the presence of discontinuities. The traditional approach for designing such structures against earthquake loading conditions is to employ the material properties obtained under mostly static conditions and modify the safety factor in accordance with the importance factor of the structure.

The scope of this investigation is to make a comparison between the shear strength of artificially generated unfilled discontinuities in fresh, intact rock under static and dynamic loading conditions. The materials used in this investigation include cubic, fresh intact rocks of magmatic origin with 20x20x20 cm dimensions which were split into two halves to create artificial as well as identical discontinuity surfaces. The asperity of discontinuities was quantified by a profilometer to determine the roughness angle. Artificially created discontinuity surfaces were sheared under static and dynamic loading conditions. For the static loading the normal stress levels ranging from 0.25 MPa to 8 MPa were employed. For the dynamic loading an earthquake displacement - time history was assigned as the input motion. The testing equipment has 300 kN loading capacity for both the horizontal and vertical directions. The test method for static conditions was ASTM D5067. The vertical normal loading selected for the dynamic loading conditions was the same levels of loads as for the static loading. At the end, the failure envelopes were constructed for both static and dynamic loading conditions.

Experimental results showed that the dynamic shear strength of artificially created discontinuities under low normal stress levels is slightly lower than the shear strength determined through static loading conditions. The amount of drop is more significant (several degrees of internal friction angle) at the higher normal stress loading conditions.

Keywords: Discontinuity, static shear strength, dynamic shear strength, direct shear test

KAYA VE ÇİMENTO KATKILI YAPAY MALZEMELER İÇİN YÜKLEME HIZI KOŞULLARI VE NUMUNE BOYUTUNUN TEK EKSENLİ SIKIŞMA DENEYİNDEKİ ETKİLERİ

Eren Kömürlü

*Giresun Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Giresun
(erenkomurlu@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışmada, aynı boy/çap oranı ve farklı boyutlara sahip çeşitli kaya malzemesi ve çimento katkılı yapay numuneler üzerinde tek eksenli sıkışma deneyleri yapılmıştır. Numunelerin tek eksenli sıkışma dayanımı ve elastisite modülü değerleri deformasyon kontrollü ve yük kontrollü farklı yükleme hızı koşullarında test edilmiştir. 3.20 cm ve 5.47 cm (NX) iç çapında farklı karotiyer bıçaklar kullanılarak boy/çap oranı 2 olan kaya numuneleri hazırlanmıştır. Çimentolu numuneler ise 10 cm, 5.4 cm ve 2.7 cm çaplarında ve boy/çap oranları 2 olan kalıplara döküm yapılarak hazırlanmıştır. 5 farklı kaya malzemesi ve 2 farklı çimentolu kaya benzeri malzemeye (çimento/su harcı ve ince kum içeren bir beton karışımı) ait toplam 117 adet numuneden elde edilen sonuçlara göre, yük kontrollü hız (kN/s) seçimi koşulunda numune boyutu artışı ile ölçülen dayanım değerlerinde önemli ölçüde azalma olduğu görülmüştür. Tek eksenli sıkışma dayanımı testinde numune boyutu etkisinin pratik olarak giderilmesi için, farklı boyutlara sahip numunelerin yükleme hızlarının gerinim/zaman (s^{-1}) birimi ile deformasyon kontrollü ve çap değerleri ile doğru orantılı olarak seçilmesi önerilmiştir. Dayanım değerlerine ek olarak, sabit bir yük kontrollü hız (kN/s) seçimi koşulunda farklı boyutlarda numuneler için elastisite modülü, gerilme-gerinim grafiği şekilleri ve deformasyon karakteristiklerinin önemli ölçüde değiştiği gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, yükleme hızı artışı ile daha gevrek malzeme davranışı gözlemlenmiştir. Sabit bir yük kontrollü hız koşulunda numune boyutunun artışı ile gerinim/zaman cinsinden yükleme hızı azalmakta ve bu durumdan kaynaklı olarak daha sünek davranış sergilenmektedir. Bunun yanı sıra, yükleme sırasında gerinim artış hızının azalması neticesinde elastik deformasyon bölgesinde gerilme-gerinim grafiğinin eğimi azalmakta ve ölçülen elastisite modülü değerleri düşmektedir. Bir malzeme özelliği olarak belirlenmesi gereken dayanım, gerilme-gerinim ilişkisi gibi önemli parametrelerin numunenin boyutu ve yükleme hızı değişiminden önemli ölçüde etkilendiği, bu sebeple sonuçların değerlendirilmesinde yöntemsel detaylar ve ilgili standartların belirleyici olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tek eksenli sıkışma dayanımı, Elastisite Modülü, Yükleme hızı etkisi, Numune boyutu etkisi, Gevreklik

LOADING RATE CONDITION AND SPECIMEN SIZE EFFECT ON UNIAXIAL COMPRESSION TEST FOR ROCK AND CEMENTITIOUS ARTIFICIAL MATERIALS

Eren Komurlu

Giresun University, Civil Engineering Department, Giresun
(erenkomurlu@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, various rock and cementitious artificial rock-like material specimens with same ratio of length to diameter and different sizes were experimented under deformation controlled and load controlled various loading rate conditions of uniaxial compression test. To prepare rock specimens with the length to diameter ratio of 2, core cutters with the inner diameter of 32 mm and 54.7 mm (NX size) were used. On the other hand, the cementitious materials were prepared pouring into the moulds with the length to diameter ratio of 2 and different diameters of 100 mm, 54 mm and 27 mm. According to the results obtained from 117 specimens of 5 different types of rock material and 2 different artificial rock-like materials (cement paste and a concrete mix including sand) tested in this study, measured compressive strength values were found to significantly decrease with an increase in the specimen size under load controlled rate (kN/s) condition. To remove the size effect and obtain practically same results from specimens with different sizes, the uniaxial compressive strength (UCS) test was suggested to carry out selecting the load rate as strain controlled (s^{-1}) and proportional to diameters of specimens with different sizes. In addition to the UCS values, Modulus of Elasticity, stress and strain graph shapes and deformation characteristics were found to significantly change with the change of the specimen size under a load controlled rate. According to the results, brittleness was seen to increase as a result of increase in loading rate. With an increase in size, decreasing load rate in the unit of strain/time (s^{-1}) makes the deformation of the rock specimens more ductile in comparison with those obtained under higher load rates. Besides, the stress-strain curve inclination in the elastic deformation interval and modulus of elasticity values were found to decrease in case of having a decrease in load rate. Various material properties like strength, modulus of elasticity and brittleness were found to significantly change with the change in size and loading rate parameters. Therefore, the methodological details and relevant standards were found to be determinative for assessment of the results of the uniaxial deformability test.

Keywords: Uniaxial Compressive Strength, Modulus of Elasticity, Loading rate, Specimen size effect, Brittleness

KAYA KÜTLELERİ VE KAYAÇLARDAN BELİRLENEN MODÜLLERARASINDAKİ FARKLILIKLAR:BARAJ YERLERİNDEN ÖRNEKLER

Ali Kayabaşı

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir, Türkiye
(akayabasi@ogu.edu.tr)*

ÖZ

Deformasyon modülü ve elastisite modülü kavramları birbirinden farklı olmalarına rağmen sıklıkla karıştırılmaktadır. Bu modüller mühendislik tasarımlarında, örneğin barajlarda, girdi parametresi olarak kullanılmakta olup, arazide ve laboratuvar deneylerinin yanı sıra jeofizik yöntemlerle de belirlenebilmektedir. Bu çalışmada, Deriner/Artvin ve Ermenek/Konya baraj yerlerinde yapılan dilatometre ve plaka yükleme deneyleri gibi yerinde yapılan deneylerle, jeofizik yöntemlerle ve laboratuvar deneyleriyle belirlenen modül değerleri karşılaştırılmış ve aralarındaki farklılıklara dikkat çekilmiştir. Elastisite modülü ile deformasyon modülü karşılaştırmalarında her iki baraj yeri için farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Aynı deneyde bulunan değerler arasında dahi evrensel bir görgül eşitlik belirlemek mümkün olmamıştır. Ayrıca, aynı lokasyonlarda yapılan dilatometre ve plaka yükleme deneylerinden belirlenen elastisite ve deformasyon modülü değerlerinden de farklı sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç olarak yerinde elastisite modülü, yerinde deformasyon modülü, laboratuvar elastisite modülü, jeofizik laboratuvar elastisite modülü, jeofizik yerinde elastisite modülü değerlerinin, litolojilerin farklı özelliği olduğu belirlenmiştir. Laboratuvarda kayaç numunesinde belirlenen modül değerleri, kayaç örneğinin dayanımı hakkında da bilgi verir. Yerinde deneylerle bulunan modül değerleri ise proje tasarımında (baraj, tünel) girdi parametresi olarak kullanılır. Bu nedenle, mühendislik tasarımı için farklı modül değerlerinin birbirinin yerine kullanılması hatalı tasarım sonuçlarına sebep olabilecektir.

Anahtar kelimeler: Deformasyon modülü, elastisite modülü, Deriner barajı, Ermenek barajı, yerinde deney

THE DIFFERENCES OF MODULUS DETERMINED FROM ROCK MASSES AND INTACT ROCKS: EXAMPLES FROM DAM SITES

Ali Kayabaşı

Department of Geological Engineering, Eskisehir Osmangazi University, 26480 Eskisehir, Turkey

(akayabasi@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The deformation and elasticity modulus are different each other but they are confused often. These modulus are used as input parameter for engineering design projects such as dams and determined by in situ tests, laboratory tests and geophysical methods. In this study, the deformation and elasticity modulus determined from dilatometer tests, plate loading tests, geophysical methods at Deriner /Artvin and Ermenek /Konya dam sites and modulus from laboratory test results were correlated each other and the differences of modulus values are called attention. Elasticity modulus and deformation modulus datas from each dam sites were correlated and different results determined. The determination of universal empirical equation between the modulus determined from same test is impossible also. The elasticity modulus and the deformation modulus values determined from dilatometer test and plate loading tests that carried out at same location are different each other also. As a result of these determination, the in situ determined elasticity modulus, in situ deformation modulus, laboratory determined elasticity modulus, laboratory determined geophysical modulus and geophysical modulus from in situ tests are different properties of litologies. The laboratory determined modulus value are the intact rock properties and these moduluses are used for the determination of rock strength. In situ determined modulusses are used for the design of geotechnical structures such as dams and tunnels. So, these different modulus values should not be used interchangeably for design of engineering projects which could cause poor results.

Keywords: *Deformation modulus, Deriner dam, Ermenek dam, elasticity modulus, in situ test*

KİLLİ KAYALARDA İLERLEYİŞ GÖSTEREN YENİLME MEKANİZMALARININ ÜÇ-BOYUTLU AYRIK MODELLEME YAKLAŞIMLA İNCELENMESİ

Özge Dinç Göğüş^a, Luc Scholtès^b

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, İstanbul Türkiye

^b Université de Lorraine, CNRS, GREGU, Laboratoire GeoRessources, Nancy Fransa
(osgedc@gmail.com)

ÖZ

Birçok jeotekniksel mühendislik probleminde sıklıkla karşılaşılmasından dolayı, killi kayaların etki eden yükler altında mikro yapısının nasıl evrildiğinin anlaşılması son derece önemlidir. Örneğin bu tür kayalar, düşük hidrolik iletkenlikleri ve yüksek radyonüklit tutma kapasiteleri nedeniyle çok sayıda radyoaktif atık depolama projelerinde potansiyel depolama kayası olarak düşünülmektedir. Bu çalışmada, killi kayalarda gelişen yenilme mekanizmaları ve deformasyon süreçlerini incelemek için zenginleştirilmiş bir ayrık elemanlar modelleme yaklaşımı önerilmiştir. Killi kayaların genel davranışında etkili olmasından ötürü malzeme anizotropisi, sayısal modelde önceden belirlenen bir mikro yapısal özellik olarak doğrudan dikkate alınmıştır. Yade açık kaynaklı DEM yazılımına uygulanan bu model, tek bir düzlemde anizotropi gösteren ve günümüzde ulusal Fransız radyoaktif atık depolama ajansı (ANDRA) tarafından incelenen Kallovo-Oxfordiyen (COx) kiltasını temsil edecek şekilde kalibre edilmiştir. Önerilen modelin performansını sınamak amacıyla çok sayıda iki eksenli ve üç eksenli deney simülasyonları yapılmıştır. Elde edilen sayısal sonuçlar, laboratuvar gözlemleriyle karşılaştırılmış ve bunların gerilim-deformasyon davranışı ve yenilme paternleri açısından birbirleriyle son derece uyumlu olduğu görülmüştür. Dahası sonuçlar, mevcut hasarın gerilim-deformasyon eğrisinin yenilme noktasından çok daha önce geliştiğini ve düşük gerilim koşulları altında (0.1 MPa) çekme mikro çatlaklanmalarıyla, yüksek gerilim koşullarında (20 MPa) ise tetiklenmenin makaslama mikro çatlaklanmasıyla başladığını göstermiştir. Ayrıca gerilim-deformasyon eğrisinin yenilme noktasından önce gelişen bu mikro çatlakların konum ve yönelim dağılımlarının, kayadaki makaslama birim deformasyonun birikerek oluşturduğu zonlarla bir etkileşim içinde olduğu görülmüştür. Mikro çatlaklanmadan kaynaklanan ve deformasyon sürecinin erken aşamalarında beliren bu makaslama bantları, yenilme sonrasında malzemede oluşan makaslama bandının yönelimiyle de uyumlu bir yönelim sunmaktadır. Genel olarak, bu tür mikro mekanizmaların (mikro çatlaklanma ve birim deformasyon birikmesi vb.) daha iyi anlaşılması, kayalarda laboratuvar ya da yapısal ölçekte gelişen yenilme süreçlerini belirlemeyi amaçlayan çalışmalara bir temel sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: DEM, makaslama bantı, mikro çatlaklanma, killi kayalar, ilerleyiş gösteren yenilme

INVESTIGATION OF PROGRESSIVE FAILURE MECHANISMS TAKING PLACE IN ARGILLACEOUS ROCKS THROUGH A THREE-DIMENSIONAL DISCRETE MODELLING APPROACH

Özge Dinç Göğüş^a, Luc Scholtès^b

^aIstanbul Technical University, Geological Engineering, Istanbul Turkey

^bUniversity of Lorraine, CNRS, GREGU, Georessources Laboratory, Nancy France
(osgedc@gmail.com)

ABSTRACT

Understanding how the microstructure of argillaceous rocks evolves under loading is essential considering their ubiquity in numerous critical geotechnical engineering problems. For instance, such rock types are considered as potential hosts in many radioactive waste disposal projects due to their low hydraulic conductivity and high retention capacity for radionuclides. In this study, we propose to investigate the failure mechanisms and deformation processes taking place in argillaceous rocks through an extended discrete element modelling approach. In particular, because of its importance with respect to the overall behavior of argillaceous rocks, material anisotropy is explicitly taken into account in the numerical model as a pre-defined microstructural feature. The model, implemented in the open source software Yade Open DEM, is calibrated to be representative of the Callovo Oxfordian (COx) claystone, a transversely isotropic argillaceous rock currently considered by the French national radioactive waste management agency (ANDRA). A number of biaxial and triaxial compressive test simulations are performed to illustrate the capability of the proposed model. The numerical results are compared to laboratory observations and are shown to be in good agreement in terms of stress-strain response and failure patterns. Furthermore, the results point out that damage develops long before the yielding point of the stress-strain curve and that it originates predominantly from tensile microcracking under low confining stress (0.1 MPa), while shear microcracking is the local driving mechanism under high confinement (20 MPa). In addition, it is observed that the location and orientation distributions of these microcracks nucleating before the yielding point of the stress-strain curve are associated to well identified zones of localized shear strain within the medium. These shear bands caused by microcracking and appearing at an early stage of the deformation process present a preferential orientation which seems to be correlated to the shear band developing within the medium at failure. Overall, a better understanding of these micromechanisms (e.g. microcracking and strain localization) can provide a basis for studies aiming at predicting rock failure processes at the laboratory or structure scales.

Keywords: DEM, shear band, microcracking, argillaceous rocks, progressive failure

DOLGUNUN SÜREKSİZLİK DAYANIMINA ETKİSİNİN YAPAY DOLGU MALZEMESİ KULLANILARAK NİCEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Kıvanç Zorlu^a, Kamil Kayabalı^b, Farhad Habibzadeh^b, Turgay Beyaz^c

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara

^cPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, Denizli

(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ÖZ

Kaya kütlelerinin makaslama dayanımı büyük ölçüde süreksizlik yüzeylerinin makaslama dayanımı ile kontrol edilmektedir. Süreksizlik yüzey özelliklerinin tanımlanması ve makaslama dayanımına etki eden faktörlerin ortaya konulması, mühendislik projeleri için oldukça önemlidir. Doğal süreksizliklerin karşılıklı yüzeyleri birbirleri üzerine tam olarak kenetlenmiş şekilde gözlenmekle birlikte, genellikle iki süreksizlik yüzeyi arasında bir açıklık ve/veya boşluk bulunmaktadır. Zaman içerisinde aralarında açıklık bulunan yüzeyler kil, kalsit ve kuvars gibi malzemeler ile doldurularak dolgulu süreksizlikleri oluşturmaktadır. Aynı kaya tipi olsa bile, dolgulu ve dolgusuz süreksizliklerin makaslama dayanımını denetleyen özellikler değişmekte ve kaya kütlelerinin makaslama dayanımını, dolgunun türünü ve kalınlığından etkilenmektedir. Bu incelemenin amacı, süreksizlik dolgusunun süreksizlik makaslama dayanımı üzerine etkisinin laboratuvar deneyleriyle incelenmesi ve dolgunun makaslama dayanımına etkisinin nicel olarak ifade edilmesidir.

Bu çalışmada 20 cm x 20 cm x 20 cm boyutlarında hazırlanmış kaya örnekleri kullanılmış ve örnekler, ortadan bir baltalı pres yardımı ile kesilerek özdeş yapay süreksizlikler oluşturulmuştur. Süreksizlik yüzeyleri profilometre ile taranarak pürüzlülük açıları ve süreksizlik genlikleri belirlenmiştir. Oluşturulan yapay süreksizlik yüzeyleri, dayanım ve sertlik özellikleri ile kalsit dolguyu temsil edecek şekilde hazırlanan alçı dolgu ile doldurulmuş ve 1 MPa düşük normal gerilme ile 6 Mpa yüksek normal gerilme düzeylerinde, servo kontrollü makaslama deney cihazında makaslanmıştır. Süreksizlik dolguları, pürüzlülük genliğine göre belirlenmiş olan 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm ve 5 mm kalınlıkta hazırlanmış olup, yenilme zarfları çift eğrili yenilme zarfı kullanılarak çizilmiştir. Dolgusuz yüzeylerin makaslama deneylerinin de yapıldığı bu çalışmada, beklendiği gibi, dolgu kalınlığının artması ile süreksizliklerin makaslama dayanımının azaldığı gözlenmiştir. 1 mm ve 2 mm gibi düşük dolgu kalınlıklarında pürüzlülük etkisinin hala devam ettiği, makaslama dayanımındaki azalmanın, daha kalın dolgulardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, dolgu kalınlığı ve uygulanan normal gerilmenin fonksiyonu olarak makaslama dayanımındaki değişim sayısal olarak tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dolgu, kaya kütlesi, süreksizlik, makaslama dayanımı, pürüzlülük

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE ARTIFICIAL INFILLING MATERIAL ON THE STRENGTH OF DISCONTINUITIES

Kıvanç Zorlu^a, Kamil Kayabalı^b, Farhad Habibzadeh^b, Turgay Beyaz^c

^aMersin University, Geological Engineering Department, Çiftlikköy, Mersin

^bAnkara University, Geological Engineering Department, Gölbaşı, Ankara

^cPamukkale University, Geological Engineering Department, Kınıklı, Denizli

(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The shear strength of rock masses is controlled by the shear strength of discontinuity surfaces. Definition of surface properties of discontinuity and determining existing factors affecting shear strength are very important for engineering projects. In natural discontinuity, it is very general that the two discontinuity surfaces match completely or there may be spaces or openings exist between them. In time, surfaces with openings can be filled by materials such as clay, calcite and quartz, thereby filled discontinuities are formed. Even if it is the same rock type, the properties controlling the shear strength of filled and unfilled discontinuities are different. At this stage, type and thickness of the filling are began to control the shear strength of the rock masses. The scope of this investigation is to search the effect of discontinuity fills on the discontinuity shear strength by laboratory tests and to quantitatively express the effect of filling material on the shear strength.

In this study, the cubic rock samples with dimensions of 20 cm x 20 cm are used. The blocks are splitted into two blocks by some mechanical means and artificially prepared identical discontinuity surfaces are obtained. The discontinuity planes were scanned by a profilometer to determine the roughness angles and asperity amplitudes. The discontinuity surfaces were filled by gypsoplast which is prepared to represent calcite fill considering with properties of strength and hardness. The shear tests carried out under 1 MPa low and 6 MPa high normal stress conditions on servo-controlled direct shear test device. The fill thicknesses were chosen as 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm and 5 mm in concern with covering the maximum asperity amplitude. The failure envelopes of filled discontinuity surfaces are constructed in terms of bilinear failure envelope. In this study, shear tests on unfilled discontinuity surface were also performed. The test results show that the shear strength of the discontinuities decreased with the increase of fill thickness. It has been determined that reduction in shear strength is higher in thicker fillings. The effects of roughness on smaller fill thicknesses still persist. As a result, the change in shear strength is numerically defined as a function of applied normal stress and thickness of the filling.

Keywords: Filling, rock mass, discontinuity, shear strength, roughness.

KALİFORNİYA TAŞIMA ORANININ LABORATUVAR DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİNDE ULTRASONİK P-DALGA HIZININ KULLANILABİLİRLİĞİ

Vedat Şeker^a, Levent Selçuk^b

^aKarayolları Genel Müdürlüğü, 11. Bölge Müdürlüğü, Edremit, Van/Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tuşba, Van/ Türkiye
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ÖZ

Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR), dolgu barajlar, dolgular, köprü ayakları, otoyollar ve havaalanı gibi mühendislik yapıları için alt taban/tabana malzemesinin dayanımını değerlendirmek için kullanılan parametrelerden birisidir. CBR testi, laboratuvarda sıkıştırılmış zemin örnekleri üzerinde gerçekleştirilirken, sahada zemin yüzeyinde veya kazılmış çukur içerisinde düz bir yüzeyde gerçekleştirilir. CBR test yöntemi, ince taneli zeminler için güvenilir sonuçlar sağlasa da, kaba taneli kohezyonsuz zeminlerde testlerin tekrarlanabilirliği zayıftır. Ek olarak, CBR'yi belirlemek için laboratuvar ve saha uygulamaları, zahmetli, maliyetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenlerden dolayı, sıkıştırılmış zeminlerin CBR değerini belirlemek için zemin indeks parametreleri üzerinde çok sayıda deneysel ilişki geliştirilmiştir. Söz konusu deneysel ilişkiler genellikle CBR'nin güvenilir tahminleri için girdi olarak ikiden fazla zemin parametresini gerektirir. Bu parametreler genellikle çakıl, kum ve ince tane yüzdesi, likit limit, plastik limit, plastisite indeksi, maksimum kuru yoğunluk ve optimum su içeriğidir. Bilindiği gibi, bu parametrelerin belirlenmesi standartlar içerisinde hazırlanmış numuneleri ve kapsamlı deneysel çalışmaları gerektirir.

Bu araştırmanın amacı, laboratuvarda çok daha pratik olarak elde edilebilen P dalgası hızı ile CBR değerleri arasında deneysel ilişkiler geliştirmektir. Bu kapsamda, Karayolları 11. Bölge Müdürlüğü'nün kontrolü altındaki ana yolların alt-taban/tabana malzemelerinin değerlendirilmesi için çeşitli zemin gruplarına ait zemin örnekleri elde edilmiştir. Elek analizi ve Atterberg limit testleri, standart proctor testi, CBR testi ve ultrasonik P-dalga hız ölçümleri laboratuvar koşulları altında gerçekleştirilmiştir. P-dalga hızı ve ayrıca zemin parametrelerini, CBR ile ilişkilendiren en iyi model korelasyonları belirlemek için basit ve çoklu regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucu, P dalgası hızı ile CBR arasındaki ampirik ilişkinin standart hata değeri çok küçük olduğu ve CBR'yi dolaylı olarak değerlendirmede güvenilirliği ve doğruluğu, CBR ve diğer zemin parametreleri arasındaki geleneksel ilişkilerin güvenilirlik ve doğruluğundan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, P-dalgası hız değerleri, diğer zemin parametreleriyle de korele edilmiştir. P-dalga hızının CBR'yi etkileyen tüm zemin parametreleri ile iyi ya da güçlü korelasyonlara sahip olduğu bulunmuştur. Bu araştırmanın en dikkat çekici yönü, P-dalga hızının laboratuvar ortamında, doğal alt yapı/tabana malzemesinin kıvam limitlerinin, kompaksiyon parametrelerinin ve CBR değerlerinin belirlenmesinde alternatif olarak kullanılabilir olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Kaliforniya taşıma oranı (CBR), P-dalgası hızı, maksimum kuru yoğunluk, optimum su içeriği, zemin

THE USABILITY OF ULTRASONIC P-WAVE VELOCITY FOR THE PREDICTION OF LABORATUARY VALUES OF CALIFORNIA BEARING RATIO

Vedat Şeker^a, Levent Selçuk^b

^aGeneral Directorate of Turkish Highways, 11th Regional Directorate, Edremit, Van/Turkey

^bVan Yüzüncü Yıl University, Dept of Geological Engineering, Tuşba, Van/Turkey
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The California Bearing Ratio (CBR) is one of the most frequently used parameters to evaluate the strength of the sub-base and base course material for engineering structures such as earth dams, embankments, bridge abutments, highways and airfield pavement. The CBR test is typically performed on compacted soil samples in the laboratory, while in the field its performed at ground surface, or on a level surface excavated in a test pit. Even though the CBR test method provides reliable results for fine-grained soils, the reproducibility of the test is poor in cohesionless soils, especially those that include large particles. Additionally, laboratory and field applications to determine the CBR are laborious, costly and are time consuming. For these reasons, great deals of studies have been conducted on soil index parameters of compacted soils in order to determine the CBR. These relationships usually require more than two soil parameters as input for reliable estimates of CBR. These parameters include gravel, sand and fine grain percentage, liquid limit, plastic limit and plasticity index, maximum dry density and optimum water content. As it is known, the determinations of these parameters require specimen preparation in accordance with the standards and extensive laboratory studies.

The objective of this investigation is to establish relationships for indirectly determining the CBR with the assistance of P-wave velocity which can be obtained much more practically in the laboratory. To achieve this, various soil groups were collected mainly from Eastern Turkey for the assessment of base/sub-base materials of the public highways in the control of 11th Regional Directorate of Turkish Highways, Van (Turkey). The sieve analysis, Atterberg limits, standard proctor and CBR tests, and P-wave velocity were performed under laboratory conditions. In order to determine the best empirical correlations relating the V_p and soil parameters to CBR, experimental data was analyzed using simple/ multi regression analyses. As a result of analysis, the standard error associated with the relationship between P-wave velocity and CBR is very small, and the reliability and accuracy of the relationship seems to be higher than those of traditional relationships between the CBR and other soil properties. The P-wave velocity values were also correlated with each soil parameter. It was found that P-wave velocity has good or strong correlations with all soil parameters affecting the CBR. Herein, the most remarkable aspect of this investigation has been that V_p values can be used as an alternative to estimate the strength, compaction properties and consistency limits of natural sub-base/ base course material, in laboratory evaluations.

Keywords: *The California Bearing Ratio (CBR), P-wave velocity , maximum dry unit weight, optimum moisture content, soil*

KUMLU ZEMİNLERİN SIVILAŞMA ENERJİSİNİN LABORATUVAR DENEYLERİYLE BELİRLENMESİNDE ÖRNEK BOYUTUNUN ETKİSİ

Turgay Beyaz^a, Kamil Kayabalı^b, Bülent Sönmezer^c, Kıvanç Zorlu^d

^aPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, Denizli

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara

^cKırıkkale Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale

^dMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin

(tbeyaz@pau.edu.tr)

ÖZ

Kohezyonsuz zeminlerin sıvılaştırma potansiyeli çoğunlukla SPT veya CPT gibi arazi yöntemlerini kullanan gerilme yaklaşımları ile belirlenmektedir. Gerilme yaklaşımı ve arazi yöntemleri ile ilgili belirsizlikler uzun zamandır tartışılmaktadır. Kumların sıvılaştırma potansiyelinin laboratuvarında belirlenmesinde çoğunlukla dinamik üç eksenli deney yöntemi kullanılmaktadır. Ancak bu yöntem, gerçek arazi koşullarını tam olarak temsil etmediği için araştırmacılar tarafından fazla kabul görmemiştir. Dinamik yükleme koşulları için kullanılan diğer laboratuvar yöntemleri; içi boş silindirik burulmalı makaslama, rezonans kolonu, bender elemanları ve tekrarlı basit makaslama deneyleridir. Günümüzde, enerji kavramı, laboratuvarında kum zeminlerin sıvılaştırma potansiyelini belirlemede alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bu araştırmanın amacı kumlu zeminlerin sıvılaştırma enerjisinin tekrarlı basit makaslama deney düzeneği kullanılarak belirlenmesinde, örnek boyut etkisinin incelenmesidir.

Çalışmada, üniform, temiz deniz kumu kullanılmıştır. Test edilecek örneklerin içerisine yerleştirildiği hücre çapları 50, 100 ve 150 mm olup, her bir farklı hücre de kendi içerisinde, boy/çap (H/D) oranları 1, 0,5 ve 0,25 olan 3 farklı yükseklikte deney örneği hazırlama hücresine sahiptir. Bu şekilde, kum örneği için 9 ayrı boyut denenmiştir. Ayrıca, farklı boy ve çapta hazırlanan deney örneklerine 25, 50, 100 ve 200 kPa düşey gerilme altında, tek yönlü dinamik yükleme uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem, tekrarlı basit makaslama yöntemidir. Harmonik yükleme işlemleri 0,1 Hz frekansta gerçekleştirilmiştir. Deneyde kullanılan değişkenler rölatif sıklık ve etkin gerilmedir.

Elde edilen sonuçlara göre, 100 mm çap için 100 mm yükseklik ve 150 mm çap için 75 mm yüksekliğindeki örnek boyutlarında; aşırı boşluk suyu basıncının artışına bağlı olarak efektif gerilmenin sifıra ulaştığı sonuçlar, tutarlı olarak kabul edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilecek yeni veriler, daha ileri düzey deneylerin yapılması için önemli bir referans olacaktır. Çalışmanın nihai ürünü, sıvılaştırma enerjisinin, uygulanan efektif gerilme ve örneğin rölatif sıklığı yardımıyla tanımlandığı bir ampirik eşitliğin geliştirilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Sıvılaştırma, örnek boyut etkisi, rölatif sıklık, efektif gerilme, kum.

THE SAMPLE SIZE EFFECT ON THE DETERMINATION OF THE LIQUEFACTION ENERGY OF SANDY SOILS DETERMINED BY A LABORATORY METHOD

Turgay Beyaz^a, Kamil Kayabalı^b, Bülent Sönmezer^c, Kıvanç Zorlu^d

^aPamukkale University, Geology Engineering Department, Kınıklı, Denizli

^bAnkara University, Geology Engineering Department, Gölbaşı, Ankara

^cKırıkkale University, Civil Engineering Department, Yahşihan, Kırıkkale

^dMersin University, Geology Engineering Department, Çiftlikköy, Mersin

(tbeyaz@pau.edu.tr)

ABSTRACT

Liquefaction potential of cohesionless soils has been evaluated almost unexceptionally using the field techniques such as SPT and CPT along with the stress approach. The uncertainties related to the stress approach and the in situ tests itself have long been discussed. The laboratory techniques to evaluate the liquefaction potential of sands employ mostly the dynamic triaxial test. This technique has not welcomed by the researchers because it does not represent the actual soil conditions. There are some other laboratory techniques used for dynamic loading such as hollow cylindrical torsional shear, resonant column, bender element and cyclic simple shear tests. Today, liquefaction energy approach is used as an alternative method for the evaluation of liquefaction potential of granular soils under laboratory conditions.

The aim of this research is to investigate the sample size effect on the liquefaction energy using a cyclic triaxial simple shear device.

The material used for the investigation is a uniform, clean marine sand. The diameters of tested sample sizes are (D) of 50 mm, 100 mm and 150 mm. The sample heights are arranged such that the height to diameter (H/D) ratios are 1.0, 0.5 and 0.25. Thus, a total of 9 sizes is tried for the soil sample. Furthermore, uniaxial cyclic loading was applied at test samples having different height and diameter under 25, 50, 100 and 200 kPa vertical stresses. In the study, cyclic simple shear test method was applied. The selected frequency of harmonic loading operations was 0.1 Hz. The other variables used in the experiments are relative density and effective stress.

The results of which the effective stress reached zero due to the increase of excess pore pressure were considered to be consistent for the optimal test sample sizes of 100 mm height with 100 mm diameter and 75 mm height with 150 mm diameter. The new data obtained as a result of the investigation will be an important reference for further research. The final product of the work is the development of an empirical formula in which the liquefaction energy is defined by the applied effective stress and the relative density of the sample.

Keywords: Liquefaction, sample size effect, relative density, effective stress, sand

SPT VERİLERİNE DAYALI SIVILAŞMA ŞİDDETİ HARİTALAMASI: ÇANAKKALE ÖRNEĞİ

M. Celal Tunusluoğlu^a, Öznur Karaca^a

*^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Terzioğlu Kampüsü,
17020-Çanakkale*

(e-posta: ctonoz@gmail.com)

ÖZ

Zemin sıvılaşması, depremler sırasında binaların ve yapıların zarar görmesinin ana nedenlerinden biridir. Kuvaterner yaşlı alüvyon çökellerdeki yeraltı suyu tablasının çok sığ olması ve bölgenin sismik özellikleri nedeniyle binalarda ve altyapı tesislerinde sıvılaşmaya bağlı önemli hasarlar oluşabilir. Çanakkale kenti, Türkiye deprem bölgeleri haritasına göre birinci derece deprem bölgesinde yer almakta olup, yerleşim alanının büyük bir bölümü Sarıçay tarafından taşınıp çökelmiş gevşek bir alüvyon zemin üzerinde bulunmaktadır. Bu çalışmada, sıvılaşma şiddeti indeksi yöntemi esas alınarak Çanakkale yerleşim alanının sıvılaşma potansiyeli araştırılmış ve sıvılaşma şiddeti haritaları üretilmiştir. Çalışma arazi çalışmaları, laboratuvar deneyleri ve sıvılaşma şiddeti haritalarının oluşturulması şeklinde üç aşamadan oluşmaktadır. 151 lokasyonda jeoteknik amaçlı sondajlar ve alüvyon zeminlerde Standart Penetrasyon Testleri (SPT) gerçekleştirilmiştir. Açılan sondaj kuyularının 140 tanesi 20 m derinliğinde geri kalan 11 sondaj kuyusu 15 ila 30 m arasında değişen derinliklerde açılmıştır. Standart Penetrasyon Testleri (SPT) her 1.5 m’de bir tekrarlanmıştır. Ayrıca sondajlardan alınan zemin örneklerinin sıvılaşma analizleri için gerekli olan bazı fiziksel ve indeks özellikleri de tayin edilmiştir. Daha sonra Çanakkale şehrinin sıvılaşmaya eğilimli alanları SPT verilerine dayalı basitleştirilmiş yöntem kullanılarak incelenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanındaki Kuvaterner alüvyon çökellerinin, 7.5 ve 7.0 büyüklüğüne (M_w) sahip iki olası deprem senaryosu için sıvılaşma şiddeti indekleri sırasıyla %19’u çok yüksek, %60’ı yüksek ve %21’i yüksek, %62’si orta olarak belirlenmiştir.

Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda Çanakkale yerleşim alanının Kuvaterner alüvyon çökeller üzerinde yer alan kesiminde uygun temel tasarımları için sıvılaşabilen zeminlerin jeoteknik özelliklerinin belirlenmesinin son derece önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, deprem, sıvılaşma, sıvılaşma şiddeti indeksi, standart penetrasyon testi

LIQUEFACTION SEVERITY MAPPING BASED ON SPT DATA: A CASE STUDY IN CANAKKALE CITY

M.Celal Tunusluoğlu^a, Öznur Karaca^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, Terzioğlu
Campus, 17020-Çanakkale
(e-mail: ctonoz@gmail.com)

ABSTRACT

Soil liquefaction is one of the major causes of damage to buildings and structures during earthquakes. Very shallow groundwater table in Quaternary alluvial deposits and the seismic properties of the region can pose a significant damage to buildings and infrastructure dependent on liquefaction. Canakkale city is located in the first degree seismic hazard zone according to the earthquake zoning map of Turkey and a large part of the settlement area is located on unconsolidated alluvium recently deposited by the Sarıcaçay River. In this study, the liquefaction potential of the Canakkale settlement area was investigated based on the liquefaction severity index and the liquefaction susceptibility maps were produced. The study involves three stages: field work, laboratory tests and generation of the liquefaction severity maps. Geotechnical boreholes at 151 locations and Standard Penetration Tests (SPT) were performed. The depths of the 140 boreholes were 20 m and the depths of other boreholes range between 15 and 30 m. Standard penetration tests (SPT) were performed at 1.5 m intervals in the boreholes. In addition, some physical and index properties required for liquefaction analysis of soil samples taken from drilling were also determined. Thereafter, the liquefaction-prone areas in the city of Canakkale were examined based on the simplified SPT. As a result, for two possible earthquake scenarios with magnitudes 7.5 and 7.0 (M_w), the liquefaction severity indexes for alluvium sediments were determined as very high (19%), high (60%), high (21%) and moderate (62%), respectively.

When these results are considered, it has been found out that determining the geotechnical properties of liquefiable soils for the proper foundation designs in the part of the Çanakkale settlement area located on the Quaternary alluvial deposits is very important.

Keywords: Canakkale, earthquake, liquefaction, liquefaction severity index, standard penetration test

DÜZCE KENT MERKEZİ ZEMİNLERİNİN SIVILAŞMA POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Müge K. Akın

*Abdullah Gül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 38080
Kayseri
(muge.akin@agu.edu.tr)*

ÖZ

Sıvılaşma; deprem sırasında meydana gelen yüzey deformasyonlarından biri olup, temel zeminin taşıma gücünü yitirmesi sebebiyle yapılarda oturma ve devrilme gibi ciddi hasarlara yol açabilmektedir. Düzce ve yakın çevresi yeraltısuyu seviyesinin oldukça yüksek olduğu, çoğunlukla siltli ve kumlu birimlerden oluşan düz bir ova üzerine kurulmuştur. Bununla birlikte, yakın çevresinde bulunan Kuzey Anadolu Fay Zonu büyük depremler üretebilecek önemli bir sismik kaynaktır. Tüm bu veriler, Düzce ve yakın çevresi için 1999 depremi gibi büyük olası bir depremde sıvılaşma ve yanal yayılma türü yüzey deformasyonlarının meydana gelebileceğini işaret etmektedir. Bu çalışmada, Düzce'deki yerel zemin koşullarının ve yeraltısuyu durumunun belirlenmesi amacıyla yapılmış 40 adet jeoteknik sondaja ait veriden yararlanılmıştır. Arazi çalışmaları sonucu yeraltısuyu seviyesinin sığ ve zemin türünün de gevşek alüvyon olduğunun belirlenmesi sonucu Düzce kentinin sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada sıvılaşma potansiyeli indeksi (LPI) yöntemi esas alınarak Düzce ili için sıvılaşma potansiyeli ortaya konulmuş ve haritalanmıştır. Bunun sonucunda, yeni yapılaşmaların arttığı inceleme alanının güney ve güneydoğu kesimlerinde sıvılaşma potansiyelinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıvılaşma, Düzce, sıvılaşma potansiyeli indeksi, Kuzey Anadolu Fay Zonu, deprem.

EVALUATION OF LIQUEFACTION POTENTIAL OF SOILS IN DÜZCE CITY CENTER

Müge K. Akin

*Abdullah Gül University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, 38080,
Kayseri*

(muge.akin@agu.edu.tr)

ABSTRACT

Liquefaction is one of the ground deformations occurred during an earthquake, which may cause serious damages such as settlement and tilting of structures due to loss of bearing capacity of foundations. Düzce and its surrounding settle on a plain which consists of silty and sandy layers with shallow groundwater level. Besides, the North Anatolian Fault Zone is a major seismic source which is capable of producing large magnitude earthquakes. All these data point out that ground deformations like liquefaction and lateral spreading may occur during a probable large earthquake around Düzce and its close vicinity. In this study, the geotechnical drilling data of 40 boreholes drilled to determine the local ground conditions and the groundwater level in Düzce were considered. Based on the field studies, it was aimed to evaluate the liquefaction potential considering the fact that the groundwater level is shallow as well as the subsurface soil is comprised of loose alluvium. Liquefaction Potential Index (LPI) method was taken into account and the liquefaction potential of Düzce province was determined and mapped in this study. Accordingly, it is concluded that the liquefaction potential is high in the south and south-eastern sections of the study area where the construction of new residential buildings progressively continues.

Keywords: *Liquefaction, Düzce, liquefaction potential index, North Anatolian Fault Zone, earthquake*

LIQUEFACT PROJESİ KAPSAMINDA ÇANAKKALE KENTİNDE ZEMİN ÇALIŞMALARI

Ferhat Özçep^a, Sadık Öztoprak^b, Namık Aysal^c, İlknur Bozbey^b, Okan Tezel^a,
Cihan Öser^b, Sinan Sargın^b, Ekrem Bekin^a, Mostafa Almasraf^b,
Mualla Cengiz Çinku^a, Kağan Özdemir^d

^a*İstanbul Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar 34320 İstanbul*

^b*İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Avcılar 34320 İstanbul*

^c*İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar 34320 İstanbul*

^d*İstanbul Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Avcılar 34320 İstanbul*
(ferozcep@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Avrupa Birliği Ufuk 2020 kapsamında desteklenen ve kısa adı LIQUEFACT isimli (Liquefact: Assessment and mitigation of liquefaction potential across Europe: a holistic approach to protect structures/infrastructures for improved resilience to earthquake-induced liquefaction disasters) proje kapsamında test sahası olarak seçilen Çanakkale kentinde yapılmış olan sıvılaşmaya yönelik zemin karakterizasyonu ve deprem çalışmalarını kapsamaktadır. Bölge için yapılan olasılıksal sismik tehlike analizleri sonucunda, proje sahası için aşılma oranları % 2, % 5 ve % 10 için (2475, 975 and 475 yıllık dönüşüm periyotları için) için yer hareketi düzeyi (ivme olarak) 0.78g, 0.51g, 0.39 olarak kestirilmiştir. Çanakkale kenti test sahasında yürütülmüş olan zemin çalışmalarının kapsamı önceki çalışmalardan 151 noktada elde edilmiş sondaj verileri ve testleri değerlendirilmesini ve tamamlayıcı saha ve laboratuvar çalışmalarını kapsamaktadır. Tamamlayıcı çalışmalar kapsamında test sahası içinde 6 adet alan seçilmiş ve çalışmalar bu alanlarda yapılmıştır. Bu alanlarda önceki çalışmalara ilave geoteknik sondaj kuyuları açılmış, ve Standart Penetrasyon Testleri (SPT) ve çeşitli jeofizik testler yapılmıştır. Ayrıca, tamamlayıcı çalışmalar kapsamında 6 noktada Konik Penetrasyon Testi (CPTU ve SCPT) ve Marchetti Dilatometre (DMT) testleri uygulanmıştır. Önceki çalışmalar kapsamında bölgede jeofizik testler (sismik kırılma, MASW ve mikrotremor çalışmaları) yapılmış ve bu çalışmalar sırasında yapılan MASW ölçümlerinden elde edilen kayma dalgası hızları yeniden özenli biçimde değerlendirilmiştir. Tamamlayıcı çalışmalar kapsamında kuyu sismiği (downhole), PS-logging, sismik kırılma, 2D-ReMi, MASW, mikrotremor (H/V Nakamura yöntemi), 2D özdirenç tomografi çalışmaları da yapılmıştır. Önceki çalışmalar kapsamında dinamik laboratuvar testleri yapılmamış olduğundan bu testler tamamlayıcı çalışmalar kapsamında yapılmıştır. Tamamlayıcı çalışmalar kapsamında dinamik zemin özellikleri rezonans kolonu ve devirsel kayma testleri kullanılarak ölçülmüştür. Önceki çalışmalarda kapsamında elde edilmiş olan tane boyu dağılımı ve Atterberg limitleri testleri yeniden değerlendirilmiştir. Tamamlayıcı çalışmalar kapsamında ayrıca tane boyu dağılımı ve Atterberg limitleri testleri de yapılmıştır. Testler açığa çıkarmıştır ki Çanakkale sahası siltli kum ve kum türü zeminlerden oluşan bir zemin profile sergilemektedir. Bütün alanlarda yapılan saha testleri kayma dalgası hızının oldukça düşük olduğunu göstermektedir. İlk 10-15 m'lerde bütün kesitler için kayma dalgası hızı 200 m/sn'nin altındadır. Çakıl tabakaları için yaklaşık 20 metrede kayma dalgası hızında artış vardır, bununla birlikte bütün durumlar için kayma dalgası hızı değerleri 350 m/sn değerinin altındadır. İlk 30 m'de düzeltilmiş SPT değeri (N160) 2 ila 27 arasında değişmektedir. İnce tane içeriği % 2 ila % 54 aralığındadır. Bu zemin sınırlarından söylenebilir ki bu Zemin sınıfları yüksek derecede sıvılaşmaya hassas zeminlerdir. Dinamik laboratuvar testleri temiz kumların ve siltli killerin sıvılaşmaya hassasiyetlerini göstermiştir. Sonuçta Çanakkale kentinin zemin karakterizasyonu var olan ve tamamlayıcı çalışmalara dayanılarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıvılaşma, deprem tehlikesi, zemin dinamiği, jeofizik testler, Çanakkale

SOIL STUDIES IN LIQUEFACT PROJECT IN CANAKKALE CITY

**Ferhat Özçep^a, Sadık Oztoprak^b, Namık Aysal^c, Ilknur Bozbey^b, Okan Tezel^a,
Cihan Oser^b, Sinan Sargin^b, Ekrem Bekin^a, Mostafa Almasraf^b,
Mualla Cengiz Çinku^a, Kagan Ozdemir^d**

^aIstanbul University Department of Geophysical Engineering, Avcılar 34320 Istanbul

^bIstanbul University Department of Civil Engineering, Avcılar 34320 Istanbul

^cIstanbul University Department of Geological Engineering, Avcılar 34320 Istanbul

^dIstanbul University Department of Mining Engineering, Avcılar 34320 Istanbul
(ferozcep@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Our aim is to outline earthquake hazard and ground characterization studies in Canakkale test site. Study is based on the EU H2020 LIQUEFACT project entitled "Liquefact: Assessment and mitigation of liquefaction potential across Europe: a holistic approach to protect structures / infrastructures for improved resilience to earthquake-induced liquefaction disasters". Based probabilistic seismic hazard analyses performed for the region, the ground accelerations for exceedance rates (2%, 5% and 10% with return periods of 2475, 975 and 475 years) for project site have been estimated as 0.39g, 0.51g and 0.78g. Objectives and extent of ground characterization for Canakkale test site includes pre-existing soil investigation studies at 151 sites and complementary field studies. There were several SPT and geophysical tests carried out in the study area. Within the context of the complementary tests, six (6) study areas in the test site were chosen and complementary tests were carried out in these areas. In these areas, additional boreholes were opened and SPT tests were performed. It was decided that additional CPT (CPTU and SCPT) and Marchetti Dilatometer (DMT) tests at 6 sites should be carried out within the scope of the complementary testing. Seismic refraction, MASW and micro tremor measurements had been carried out in pre-existing studies. Shear wave velocities obtained from MASW measurements were evaluated to the most rigorous level. As complementary tests, downhole seismic, PS-logging, seismic refraction, 2D-ReMi, MASW, micro tremor (H/V Nakamura method), 2D resistivity tomography were carried out. Dynamic soil properties had not been measured in pre-existing studies, therefore these properties were investigated within the scope of the complementary tests. Within the context of complementary field studies, dynamic soil properties were measured using resonant column and cyclic direct shear tests. Several sieve analyses and Atterberg Limits tests which were documented in the pre-existing studies were evaluated. In the complementary study carried out, additional sieve analyses and Atterberg Limit tests were carried out. The tests revealed that Canakkale test site consists of a subsoil profile, majority of which is dominated by silty sands and sands. Results of field tests showed that tests for all the areas, the shear wave velocities were low. In the first 10-15 meters, for all sections, the shear wave velocities were lower than 200 m/s. For gravel layers at about 20 m depth, there were increases in shear wave velocities, however in all cases, shear wave velocity values were lower than about 350 m/s. In the first 30 m, the corrected SPT values ($N_{1,60}$) are very low ranging from 2 and 27. Fine contents values range from 2% to 54 % in average. It should be recalled that these soil classes are highly liquefiable. The dynamic laboratory tests also showed that the liquefaction susceptibility of the clean sands and silty sands were high. As a result, the ground characterization of the city of Çanakkale was obtained by using pre-existing soil investigation studies and complementary field studies.

Keywords: Liquefaction, earthquake hazard, zemin dinamiği, geophysical tests Canakkale

ESKİŞEHİR-KÜTAHYA DEMİRYOLU 10. KM-18. KM ARASINDAKİ KAYADÜŞMELERİ TEHLİKESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ (KIZILINLER KÖYÜ-TEPEBAŞI/ESKİŞEHİR)

Ali Kayabaşı

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir, Türkiye
(akayabasi@ogu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada Kızılınler köyü (Tepebaşı/Eskişehir) çevresinden geçen Eskişehir-Kütahya demiryolu çevresindeki bazaltik yamaçlardaki kaya düşmelerinin demiryoluna etkisi araştırılmıştır. Kaya düşmeleri, Eskişehir-Kütahya demiryolunun 10.km ile 18.km arasında gözlenmektedir. Kaya düşmelerinin gerçekleştiği bu alanda can ve mal kaybına yönelik geçmişte bir olay gerçekleşmemiştir. Bununla birlik de demiryolunun kapanma riskine karşılık, demiryolunun bu kısmı hergün görevlilerce kontrol edilmektedir ve demiryoluna ulaşan bloklar temizlenmektedir. İnceleme alanında, yaşları Triyas ile Holosen arasında değişen değişik jeolojik birimler mostra verir. En altta Triyas'da oluşmuş metamorfik-ofiyolitik-metadetritik tektonik birliği yer almaktadır. Bu taban birimi üzerinde Jura'dan Pliyosene kadar uzanan yaştaki sedimanter ve volkanik kayalar yer almaktadır. Bu volkanik kayalardan inceleme alanında bulunan bazalt lavlarındaki çatlaklar içinde suyun bulunması ve ilkbahar ve kış mevsimlerinde sık sık donma çözülmeye uğraması ve çatlakların açılması nedeni ile bloklar halinde düştüğü arazi gözlemlerinde belirlenmiştir. Kaya düşmesini hızlandıran bir diğer faktör ise bazalt lav akıntılarının altındaki tuf biriminin dayanımsız olması ve hızlı ayrışmasıdır. Tuf kaya kütlelerinin hızlı ayrışması neticesinde üzerindeki bazalt lavları yerçekimi etkisiyle süreksizlik yüzeyleri boyunca düşmektedir. İnceleme alanında yapılan arazi çalışmalarında düşen kaya bloklarının çapları, jeolojik özellikleri, ana kayaya ve demiryoluna olan mesafesi ölçülmüştür. Demiryolunu geçen 5 m'den büyük çaplı bloklar tespit edilmiştir. Hat etütleri yapılarak ana kayanın jeolojik özellikleri, eklem açıklıkları, eklem aralıkları çatlak yüzeyleri gibi özellikleri de incelenmiştir. Rockfall 4 kaya düşmesi çözümlemesi yapan bilgisayar programında kaya düşmesi modelleri yapılarak, düşen blokların demiryoluna için risk oluşturabileceği belirlenmiştir. Herhangi bir can ve mal kaybının yaşanmaması için düşen kaya bloklarının demiryolu gelmesini önlemek amaçlı bariyer, hendek veya zemin değiştirilmesi gibi önlemler önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bazalt, Eskişehir, demiryolu, kaya düşmesi.

ASSESSMENT OF ROCKFALL HAZARD BETWEEN 10. KM AND 18. KM OF ESKİŞEHİR-KÜTAHYA RAILROAD AND MITIGATION SUGGESTIONS (KIZILINLER VILLAGE-TEPEBAŞI/ESKİŞEHİR)

Ali Kayabaşı

Department of Geological Engineering, Eskisehir Osmangazi University, 26480 Eskisehir, Turkey

(akayabasi@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

Falling rock falls from basaltic slopes and the rockfall hazard for the railroad passing along the Kızılınler village environments (Tepebaşı/Eskişehir) was investigated in this study. Rockfalls are observed between 10 km and 18 km of Eskişehir-Kütahya railroad. There were no any record of loss of live and property in past, but this part of railroad is controlled daily in case of rockfall and falling blocks on railroad are cleaned by workers. Different geologic units outcrops from Triassic to Halocene aged in the study region. Triassic aged metamorphic-ophiolitic-metadetrictic tectonic unit is the basement geologic unit at the region. Jurassic to Pliocene aged sedimentologic and volcanic rocks overlie this basement unit. Basalt blocks of this volcanic unit are causing rockfalls due to the freezing and thawing cycle in winter and spring seasons causing the enlargements of discontinuities so basaltic blocks are falls especially in winter and spring seasons. Rapid weathering of tuff litology under basaltic lava flows another cause of rockfalls. As a result of weathering tuff unit, the basalt block are falling down along the discontinuity surfaces due to the gravity forces. The geologic structure of rockfall region, diameter and shape of falling rock blocks, the distance to the railroad were measured during field study. The rock blocks greater than 5 m diameter had crossed railroad were observed during field studies. Geologic properties of rock mass, joint spacing, joint distance and joint surface peoperties were determined with scan-line surveys. With the rockfal 4 computer program a series of investigated rock block falling simulations were hold and the risk for train railroad were determined. A mitigation suggestions such as barriers, trenches, changing base-ment properties were suggested in order to prevent loss of life and property.

Keywords: Basalt, Eskişehir, railroad, rockfall.

YERSEL LAZER TARAMA VE İNSANSIZ HAVA ARACI İLE ELDE EDİLEN SAYISAL YÜZEY MODELLERİ ÜZERİNDE 3-BOYUTLU KAYA DÜŞME ANALİZLERİ: AKKÖY (ÜRGÜP) ÖRNEĞİ

Mutluhan Akın^a, İsmail Dinçer^a, Ali Özgün Ok^b, Ahmet Orhan^a, Müge K. Akın^c, Tamer Topal^d

^aNevşehir HBV Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Nevşehir

^bNevşehir HBV Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Nevşehir

^cAbdullah Gül Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kayseri

^dOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(mutluhanakin@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

Kaya düşmesi, kaya kütle duraysızlıkları içerisinde en yoğun olarak gözlenen yenilme türlerinden biridir. Kaya düşme analizlerinde önceki yıllarda 2-boyutlu yöntemler kullanılmaktayken, son yıllarda teknolojinin ve yazılımların da gelişmesi ile birlikte 3-boyutlu analiz yöntemleri tercih edilmeye başlanmıştır. 2-boyutlu kaya düşme analizinde kaya düşmeleri farklı düşey kesit hatları üzerinde değerlendirilmektedir. Ancak, topoğrafyadaki düzensizliklerin kaya düşme hatlarının yönelimi ve yuvarlanma mesafeleri üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle kaya düşmelerinin ve düşme sonrası yuvarlanma rotalarının daha doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için 3-boyutlu analiz yöntemlerine ve dolayısıyla da 3-boyutlu detay modellere ihtiyaç vardır. 3-boyutlu topoğrafyanın oluşturulabilmesi için çoğu zaman farklı ölçeklerdeki (1:25000-1:1000) topoğrafik haritalardan üretilen sayısal arazi modellerinden yararlanılmaktadır. Fakat bu haritalardan elde edilen arazi modelleri arazi detayını güncel olarak sunamamakta ve analiz sırasında oldukça önem arz eden arazi yüzeyindeki nesnelere (örn. bina, ağaç vb.) ilgili bilgi içermemektedir. Literatüre bakıldığında, özellikle 2000'li yılların başlarından itibaren kaya düşme analizlerinde kullanılacak sayısal yüzey modelinin hazırlanmasında, yersel lazer tarama (TLS) ve insansız hava araçları (İHA) ile alınan fotogrametrik görüntülerden elde edilen yüksek çözünürlüklü nokta bulutlarının kullanılmaya başlandığı görülmektedir. 3-boyutlu nokta bulutu yardımıyla üretilen detaylı sayısal yüzey modeli 3-boyutlu kaya düşme analizlerinde kullanılabilir.

Bu çalışma kapsamında, Akköy (Ürgüp, Nevşehir) yerleşim yerindeki kaya düşme alanı yersel arazi taraması (TLS) ve insansız hava aracı (İHA) ile alınmış fotogrametrik görüntülerden oluşturulan sayısal yüzey modelleri üzerinde RocPro3D yazılımı kullanılarak 3-boyutlu olarak ayrı ayrı analiz edilmiştir. 3-boyutlu kaya düşme analizleri sonucunda düşmesi olası blokların yuvarlanma mesafeleri, sıçrama yükseklikleri ve kinetik enerjileri belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, bu yerleşim yerinin kaya düşmelerinden korunması amacıyla üst kotlarda inşa edilmiş olan yaklaşık 2 m derinlikteki hendek yapısına rağmen, halen kaya düşme tehlikesi altında bulunduğu ortaya konulmuştur. Öte yandan, TLS ve İHA ile elde edilen sayısal yüzey modellerinin kaya düşme analizleri üzerindeki etkisi yorumlanmıştır. Buna göre, her iki yöntemin de avantajları olmakla birlikte, derin topoğrafik düzensizliklerin (örn. hendek, vadi vb.) bulunduğu lokasyonlarda TLS yöntemiyle oluşturulan nokta bulutlarının bu tür düşey yapıları tam ve gerçekçi olarak yansıtmakta zorlandığı ve kaya düşmesi sonrası yuvarlanma rotalarının tam belirlenememesinin, kaya düşme analizi sonuçları üzerinde önemli bir etkisi olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaya düşmesi, sayısal yüzey modeli, TLS, İHA, 3-boyutlu analiz

3-D ROCKFALL ANALYSES ON DIGITAL SURFACE MODELS OBTAINED BY TERRESTRIAL LASER SCANNING AND UNMANNED AERIAL VEHICLE: AKKÖY (ÜRGÜP) CASE

Mutluhan Akın^a, İsmail Dinçer^a, Ali Özgün Ok^b, Ahmet Orhan^a, Müge K. Akın^c, Tamer Topal^d

^aNevşehir HBV University, Department of Geological Engineering, Nevşehir

^bNevşehir HBV University, Department of Geodesy and Photogrammetry Engineering, Nevşehir

^cAbdullah Gül University, Department of Civil Engineering, Kayseri

^dMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara
(mutluhanakin@nevsehir.edu.tr)

ABSTRACT

Rockfall is one of the most common failure modes of rock mass instabilities. 2-D methods have been carried out for the rockfall analyses in previous years whereas 3-D analysis methods are increasingly preferred due to the development of technology and software types. Rockfalls are evaluated on different vertical cross sections in 2-D rockfall analyses. However, topographical irregularities dominantly affect the alignment of rockfall trajectories and runout distances. Thus, a realistic rockfall analysis for the determination of rockfall trajectories requires 3-D analysis methods as well as 3-D detailed models. Digital terrain models constructed from topographical maps in variable scales (1:25000-1:1000) are mostly made use of to form a 3-D landscape. Nevertheless, the terrain models created on the basis of these maps do not actually present a detailed landscape and do not involve the necessary information about the objects on the territory (e.g. building, tree etc.) which are quite crucial for the analysis. According to the literature, high resolution point clouds acquired by terrestrial laser scanning (TLS) and photogrammetric images taken by unmanned aerial vehicles (UAV) have been started to be employed to form the digital surface model used in rockfall analyses particularly since the early 2000s. A detailed digital surface model produced by 3-D point clouds can be utilized in 3-D rockfall analyses.

In this study, the rockfall site around Akköy (Ürgüp, Nevşehir) settlement is three-dimensionally analysed using the RocPro3D software on digital surface models created by terrestrial laser scanning (TLS) and photogrammetric images taken by unmanned aerial vehicle (UAV). The runout distance, bounce height and kinetic energy rates of the blocks likely to fall are determined after 3-D rockfall analyses. Considering the analysis results, it is concluded that the settlement is still in danger of rockfall despite a 2 m-deep ditch constructed at high elevations to protect the settlement from falling rocks. Furthermore, the effect of digital surface models constructed by TLS and UAV data on rockfall analyses is evaluated. Consequently, though both methods have advantageous, in locations where deep topographical irregularities (e.g. ditch, valley etc.) exist, the point cloud derived by TLS can hardly and imprecisely reveal such deep structures leading to a major effect on the results of rockfall analyses due to inaccurate determination of rockfall trajectories.

Keywords: Rockfall, digital surface model, TLS, UAV, 3-D analysis

BAHÇECİK BARAJI (GÜMÜŞHANE) REZERVUAR ALANINDAKİ OLASI BİR KÜTLE HAREKETİNİN NEDEN OLACAĞI İTKİ DALGALARININ 3 BOYUTLU NÜMERİK ANALİZİ

Murat Karahan^a, Hakan Ersoy^a, M. Oğuz Sünneci^a, Adnan Taflan^b

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon

^bDSİ 22. Bölge Müdürlüğü

(muratkarahan21@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada Gümüşhane ili Bahçecik köyünün yaklaşık 3 km kuzeyinde sulama suyu temini amacıyla inşa edilmesi planlanan Bahçecik barajının rezervuar alanı sol sahilde yaklaşık 400 metre yükseklikte bulunan kaya bloğunun olası hareketi sonucu rezervuar alanında oluşacak itki dalgasının özellikleri araştırılmıştır. Hareket edip suya çarpma olasılığı bulunan kütlelerin kaya bloğu olması nedeniyle modelde hareket eden kütle bir katı olarak tanımlanmış olup hacmi, yoğunluğu, sürtünme katsayısı ve geri sıçrama katsayısı hesaba katılmıştır. Çalışmada, baraj rezervuarındaki kaya düşmesi kaynaklı itki dalgalarını efektif şekilde simüle edebildiği için nümerik analiz tabanlı üç boyutlu Flow-3D programı kullanılmıştır. Programda kaya düşmesi sonucu oluşacak itki dalgasının özellikleri nümerik olarak hesaplanırken katı-sıvı etkileşimini en iyi şekilde modellemek için çarpışma modeli (GMO) ve türbulans (RNG) modeli birleştirilmiştir. Çarpma sonucu oluşacak dalga hesaplamalarında Reynolds-averaged Navier–Stokes eşitliğinin birleştirilmiş “sıvı hakim modeli (VOF) tabanlı serbest yüzey model” tekniğini kullanılmıştır. Hesaplarda 20 C⁰ ‘deki suyun özellikleri kullanılmış, yerçekimi ivmesi ve açık hava basıncıda dikkate alınmıştır. $X_{\min,\max}$, $Y_{\min,\max}$ ve Z_{\min} yönündeki sınırlar duvar olarak Z_{\max} yönündeki sınırda ise açık hava basıncı tanımlanmıştır. Hesaplamalar sonucunda kütlelerin suya çarpma hızı 32 m/s, çarpma anında sıçrayan suyun yüksekliği 57 m, karşı kıyıdaki ilerleme miktarı 146 m, oluşan dalganın baraj gövdesinin sol sahiline doğru varma süresi 16 sn ve ulaşan dalganın boyunun 3.7 m, dalganın baraj gövdesinin sağ sahiline doğru varma süresi 32 sn boyu ise 9 m olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak kütle hareketi sonucu oluşacak dalganın baraj gövdesini aşacağı tahmin edilmektedir. Böyle bir durumun olumsuz etkilerinin en aza indirmek için ya dalga payanın artırılması ya da dolu savağın yeniden projelendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dalga etkisi, kütle hareketi, rezervuar, Bahçecik barajı, Nümerik analiz

3D NUMERICAL ANALYSIS OF IMPULSE WAVES CAUSED BY A POSSIBLE MASS MOVEMENT IN RESERVOIR OF THE BAHÇECİK DAM (GÜMÜŞHANE)

Murat Karahan^a, Hakan Ersoy^a, M. Oğuz Sünneci^a, Adnan Taflan^b

^aKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineerin, 61080, Trabzon

^bDSİ 22. Regional Directorate

(muratkarahan21@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, the properties of impulse waves that could be formed by the possible movement of a rock block at almost 400 meters elevation on the left coast of the planned Bahçecik Dam, which will be located 3 km to the North of Bahçecik village of Gümüşhane city. As the risky mass is a rock block, it was modelled as a moving solid, and its volume, density, coefficient of friction and coefficient of restitution were taken into consideration in the model. In the study, numerical analysis-based three-dimensional software Flow-3D was used because it can effectively simulate rock fall-induced impulse waves dam reservoirs. In order to realistically model the solid-liquid interaction during the impulse wave simulation in the software, collision model (GMO) and turbulence (RNG) were combined. In the impulse wave calculations, Reynolds-averaged Navier-Stokes equations combined "liquid dominant model (VOF)-based free surface model" technique was used. Properties that of a water at 20°C were used in the calculations and acceleration of gravity and outdoor pressure were also taken into account. Boundaries at $X_{\min-max}$, $Y_{\min-max}$, and Z_{\min} directions were used as walls and the boundary at Z_{\max} direction was used as outdoor pressure. Calculations revealed the impact velocity of the mass as 32 m/sec, height of splashing water at impact 57 m, run-up distance as 146 m, the arrival time of the wave to the left coast of the dam reservoir as 16 sec, height of the arriving wave as 3.7 m, the arrival time of the wave to the right coast as 32 sec and its height as 9 m. In conclusion, it is predicted that the possible impulse waves could exceed the dam body. In order to prevent the negative consequences of such an incidence, the height of the freeboard of the dam must be increased or the spillway must be redesigned.

Keywords: *Wave effect, mass movement, reservoir, Bahçecik dam, Numerical Analysis*

HETEROJEN İNCE TANELİ KIRINTILI SEDİMANTER KAYAÇLARIN JEOLJİK DAYANIM İNDEKSİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI: KARATAŞ FORMASYONU (KAHRAMANMARAŞ-TÜRKİYE)

Ahmet Özbek^a, Murat Gül^b

^aKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 46040
Kahramanmaraş, Türkiye

^bMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye
(ozbekaderen@gmail.com)

ÖZ

Heterojen şist ve gnays gibi metamorfik kayalar ile kumtaşı-çakıltaşı-kiltaşının değişik arda lanmalarından oluşan sedimanter kayaların, jeoteknik özelliklerinin ve sınıflarının belirlenmesi, kaya mekaniğinin uğraş konularından biri olmuştur. Kahramanmaraş ilinin diğer il ve ilçe merkezleri ile bağlantısını sağlayan yeni yollar, bu heterojen birimler içerisinde açılmaktadır. Bu alanda yapılan yol çalışmalarında oluşturulan kazı şevlerinde ve tünel vb. diğer mühendislik yapılarında, bu birimlerin heterojenliğinden kaynaklanan kayma, akma, kaya düşmesi, devrilme vb. duraysızlık sorunları yaşanmaktadır.

Bu çalışmada, kumtaşı ve kıltaşı arda lanmasından oluşan heterojen derin deniz sedimanlarının, Jeolojik Dayanım İndeksi (GSI) değerlerinin sayısal olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla inşası devam eden Kahramanmaraş-Göksun karayolunda yer alan kazı şevlerinde mostra veren 49 lokasyon seçilmiştir. Her bir lokasyon için kumtaşı ve kıltaşı kalınlıkları şeritmetre kullanılarak tek tek ölçülmüştür. Elde edilen ölçümlere bağlı olarak, kumtaşı/kıltaşı (S/C) oranları, heterojen kayaların kompozisyon ve yapısı nedeniyle fliş türü kayalara uygulanan çizelgeden yararlanılarak, sayısal olarak belirlenmiştir. İnceleme alanında kumtaşı ve kıltaşlarından oluşan heterojen kaya kütleleri, S/C oranına ve tektonik deformasyon özelliğine göre; A ($S/C > 10$), B ($1 < S/C \leq 10$), C ($S/C = 1$), D ($1/3 \leq S/C < 1$), E ($1/10 \leq S/C < 1/3$), F (Tektonik olarak deforme olmuş killi kumtaşı), G ($S/C < 1/10$), H (Tektonik olarak deforme olmuş kıltaşı) olarak tanımlanmıştır.

Sonrasında, süreksizlik yüzey koşulları ile kompozisyon ve yapı özellikleri göz önüne alınarak her bir lokasyon için GSI değerleri fliş gibi heterojen kaya kütleleri için önerilen çizelgeden belirlenmiştir. Elde edilen GSI değerlerine göre inceleme alanındaki heterojen kaya kütleleri A-B ($GSI > 40$), C ($40 \geq GSI \geq 35$), D-E ($34 \geq GSI \geq 25$) ve F-G ($GSI < 25$) olmak üzere dört ana sınıfta değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik Dayanım İndeksi (GSI), Karataş Formasyonu, kumtaşı-kıltaşı, heterojenlik, Kahramanmaraş

CLASSIFICATION OF HETEREGENOUS FINE-GRAINED SILISICLASTIC SEDIMENTARY ROCKS BY MEANS OF THE GEOLOGICAL STRENGTH INDEX: THE KARATAS FORMATION (KAHRAMANMARAS-TURKEY)

Ahmet Özbek^a, Murat Gül^b

^aDepartment of Geological Engineering, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla, Turkey
(ozbekaderen@gmail.com)

ABSTRACT

Determination of the geotechnical properties and classification of the heterogeneous metamorphic rock such as schist and gneiss and sedimentary rocks including sandstone-conglomerate-claystone with varying alternation, is one of the most important subjects of rock mechanics. New ways of connecting Kahramanmaraş province with other province and district centres are opening within those heterogeneous units. Slide, flow, rock toppling, rock falling and similar instability problems have been experienced due to heterogeneity of this units, in slope excavation carried out during the road construction and tunnel and other engineering structures in this region.

In this study, it is aimed to numerically determine the Geological Strength Index (GSI) values of heterogeneous deep sea sediments composed of sandstone and claystone alternations. For this purpose, 49 outcrops were selected on the excavation slopes of Kahramanmaraş-Göksun highway, which is under construction. The sandstone and claystone thicknesses for each location were measured individually with using a tape meter. Depending on these measurements, the sandstone/clay (S/C) ratios were numerically determined with using the graph that applied to the flysch type due to the composition and structure of the heterogeneous rocks. According to the S/C ratio and the tectonic deformation characteristics, the heterogeneous rock masses composed of sandstones and claystones of the study area are classified as A ($S/C > 10$), B ($1 < S/C \leq 10$), C ($S/C = 1$), D ($1/3 \leq S/C < 1$), E ($1/10 \leq S/C < 1/3$), F (tectonically deformed clayey sandstone), G ($S/C < 1/10$), and H (Tectonically deformed claystone). According to the obtained GSI values, heterogeneous rock masses in the study area were evaluated in four main classes, A-B ($GSI > 40$), C ($40 \geq GSI \geq 35$), D-E ($34 \geq GSI \geq 25$) and F-G ($GSI < 25$).

Keywords: Geological Strength Index (GSI), Karatas Formation, Sandstone-Claystone, Heterogeneity, Kahramanmaras

ULTRAMAFİK KAYAÇLARIN AGREGA ÜRETİMİNDE KAYNAK KAYAÇ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Emre Çoşkun^a, Kıvanç Zorlu^b

^aÇİMSA Çimento San. Tic. A.Ş

^bMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin

(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ÖZ

Agregaların beton üretiminde ekonomik ve teknik özellikleri bakımından önemli bir rolü vardır. Agregalar, beton hacminin %60-80'ini oluşturur. Agregaların fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri beton üretimini doğrudan etkilemektedir. Hazır beton üretim sektöründeki rekabet ortamı, birim maliyetlerin minimum tutulma zorunluluğu, beton üretimindeki sürekli artış trendi ve kalite faktörleri düşünüldüğünde hazır beton üretiminde agreganın önemi açıkça görülmektedir. Ülkemizdeki çevresel etmenler ve yasal mevzuat kısıtlamaları, faydalanılabilir agrega rezervlerini doğrudan etkilemektedir. Agregada üretiminde alternatif kaynak kayaç ihtiyacı her geçen gün artmaktadır.

Bu çalışmada agrega madenciliği için ülkemizde en büyük kaynak kayaç olan karbonatlı kayalara alternatif olarak ultramafik kayaçların agrega olabirliği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında Mersin bölgesinde yüzeyleyen ultramafik kayaçların agrega özellikleri TS 706 EN+A1 standardına göre değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında agregalara petrografik analiz, kimyasal analiz, tane boyu dağılımı tayini, yassılık indeksi deneyi, metilen mavisi deneyi, tane yoğunluğu ve su emme deneyi, aşınma kaybı deneyi, alkali silika reaktifliği ve beton basınç dayanımı deneyi yapılmıştır.

Çalışma kapsamında dünit agregaları farklı su/çimento oranında 15x15x15 cm küp beton üretiminde kullanılarak, üretilen betonların basınç dayanımları belirlenerek beton sınıflandırılması yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre su emme oranı en düşük, kuru özgül ağırlığı en yüksek olan 5-12 mm dünit agregası ile üretilen, 250 kg/m³, 300 kg/m³ ve 350 kg/m³ çimento dozajı ve 14 cm ilk çökme değerinde üretilen betonlar sırasıyla C25, C30 ve C37 tipi beton üretimine uygun bulunmuştur. Çalışmanın amacı, ülkemizde çevresel ve yasal mevzuatlardaki kısıtlamalar nedeniyle faydalanılabilir agrega kaynaklarının kullanımında yaşanacak sorunlara çözüm olarak alternatif agrega kaynağı yaratımı ve ultramafik kayaçların yoğun bulunduğu bölgeler veya atıl durumda bulunan ultramafik kayaçların, beton üretiminde değerlendirilmesidir

Anahtar Kelimeler: Agregada, beton, agrega standartları, ultramafik kayaç.

INVESTIGATION OF ULTRAMAFIC ROCKS AS A ALTERNATIVE ROCK SOURCE FOR AGGREGATE PRODUCTION

Emre oşkun^a Kıvanç Zorlu^b

^aCIMSA Cement Factory

^bMersin University, Geological Engineering, iftlikky, Mersin
(kivançgeo@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Aggregates have an important role in the economic and technical aspects of concrete production. Aggregates account for 60-80% of the concrete volume. The physical, chemical and mechanical properties of the aggregates directly affect the concrete production. Considering the competitive conditions in the ready-mixed concrete production sector, the necessity of keeping the unit costs at minimum, the continuous rising trend in concrete production and quality parameters, the importance of the aggressiveness in ready-mixed concrete production is obvious. Environmental factors and legislative restrictions in our country directly affect the reserves of usable aggregate. The need for alternative source rock in aggregate production is increasing day by day.

In this study, aggregation possibility of ultramafic rocks was investigated as alternative to carbonated rocks, which is the largest source rock in our country for aggregate mining. In the scope of the study, aggregate properties of ultramafic rocks exposed in Mersin region were evaluated according to TS 706 EN + A1 standard and reference standards and pressure strengths of concrete production were examined. In the study, petrographic analysis, chemical analysis, particul size distribution, flatness index test, methylene blue test, grain density and water absorption test, abrasion loss test, alkali silica reactivity and concrete strength test were performed.

In the scope of the study, dunite aggregates were used in the production of 15x15x15 cm cubic concrete at different water / cement ratio, and concrete classification was made by determining the compressive strengths of the produced concretes. According to the results of the study; concretes which were prepared by 5-12mm dunite aggregate which has the lowest water absorption rate and highest dry specific weight, 14cm initial slump value and 250 kg/m³, 300 kg/m³ and 350 kg/m³ the cement dosages are found suitable to produce C25, C30 and C37 type concretes. The aim of the work is to evaluate the use of the ultramafic rocks in the region where the ultramafic rocks are concentrated or the ultramafic rocks in the idle state in the production of concrete as a solution to the problems to be experienced in the utilization of the usable aggregate resources due to the restrictions in the environmental and legal legislations in our country.

Keywords: Aggregate, concrete, ultramafic rock, aggregate standards.

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY AND GEOTECHNICS

Reşat Ulusay
Hakan Ersoy
Mahmut Mutlutürk
Mehmet Celal Tunusluoğlu

Poster/Posters



GRAFİT ŞİSTLER İÇERİSİNDE AÇILAN GENİŞ ÇAPLI DEMİRYOLU TÜNELLERİNDE SIKIŞMA SORUNU

Evren Poşluk^a, Cemalettin Okay Aksoy^b, Mehmet Demirbilek^c, Kenan Oğul^a

^aTCDD 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bozüyük, Bilecik

^bDokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü 35390 Buca, İzmir,

^cDumlupınar Üniv. Merkez Yerleşkesi, 43100 Andız/Kütahya Merkez/Kütahya

(evrenposluk@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Ankara-İstanbul Hızlı Tren Projesi (Sakarya ili Mekece mahallesi ile Bilecik ili Bozüyük ilçesi arasında) kapsamında Yeni Avusturya Tünel Açma Yöntemi (NATM) kullanılarak grafit şistler içerisinde açılan 10 farklı tünelde, kazı sırasında ve sonrasında yaşanan sıkışma sorunları ve çözüm yöntemleri sunulmuştur.

Tünel tasarım çalışmaları sırasında kaya kütlelerinin deformasyon karakteristiğinin tam olarak belirlenememesi nedeniyle destek sistemi-kaya etkileşimlerinin çok iyi incelenmesi gereken konulardan biridir. Grafit şistler, sıkışan kaya kütlesi özelliği göstermesi nedeniyle içerisinde açılmış olan tünellerde destek sistemi performansı istenilen seviyeye ulaşmamış olup zamana bağlı olarak tünel çapında % 3 ila 5 oranında sıkışmalar kaydedilmiştir. Sorunların giderilmesi amacı ile yerinde yapılan ölçümler, laboratuvar testlerinin sonuçları ve proje ekibinin deneyimleri çerçevesinde değerlendirilen veriler kullanılarak oluşturulan tünel destek sistemi modellerinin 3 boyutlu sayısal analizi yapılmıştır. Analizlerde daha önce başarısını farklı çap ve boylardaki tünellerde kanıtlayan, temel ilkesi deformasyonu belirli bir seviyede sınırlamak olan “Deformasyona İzin Vermeyen Tahkimat Sistemi” yönteminden faydalanılmıştır. Bu yöntemden elde edilen sonuçların olumlu olmasından dolayı incelenen tünellerde kullanılmasına karar verilmiştir. Uygulama sonrasında sayısal analiz sonuçları ile yerinde yapılan deformasyon ölçümleri benzerlik (+2,5 mm seviyesinde) göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tünel, grafit şist, sıkışma, sayısal analiz, deforme olmaz destek analizi

SQUEEZING PROBLEM IN LARGE DIAMETER RAILWAY TUNNELS THROUGH GRAPHITE SCHIST

Evren Poşluk^a, Cemalettin Okay Aksoy^b, Mehmet Demirbilek^c, Kenan Oğul^a

^aTCDD 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bozüyük, Bilecik

^bDokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü 35390 Buca, İzmir,

^cDumlupınar Ün. Merkez Yerleşkesi, 43100 Andız/Kütahya Merkez/Kütahya

(evrenposluk@gmail.com)

ABSTRACT

This study aims to reflect the challenges encountered during and after the constructions of 10 tunnels built in graphite tunnels according to the New Austrian Tunnel Construction Method (NATM) principles within the Ankara-Istanbul High Speed Train Project (Between Sakarya province Mekece neighborhood and Bilecik province Bozüyük district) and the solution methods for these challenges.

Support system rock interactions should be well studied since the characterization of rock mass deformation during tunnel design studies cannot be precisely determined. The graphite schists show the squeezing rock mass property so in these tunnels, especially in the case of squeezing rocks, the support system performance was not realized at the desired level, and the time dependent compressions of 3-5% of the tunnel diameter (intense) were observed. A three-dimensional analysis of the tunnel support system models was made using the data collected by in situ tests, laboratory test data, and team experience for solving the problems. In the analyzes, the principles of Deformation-Free Fortitude System were used to limit the deformation of the basic principle at a certain level, which previously proved the success in different diameter and the same length of the tunnel. It has been decided to use it in tunnels with the results obtained. Numerical analysis results and on-site deformation measurements after application showed similarity (+ -2.5 mm level).

Keywords: Tunnel, graphite schist, squeezing, numerical analysis, non-deformable support analysis

GÜNDOĞAN (ARDEŞEN-RİZE) KÖYÜ YERLEŞİM ALANINDAKİ YAMAÇ DURAYSIZLIĞI SORUNUNUN MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayberk Kaya

*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, 53100, Türkiye
(ayberk.kaya@erdogan.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışma kapsamında Gündoğan (Ardeşen-Rize) Köyü yerleşim alanının üstünde bulunduğu yamaçta meydana gelen ve 2.24 hektarlık bir alanı kapsayan duraysızlık problemi mühendislik jeolojisi açısından incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sırasıyla arazi, laboratuvar ve analiz çalışmaları olmak üzere üç aşamada yürütülmüştür. Bu amaçla eğim yönünde 3 hat boyunca toplam 150 m derinliğinde 6 adet sondaj kuyusu açılmış, 6 profilde sismik kırılma ve öz direnç çalışmaları gerçekleştirilmiş ve 2 kuyuda inklinometre ölçümleri yapılmıştır. Arazi çalışmaları sonucunda ana kayayı Geç Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonu'na ait volkano-tortul kayaların oluşturduğu ve bu birimlerin üzerine kalınlığı 5.0-16.5 m arasında değişen yamaç molozlarının geldiği saptanmıştır. Yamaç molozunun fiziko-mekanik özelliklerini belirlemek için araştırma sondajlarından örselenmemiş örnekler alınmıştır. Laboratuvar deneyleri sonucunda zemin sınıfı düşük plastisiteli kil (CL) olarak belirlenmiş olup, ortalama su içeriği ve birim hacim ağırlığı ise sırasıyla % 36.1 ve 17.07 kN/m³ olarak saptanmıştır. Zemine ait kayma dayanımı parametrelerini (kohezyon ve içsel sürtünme açısı) belirlemek için 0.0-3.5 m arasındaki derinliklerden alınan numuneler üzerinde 27 adet deformasyon kontrollü konsolidasyon-suz-drenajsız kesme kutusu deneyleri yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre ortalama doruk parametreler $c_p = 0.21$ kg/cm² ve $\phi_p = 14.5^\circ$ olarak, artık parametreler ise $c_r = 0.17$ kg/cm² ve $\phi_r = 10.7^\circ$ olarak belirlenmiştir. İnklinometre ölçümlerine göre yenilme yüzeyinin 4 m derinlikte olduğu ve kaymanın KD yönüne doğru 0.02 mm/gün hızında olduğu tespit edilmiştir. Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler yardımıyla Limit Denge ve sonlu elemanlar tabanlı Kayma Dayanımı Azaltma Yaklaşımı (FEM-SSR) yöntemleri kullanılarak duraylılık analizleri yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Analiz modellerinde yamaç molozu artık kayma dayanımı parametreleri ile tanımlanmıştır. Birleşik kayma olasılığı ve yamaç molozunun genişliğinin kalınlığından daha büyük olması nedeniyle limit denge analizlerinde Janbu Yöntemi kullanılmıştır. Limit denge yöntemine göre yapılan duraylılık analizlerinde her bir etüt hattına ait güvenlik sayısının (FOS) sırasıyla 0.749, 0.785 ve 0.998; FEM-SSR yöntemine göre ise 0.56, 0.58 ve 0.80 olduğu belirlenmiştir. Duraylılık analizleriyle FOS < 1 için belirlenen kayma yüzeylerinin dağılımları incelendiğinde yamaçta önlem alınmaması durumunda yenilmenin gerileyen şekilde devam edebileceği saptanmıştır. Yapılan inklinometre ölçümleri ve duraylılık analizleri, Gündoğan Mahallesi yerleşim alanındaki yamaç molozunun duraysız olduğunu ve heyelan riski taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Duraylılık analizi, FEM-SSR yöntemi, güvenlik sayısı, limit denge yöntemi, inklinometre ölçümleri

ENGINEERING GEOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SLOPE STABILITY PROBLEM IN THE GÜNDOĞAN SETTLEMENT AREA (ARDEŞEN-RİZE)

Ayberk Kaya

Department of Geological Engineering, Recep Tayyip Erdogan University, Rize, 53100, Turkey

(ayberk.kaya@erdogan.edu.tr)

ABSTRACT

In the scope of this study, the slope stability problem in the Gündoğan (Ardeşen-Rize) village settlement area covering 2.24 hectares was investigated in terms of engineering geology. The studies were performed in three stages as field, laboratory works and stability analyses. For this purpose, along the three survey lines; six boreholes with a total of 150 meters in length were drilled, seismic refraction and resistivity studies were performed along the six lines and inclinometer measurements were taken in two boreholes. The talus whose thickness varies between 5.0 and 16.5 meters overlies the Late Cretaceous-aged Çağlayan Formation consisting of volcano-sedimentary rocks. To determine the physico-mechanical properties of talus, undisturbed samples were taken from boreholes. As a result of the laboratory tests, a soil category of the talus was determined to be as Low Plasticity Clay (CL). The average water content and unit weight are 36.1% and 17.07 kN/m³, respectively. 27 deformation-controlled unconsolidated-undrained shear box tests were performed on the soil samples taken from depths ranging from 0-3.5 meters to determine the shear strength parameters (cohesion and internal friction angle) of talus. According to laboratory tests, the average peak and residual parameters were determined as $c_p = 0.21$ kg/cm² and $\phi_p = 14.5^\circ$, $c_r = 0.17$ kg/cm² and $\phi_r = 10.7^\circ$, respectively. Considering the inclinometer measurements, the failure surface is located 4.0 meters from ground surface and the velocity of failure is at 0.02 mm/day towards the NE direction. Limit equilibrium and FEM-SSR stability analyses were evaluated using the obtained data from field and laboratory studies and results were also compared. In the analyses models, the talus was characterized with the residual shear strength parameters. Janbu Method was preferred in limit equilibrium analyses due to the possibility of composite sliding and the width of talus more than its thickness. According to limit equilibrium analyses, the FOS value of each survey line is 0.749, 0.785 and 0.998. On the other hand, considering the FEM-SSR method, the FOS values are determined as 0.56, 0.58 and 0.80, respectively. The examination of the failure surfaces for FOS<1 obtained from stability analyses shown that the failure has a potential of retrogressive behavior if it was not supported. Evaluated stability analyses and inclinometer measurements results showed that the talus in the Gündoğan village settlement area is unstable and it has landslide risk.

Keywords: Stability analysis, FEM-SSR method, limit equilibrium method, factor of safety, inclinometer measurements

KİREÇLİ, KARBONATLI SULAR İLE DENİZ SUYUNUN GÜRPINAR FORMASYONUNA (İSTANBUL) AİT KİLLERİN DAYANIM PARAMETRELERİ VE KIVAM LİMİTLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Murat Beren^a, Levent Kuş^a, Ali Malik Gözübol^a

*^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar Kampüsü
(murat.beren@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Killer, doğal ortamlarında çeşitli mühendislik yapıları için sorunlar teşkil etmekte ve buldukları ortamlar ile farklı çevresel şartlar altında, değişik kimyasal özellikteki sular ile etkileşime girebilmektedirler. Bu etkileşimler, kilde bazı fiziksel değişimlere sebep olmakta ve killerin dayanımını etkilemektedir. Bu çalışmada, İstanbul'da bulunan Büyükçekmece Gölünün güneybatısında ve Mimarşinan-Güzelce-Türkoba köyleri arasındaki geniş alanlarda yayılım gösteren Gürpınar formasyonuna ait kil örnekleri kullanılmıştır. Gürpınar formasyonu sarımsı, gri-kahverengimsi kilaşı-miltaşı-kumtaşı araldanmasından oluşmakta, içerisindeki killi seviyeler İstanbul'daki yoğun yapılaşma bölgelerinde çeşitli stabilite sorunlarına neden olmaktadır.

Çalışma kapsamında, Gürpınar formasyonu killeri doğal ortamlarında etkileşimi söz konusu olan deniz suyu, saf su, kireçli su ve karbonatlı su ile karıştırılmıştır. Bu katkıların, killer üzerinde mineralojik boyutta hangi etkilere yol açtığıın belirlenmesi ve kilin içsel sürtünme açısı, kohezyon ve serbest basınç dayanımı değerlerinde meydana gelebilecek değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araziden alınan örselenmiş kil örnekleri üzerinde kıvam limitleri, makaslama deneyi, serbest basınç deneyi yapılmıştır. Deneyler sonucunda, çalışılan farklı katkıların kil örnekler üzerinde farklı etkileri olduğu görülmüş ve elde edilen bulgular, taramalı elektron mikroskopu (SEM) analiz verileriyle desteklenmiştir. Ayrıca kil numunelerinin mineralojik yapısını ve mineral içeriğini belirlemek amacıyla X-ışınları difraksiyonu (XRD) kullanılmıştır.

Deneyler için alınan kil örnekleri etüvde 105°C'de 24 saat kurutulmuş, daha sonra 200 No'lu elekte elenmiştir. Makaslama deneyleri için su muhtevaları %10, %20, %25 ve %30 olacak şekilde killer ile katkı maddeleri karıştırılmıştır. Serbest basınç deneyleri için %10, %15 ve %20 su muhtevaları kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda deniz suyu, Avcılar(İstanbul) sahilinden alınmış, karbonatlı su sodyum bikarbonat, kireçli su ise sönmüş kireç kullanılarak elde edilmiştir. Kuru haldeki zemin örnekleri hazırlanan su ile karıştırıldıktan sonra 14 gün boyunca yalıtımlı kavanozlarda kürede bekletilmiştir.

Kıvam limitleri deneylerine göre, tüm katkı maddeleri ile karıştırılmış örnekler CH tipi zemin sınıfına girmektedir. Kıvam limitlerinde çok büyük değişiklikler gözlenmemiştir. Makaslama deney sonuçlarına göre, düşük su muhtevalarında en yüksek içsel sürtünme açısı değerleri deniz suyu ve kireçli su ilave edilmiş örneklerde görülmüştür. Su muhtevası arttıkça her katkı maddesi için içsel sürtünme açısı değerleri azalmış ve birbirine daha yakın değerler elde edilmiştir. Serbest basınç deneylerine göre ise, tüm su muhtevalarında en yüksek değerler kireçli su ilave edilmiş kil örneklerinde ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kil mineralojisi, katkı maddeleri, Gürpınar formasyonu, kıvam limitleri, makaslama deneyi, serbest basınç deneyi

THE EFFECTS OF THE LIME, CARBONATED AND SEA WATER ON THE STRENGTH PROPERTIES AND ATTERBERG LIMITS OF GÜRPINAR FORMATION (ISTANBUL) CLAYS

Murat Beren^a, Levent Kuş^a, Ali Malik Gözübol^a

^aIstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Avcılar Campus

(murat.beren@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Clays pose problems for variety of engineering structures in their natural environment and under different environmental conditions, they can interact with waters that have different chemical property. These interactions cause some physical changes in the clay and influence the strength of clays. In this study, clay samples of Gürpınar Formation were used which is exposed over large areas on the southwest of Büyükçekmece Lake and between Mimarsinan-Güzeltce-Türkoba villages in Istanbul. Gürpınar formation consisting of yellowish, gray-brownish claystone-siltstone-sandstone alternation and the clayey levels causes various stability problems in the intensive settlement regions of Istanbul.

In the scope of the study, sea water, pure water, lime water and carbonated water which are related to the interaction in the natural environment of the clays were mixed with clay samples of Gürpınar formation. It has been aimed to determine the effects of these additives on the clays as mineralogical and to demonstrate the changes that can occur in the internal friction angle, cohesion and unconfined compression strength values of the clay. For this purpose, atterberg limits, shear test, unconfined compression test were performed on disturbed clay samples. The obtained results have been supported by a scanning electron microscope (SEM) data analysis showing the changes in the samples' mineralogical structure. In addition, XRD has been used in order to understand the mineralogical structure and the mineral content of the clay samples.

Clay samples taken for the tests were dried at 105°C for 24 hours and then sieved in No. 200 mesh. For the shear box tests, clays were inflicted with the four additives with 10%, 20%, 25% and 30% water contents. For unconfined compression tests 10%, 15% and 20% water contents were used. The sea water used in the tests was taken from Avcılar/Istanbul coast, carbonated water obtained with pure water and sodium bicarbonate and lime water obtained with pure water and slaked lime. The dry soil samples inflicted with additives were subjected to tests after the 14-day curing period in the insulated jars.

According to the atterberg limit tests, clay samples mixed with all additives are included in CH type soil class. No significant changes were observed in atterberg limit tests. As a result of the shear tests, in lower water contents the highest values of internal friction angle were observed in samples added with sea water and lime water. As the water content increases, the value of internal friction angle decreases for each additive and closer values were obtained. According to the unconfined compression tests, in all water contents the highest values were observed for clays samples added with lime water.

Keywords: Clay mineralogy, additives, Gürpınar Formation, atterberg limits, shear test, unconfined compression test

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Hasan Sözbilir
Süha Özden
Veysel Işık
Abdolrezza Ghods
Volkan Karabacak

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



DOĞU TÜRKİYE, KUZEYBATI İRAN, ERMENİSTAN, NAHÇIVAN VE GÜNEY AZERBAJCAN'IN NEOTEKTONİĞİ: TÜRK - İRAN PLATOSUNUN İÇ DEFORMASYONUNDA EŞKENARDÖRTGEN-BENZERİ HÜCRE MODELİ

**Gürol Seyitoğlu^a, Korhan Esat^a, Bülent Kaypak^b, Moosareza Toori^c,
Bahadır Aktuğ^b**

^aAnkara Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bl., Tektonik Araştırma Grubu, Gölbaşı, Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Jeofizik Müh. Bl., Gölbaşı, Ankara

^cArazi, 4th Section, 21st Street, No: 123, Zanjan, Iran

(seyitoglu@ankara.edu.tr)

ÖZ

Kıta-kıta çarpışma alanlarında kıtaiçi deformasyonun anlaşılmasına katkı yapabilecek konumda olan Türk-İran Platosu, Bitlis-Zagros Kenet Zonu'nun ard-ülkesinde yer almaktadır. Bu alandaki aktif fay hatlarının ve deprenselliğin yeniden değerlendirilmesi, Arap ve Avrasya levhaları arasında çarpışma sonrasında devam eden K-G daralmanın bir bölümünün eşkenardörtgen-benzeri hücreler ile karşılanabileceğini göstermektedir.

Bir ideal eşkenardörtgen-benzeri hücrenin KB ve GD kenarları sol yanal doğrultu atımlı faylar ile KD ve GB kenarları ise sağ yanal doğrultu atımlı faylar ile çevrelenmiştir. Bazı durumlarda hücrenin K ve G köşelerinde bindirme fayları, doğrultu atımlı kenar faylarını birleştirmekte, bazı durumlarda ise hücre ortasında D-B doğrultulu bindirmeler veya K-G normal faylar gelişmektedir. Türk - İran platosunda eşkenardörtgen-benzeri hücrelerden 17 tanesi saptanmış olup, bunları çevreleyen 41 adet doğrultu atımlı fay, yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden yararlanılarak belirlenen morfolojik özelliklerin yanısıra depremlerin dışmerkez dağılımları ve odak mekanizması çözümlerinin de yardımı ile segment bazında belirlenmiştir. Saptanan 17 hücreden en belirgin ve alan olarak en büyükleri, Ahar, Urmiye, Van ve Nahçıvan hücreleridir. Bunlar ideal eşkenardörtgen-benzeri modelindeki hücrelerin hemen hemen tüm özelliklerini taşımaktadır. Volkanik merkezlerin dağılımı ile hücrelerin D ve B köşeleri arasındaki ilişki de dikkat çekicidir. Hücrelerin dağılımı ve hücre kenarlarını oluşturan doğrultu atımlı fayların birbirleri ile olan ilişkisi, Türk - İran platosundaki hücreler arası veya bölgesel önemdeki makaslama zonlarının ortaya çıkarılmasında önemli rol oynamaktadır. Önceki çalışmaların bazıları Doğubayazıt, Maku üzerinden Tebriz'e uzanan sağ yanal doğrultu atımlı fayın Orta İran'a Zanjan üzerinden devam ettiği önerilmektedir. Ancak hücre dağılımı göstermektedir ki, bu yapı sadece hücreler arası bir makaslama zonu olup, büyük ölçekte bölgesel anlamı olan bir yapı değildir. Çünkü Zanjan KD'sunda yer alan bindirme faylarının konumları nedeniyle varlığı daha önce tahmin edilen Miyane-Erdebil ve Miyane-Miyanduab sol yanal doğrultu atımlı fayları, sağ yanal Tebriz fayı ile etkileşime girerek Ahar ve Urmiye hücrelerinin güney ve batı köşelerini oluşturmakta ve böylece Tebriz fayı sonlanmaktadır.

Kiğı, Karlıova, Muş, Van ve Urmiye hücrelerinin GB kenarlarını oluşturan sağ yanal doğrultu atımlı faylar tek bir hat üzerinde konulanmış olup, Ana Genç Fay (Main Recent Fault) olarak isimlendirilen Orta İran ile Zagros kıvrım kuşağı arasında tanımlanan yapıya Piranşehir'de bir rahatlamalı sıçrama ile bağlanmaktadır. Güneydoğu Anadolu - Zagros Fay Zonu olarak yeni-

den adlandırılan bölgesel ölçekteki bu yapının K - G daralmanın önemli bir bölümünü üstlenebileceği önerilmektedir. Doğu Anadolu Fay Zonu'nu Bingöl civarında kesen bu yapı, Kuzey Anadolu Fay Zonu ile bir sığrama oluşturmakta ve arada Kiğı, Karlıova ve Muş hücreleri yer almaktadır. Türk - İran Platosunda yer alan eşkenardörtgen-benzeri hücre dağılımı ayrıca Hınıs, Horasan ve Kars hücrelerinin sol yanal KB kenarlarını oluşturan Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu'nun çok daha yaygın ve önemli bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır. Yukarıda açıklandığı üzere, hücre dağılımının analizi Türk - İran platosundaki iç deformasyon hakkında değerli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, fay, Türk-İran Platosu, morfotektonik, neotektonik

THE NEOTECTONICS OF EASTERN TÜRKİYE, NORTHWEST IRAN, ARMENIA, NAHÇIVAN AND SOUTHERN AZERBAIJAN: THE RHOMBOIDAL CELL MODEL IN THE INTERNAL DEFORMATION OF TURKISH-IRANIAN PLATEAU

Gürol Seyitoğlu^a, Korhan Esat^a, Bülent Kaypak^b, Moosareza Toori^c, Bahadır Aktuğ^b

^aAnkara University, Dept. of Geological Eng., Tectonics Research Group, Gölbaşı, Ankara

^bAnkara University, Dept. of Geophysical Eng., Gölbaşı, Ankara

^cArazi, 4th Section, 21st Street, No: 123, Zanjan, Iran

(seyitoglu@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The Turkish-Iranian Plateau is located on the hinterland of the Bitlis-Zagros Suture Zone. Its position can contribute to understanding of the internal deformation of the continents in the continental collision zones. A re-evaluation of the active fault lines and seismicity of the Turkish-Iranian Plateau indicates that the rhomboidal cells might partially eliminate the post-colonial N-S contraction between the Arabian and Eurasian Plates.

An ideal rhomboidal cell is surrounded by the left lateral strike-slip faults of the NW and SE margins and by the right lateral strike-slip faults of the NE and SW margins. In some cases, in the N and S corners of the cell, the thrust faults link the marginal strike-slip faults. In the other cases, the E-W trending thrust or N-S trending normal faults are located in the center of the cell. The 17 rhomboidal cells were determined and the segments of the 41 strike-slip faults at the margins of the cells were examined with the help of the morphotectonic features determined by using high-resolution satellite images, as well as the epicentral distribution and the focal mechanism solutions of the earthquakes. The most prominent of the detected 17 cells and largest in area are the Ahar, Urmiye, Van and Nahçivan cells. They contain almost all features of the ideal rhomboidal cell model. The relationship between the distribution of the volcanic centers and the E and W corners of the cells is also noteworthy. The distribution of cells and the relationship of the strike-slip faults forming the cell margins play an important role in revealing the inter-cells and regionally important shear zones in the Turkish - Iranian plateau. In some of the previous studies, it is suggested that the right lateral strike-slip fault, extended from Doğubayazıt to Tebriz via Maku, continues to the central Iran via Zanjan. However, the distribution of the rhomboidal cells in the Turkish - Iranian Plateau indicates that this structure is an inter-cell shear zone, not a structure with regional meaning. Because, the Miyane-Erdebil and Miyane-Miyanduab left lateral strike-slip faults, which were previously predicted due to the location of thrust faults in the NE Zanjan, interact with the right lateral Tebriz Fault and form the southern and western corners of the Ahar and Urmiye cells and thus the Tebriz Fault is terminated.

The right lateral strike-slip faults, forming the SW margins of the Kiğı, Karlıova, Muş, Van and Urmiye cells are located on a single line and the regional Main Recent Fault defined between the Central Iran and Zagros fold belt are linked with a releasing stepover in the Piranşehir. This region-wide structure re-named here as Southeast Anatolian-Zagros Fault Zone might

eliminate important amount of N-S contraction. This region-wide structure cuts East Anatolian Fault Zone around Bingöl and creates a stepover with the North Anatolian Fault Zone in which Kiğı, Karlıova and Muş cells are located. The distribution of rhomboidal cells in the Turkish - Iranian Plateau also reveals that the Northeast Anatolian Fault Zone, containing the NW margins of Hınıs, Horasan and Kars cells, is a prominent and important structure. As explained above, the analysis of the distribution of the rhomboidal cells presents valuable information about the internal deformation of the Turkish - Iranian Plateau.

Keywords: *Earthquake, Fault, Turkish - Iranian Plateau, Morphotectonics, Neotectonics*

URANYUM-SERİSİ YAŞ TAYİNİ ÇALIŞMALARINI İLE GEÇ KUVATERNERDE'Kİ PALEODEPREMSELLİĞİN TESPİTİ: ÇERMİK-REŞADİYE TRAVERTENİNİ (KUZEY ANADOLU FAY SİSTEMİNİ - KELKİT SEGMENTİNİ)

R. Kadir Dirik^a, İsmail Aydoğdu^a, I.Tonguç Uysal^b, Ezgi Ünal-İmer^a, Halim Mutlu^c, Volkan Karabacak^d, Galip Yüce^a, Abidin Temel^a

^a*Jeoloji Müh. Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

^b*The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Perth, Avustralya*

^c*Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

^d*Jeoloji Müh. Bölümü, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye*

(kdirik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Aktif bir tektonik rejime sahip olan Türkiye'de diri fay kuşaklarının deprem üretme sıklıklarının bilinmesi tektonik rejimin tarihsel gelişiminin anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır. Aktif fay sistemleri boyunca sismosite sonucunda ani CO₂ gaz çıkışı ile oluşan hipojenik çözellilerce çatlak dolgusu şeklinde oluşturulan kalsit çökelleri oldukça yaygındır. Karbonat dolgulu kırıkların uzun eksenini, ya sızrama zonlarının bulunduğu (aktarım rampaları) lokasyonlara ya da yanall atımlı faylara karşılık geldiği bilinmektedir. Bu her iki durum, kırığın ilerlemesinin yeterli olmadığı ve farklı streslerin ortaya çıkmasından dolayı deprem kırığının sonlandığı ve açılma kırığının bulunduğu yerlerde görülmektedir. Bu gibi lokasyonlar deprem kırığı sırasında ve sonrasında akışkanın yer değiştirmesine olanak veren damar ağları için en yaygın alanları oluşturmaktadır. Bu çökellerin geç Kuvaterner döneminde (~son 500 bin yıl) oluşmaların Uranyum-serisi teknikleri ile hassas bir şekilde yaşlandırılması mümkündür.

Bu tür çökellerden biri de Çermik-Reşadiye travertenidir. Reşadiye İlçe Merkezinde yer alan Çermik Travertenini yaklaşık KB-gidişli çatlak sırtı travertenini olup Kuzey Anadolu Fay Sistemi Kelkit Segmenti içindeki ana fayı oluşturan sıkışma yönüne paralel bir açılma çatlağı üzerinde gelişmiştir. Bu da traverten oluşumunun ana fay ile kontrol edildiğinin önemli bir kanıtıdır. Traverten çatlağı boyunca derlenen örneklerin XRD-Tüm kayaç mineralojik analizi gerçekleştirilmiş ve ince kesitleri incelenmiştir. Örnek alınan kalsit damarları aşınmamış ve ikincil çökeller ile kapatılmamıştır. Yapılan analizler sonucunda 100% kalsitten ve iri kristallerden oluştuğu görülen örneklerin tümü yaş analizi için ilgili laboratuvara yollanmıştır.

Elde edilen sonuçlar ile olasılık grafiğinde 6 ayrı kabuk deformasyonu hesaplanmış olup bu tarihlerin Kelkit segmentinde elde edilmiş paleosismolojik deprem tarihleri (9 adet) ve bölgeye ait tarihsel deprem katalogları olayları (5 adet) ile örtüşmesi Çermik sırt tipi travertenini karbonat oluşumlarının depremlerle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK 114Y544 kod nolu proje tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler:Uranyum-serisi yaş tayini, Çermik-Reşadiye, sırt tipi traverten, paleo-depremsellik

**INVESTIGATION OF THE LATE QUATERNARY
PALEOSEISMICITY BY USING URANIUM-SERIES DATING:
ÇERMİK-REŞADIYE TRAVERTINE (NORTH ANATOLIAN
FAULT SYSTEM - KELKİT SEGMENT)**

R. Kadir Dirik^a, İsmail Aydoğdu^a, I. Tonguç Uysal^b, Ezgi Ünal-İmer^a, Halim Mutlu^c, Galip Yüce^a, Volkan Karabacak^d, Abidin Temel^a

^aGeological Eng. Dept., Hacettepe University, Ankara, Turkey

^bThe Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Perth, Australia

^cGeological Eng. Dept., Ankara University, Ankara, Turkey

^dGeological Eng. Dept., Osmangazi University, Eskişehir, Turkey

(kdirik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Determination of the earthquake cyclicity along the active fault zones of Turkey with an active tectonic regime is of great importance to be able to understand the historical evolution of the tectonic regime. Calcite deposition along active fault systems occurs commonly as fracture filling by hypogenic fluids after sudden seismicity-induced CO₂ degassing. It is known that the long axes of the carbonate veins correspond either to locations of fault bouncing zones (relay ramps) or to strike-slip faulting. Both cases occur where fracture propagation is insufficient and at times earthquake fracturing ceases and dilation starts, due to the emergence of different stresses. These types of settings provide the ideal places for fluid migration during and after the earthquake fracturing, and thus for the vein networks. Such carbonate veins that are formed within the last 500 ka can be precisely dated by Uranium-series dating technique.

The Çermik-Reşadiye travertine is considered as an example of such deposits. Being located in Reşadiye county town, Çermik travertine is a ~NW-trending fissure-ridge travertine developed along the dilation fracture parallel to the compression linked to the main fault of the Kelkit Valley segment of the North Anatolian Fault System. This suggests that the travertine formation is controlled by activity along the main fault. Collected samples along the travertine ridge were analyzed by XRD-whole rock mineralogy and examined through thin section petrography. The sampled calcite veins were unaltered and not coated by secondary minerals. Coarsely crystalline samples consisting of 100% calcite were sent to the laboratories for dating analyses.

Obtained age data and resultant probability density curve suggested 6 periods of crustal deformation. These periods coincide with paleoseismic earthquakes (9 events) and regional historical earthquakes (5 events) that were recorded in the Kelkit Segment. This indicates that the calcite vein formations along the Çermik fissure-ridge travertine are related to the earthquakes.

This study is supported by a TÜBİTAK project number no: 114Y544.

Keywords: Uranium-series dating, Çermik-Reşadiye, fissure-ridge travertine, paleoseismicity

ZİLAN JEOTERMAL ALANININ (ERCİŞ-VAN) AKTİF TEKTONİZMA AÇISINDAN ÖNEMİ

Azad Sağlam Selçuk^a, Harun Aydın^b, Tijen Üner^a

^aVan Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080
VAN

^bVan Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü 65080 VAN
(azadsaglam@yyu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Anadolu geçmişten günümüze aktif tektonizma etkisi kalarak gelişimini sürdürmekte ve bu gelişime bağlı olarak aktif bir volkanizmanın ürünlerini sergilemektedir. Aktif tektonizma ve volkanizmanın sonucu olarak bölgede yüksek jeotermal potansiyel bulunmaktadır. Son yıllarda, jeotermal potansiyeli tanımlanmış Batı Anadolu jeotermal kaynakları; enerji üretimi, konut/şehir ısıtma, termal turizm, seracılık vb. gibi geniş bir yelpazede kullanım olanağı sağlamaktadır. Ancak Doğu Anadolu (DA) jeotermal kaynakları, yerel ölçekte sadece termal turizm amacı ile kullanılmaktadır. DA bölgesinde günümüze kadar yaklaşık 23 adet jeotermal kaynak belirlenmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar göstermiştir ki sıcak su kaynaklarının çıkış noktaları ile fay hatları arasında bir ilişki bulunmaktadır. Sıcak su noktaları bu kırık hatları boyunca yüzeye ulaşmaktadır ve fay hatlarına paralellik göstermektedir.

KD-GB uzanlı Erçiş-Zilan vadisi boyunca yaklaşık 9 adet sıcak su noktası bulunmaktadır. Doğu Anadolu bölgesinin yaklaşık %40 sıcak su potansiyeli bu alandan çıkmaktadır. Zilan vadisi boyunca gözlenen sıcak su noktalarının çıkışları bir çizgesellik sunmaktadır. Bu çizgesellik yaklaşık olarak vadi uzanımına paralel KD-GB şeklindedir. Bu alanda yer alan sıcak su noktaları, vadiyi denetleyen aktif bir fay ile ilişkili olduğu arazi çalışmaları ile ortaya konulmuştur.

Yapılan bu çalışma ile, (1) bu alandaki sıcak su noktalarının çıkış merkezlerinin hassas GPS (DGPS) ile ölçüm yapılarak, (2) vadi boyunca arazi yapılarak aktif fay verisi toplanmıştır. Elde edilen bu verilerin ışığında Erçiş bölgesini ve civarının etkileyebilecek KD-GB uzanlı sol yanal doğrultu atımlı Zilan fayının aktif olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktif fay, Sıcak su, Zilan vadisi, Van.

THE IMPORTANCE OF ACTIVE TECTONISM OF ZILAN GEOTHERMAL FIELD (ERCIŞ-VAN)

Azad Sağlam Selçuk^a, Harun Aydın^b, Tijen Üner^a

^aVan Yüzüncü Yıl University Department of Geological Engineering 65080 VAN

^bVan Yüzüncü Yıl University Environmental Engineering 65080 VAN

(azadsaglam@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Eastern Anatolia is continuing its development with the effect of active tectonism from the past and it exhibits the products of an active volcanism depending on this development. The high geothermal potential in the region are the result of volcanism and active tectonism. In recent years, the Western Anatolian geothermal resources identified as geothermal potential; energy production, housing / city heating, thermal tourism, greenhouse and so on. as well as a wide range of uses. However, Eastern Anatolian (DA) geothermal resources are only used for thermal tourism purposes at the local scale. Approximately 23 geothermal resources have been identified in the DA region. Studies conducted so far have shown that there is a relationship between hot springs and fault lines. The hot water points reach the surface along these broken lines and parallel to the fault lines.

There are approximately 9 hot water spots along the Erciş-Zilan valley extending in NE-SW. Approximately 40% of the hot-water potential of the Eastern Anatolia region comes from this area. The outcrops of the hot water spots along the Zilan Valley provide a lines overview. This linearity is approximately in the form of NE-SW parallel to the valley extension. Hot water spots in this area are revealed by field studies that are associated with active fault.

In this study, (1) the output centers of the hot water spots in this area were measured by sensitive GPS (DGPS), (2) the active fault data were collected by making the land along the valley. The these obtained data, NE-SW trending left lateral strike-slip of Zilan fault is active and will be effected Erciş region and surrounding.

Keywords: Active Fault, Hot Water, Zilan Valley, Van.

ALETSEL DÖNEMDEN GÜNÜMÜZE ATATÜRK BARAJI HAVZASI DEPREMLERİ VE BÖLGENİN TEKTONİĞİ İLE İLİŞKİSİ

Recai Feyiz Kartal^a, Filiz Tuba Kadirioglu^a

^aBaşbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı,
Üniversiteler Mah. Dumlupınar Bulvarı, No:159, 06800 Çankaya-ANKARA
(rfkartal@gmail.com)

ÖZ

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamında 4 Kasım 1983 tarihinde yapımına başlanan Atatürk Barajı (AB) ve Hidro Elektrik Santrali (HES), 1992 yılında işletmeye açılmıştır. Türkiye'nin en büyük barajlarından biri olan AB ve HES, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri arasında KD-GB yönelimli olarak şekillenmiştir. Kuzeybatısı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ), güneybatısı Bozova Fayı (BF) ile sınırlanan AB ve HES, tektonik açıdan oldukça aktif bir bölgede yer almaktadır.

Söz konusu baraj havzası içerisinde 2008 yılı Eylül ayında aletsel büyüklükleri 4.1-5.0 arasında değişen dört deprem meydana gelmiş ve depremlerin su yükü kaynaklı olup olmayacağı konusu tartışılmıştır. DSİ Genel Müdürlüğünden elde edilen, baraj havzasındaki su tutma öncesi ve sonrası deprem kaydı raporları incelendiğinde, havza içerisinde su tutulmadan önce de sismik aktivitenin ($M < 4.0$) var olduğu görülmüştür. 2008 yılında meydana gelen depremlerin odak mekanizması çözümleri de bölgenin tektoniği ile uyumlu olarak sağ yanal doğrultu atımlı faylanma vermiştir.

AB ve yakın çevresinde 1900'den günümüze aletsel büyüklükleri $M \geq 4.0$ olan 17 adet deprem kaydedilmiş olup en son 2 Mart 2017 tarihinde Adıyaman ili Samsat ilçesinde aletsel büyüklükleri 4.0-5.5 arasında değişen dört deprem, 10 Mart 2017 tarihinde yine aynı yerde aletsel büyüklüğü 4.0 olan bir deprem daha meydana gelmiştir. Samsat ilçesi baraj havzası içerisinde, 2008 yılı depremlerinin KKB'sinde konuşlanmıştır. Dolayısı ile 2008 ve 2017 depremlerinin birlikte değerlendirilmesi bölgenin tektoniğine bir yorum getirmek açısından daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Her iki deprem grubunun fay düzlemi çözümleri K48-49B doğrultulu sağ yanal doğrultu atımlı faylanma verirken, havza içerisindeki aletsel dönem deprem aktivitesi de KB-GD uzanımlı sismik çizgisellik göstermektedir.

Eldeki veriler birlikte değerlendirildiğinde "baraj havzası içerisinde KB-GD gidişli, sağ yanal doğrultu atımlı gömülü bir fay olabilir mi?" sorusu akla gelmektedir. Yapılan bu çalışma ile AB havzasının depremselliği ve bölgenin tektoniği hakkında bir yorum getirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Barajların depremselliği, Atatürk Barajı, gömülü fay, odak mekanizması

FROM INSTRUMENTAL PERIOD TO PRESENT ATATÜRK DAM BASIN EARTHQUAKES AND RELATIONSHIP WITH TECTONICS OF THE REGION

Recai Feyiz Kartal^a, Filiz Tuba Kadirioglu^a

^aPrime Ministry Disaster and Emergency Management Presidency, Earthquake Department, Üniversiteler Mah. Dumlupınar Bulvarı, No: 159, 06800 Çankaya-ANKARA
(rfkartal@gmail.com)

ABSTRACT

Within the scope of Southeast Anatolian Project, The Atatürk Dam (AD) and Hydroelectric Power Plant (HPP), which was built on November,4, 1983 was opened in 1992. AD and HPP that is one of the biggest dams of Turkey shaped between Adıyaman and Şanlıurfa with NE-SW direction. AD and HPP is located tectonically very active region and bounded by East Anatolian Fault Zone (EAFS) to the NW and Bozova Fault (BF) to the SW

In the dam basin there are four earthquakes occurred with magnitude vary between 4.1-5.0 on September,2008. The issue of whether or not earthquakes will be caused by water head is discussed. When examining the reports of the earthquake records that obtained from DSI General Directorate before and after the water retention in the dam basin, it is observed the seismic activity ($M < 4.0$) before the water retention in the basin. The focal mechanism solutions of the earthquakes that occurred in 2008 indicate right lateral strike slip fault compatible with tectonics of the region.

In Atatürk Dam and near surrounding there are 17 earthquakes with magnitude greater than 4.0 have been recorded from 1900 to present. Recent earthquakes in the region there are four events occurred magnitude vary between 4.0-5.5 in Adıyaman-Samsat on March, 2017,02 and in the same region the earthquake with magnitude 4.0 occurred on March, 2017, 10. Samsat district located in NNW of the 2008 earthquakes, therefore determination of the 2008 and 2017 earthquakes with together will be more correct approach in terms of bringing an interpretation to the tectonics of the region. While the fault plane solutions of both earthquake groups giving right lateral strike slip faulting with N48-49W direction, the instrumental period earthquakes indicate NW-SE seismic linearity in the basin.

When the obtained data is determined together, the following question comes to mind "Could there be right lateral strike slip buried fault with NW-SE trending in the dam basin". With this study, it is tried to make interpretation to seismicity of the Atatürk Dam Basin and tectonics of the region.

Keywords: *Seismicity of the dams, Atatürk Dam, buried fault, focal mechanism*

MARMARA DENİZİNDE FARKLI JEOFİZİK DİSİPLİNLER İLE YAPILAN SÜREKLİ DENİZ TABANI GÖZLEMLERİ

Doğan Kalafat^a, Seckin Çıtak^b, Yojiro Yamamoto^b, Ali Pınar^a, Narumi Takahashi^{b,c}, Motoyuki Kido^d, Mustafa K. Tuncer^e, Remzi Polat^a, Ryusuke Yamamoto^d, Oğuz Özel^e, Nurcan M. Özel^{a,f}, Yoshiyuki Kaneda^{b,g}, Haluk Özener^a

^aBoğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve DAE., 34684 Çengelköy-İstanbul

^bJAMSTEC 3173-25 Showa-machi, Kanazawa-ku, Yokohama Kanagawa 236-0001 Japan

^cNational Research Institute for ESDR., NIED 3-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-0006, Japan

^dIRI of Disaster Science/ Graduate School of Science, Tohoku University, Sendai, Japan

^eİstanbul Üniversitesi Jeofizik Bölümü, 34320 Avcılar-İstanbul

^fCTBTO, 1400 Vienne, Austria

^gKagawa University 1-1 Saiwai-cho, Takamatsu, 760-8521, Japan

(kalafato@boun.edu.tr)

ÖZ

Kuzey Anadolu Fayı (KAF) karada özellikleri çok net izlenebilen bir faydır. Bolu'ya kadar net olarak izlenen Kuzey Anadolu Fayı'nın ana kuzey kolu İzmit Körfezi'ne kadar uzanıp Marmara Denizi'nden geçerek Ganos Fayı'na bağlanmakta ve Saroz Körfezi'ne kadar uzanarak Kuzey Ege Denizi'ne ulaşmaktadır. Güney kolu ise İznik Gölü'nün güneyinden geçerek Gemlik Körfezi'ne ulaşmaktadır. Marmara Denizi içerisinde Kuzey Anadolu Fayı'nın davranışı ve fay geometrisi, deprem oluş özellikleri, KAF'nın karadaki gözlenen net özelliklerinden farklılık göstermektedir. 1900 yılından itibaren Marmara Denizi içinde 2 önemli depremin dışında büyük depremin olmaması, Marmara Denizi ile ilgili modelleri açıklamaya ve desteklemeye net imkan vermemiştir. Özellikle olası bir büyük depremin Marmara Denizi içerisinde yakın gelecekte olma olasılığının yüksek olması, sürekli deniz çalışmalarının yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda 2013 yılında Türk-Japon projesi (Marmara Bölgesinde Deprem ve Tsunami Zararlarının Azaltılması ve Afet Eğitimi MarDiM) Marmara Denizinde hayata geçirilmiştir. Bu kapsamda 5 yıl boyunca sürekli gözlem yapılmakta olup projeden toplanan veriler değerlendirilmeye başlanmıştır.

MarDiM Projesi 5. yılında 4 farklı iş paketi kapsamında çalışmalarına 30'a yakın üniversite ve kurumun katkıları ile devam etmektedir. Bu paketler özellikle bilimsel araştırmalar ve bu araştırma sonuçlarının eğitime yönelik olarak hazırlanacak olan eğitim modüllerini ve bölgede afete dirençli bir toplum yaratılmasına yönelik farkındalığı hedeflemektedir. Kampanyalar kapsamında her yıl 10-15 deniz tabanı deprem ölçer (OBS), Batı Marmara'dan başlayarak doğuya doğru bir dizin şeklinde yerleştirilmiştir. Böylece öncelikle KAF'nın kuzey kolu uzun süreli gözlem altına alınmıştır. Ayrıca Batı Sırt (2014-2017) ve Orta Sırt (2017-halen) 5 adet açılma ölçer (EXT) yerleştirilmiş ve deniz tabanındaki kabuk deformasyonlarının uzun süreli ölçülmesine başlanmıştır. Proje kapsamında manyotellürük (MT) ve elektrik alan ölçerler ile iletken alanların belirlenmesine yönelik çalışmalar da yapılmaktadır. Sonuç olarak çalışma kapsamında Marmara bölgesindeki deprem üreten kırık parçalarının boyutları, kaynak özellikleri, bölgedeki farklı gerilme alanlarının ve iletken yapıların belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bu gelişmeler ışığında Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE), Marmara Denizi'nin deprem etkinliğini çok hassas olarak gözlemektedir. Gerek karadaki, gerekse deniz tabanında kurulu bulunan deprem izleme sistemlerinin katkısı ile Marmara Denizi dünyanın en iyi gözlenen iç denizi haline gelmiştir. Gelişmiş ekipman ve iletişim teknikleri kullanılarak gözlem ve çözüm kapasitesi

arttırılmış, bu ise deniz içerisinde olan depremlerin kaynak özelliklerinin belirlenmesi ile bölgenin tektonik rejimini daha sağlıklı olarak ortaya koyulmasına olanak sağlamıştır.

Bu çalışma, JICA (Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı), JST (Japonya Bilim ve Teknoloji Ajansı) ve Türkiye Kalkınma Bakanlığı tarafından desteklenen SATREPS kapsamında MarDiM (Marmara Afet Zararlarını Azaltma) projesinde altında yürütülmektedir.

Anahtar kelimeler: Marmara Denizi, MarDiM, deniz tabanı deprem ölçer, açılma ölçer, kaynak özellikleri

CONTINUOUS SEA BOTTOM OBSERVATIONS WITH DIFFERENT GEOPHYSICAL DISCIPLINES IN MARMARA SEA

**Doğan Kalafat^a, Seckin Çıtak^b, Yojiro Yamamoto^b, Ali Pınar^a, Narumi Takahashi^{b,c},
Motoyuki Kido^d, Mustafa K. Tuncer^e, Remzi Polat^a, Ryusuke Yamamoto^d, Oğuz
Özel^e, Nurcan M. Özel^{a,f}, Yoshiyuki Kaneda^{b,g}, Haluk Özener^a**

^aBoğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve DAE., 34684 Çengelköy-İstanbul

^bJAMSTEC 3173-25 Showa-machi, Kanazawa-ku, Yokohama Kanagawa 236-0001 Japan

^cNational Research Institute for ESDR., NIED 3-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-0006, Japan

^dIRI of Disaster Science/ Graduate School of Science, Tohoku University, Sendai, Japan

^eİstanbul University Geophysics Department, 34320 Avcılar-İstanbul

^fCTBTO, 1400 Vienne, Austria

^gKagawa University 1-1 Saiwai-cho, Takamatsu, 760-8521, Japan

(kalafato@boun.edu.tr)

ABSTRACT

The North Anatolian Fault (NAF) has been well observed on land. The main northern branch of the NAF, which is clearly observed up to Bolu, extends as far as the Izmit Gulf, passes through the Sea of Marmara and connects to the Ganos Fault and reaches the Saroz Gulf in the Northern Aegean Sea. The Southern branch of the NAF passes through the south of Lake Iznik and reaches the Gemlik Gulf. The tectonics and fault geometry of the NAF and earthquake characteristics in the Sea of Marmara differ from the observed characteristics of the land part of NAF. The fact that, since 1900 there is no major earthquake in the Sea of Marmara except two notable earthquakes did not provide enough information to explain and support the fault models related to the Sea of Marmara. In particular, the high occurrence possibility of a great earthquake in the Sea of Marmara in the near future is necessitating continuous marine studies. In this context, a Turkish-Japanese joint research project, The MarDiM Project (Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in the Marmara Region and Disaster Education in Turkey) started in 2013. Within the MarDiM project framework, continuous observations were conducted for a 5-year duration and the collected data is still being processed.

The MarDiM Project continues with the contributions of nearly 30 universities and institutions to work within the scope of 4 different work packages in its 5th year. These work packages are specifically aimed to conduct scientific research and to increase disaster awareness of the Turkish society using education and training modules, which were prepared, based on research outputs. Within the scope of the observation campaigns, 10-15 Ocean Bottom Seismometers (OBS) were deployed every year starting from the West Marmara to the East Marmara. Thus, the North branch of the NAF in the Sea of Marmara has been closely observed for a periodical time for the first time. In addition, 5 Extensometers (EXT) were deployed in the Western High (2014-2017) and Central high (2017-currently) and a long-term crustal deformation measurement started. Also Within the scope of the project, magnetotelluric (MT) and electromagnetic (EM) studies were carried out to determine the resistivity structure. As a result, dimensions of the earthquake-generating fractures, their source characteristics, stress-field variance and resistivity structure were determined in the Marmara region.

The Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (KOERI) observes the earthquake activities of the Sea of Marmara very sensitively. The Sea of Marmara has become the most densely observed inner sea of the world, with the contribution of earthquake monitoring systems both on the land and in the

sea. Observation and solution capacity has been significantly increased by using advanced equipment and communication techniques, and the source characteristics of the seismic region have been precisely determined which allows an insight to the tectonic regime of the region.

This study is carried out in the MarDiM (Marmara Disaster Mitigation) project, under SATREPS promoted by JICA (Japan International Cooperation Agency), JST (Japan Science and Technology Agency) and Ministry of Development of Turkey.

Keywords: *Sea of Marmara, MarDiM, Ocean Bottom Seismometer, OBS, Extensometer, Source characteristics*

DOĞU PONTİDLERİN (TRABZON-RİZE VE YAKIN ÇEVRESİ) AKTİF TEKTONİĞİNE JEOMORFOLOJİK AÇIDAN BİR YAKLAŞIM

Mustafa Softa^{a,b}, Hasan Sözbilir^a, Tahir Emre^a, Joel Q.G. Spencer^b,
Mehmet Turan^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390, İzmir, TR

^bKansas State University Department of Geology, 66502, Manhattan, USA

^cKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, TR

(mustafa.softa@deu.edu.tr)

ÖZ

D-B uzanımlı Kuzey Anadolu Fay Sisteminin Trabzon-Rize arasındaki kuzey bloğunu oluşturan Doğu Pontidlerde bugüne kadar herhangi bir diri bir fayın varlığından bahsedilmemektedir. Oysa son yıllarda tarafımızdan yapılan çalışmalar, Doğu Pontidlerin güncel deformasyon bölgesi olduğunu ve Geç Kuvaterner döneminden itibaren hızlı olarak yükselen tektonik açıdan aktif bir dağ kuşağı olduğunu göstermektedir. Bunu test etmek için güncel morfolojiyi kontrol eden ve Kuvaterner dönemine ait olduğu düşünülen fayların üzerinde tektonik jeomorfolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Doğu Pontid dağ kuşağının kıyı kesiminde Trabzon ve Rize illeri arasında yer alan kademeli olarak yükselen bölge boyunca ilk kez tektonik jeomorfolojik indeks analizlerinden dağ önü sinüslüğü (S_{mf}), vadi tabanının vadi yüksekliğine oranı (V_f), akarsuların eğim indeksi ($Hack/S_L$), havza şekli analizi (B_f) ve hipsometrik eğri -hipsometrik integral (HI) analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler neticesinde, Doğu Pontidler kendi içinde batı-orta-doğu şeklinde ayrıştırılarak toplam 46 adet drenaj havzasında morfometrik analiz gerçekleştirilmiş olup, (i) indislerin HI (0,37-0,65), V_f (0,4-1,8) ve S_{mf} (1,1-1,5) olarak değiştiği, (ii) S_{mf} ve V_f değerleri, Doğu Pontidlerin batı-orta-doğu bölümlerinin tektonik aktivitesinin bağlı değerlendirilmesi açısından yüksek-orta derecede aktif olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Tektonik Jeomorfoloji, Morfometrik Analiz, Aktif tektonik.

A GEOMORPHOLOGICAL APPROACH TO ACTIVE TECTONIC DEFORMATION OF THE EASTERN PONTIDES (TRABZON-RIZE AND ITS VICINITY)

Mustafa Softa^{a,B}, Hasan Sözbilir^a, Tahir Emre^a, Joel Q.G Spencer^b, Mehmet Turan^c

^aDokuz Eylül University Department of Geology, 35390, Izmir, TR

^bKansas State University Department of Geology, 66502, Manhattan, USA

^cKaradeniz Technical University Department of Geology, 61080, Trabzon, TR

(mustafa.softa@deu.edu.tr)

ABSTRACT

There is no study related to any active faults in the Eastern Pontides which forms the northern block of the North Anatolian Fault System with E-W direction between the Trabzon-Rize. However, our recent studies have shown that the Eastern Pontides, one of the major deformation zones in Turkey, is a tectonic and seismically active mountain range that has been rising rapidly since the Late Quaternary. To test and define of this, tectonic geomorphologic studies have been used on the faults considered to belong to the Quaternary period, which control the current morphology. In this study, a tectonic geomorphologic index analysis in the coastal areas of the Eastern Pontides, between Trabzon and Rize, including the ratio of the valley width to the valley height (V_f), the slope index of the rivers ($Hack / S_f$), basin shape analysis (B_s) and hypsometric curve-hypsometric integral (HI) analyzes, was performed for the first time. According to the data obtained, the Eastern Pontides were separated into western-central-eastern parts and a total of 46 drainage basins were morphometrically analyzed, (i) the results of analyses are ranging from HI (0.37-0.65), V_f (0.4-1.8) to S_{mf} (1.1-1.5), (ii) S_{mf} and V_f values reveal that relative assessment of tectonic activity of all parts the Eastern Pontides may be moderate to high.

Keywords: *Eastern Pontides, Tectonic Geomorphology, Morphometric Analyses, Active Tectonics.*

SİSMOJEODEZİK GÖZLEMLER İLE DEPREM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ

Bahadır Aktuğ^a, Murat Doruk Şentürk^b

^aAnkara Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^bAfet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye
aktug@ankara.edu.tr

ÖZ

Günümüzde deprem gözlemleri, sismometrelerden elde edilen hız ve ivme dalga formlarıyla yapılmaktadır. Buna karşın, yüksek duyarlıklı genişbant sismik yerdeğiştirmelerin birçok önemli kullanım alanı bulunmaktadır. Deprem etki alanının kestirilmesi için deprem büyüklüğünün kısa zamanda belirlenmesi, Deprem Erken İkaz Sistemleri (DEİ) için ilk birkaç saniyedeki verilerle sismik moment büyüklüğünün kestirilmesi ve depremden sonra fay geometri ve kayma değerlerinin çözülerek moment büyüklüğünün yüksek duyarlıklı hesaplanması.

Genel olarak, sismometrelerden elde edilen hız verileri ile ivmeölçerlerden elde edilen ivme verilerinin zamana göre sırasıyla birinci ve ikinci integrasyonu ile yerdeğiştirmeler elde edilmektedir. Buna karşın, ivmeölçerler inersiyal bir sistemde ölçüm yapmakta ve ivmeölçerlerin zamana bağlı hatalarının giderilmesi önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu amaçla kullanılan düzeltme teknikleri (baz düzeltmesi, yüksek geçirgenli filtreler vs.) her kaynak-hedef ilişkisi hatta her kanal için ayrı ayrı yapılmak durumundadır ve kullanılan düzeltme teknikleri kullanıcı seçimine bağlı olduğundan objektif olmamaktadır. Özellikle, sismometre ve ivmeölçerlerden düşük frekanslı yerdeğiştirmelerin yüksek duyarlıklı olarak elde edilmesinde önemli sorunlar bulunmaktadır. Buna karşın GPS yüksek frekanslarda duyarlığı görece olarak düşük olan ama alçak frekanslarda ivmeölçerlere göre daha yüksek duyarlık sağlayan bir ölçme sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, GPS, inersiyal bir sistemde ölçüm yapan ivmeölçerler ile elde edilmesi mümkün olmayan statik yerdeğiştirmelerin, yer merkezli sabit bir sistemde doğrudan hesaplanabilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmada, özellikle deprem büyüklüğünün yüksek duyarlıklı belirlenmesindeki temel sorunlar ve sismojeodezik verilerin katkısı açıklanmakta ve 116Y199 no'lu "Jeodezik Ölçümler ile Yüksek Duyarlıklı Genişbant Sismik Yerdeğiştirmelerin Elde Edilmesi" başlıklı TÜBİTAK projesi kapsamında gerçekleştirilen sismojeodezik analizlerin ilk sonuçları paylaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem büyüklüğü, GPS, ivmeölçer, yerdeğiştirme, sismojeodezi

DETERMINATION OF EARTHQUAKE MAGNITUDE THROUGH SEISMOGEODETTIC OBSERVATIONS

Bahadır Aktuğ^a, Murat Doruk Şentürk^b

^aAnkara University, Department of Geophysical Engineering, Ankara, Türkiye

^bDisaster and Emergency Management Presidency, Department of Earthquake, Ankara, Türkiye

aktug@ankara.edu.tr

ABSTRACT

Today, monitoring of earthquakes is realized via the velocity and acceleration waveforms obtained from seismometers. On the contrary, high precision broadband seismic displacements have many application possibilities: prediction of the magnitude of the earthquake in shorter time to determine the affected area, prediction of the seismic moment magnitude by using only three seconds of data for Earthquake Early Warning Systems (EEWS), precise computation of moment magnitude by inverting displacements for fault geometry and slip values.

In general, the seismic displacements are derived from the first-order integration of the velocity waveforms obtained from velocity seismometers and from the second-order integration of the acceleration waveforms obtained from accelerometers. However, the seismometers measure in an inertial coordinate system and the elimination of time-dependent errors poses an important problem. Several correction schemes (baseline correction, high-pass filters etc.) have to be defined for each pair of source-target and even for each channel of the seismometer and the correction schemes are not objective since several parameters of the correction schemes are highly arbitrary. In particular, there are well-known issues about the determination of low frequency displacements with high precision. On the other hand, while higher frequency displacements can be determined by GPS with lower accuracy than seismometers, GPS is more sensitive to the low frequency displacements than seismometers. Moreover, GPS enables the direct computation of the static displacements (DC) in an earth-fixed system, which is not possible to obtain by seismometers which measure in an inertial system.

In this project, fundamental problems in the determination of earthquake magnitude, in particular, are summarized, and the contribution of seismogeodesy is described, and the preliminary results of the seismogeodetic analysis of several earthquakes within the project "Determination of High Precision Broadband Seismic Displacements from Geodetic Measurements" supported by TUBITAK with project number 116Y199.

Keywords: Earthquake magnitude, GPS, accelerometer, displacement, seismogeodesy

FAY PARAMETRELERİ VE DEPREM BÜYÜKLÜĞÜ ARASINDAKİ İLİŞKİLER İÇİN YENİ BİR PROGRAM

Ökmen Sümer, Akın Alak

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, Buca – İZMİR

okmen.sumer@deu.edu.tr

ÖZ

Günümüzde bir bölgenin sismik risk analizlerinin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için, öncelikle o bölgenin sismik deformasyon deseninin hangi yapısal elemanlar tarafından kontrol edildiğinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Belirlenen yapısal elemanların, kinematik anlamda türleri, geometri ve segment yapılarının ortaya çıkartılması ise sismik risk analizlerinin temelini oluşturur. Bu bağlamda, belirlenmiş yapısal elemanların üretebilecekleri maksimum deprem potansiyelleri ile yaratabilecekleri yüzey kırığı uzunluğu ve maksimum yer değiştirme miktarlarının hesaplanabilmesi için, gerek deterministik gerekse olasılıklar üzerinden belirli yaklaşımlarla bir değerlendirme yapılmaktadır. Bu yaklaşımlar ana hatlarıyla (1) jeofiziksel olarak sismik veriler yardımıyla ve/veya jeodezik veriler ışığında (2) tarihsel ve/veya aletsel dönemde meydana gelmiş depremlerin yarattığı yüzey deformasyonlarının jeolojik gözlemlerine dayanır.

Bu çalışma kapsamında, Dünyada meydana gelmiş tarihsel ve aletsel döneme ait depremlerin jeolojik gözlemlerinin sunulduğu 500'ün üzerinde çalışma derlenerek toplamda 221 adet depreme ait bir veri seti oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir. Bu veriler üzerinde, jeolojik gözlemlerin yapıldığı zaman, ölçüm tekniği ve verinin kendi içinde farklı çalışmalardaki uyumluluğu dikkate alınarak belirli bir kalite sınıflaması yapılmıştır. Depremleri üreten faylar kinematik özelliklerine göre gruplandırılmış ve daha sonra büyüklük-yüzey kırığı uzunluğu, büyüklük-maksimum yer değiştirme miktarları gibi parametreler hesaba katılarak önce 2 boyutta lineer ya da logaritmik modelleri, sonrasında ise derinlik gibi farklı faktörleri de hesaba katarak 3 boyutta alansal olarak değerlendirme yapabilen yeni bir program geliştirilmiştir. Bu tebliğde, üretilen programın tanıtımı yapılacak ve ileride programın daha başarılı bir hale getirilmesi adına konu bilimsel tartışmaya açılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sismik risk analizi, jeolojik gözlem, deprem, fay türü, yüzey kırığı uzunluğu, maksimum yer değiştirme

A NEW PROGRAM FOR RELATIONSHIPS BETWEEN FAULT PARAMETERS AND EARTHQUAKE SIZE

Ökmen Sümer, Akın Alak

*Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
okmen.sumer@deu.edu.tr*

ABSTRACT

Currently, in order to perform a well seismic risk analysis for a region, firstly it is necessary to know which structural elements have been shaping the seismic deformation pattern of the region. Segmentation of these structures and identification of their geometric and kinematic characteristics also underpin for seismic risk analysis. In this context, in order to calculate maximum earthquake potential, the surface rupture lengths and maximum displacement amounts of these verifying structures, an assessment with specific approaches both deterministic and probabilistic are progressed. These approaches are outlined (1) through the instrument of seismic data in geophysical and/or in the light of geodetic data (2) based on the geological observations of the surface deformations which created by historical and/or instrumental earthquakes.

In the scope of this study, over 500 previous studies that presented on the geological observations are compiled and worldwide data set of 221 historical and instrumental earthquakes are composed and interpreted. On this data, a quality ranking classification has been performed in accordance with geological observations date, measurement technique and the compatibility of the data with the different studies. First earthquakes faults are grouped according to their kinematic characteristics, and then a new program has been advanced using parameters such as magnitude-surface rupture length, magnitude-maximum displacement amount are added to the calculations in linear or logarithmic models in 2-dimensions, by adding different factors such as hypocenter depth in 3-dimension. In this presentation, the program will be introduced and the topic will be opened to scientific discussion in order to make the program more successful in the future.

Keywords: *Seismic risk analysis, geological observation, earthquake, fault type, surface rupture length, maximum displacement*

ADAKALE FAYININ HOLOSEN AKTİVİTESİNE İLİŞKİN PALEOSİSMOLOJİK BULGULAR VE HOTAMIŞ HAVZASINDAKİ (KONYA) GÜNCEL YER ÇATLAKLARININ KÖKENİ

Önder Yönlü^a, Ediz Kırman^a, Ömer Emre^a, Kemal Olgun^b, Kemal Karakuş^c,
Çağrı Yavuz^a

^a *FugroSial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Ankara*

^b *DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, Konya*

^c *DSİ Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı, Ankara
(o.yonlu@fugro.com)*

ÖZ

Adakale Fayı, Orta Anadolu'da Konya-Ereğli Havzası içerisinde yer alır ve Neojen-Kuvaterner yaşlı Karadağ volkanizmasının gelişmiş olduğu Hotamış fay zonu içindedir. Yaklaşık 25km uzunluğundaki K-G doğrultulu fay, batı bloğu düşen normal fay niteliğindedir. Fay doğuda Kuvaterner öncesi kaya birimleri ile batıda Pleyistosen-Holosen yaşlı Eski Hotamış Gölü çökellerinin sınırını oluşturur. Bu dokanak boyunca yer alan alüvyal yelpaze çökelleri ve yamaç molozları fay tarafından kesilmektedir. Alüvyon yelpazeleri ve eski göl tabanı düzlüklerindeki çizgisel sarplıklar ve anakaya ile genç çökellerin dokanağında yer alan fay düzlemleri Adakale Fayı'nın Holosen aktivitesine ilişkin yüzey verileridir. Faylanmaya bağlı jeolojik ve jeomorfolojik yapıları göre Adakale Fayı birbirlerinden aktarım rampaları ile ayrılan ve uzunlukları 2,5 ila 9 km arasında değişen 3 alt geometrik segment olarak haritalanmıştır.

Fayın düşen bloğu üzerinde Hotamış ve Acıgöl playa gölleri ve bunların genç çökelleri yer almaktadır. Görsel çökeller havza tabanında İnsuyu formasyonu üzerinde gelişmiş karstik bir paleotopografya üzerinde depolanmıştır. Son yıllarda gölün kuruması ve yeraltı suyu kullanımının artması ile birlikte, havza içinde ve kenarlarında çizgisel yer çatlakları gelişmiştir. Özellikle havza kenarında belirgin olan bu çatlaklar üzerinde yer yer 50cm'yi bulan düşey yer değiştirmeler görülmektedir. Harita dağılımlarına bakıldığında, çatlakların bir kısmının Adakale Fayı çizgiselliği üzerinde ve fay morfolojisine paralel olarak geliştiği görülmüştür. Yüzey çatlaklarının Adakale fayı ile olan ilişkisini belirlemek ve Adakale fayının güncel aktivitesine ilişkin veriler toplamak amacıyla paleosismolojik hendek çalışmaları yürütülmüştür. Hendek yeri olarak, fay morfolojisinin en iyi gözlemlendiği ve yer çatlaklarının yoğunlaştığı bir alüvyon yelpazesi seçilmiştir. Yaklaşık 50m uzunluğunda faya dik olarak açılan hendeğin tabanında andezit, ve bunu sırasıyla üzerleyen göl ve alüvyon yelpaze çökelleri görülmüştür. Hendek duvarlarında görülen bu birimlerin tümü iyi gelişmiş bir fay zonu tarafından kesilmekte ve düşey olarak ötelenmektedir. Fay zonu yüzeye doğru güncel yüzey çatlakları ile birleşmekte ve geniş bir deformasyon zonuna dönüşmektedir. Yaklaşık 2.5m derinliğinde kazılan hendeğe fayın doğu bloğunda yer alan andezit ve bunu üzerleyen göl plaj çökellerini fayın batı bloğundaki eşlenikleri ile karşılaştırabilmek üzere hendek kazısı 10m derine kadar indirilmiştir. Hendeğe, aynı litolojik birimlerin fayın farklı bloklarındaki seviyelerinin karşılaştırılması ile Adakale Fayı üzerindeki toplam düşey yerdeğiştirme miktarı 4.1m olarak ölçülmüştür.

Hendek duvarlarında net olarak ötelendiği belirlenen Hotamış Gölü eski çökellerinin litera-

türde Geç Pleyistosen ile günümüz aralığında çöktüğü bilinmektedir. Bunun yanında hendek duvarlarındaki göl ve yelpaze çökelleri içerisinde çömlek parçaların olması, bu birimlerin son birkaç bin yıl içerisinde çöktüğünü ve dolayısı ile fayın Geç Holosen döneminde yüzey kırığı gelişen depremler ürettiğini göstermiştir. Mevcut veri Adakale fayının $M > 6$ büyüklüğünde depremler üretebileceğini göstermiştir. Bunun yanında eski Hotamış Gölü tabanında izlenen güncel yer çatlaklarının sedimanter dolguda gerçekleşen sıkılaştırma/oturmalarla bağlı olduğu ve son yıllarda bölge genelindeki aşırı yeraltısuyu çekiminden kaynaklandığı yorumlanmıştır. Adakale fay zonu dışında yer çatlaklarının dağılımının havza taban topoğrafyasındaki düzensizlikler ile kontrol edildiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Hotamış Fayı, yüzey faylanması, aktif fay, paleosismoloji, yer çatlakları

PALEOSEISMOLOGICAL FINDINGS ON HOLOCENE ACTIVITY OF ADAKALE FAULT AND ORIGIN OF ACTUAL GROUND FISSURES IN HOTAMIŞ BASIN (KONYA)

Önder Yönlü^a, Ediz Kırman^a, Ömer Emre^a, Kemal Olgun^b, Kemal Karakuş^c, Çağrı Yavuz^a

^a FugroSial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Ankara

^b DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, Konya

^c DSİ Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı, Ankara
(o.yonlu@fugro.com)

ABSTRACT

Adakale fault is located within Konya-Ereğli Basin of Central Anatolia and it is situated in the Hotamiş fault zone where Neogene-Quaternary aged Karadağ volcanism has developed. N-S oriented, approximately 25 km-long fault displays a normal fault characteristics with its western block downthrown. The fault bounds pre-Quaternary rock units in the east and Pleistocene-Holocene age Hotamiş paleo-lake deposits in the west. Alluvial fan and colluvial deposits along this boundary are all cut by this fault. Linear scarps on the alluvial fans and paleo-lake plain, and the fault planes developed between the basement units and the recent deposits are the surface evidences regarding Holocene activity of Adakale fault. According to the fault related geological and geomorphological features, Adakale fault is separated into three segments with varying lengths of 2.5 to 9 km which are separated by relay ramps. Hotamiş and Acıgöl playa lakes and their recent deposits are located on the hanging wall of the normal fault. Lacustrine sediments are deposited on a karstic paleotopography which had developed over İnsuyu formation. Recently, linear ground fissures within the basin and close to its margins have been developing due to desiccation of the lake and increased groundwater usage. Displacements up to 50 cm are observed especially along the fissures in the proximity of the basin margins. Their spatial distribution on the map shows that a portion of those fissures overlay Adakale fault lineament and have developed parallel to the fault morphology. In order to investigate the relationship of the ground fissures with Adakale fault and identify the recent activity of the fault paleoseismological trench survey was conducted. The trench study was conducted on an alluvial fan where both fault morphology and the ground fissures were better observed. Approximately 50 m-long trench was dug perpendicular to the fault exposed andesite at the trench bottom overlain by lacustrine and alluvial fan deposits respectively. Those sequences observed on the trench walls are cut by the fault zone and offset vertically. Fault zone merges with the ground fissures through the surface and turns into a wide deformation zone.

With the intention of the correlation of the andesite and overlying lacustrine beach deposits encountered at the 2.5 m deep trench located in the eastern block of the fault to their continuations on the western block, the trench excavation was deepened down to 10 meters. By the correlation of same lithological assemblages across different blocks of the fault a total vertical displacement value of 4.1 meters was measured on Adakale fault.

Hotamiş lake paleo-deposits which were clearly identified along the trench walls is known as

dated to Late Pleistocene in the literature. Additionally, terracotta fragments spotted within the lacustrine and fan deposits indicate that those sequences were deposited within the last few thousand years which shows the Adakale fault was reactivated by the surface rupturing earthquakes in the Holocene. The trench data also indicated that Adakale fault is capable of producing $M > 6$ earthquakes in the future. Additionally, actual ground fissures on the Hotamış paleo-lake floor are interpreted as linked to compaction/settlements throughout the sedimentary infill which is clearly related to the excessive groundwater use in the region for the last decade. Ground fissures outside the Adakale fault zone are observed as being controlled by irregularities of the basement topography.

Keywords: *Hotamış fault, surface faulting, active fault, paleoseismology, ground fissures*

SYM TABANLI MORFOTEKTONİK ANALİZ KULLANILARAK, TUZLA FAYI' NİN SİSMİK TEHLİKE DEĞERLENDİRİLMESİ, İZMİR, BATI ANADOLU

Semih Eski^a, Hasan Sözbilir^{a,b}

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160 İzmir, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Deprem Yönetimi Anabilim Dalı,
Tınaztepe Kampüsü, İzmir, Türkiye

(semih.eski@deu.edu.tr)

ÖZ

Seferihisar Yükseltisi' nin doğu sınırını oluşturan Tuzla Fayı, İzmir çevresindeki ana doğrultu atımlı fay zonlarından biridir ve Üst Kretase-Paleosen yaşlı Bornova melanjı ile Miyosen yaşlı volkano-sedimanter ardalanmasını birbirinden ayırır. K10-60D doğrultusu boyunca uzanan ve doğrultu atımlı fay geometrisi gösteren fay segmentlerinin toplam uzunluğu yaklaşık 50 km' dir. Kronolojik olarak literatürde, Cumaovası Çizgiselliği, Cumalı Ters Fayı, Tuzla Fayı ve Orhanlı Fay Zonu gibi çeşitli isimlerle anılır. Şimdiye kadar yapılan yapısal çalışmalar iki fazdan oluşan yeniden aktive(re-aktivasyon) olmuş bir yapıdan bahsetmektedir: (1) Miyosen' de sol yanal bileşenli doğrultu atımlı hareketi (2) Pliyo-Kuvaterner' de sağ yanal kırılğan makaslama takip eder. Faylanmanın sismik tehlikelerini ve fay re-aktivasyonunun kanıtlarını gösterebilmek için fay zonunda ve çevresinde morfotektonik çalışmalar yapıldı.

Doğrultu atımlı faylarda sismik tehlike değerlendirmesi, segmentasyon, kayma oranı, deprem başına kayma oranı ve deprem periyodu gibi parametrelerden anlam çıkarmak için güçlü araçlar olan tanımlama ve morfotektonik haritalamaya dayanır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Sayısal Yükseklik Modelleri (SYM) morfolojik ve tektonik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmakta ve özellikle yeryüzü şekillenmesinde baskın rol oynayan doğrultu atımlı faylanmalarda iyi sonuçlar vermektedir. Bu metodolojiyi yüksek çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) üzerine haritaladığımız ve atım özelliklerini numaralandırdığımız Tuzla Fayı' na uyguladık. Atım ölçümlerine dayanarak her bir fay segmenti için Kümülatif Atımı (KA) hesapladık. KA değerleri kayma oranının bir segmentten diğer segmente değişmekte olduğunu göstermektedir.

Sonuçlarımız; a) morfotektonik indekslerin boyutsal değişimlerini gösteren (sinüslük, asimetri faktörü, vadi taban-yükseklik oranı vb.) bir dizi harita içermektedir. b) drenaj havzaları, sol yönlü doğrultu atımlı fayın drenaj ağı ile daha genç olan ve doğrultu atım hareketi tarafından kontrol edilen drenaj ağları arasında şekillenmiştir. c) diri fay segmentleri haritası ile ilişkili fay atım bilgilerini içermektedir. Morfotektonik analizler bu bölgede doğrultu atımlı fayların aktif olduğunu ve $M \geq 7.0$ büyüklüğünde deprem üretme potansiyeli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tuzla fayı, morfotektonik, aktif tektonik, uzaktan algılama, sismik tehlike

SEISMIC HAZARD ASSESSMENT OF TUZLA FAULT, BY USING DEM-BASED MORPHOTECTONIC ANALYSIS, İZMİR, WESTERN ANATOLIA

Semih Eski^a, Hasan Sözbilir^{a,b}

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Turkey

^bDokuz Eylül University, Institute of Science, Earthquake Management, Tınaztepe Campus, İzmir, Turkey

(semih.eski@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Tuzla Fault that forms the eastern border of Seferihisar High is one of the main strike-slip fault zones around İzmir city and separates the Upper Cretaceous-Paleocene Bornova mélangé from the Miocene Volcano-sedimentary succession. Total lengths of fault segments lying in N10-60E direction are about 50 km long and shows strike-slip fault geometry. In the literature chronologically referred to by various names such as Cumaovası lineament, Cumalı reverse fault, Tuzla fault and Orhanlı fault zone. The hitherto conducted structural studies suggest that it represents a reactivated structure formed in two phases: (1) during the left-lateral strike-slip motion active in the Miocene, followed by (2) as a right-lateral, brittle shear active in Plio-Quaternary. To show evidence of fault reactivation and seismic hazards assessment of faulting we conducted morphotectonic studies on the fault zone and surroundings.

Seismic hazard assessment of strike-slip faults is based on the identification and mapping of morphotectonic features which are powerful tools to infer parameters such as segmentation, slip-rate, slip per event, and recurrence of earthquakes. Geographic Information Systems (GIS) and Digital Elevation Models (DEM) have been extensively used in morphological and tectonic studies and give good results, especially where strike slip faulting has a dominant role in the formation of landforms. We apply this methodology to the Tuzla Fault where we identify a number of offset features that we mapped on a high-resolution Digital Elevation Model (DEM). Based on the offset measurements, we calculate the Cumulative offset (CO) for each fault segment. The CO value suggest that the slip rate varies from one segment to the other.

Our results include a) a series of maps displaying the spatial variation of morphotectonic indices (sinuosity, asymmetry factor, valley-floor-to-height-ratio etc), b) drainage basins is shaped by the interference between an old drainage network of sinistral strike-slip fault and the younger one controlled by the strike slip motion, and c) map of active fault segments with associated fault-slip data. The morphotectonic analysis indicates that strike-slip faults in this area are active, they are capable of generating earthquakes with $M > 7.0$.

Keywords: Tuzla fault, morphotectonic, active tectonic, remote sensing, seismic hazard

FETHİYE BURDUR FAY ZONU EFSANESİ, BATI ANADOLU (TÜRKİYE)

Nuretdin Kaymakcı^a, Cor Langereis^b, Murat Özkaptan^c, Bora Uzel^d, Ayten Koç^e, Erhan Gülyüz^e, Hasan Sözbilir^d, Arda Özacar^a

Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

Utrecht University, Fort Hoofddijk Paleomagnetic Laboratory, Hollanda

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

(kaymakci@metu.edu.tr)

ÖZ

Fethiye Burdur Fay Zonu (FBFZ), kuzeye doğru dalan Afrika levhası boyunca gelişen bir yırtılmanın ürünü olan sol yönlü bir doğrultu atımlı fay olarak önerilmektedir. Bu zaman varlığını net bir şekilde tanımlayacak herhangi bir veri olmamasına karşın, son çalışmalar Pliny-Strabo hendeği boyunca gelişen yırtılma KB'ye doğru yaklaşık 80 km genişliğinde devam ettiğini öne sürmektedir. FBFZ'nin varlığı ile ilgili bu belirsizliği çözmek için GB Anadolu'daki Orta Miyosen'den Geç Pliyosen'e kadar yaş aralığını kapsayan tüm kaya birimlerinden: 88 lokasyondan 2000'i aşkın paleomanyetizma örneği ve 198 lokasyondan 11700'ü aşan fay düzlemi verisi toplanmıştır.

Sonuçlar, GB Anadolu'nun net bir şekilde (20°) saat yönünde rotasyona uğradığını ve hem rotasyon yönü hem de miktarı bakımından FBFZ'nin hem her iki tarafında hem de içerisinde bir değişimin olmadığını göstermektedir. Buna ek olarak palostres sonuçları, odak mekanizma çözümlerinin de vurguladığı gibi, FBFZ olarak önerilen alan içerisindeki bu zona paralel ve yarı paralel tüm fayların, saf normal fay olduğunu kanıtlamaktadır. Burada önemli bir not olarak şunu vurgulamak gerekir ki, tarafımızdan FBFZ'nin varlığını yansıtacak doğrultu atımlı bir hareket veya yanal atımlı karakterini vurgulayacak hiç bir kinematik bulguya rastlanmamıştır. Bunun tam tersine, bölge genişlemeli bir deformasyonun etkisinde kalmış, doğrultu atım bileşenleri sadece fay blokları arasında, zona dik olan KB yönünde gelişen faylarda gözlenmiştir. Bu faylar, ana fay zonuna dik konumlu ve normal hareketi transfer eden yapılar niteliğindedir.

Bu sebeple, oturumun bu sunumunda, sol yanal doğrultu atımlı Fethiye Burdur Fay (yada makaslama) Zonu'nun bir efsane olduğunu ve literatürde önerildiğinin aksine böyle bir doğrultu atımlı yada makaslama zonunun varlığını kanıtlayacak elle tutulur bir veri bulunmadığını sergileyeceğiz. Bu çalışma 111Y239 nolu TÜBİTAK Projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fethiye Burdur Fay Zonu, paleomanyetizma, paleostress, tectonizma, GB Anadolu.

THE MYTH OF FETHİYE BURDUR FAULT ZONE, SW ANATOLIA (TURKEY)

Nuretdin Kaymakci^a, Cor Langereis^b, Murat Özkaptan^c, Bora Uzel^d, Ayten Koç^e, Erhan Gülyüz^e, Hasan Sözbilir^d, Arda Özacar^a

Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

Utrecht University, Fort Hoofddijk Paleomagnetic Laboratory, The Netherlands

Karadeniz Technical University, Department of Geophysical Engineering, Trabzon, Turkey

Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, İzmir, Turkey

Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van, Turkey

(kaymakci@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Fethiye Burdur Fault Zone is proposed as a sinistral strike-slip fault zone develop due to slab edge processes at the northern edge of northwards subducted African Slab. Despite providing, no tangible evidence recent studies claimed that the it is the northwards continuation of the tear along the Plynı-Strabo trench, which propagated on-land into the NW Turkey and developed as STEP fault as wide as ~80 km. In order, test this conundrum we have conducted a rigorous paleomagnetic study containing more than 2000 samples collected from 88 locations and 11700 fault slip data sets from 198 locations distributed evenly all over SW Anatolia spanning from Middle Miocene to Late Pliocene to test if FBFZ ever existed.

The results show that there is slight (20°) counter-clockwise rotation distributed uniformly almost whole SW Anatolia and there is no change in the rotation senses and amounts on either side of the FBFZ implying no differential rotation within the zone. Additionally, constructed paleostress configurations, along the so-called FBFZ and within the 300 km diameter of the proposed fault zone, indicate that almost all the faults that are parallel to subparallel to the zone are almost pure normal faults as also indicated by earthquake focal mechanism solutions. It is important to note that we have not encountered any significant strike-slip motion parallel to so-called "FBFZ" to support presence and transcurrent nature of it. On the contrary, the region is dominated by extensional deformation and strike-slip components are observed only on the NW-SE striking transfer faults, which are almost perpendicular to zone that accommodated extension and normal motion along the these faults.

Therefore, here we claim that the sinistral Fethiye Burdur Fault (or shear) Zone is a myth and there is no tangible evidence to support the existence of such a strike-slip fault or a shear zone as was suggested. This research is supported by TUBITAK - Grant Number 111Y239.

Keywords: *Fethiye Burdur Fault Zone, paleomagnetism, paleostress, tectonics, SW Anatolia.*

SİSMİK YORUMLAMA VE PALEOSTRES VERİLERİNE DAYANILARAK FETHİYE-GÖCEK KÖRFEZİ'NİN AKTİF TEKTONİĞİ VE KİNEMATİĞİ

Levent Tosun^a, Ulaş Avcı^a, Özgür Avcı^b, Derman Dondurur^c,
Nuretdin Kaymakçı^a

^aODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dumlupınar Bulvarı 1, 06800 Ankara

^bMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000 Kötekli/Muğla

^cDokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, 35340 İnciraltı/İzmir
(levtosun@metu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Akdeniz bölgesinde yapılan tomografi çalışmaları, batıdaki Ege Yayı'nı doğuda Kıbrıs Yayı'ndan ayıran Pliny-Strabo Hendeği'nin kuzeye dalmakta olan Afrika plakasının kuzey ucunda "STEP" (Subduction Transform Edge Propagator) fay olarak bilinen bir yırtılmaya karşılık geldiğini ortaya koymuştur. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, sol yönlü transtansiyonel bir makaslama zonu olduğu iddia edilen Fethiye-Burdur Fay Zonu'nun bu fayın KD yönündeki devamı olduğu öne sürülmüştür.

Bu hipotezi test etmek amacıyla, Pliny-Strabo Hendeği'nin KD yönünde denizden karaya geçiş noktasında bulunan Fethiye-Göcek Körfezi ve yakın çevresinde gelişmiş fayların karakterleri ve kinematik özelliklerini ortaya koymayı hedefleyen titiz arazi çalışması tarafımızca gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, körfez içerisinde toplam 228 km uzunluğunda 32 adet sis-mik hat yorumlanarak körfez tabanındaki güncel birimleri kesen aktif faylar haritalanmıştır. Buna ek olarak, haritalanan bu fayların karadaki devamlılıkları ve karakterleri arazide teyit edilmiştir. Bu amaçla körfez ve yakın civarındaki 222 farklı lokasyondan 10.000'den fazla fay çiziği verisi derlenmiş ve analiz edilmiştir.

Çalışmalar sonucu elde edilen verilere dayanılarak, sol yönlü hareket bileşeni olduğu ifade edilen Fethiye-Burdur Fay Zonu'nu boyunca iddia edilen aksine, bölgede haritalanan fayların hemen hemen tamamının KD-GB yönlü bir genişlemeye bağlı olarak geliştikleri belirlenmiş olup az sayıdaki doğrultu atımlı fayın ise KB-GD yönlü olduğu saptanmıştır. Bölgede sol yönlü olduğu ileri sürülen transtansiyonel fay kuşağının varlığını destekleyecek herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Pliny-Strabo Hendeği'nin karada KD-GB yönlü sol yanallı makaslama zonu boyunca ilerlemediği belirlenmiştir. Bu sebeple, Fethiye-Burdur Fay Zonu'nun varlığı ve karakteri tartışmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fethiye-Burdur Fay Zonu, Pliny-Strabo Hendeği, Aktif Fay, Kinematik Analiz, Fethiye-Göcek Körfezi

ACTIVE TECTONICS AND KINEMATICS OF FETHIYE-GÖCEK BAY BASED ON A SEISMIC INTERPRETATION AND FAULT KINEMATICS

**Levent Tosun^a, Ulaş Avcı^a, Özgür Avcı^b, Derman Dondurur^c,
Nuretdin Kaymakçı^a**

^aMETU Department of Geological Engineering, Dumlupınar Avenue 1, 06800 ANKARA

^bMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, 48000 Kötekli/
MUĞLA

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Institute of Marine Sciences and Technology, 35340 İnciraltı/İZMİR
(levtosun@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Tomographic studies conducted in Eastern Mediterranean region reveal that Pliny-Strabo Trench corresponds to a tear known as "STEP" (Subduction Transform Edge Propagator) fault connecting the Aegean and Cyprian Trenches along the northern edge of the northwards subducting African lithosphere. Recently, it is claimed that Fethiye-Burdur Fault Zone, which proposed as a sinistral transtensional shear zone, is the NE continuation of this fault.

In order to test this hypothesis, we have conducted a rigorous study aiming at unravelling the characteristics and kinematic of the faults developed around the Fethiye-Göcek Bay located at the northeastern termination of the Pliny-Strabo Trench from off-shore to on-shore. In this context, totally 228 km, 32 seismic lines collected from the Fethiye-Göcek Bay are interpreted and all the faults cutting the seabed are mapped out. In addition, the on-land continuation and characteristics of these faults are verified in the field. For this purpose, more than 10.000 fault slip data from 222 locations distributed within the bay and its vicinity were collected and analyzed.

According to obtained results, all of the faults are developed under approximately NE-SW directed extensions, except some NW-SE striking faults which have strike slip components contrary to proposed sinistral nature of alleged Fethiye-Burdur Fault Zone. We have not been encountered any tangible evidence that supports the existence of a sinistral transtensional shear zone in the region. We claim that Pliny-Strabo Trench does not propagate on-land along a NE-SW striking major sinistral strike-slip shear zone in the region, therefore, existence and characteristics of Fethiye-Burdur Fault Zone are debatable.

Keywords: *Fethiye-Burdur Fault Zone, Pliny-Strabo Trench, Active Faults, Kinematic Analysis, Fethiye-Göcek Bay*

GÖKOVA FAY ZONU'NA AİT ARKEOSİSMOLOJİK İZLER VE SİSMİK BOŞLUK DEĞERLENDİRMESİ

Sevgi Altınok Erayık^a, Volkan Karabacak^b

^a*Yukarı Çağlan Mahallesi 207. Sokak No: 2Eskişehir, Türkiye*

^b*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
(altinoksevgi@gmail.com)*

ÖZ

Gökova Fay Zonu; Batı Anadolu'da Menteşe yükseliminin Gökova Körfezi ile sınırını oluşturan, güneye eğimli normal fayların hâkim olduğu yaklaşık 180 km uzunluğunda bir zonü temsil etmektedir. Fay zonü Türkevleri (Ören) batısında karaya çıkmakta ve doğuda Ula yakınlarına kadar iyi korunmuş fay morfolojisi ile takip edilebilmektedir. Bölgenin çekici coğrafik koşulları çağlar boyunca körfez çevresinin önemli bir yerleşim alanı olmasını sağlamış ve çok sayıda antik yerleşim kurulmuştur. Bu yerleşimlerden Idyma ve Keramos antik kentleri, Gökova Fay Zonu boyunca kurulmuş ve çok sayıda kalıntısı korunarak günümüze ulaşmıştır. Bu çalışmada; son yıllardaki yoğun deprem aktivitesi ile dikkat çeken Gökova Fay Zonu' nun karadaki Holosen aktivitesine ilişkin jeomorfolojik ve arkeosismolojik veriler bir arada değerlendirilmiştir.

Bugün Akyaka ve Gökova sınırları içerisinde kalan alanda kurulmuş olan Idyma antik kentinde 12. yy'da yapılan Bizans-Ceneviz kalesi ve sur duvarları mevcuttur. Kale surlarında Gökova Fay Zonu uzanımı boyunca hasarlar görülmektedir. Idyma'da yapılan arkeosismolojik gözlemler fay zonü boyunca sağ yanal bileşene ilişkin deformasyonların delillerini ortaya koymaktadır. Fay uzanımları üzerindeki sağ yanal bileşen, güncel GPS hız vektörlerini destekler niteliktedir. Benzer şekilde Keramosantik kenti günümüz Ören İlçesi ile iç içedir. Keramosantik kentinde ayakta kalmış olan yapıların duvarlarında, kapı kemerlerinde vs. şiddetli depremler ile ilişkilendirilebilecek deformasyonlar ve tadilat izleri görülmektedir. Keramosantik kentinde bulunan yapıların tarihlerine ait kesin bilgilere erişmek henüz mümkün olmasa da, yaklaşık 2500 yıllık kalıntıların büyük bir kısmında arkeosismolojik hasarlar tespit edilmiştir. Bu yapılarda farklı dönem tadilatlarında gözlemlenen ve kronolojik artış gösteren titlenme açıları son 2500 yılda en az 2, olasılıkla 3 deprem ile fay uzanımının kırıldığını göstermektedir. Gökova Fay Zonu karadaki uzanımı boyunca tekrarlanan yıkıcı deprem izlerinin varlığına rağmen, kalıntıların tarihleri göz önünde bulundurulduğunda, son 800-900 yıldır arkeosismolojik bir suskunluk dikkati çekmektedir. Bu durum, zonun denizdeki uzanımının 2017'de meydana gelen Bodrum-Kos depremleri ile kırılması sonrası, Türkevleri-Ula arasında kalan uzanımın yüzey kırığı oluşturma olasılığı yüksek önemli bir sismik boşluk olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arkeosismoloji, Gökova Fay Zonu, Idyma, Keramos,

ARCHEOSEISMOLOGICAL TRACES OF GÖKOVA FAULT ZONE AND SEISMIC GAP ASSESSMENT

Sevgi Altınok Erayık^a, Volkan Karabacak^b

^aYukarı Çağlan Mahallesi207. Sokak No: 2Eskişehir,Turkey

^bGeological Engineering Department of Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir, Turkey
(altinoksevgi@gmail.com)

ABSTRACT

Gökova Fault Zone represents a zone approximately 180 km long and dominated with southward sloping normal faults which is forming the boundary between Gökova Gulf and the uplifted Menteşe horst region in Western Anatolia. Fault Zone is landed west of the Türkevleri (Ören) and it can be followed up with well-preserved fault morphology nearest Ula in the east. The attractive geographical conditions of the gulf area ensure that many ancient cities have been established here for centuries. Idyma and Keramos are two of these ancient cities on the Gökova Fault Zone, still survive and offer rich archeoseismological data. In this study geomorphologic and archeoseismological data related to the Holocene activity of the Gökova Fault Zone, which attracted attention with its recent earthquake activity, have been investigated together.

In Idyma Ancient City, which was built within the boundaries of current Akyaka and Gökova villages, there is a Byzantine-Genoese castle and castle walls built in 12th century. On the castle walls it can be seen some damages, which are on the Gökova Fault Zone extension. Archeoseismological observations at Idyma, revealed the evidences of deformations regarding to the right lateral component of the fault zone. Right lateral component on this fault, can support with current GPS velocity vectors. Similarly Keramos Ancient City is intertwined with current Ören Village. On partially rundown walls and on the door belts of the ancient Keramos City, it can be seen some deformations and restoration traces may have been caused by an earthquake. Although it is not possible to obtain accurate age of the structures found in the ancient Keramos city, archeoseismological damages have been detected in a large part of the remains of about 2500 years old. The observed deformations at different period restorations and chronologically increasing tilting angles indicate that this fault has been broken by at least 2 and possibly 3 earthquake in the last 2500 years. Despite the presence of repeated devastating earthquakes along the fault zone, related to the age of the remains, 800-900 years archaeoseismological silence is attracts attention. This situation reveals that, after the Bodrum-Kos earthquakes in 2017, put forth that the fault zone between Türkevleri and Ulaşan important seismic gap which is likely to produce a surface fracture.

Keywords: Archeoseismology, Gökova Fault Zone, Idyma, Keramos

BÜYÜK MENDERES GRABENİ'NİNDE ROLLING-HINGE MODELİNE AİT İLK BULGULAR

Ökmen Sümer, Bora Uzel, Hasan Sözbilir

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, İzmir/Türkiye
(okmen.sumer@deu.edu.tr)*

ÖZ

Dünya'da kıta içi açılma alanlarına en iyi örneklerden biri olarak gösterilen Batı Anadolu, 19.yy ortalarından itibaren birçok jeolojik araştırmaya konu olmuştur. Özellikle 1950-60'lı yıllarda, bu bölgede horst-graben yapılarının tanımlanmasının ardından araştırmalar hız kazanmış, 80'lerin ortasında metamorfik çekirdek kompleksi gelişim mekanizmaları sırasıyla önce Kiklad ve daha sonra Batı Anadolu'ya adapte edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, düşük açılı sıyrılma faylarının Dünya'daki en iyi örneklerinden biri olan Gediz Sıyrılma Fayı, 90'lar da jeolojik haritalar ile ortaya konmaya başlamış, ve böylece Batı Anadolu'nun kabuksal ölçekteki genişlemeli deformasyonu ile bununla ilişkili çalışmalar ekstrem boyutlara ulaşmıştır. Günümüzde bu konu bir miktar popülerliğini kaybetmiş olsa da, Batı Anadolu'daki genişleme ve bu genişleme tektoniğinin jeodinamik süreçleri, en önemli jeolojik konulardan biri olarak varlığını korumuştur. Bu konu ile ilgili bilimsel çalışmalara bakıldığında, yaklaşık D-B uzanımlı havzalar ölçeğinde gerek havza gelişimi, gerekse tektonizma açısından yoğun olarak Gediz Grabeni'nin konu alındığı, Büyük Menderes Grabeni'ni konu alan araştırmaların ise çok kısıtlı kaldığı görülmektedir.

Bu çalışmada, Büyük Menderes Grabeni'nin en doğu sınırı boyunca yapılan jeolojik çalışmalar ve yeni arazi gözlemleri sunulacaktır. Bölgede yüzlek veren Miyosen- Kuvaterner yaşlı istif, birbirlerinden uyumsuzluklarla ayrılan 3 ana paket altında değerlendirilmiştir. Bunlar yaşlıdan gence doğru; supra-detachment havza istifini içeren Alt-Orta Miyosen yaşlı 1. Paket ve Orta – Üst Miyosen yaşlı 2. Paket ile rift havza istifini içeren Pliyo-Kuvaterner yaşlı 3. Pakettir. Bölgedeki havza gelişimini ve deformasyonunu sağlayan yapısal elemanlar ise, yine yaşlıdan gence doğru; Miyosen yaşlı Büyük Menderes Sıyrılma (Detachment) Fayı, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Gökdere Fayı ve en genç graben dolgusunu kesen Holosen yaşlı Büyük Menderes Fay Zonu şeklinde tanımlanmıştır. Arazi gözlemleri ve kinematik analiz sonuçları, Büyük Menderes Grabeni kuzey kenarındaki yapısal elemanların düşük açılıdan yüksek açılıya doğru ilerleyerek, havzanın ilerleme yönüne paralel olarak güneye doğru yuvarlanan reze modeli şeklinde gençleştiğini, havza oluşumunun da supra-detachment havzadan rift havzasına doğru evrildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çekirdek kompleksi, supra-detachment havza, rift havzası, rolling-hing modeli, Büyük Menderes Grabeni, Batı Anadolu

FIRST RECORD OF THE ROLLING HINGE MODEL IN THE BÜYÜK MENDERES GRABEN

Ökmen Sümer, Bora Uzel, Hasan Sözbilir

Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Tinaztepe Campus, İzmir/
Turkey

(okmen.sumer@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Western Anatolia, which has been specified as one of the best examples for continental extensional region in the world, has been subject to many geological researches since the middle of 19th century. Especially in the 1950-60's, geological studies accelerated after defining the horst-graben structures in this region, following in the middle of the 80's, metamorphic core complex mechanisms were first tried to be adapted to Cyclades and then Western Anatolia. In this context, the Gediz Detachment Fault, which is one of the best examples for low-angle detachment faults in the world, had been propounded in geological maps during the 90's, thus the studies on the crustal-scale extensional deformation and related structures in Western Anatolia have reached great numbers. Nowadays, this topic has lost some popularity, the subject of extension in Western Anatolia and its geodynamic processes is still one of the most important geological issues in scientific society. When we look at the scientific researches, the Gediz Graben has often been subjected in terms of both basin development and tectonics, on the other hand, the research on the Büyük Menderes Graben are very scarce.

In this study, new geological data and field observations along the eastern termination of Büyük Menderes Graben will be presented. Miocene-Quaternary successions exposed in the study area were evaluated under the 3 main packages, which are separated each other by angular unconformities. These packages are, older to younger; lower-middle Miocene Unit 1 and middle-upper Miocene Unit 2, as together with supra-detachment basin-fill units, and Unit 3, which comprises rift basin sequence in Plio-Quaternary age. Structural elements providing the basin formation and deformation in the region are defined as, older to younger; the Büyük Menderes Detachment Fault in Miocene age, the Gökdere Fault in Plio-Quaternary age, and the Holocene Büyük Menderes Fault Zone that cut and displaying the youngest graben fill deposits. The field observations and kinematic analysis reveal that tectonic structures at the northern margin of the Büyük Menderes Graben were evolved from low-angle to high-angle normal faulting, and rejuvenated towards to southward direction that parallel to basin propagation with rolling-hinge model. Thus, the basin formation has also evolved from the supra-detachment type to the rift.

Keywords: Core complex, supra-detachment basin, rift basin, rolling-hinge model, Büyük Menderes Graben, West Anatolia.

SPATIAL VARIATIONS OF ACTIVE STRESS PATTERNS AND FREQUENCY-MAGNITUDE DISTRIBUTION OF EARTHQUAKES IN WESTERN ANATOLIA, TURKEY

Syed Tanvir Shah^a, Atilla Arda Özacar^a

^aGeological Engineering Department, Middle East Technical University, Ankara, Turkey
(stshah.geo@gmail.com)

ABSTRACT

Western Anatolia is one of the most important tectonic elements of Turkey, and constitutes the eastern margin of Aegean Extensional Province. The area is one of the most seismically active continental margins around the globe experiencing N–S extension. Earthquake data in this study is used to analyze the active stress patterns and to estimate the earthquake return periods for different sub-regions in western Anatolia. Focal mechanism solution data is used for determining the orientations and ratios of principal stress components in the area. Minimum principal stress (σ_3) is horizontal in the region trending in almost N–S (S16°W) direction and the region is characterized mainly by normal fault regime. The area is sub-divided into 10 sub-regions based on the variations in focal mechanism solutions and tectonic setting. The results for sub-regions showed that apart from the predominant extensional regime; Bakırçay and Gulf of Sığacık sub-regions are dominated by strike-slip, while Manisa and Soma sub-regions are dominated by extensional strike-slip regimes. These sub-regions roughly coincide with the İzmir Balıkesir Transfer Zone (IBTZ), which is characterized by mixture of normal and strike-slip faults. Computed principle stress directions shows that the area is mostly characterized by N–S extension except Gökova region marked by NW–SE extension and Dinar-Burdur and Fethiye regions displaying more variable stress tensor solutions with more dominant NE–SW extension. The earthquake return periods computed using Gutenberg-Richter relation and Gumbel extreme value method shows that the whole region has a return period of 4 and 7 years for a magnitude 6 earthquake. According to our results, Simav and Gulf of Gökova sub-regions have shortest and Manisa has longest earthquake return periods. According to G-R method; sub-regions 1, 7 and 9 (Simav, Bakırçay and Gulf of Gökova) and based on Gumbel method; sub-regions 1, 8 and 9 (Simav Gulf of Sığacık and Gulf of Gökova) have the largest maximum expected magnitude (M_{max}) earthquake in 100 years. The correlation of parameters computed for sub-regions showed that a - and b - values are correlated positively with stress ratio (R) when the whole magnitude range is considered but the relation changes to a weak negative correlation when the catalogue is restricted to magnitude 4.0. Similar weak negative correlation exists between Stress variance and stress ratio (R).

Keywords: Western Anatolia, stress tensor inversion, earthquake return periods, b - value, Stress ratio (R)

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Hasan Sözbilir
Süha Özden
Veysel Işık
Abdolrezza Ghods
Volkan Karabacak

Poster/Posters



SEISMOTECTONIC EVALUATION OF THE EARTHQUAKE DATED AT 12 NOV.2017 AT IRAQI-IRANIAN BORDER

Alaa N. Hamdon

Remote Sensing Center Mosul University, Iraq

(alaa441977@yahoo.com)

ABSTRACT

The northern east areas of Iraq consider as one of the most important areas geologically, because these areas have different geological structures with very complicated morphology and because also situated near to Zagros Thrust belt (collision zone between Arabian and Eurasian plates). Therefore, these areas are very active seismically and tectonically (Jassim & Goff, 2006). From this point this study has been focused on the geological interpretation and seismotectonic analysis of the last major earthquake at the Iraqi-Iranian border near to Halabja town\Iraq. According to that, a seismotectonic analysis has been conducted for the earthquake dated in (12 Nov 2017) and its epicenter located at the geographical coordinate (34.902°N/45.952°E) with a magnitude (7.3) at depth (19 km). The purpose of this study is to explain the sources and reasons of this earthquake and to determine the geological structures (fault), which is the the seismic activity released on it to produce this earthquake. This study refer to Mountain Front Fault (MFF) as a surface plane for this seismic activity, because this fault considers as one of most effective fault in loristan promontory within Zagros zone. This study refer to the reason of the majority of this earthquake, and why the shaking intensity of this earthquake was strong. Remote sensing data, USGS, GFZ, and other international seismological institutions data have been used as database in this study to locate the earthquakes epicenters in the study area and to prepare morphotectonic analysis of the earthquake source and the mechanism of this earthquake. As a final result a tectonic model has been produced to demonstrate the source and the mechanism of the tectonic activity for this earthquake.

Keywords: Earthquake, seismotectonic, Iraq-Iran border, Zagros, fault

TARİHSEL DÖNEM DEPREM VERİLERİ IŞIĞINDA İZMİR FAYI'NIN DEPREM AKTİVİTESİ

Çiğdem Tepe^a, Hasan Sözbilir^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, İzmir
(cigdem.tepe@deu.edu.tr)

ÖZ

Tektonik olarak aktif bir bölgede herhangi bir depremin hangi faydan kaynaklandığına ilişkin ilk yaklaşım, o bölgede meydana gelmiş tarihsel depremler kullanılarak yapılır. Bu, aynı zamanda fayın günümüzde ve gelecekte üretebileceği depremlerin ortaya çıkarılması bakımından da önemlidir. Bu amaçla, bu çalışma kapsamında 15'in üzerinde deprem kataloğu incelenerek İzmir kenti için bütünleştirilmiş bir tarihsel deprem kataloğu hazırlanmış, elde edilen kayıtlarla İzmir ili yerleşim alanından geçen İzmir Fayı'nın tarihsel dönem aktivitesi ve günümüz deprem üretme riski yorumlanmıştır.

Aktif Batı Anadolu sismik alanı içerisinde yer alan İzmir kenti, İzmir Körfezi çevresinde kurulmuştur. Antik dönemlerden bu yana önemli bir ticaret ve yerleşim merkezi olması sebebiyle kenti etkileyen önemli olaylar çoğunlukla kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlardan elde edilen veriler, İzmir'in çok eski zamanlardan beri yoğun olarak değişik şiddetlerdeki depremlerden etkilendiğini göstermektedir. Tarihsel dönem boyunca İzmir ve yakın çevresini etkileyen 100'ün üzerinde deprem kaydedilmiştir. Bunlardan şiddeti VIII' in üzerinde olan yaklaşık 10 tanesi doğrudan İzmir ve yakın çevresindeki yerleşim alanlarında büyük yıkımlara sebep olmuştur. Tarihsel deprem kataloglarından elde edilen jeolojik veriler, yıkıcı etkiye sahip bu depremlere neden olan fayın büyük olasılıkla İzmir ili içinden geçen İzmir Fayı olduğunu öngörmektedir.

Söz konusu İzmir Fayı, İzmir Körfezi'ni güneyden sınırlayan yaklaşık D-B uzanımlı birbirine paralel iki segmentten oluşan aktif normal bir faydır. Tarihsel dönem deprem kayıtları, İzmir yerleşim alanında yıkıcı etkiye sahip M.S. 178, 688, 1040, 1654, 1688 ve 1778 depremlerinin İzmir Fayı'nın etki alanında kaldığını göstermektedir. Buna ek olarak, tarihsel kayıtlar bu depremlerden bazılarının normal fay karakterindeki D-B yönlü bir hareketten kaynaklandığına ilişkin veriler sunmaktadır. Özellikle İzmir şehrinin neredeyse tamamını yıkan M.S. 178 ve 1688 depremlerinin, İzmir kıyı kesimlerinde yüzey faylanması ile birlikte belirgin düşey yer değiştirmelere neden olduğundan bahsedilmektedir. Benzer şekilde M.S. 688, 1040, 1654 ve 1778 depremleri hasar dağılımı bakımından İzmir Fayı ile ilişkili görünmektedir.

Hazırlanan deprem kataloğundaki kayıtlar, İzmir Fayı'nın tarihsel dönemde birden çok kez hareket ederek yıkıcı depremler ürettiğini desteklemektedir. Ancak hangi depremlere kaynaklık ettiği konusunda kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle İzmir Fayı segmentleri üzerinde yaş verileriyle desteklenen paleosismolojik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Böylece İzmir Fayı'ndaki her bir harekete karşılık gelen depremler belirlenerek deprem tekrarlanma aralığı ortaya çıkarılacaktır. Bu da gelecekte İzmir Fayının üreteceği depremlerin tahmin edilmesi ve İzmir ili için sismik risk değerlendirmelerinin yapılmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Bu çalışma TÜBİTAK-ÇAYDAG- 117Y190 No'lu proje kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İzmir Fayı, tarihsel dönem depremleri, paleosismoloji

THE ACTIVITY OF IZMIR FAULT IN THE VIEW OF HISTORICAL EARTHQUAKE DATA

Çiğdem Tepe^a, Hasan Sözbilir^a

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Tinaztepe Campus, Izmir
(cigdem.tepe@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The first approach about that any earthquake in tectonically active region is originated from which fault is made by using historical earthquakes occurred in that region. This is also important with regard to reveal earthquakes that the fault could produce at present and in the future. For this purpose, an integrated historical earthquake catalog has been prepared for Izmir city by being examined over 15 earthquake catalogs within the scope of this study. Thus, the historical period activity and earthquake potential of Izmir Fault which pass through the city of Izmir have been interpreted with the data obtained.

Izmir city, located in the active Western Anatolian seismic region is established around the Izmir Gulf. Because of being important trade and settlement center since ancient times, significant events affecting the city have been mostly recorded. The data obtained from these records demonstrate that Izmir has been affected from earthquakes with various intensity since ancient times. More than 100 earthquakes which affected Izmir and surrounding area during the historical period were recorded. About 10 of them with intensity VIII and over directly caused great destruction in the Izmir city and its immediate vicinity. The geological data obtained from historical earthquake catalogs suggest that the fault caused these destructive earthquakes is probably Izmir Fault passing through Izmir city.

Izmir Fault is an active normal fault which consists of two segments with E-W extension which parallel each other and limits the Izmir Gulf from the south. Historical period earthquake records show that destructive 178, 688, 1040, 1654, 1688 and 1778 A.D. earthquakes are located within the boundaries of Izmir Fault domain. In addition, historical records provide evidence that some of these earthquakes are originated by a normal fault with E-W directional movement. It is mentioned that 178 and 1688 A.D. earthquakes caused significant vertical displacements along with surface faulting in Izmir coastal areas. Similarly, 688, 1040, 1654 and 1778 A.D. earthquakes seem to be related to Izmir Fault in terms of damage distribution.

The records of earthquake catalog we prepared support that the Izmir Fault generate destructive earthquakes and move more than once. However, there is no definite evidence about which earthquakes are produced by it. For this reason, paleoseismological studies which supported by age-related data have to be done on Izmir Fault. Thus, earthquakes corresponding to each movement on Izmir Fault will be determined and earthquake recurrence interval will be reveal. This will also provide important contributions to predict the earthquakes which could be generated by Izmir Fault in the future and to make seismic risk assessments for Izmir city.

This study is supported by TUBITAK –CAYDAG Project No: 117Y190.

Keywords: *Izmir Fault, historical earthquakes, paleoseismology*

DÜVERTEPE FAY ZONU'NUN KİNEMATİĞİ VE YEREL SİSMOTEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Erdem Gündoğdu^a, Süha Özden^b, Tolga Bekler^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

(erdem@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Düvertepe Fay Zonu'nun (Balıkesir) günümüzdeki ve geçmişteki tektonik özellikleri; fay düzlemleri üzerinde fay topluluklarının kinematik analizi çalışmaları, depremlerin odak mekanizması çözümleri ile ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu kapsamda, üzerinde kinematik belirteçleri taşıyan fay topluluklarından toplam 11 istasyonda 84 adet ölçüm gerçekleştirilmiş ve 2 adet tektonik fazın varlığı belirlenmiştir. Eski (yaşlı) tektonik evre, K71°B doğrultulu sıkışma altında gelişen KD-GB doğrultulu sıkışma/KB-GD doğrultulu açılma rejimidir. Genç olan evre ise, K5°B doğrultulu genişleme altında gelişen KB-GD doğrultulu sıkışma/KD-GB doğrultulu açılma rejimidir. Genç olan bu evre, Batı Anadolu'da günümüzde de etkin olan KKD-GGB doğrultulu genişleme rejimiyle uyumludur.

Düvertepe Fayı ve yakın civarında, 2003 sonrası meydana gelen $M \geq 3.5$ olan 6 adet depremin odak mekanizma çözümü yapılmış, bunun sonucunda bu depremlerin ve bu depremlere kaynaklık eden fayların günümüzdeki davranış biçimi biçiminin, yine günümüzde Batı Anadolu'nun genelinde etkin olan KKD-GGB doğrultulu genişleme rejimiyle uyumlu olduğu görülmüştür.

Literatürde Kuvaterner Fayı (Pleyistosen'de yüzey faylanması oluşturan ancak Holosen etkinliği kuşkulu fay) olarak değerlendirilen Düvertepe Fay Zonu üzerinden, tarihlendirme amaçlı alınan bir adet numunenin, radyometrik tarihlendirilmesi sonucunda 25.5 ± 0.7 My (Üst Oligosen/Şattiyen) yaş verisi elde edilmiştir. Bulunan bu yaş verisinin, fayın yaşlı tektonik rejimi olan KD-GB doğrultulu sıkışma/KB-GD doğrultulu açılma rejimine ait bir düzlemi temsil ettiği düşünülmektedir. Bu sebepten dolayı, tektonik rejim değişikliğinin Üst Oligosen/Şattiyen-Pleyistosen arasında bir zaman diliminde (muhtemelen Pliyosen veya Miyosen) gerçekleştiği düşünülebilir.

Bu çalışma, FHD-2016-982 numaralı ÇOMÜ-BAP projesi ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düvertepe Fay Zonu, kinematik, sismotektonik, radyometrik tarihlendirme

KINEMATICS AND LOCAL SEISMOTECTONICS OF DUVERTEPE FAULT ZONE

Erdem Gündoğdu^a, Süha Özden^b, Tolga Bekler^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Çan Vocational Sch., Depart. of Mining and Mineral
Extraction

^bÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Faculty of Engineering, Department of Geological
Engineering

^cÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Faculty of Engineering, Department of Geophysical
Engineering

(erdem@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the current study presents some results in order to determine the past and present tectonic characteristics of the Düvertepe Fault Zone (located around Balıkesir) with kinematic analysis studies of fault assemblages on fault planes, focal mechanism solutions of earthquakes and dating studies of samples taken from fault planes.

Within this scope, 84 measurements were completed from fault assemblages carrying kinematic markers at a total of 11 stations and the presence of 2 tectonic phases was determined. The oldest of these stages was a regime of NE-SW oriented compression and NW-SE oriented extension developing under N71°W compression. The younger stage is a regime of NW-SE oriented compression and NW-SE oriented extension developing under N5°W extension. This younger stage complies with the NNE-SSW oriented extensional regime currently affecting Western Anatolia.

Focal mechanism solutions for 6 earthquakes with $M \geq 3.5$ occurring after 2003 in the Düvertepe Fault and surroundings were calculated and as a result, it appeared these earthquakes and the behavior of the faults causing these earthquakes are again in accordance with the dominant NNE-SSW oriented extensional regime currently affecting Western Anatolia.

In the literature, the age of samples taken for dating from the Düvertepe fault zone (approximately 32 km length) which is neigh, assessed as a Quaternary fault (forming surface faulting in the Pleistocene but with doubtful Holocene effects), was found to be 25.5 ± 0.7 My (Upper Oligocene/Chattian). From this age data and the plane on the fault representing the older tectonic regime of NE-SW compression and the NW-SE extensional regime, it may be said that the variation in the tectonic regime occurred in the time interval between the Upper Oligocene/Chattian and the Pleistocene (probably Pliocene or Miocene).

This study was supported by the ÇOMÜ-BAP project numbered FHD-2016-982.

Keywords: Düvertepe Fault Zone, kinematics, seismotectonics, radiometric dating.

ÇOMÜ-ÇAN MYO YERLEŞKESİNDE KURULU “ÇAN DEPREM İSTASYONU”NA AİT, 23 TEMMUZ 2017 ÇAN DEPREMİ (MW=4.2) KAYITLARI

Erdem Gündoğdu^a, Tolga Bekler^b, Süha Özden^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(erdem@comu.edu.tr)

ÖZ

Kuzey Anadolu Fayı'nın güney ve orta kolu içerisindeki uzantılarının görüldüğü Biga Yarımadası'nda yer alan Çan-Biga Fay Zonu (Çanakkale), Çan ilçesinin GB'sında yer alan Çekiçler mevki ile; Biga ilçesinin güneyinde yer alan Bakacakçiftliği mevki arasında uzanan, genel doğrultuları KD-GB olan birden çok segmentin meydana getirdiği doğrultu atımlı bir fay zonedir.

23 Temmuz 2017 Çanakkale ili, Çan ilçesi, Çomaklı köyü episantr bölgesinde (Mw=4.20, COMU; ML=4.3, KRDAE; Mw=4.0, AFAD) 01:12:32 de (yerel saat) bir deprem meydana gelmiştir. Bu deprem, ÇOMÜ Deprem Araştırma Uygulama ve Araştırma Merkezi ile Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü tarafından ortak çalıştırılan “Çan Deprem İstasyonu” tarafından kaydedilmiştir. Bu deprem sonrası çok az sayıda artçı deprem, yer kabuğu içinde ortalama 15 km (KRDAE, COMU) sismojenik zon içinde dağılım göstermektedir.

İlk çözümler depremin, Çan-Biga Fay zonunda KD-GB doğrultulu yanal atımlı ve normal bileşenli bir fayın kırılması sonucu oluşan bir deprem olduğuna işaret etmektedir. Bu depreme ait mekanizma çözümü, depreme neden olan faylanmanın normal bileşeni düşük dereceli, yanal atımlı ve yaklaşık KD-GB doğrultulu bir karaktere sahip olduğunu göstermektedir. Bu özellikli depremler bölgenin tektonik yapısı ile uyumlu olup, bağımsız niteliktedir. Deprem, enerjisi itibariyle yapısal hasar oluşturabilecek özellikte olmayıp, mühendislik yapıları dışında hasar etkisi son derece zayıf olarak tanımlanabilir.

Doğrultu atımlı ve bağımsız karakterli bu tür faylanmalar sonucu meydana gelen depremlere neden olan sismik kaynak niteliğindeki faylar, Çan-Biga Fay zonu boyunca çoklu kırıklı sistemlere sahiptir. Bölgede oluşan tüm yer hareketleri ulusal kurumlar dışında, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Araştırma Merkezi ile Jeofizik Mühendisliği Deprem İzleme ve Veri İşlem Laboratuvarı bünyesindeki gerçek zamanlı ve geçici deprem istasyonları ile izlenmekte ve değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çan-Biga Fay Zonu, 23 Temmuz 2017 Depremi, Çan Deprem İstasyonu.

RECORDS OF 23 JULY 2017 ÇAN EARTHQUAKE (MW=4.2) FROM “ÇAN EARTHQUAKE STATION” LOCATED IN ÇOMÜ- ÇAN VS CAMPUS

Erdem Gündoğdu^a, Tolga Bekler^b, Süha Özden^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Çan Vocational Sch., Depart. of Mining and Mineral Extraction

^bÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering

^cÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

(erdem@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The Biga Peninsula contains extensions of the southern and central branches of the North Anatolian Fault. The Çan-Biga Fault Zone (Çanakkale) is located in the SE of Çan county near Çekiçler and extends to Bakacakçiftliği located in the south of Biga county and is a strike-slip fault zone comprised of many segments with general strike NE-SW.

On 23 July 2017 an earthquake occurred at 01:12:32 (local time) with epicentral region near Çomaklı village in Çan county in Çanakkale province (Mw=4.20, COMU, ML=4.3, KRDAE, Mw=4.0, AFAD). This earthquake was recorded at “Çan Earthquake Station” operated in coordination between ÇOMÜ Earthquake Research Application and Research Center and Boğaziçi University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute. After this earthquake the very low numbers of aftershocks are distributed in the 15 km seismogenic zone (KRDAE, COMU) within the crust.

The first solutions of the earthquake indicate the earthquake occurred as the result of a NE-SW striking lateral offset and normal component fault in the Çan-Biga Fault. The solution mechanisms of this earthquake show the faulting causing this earthquake was a normal component, low angle lateral offset fault with nearly NE-SW orientation. Earthquakes with these characteristics comply with the tectonic structure of the region and are independent. The earthquake did not have the ability to cause structural damage due to energy, and damage apart from engineering structures may be defined as very weak.

The faults forming the seismic source causing earthquakes occurring as a result of this type of faulting with strike slip and independent character are found in a multi-fractured system along the Çan-Biga Fault Zone. Apart from national organizations, all ground motions in the region are monitored and evaluated in real time and temporary earthquake stations operated by Çanakkale Onsekiz Mart University, Earthquake Research Application and Research Center and the Geophysical Engineering Earthquake Monitoring and Data Processing Laboratory.

Keywords: Çan-Biga Fault Zone, 23 July 2017 Earthquake, Çan Earthquake Station

AKHİSAR VE SOMA (MANİSA) ARASININ KİNEMATİĞİ VE SİSMOTEKTONİĞİ

Aykut Keskin^a, Salih Zeki Tutkun^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale
(aykutkeskn@gmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu bölgesinin genç tektoniğinin anlaşılması için önemli alanlardan biride Orta-Batı Anadolu'da bulunan Akhisar ve Soma bölgeleridir. Akhisar ve Soma arasında yaklaşık K-G doğrultulu uzanan fayların Soma ilçesinde D-B yönüne büküm yaptığı gözlenmektedir. Bu faylar Akhisar-Soma arasında Kırkağaç havzasını, Soma-Çandarlı arasında ise Bakırçay havzasını oluşturmuşlardır. Bu çalışmanın amacı bölgede gözlenen verev atımlı normal fayların yaptığı bükümün neden olduğu ve bu fayların geçmişten günümüze davranış biçimlerini ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışma alanındaki faylar ve yakın civarlarında yüzlek veren fay topluluklarından kinematik veriler toplanarak analiz edilmiş ve meydana gelen bazı depremlerin odak mekanizması ters çözüm çalışmaları yapılmıştır.

Büküm geometrisini oluşturan yaklaşık 22 km uzunluğunda ki fay sistemi, Bakırçay Ovasını bölgede güneyden sınırlayan Soma ilçesinin batısında bulunan Cinge köyünden Öveçli köyüne uzanan Hacıyusuf Fayı BKB-DKD uzanımlı olup 4 km uzunluğundadır, Soma ilçesini güneyindeki dağlar ile sınırlayan Soma Fayı da 8 km uzunluğa sahip olup Hacıyusuf Fayı gibi sağ yanal doğrultu atım bileşeni olan normal faylardır. Bu fayların toplam uzunlukları 12 km'dir. Soma'nın Öveçli köyünden Kırkağaç'ın batısından geçerek güneyine doğru uzanan Kırkağaç Fayı, 6 km uzunluğunda, doğrultusu K20°B olup sol yanal atım bileşenli normal fay olarak çalışmaktadır. Bakır Fayı olarak tanımlanan fay ise 4 km uzunlukta olup sol yanal doğrultu atımlı bileşene sahip normal bir faydır ve bu fay Kırkağaç ilçesinin güneyinde bir fay ile Kırkağaç fayı ile birleşir.

Bölgenin kinematik analizi için bahsedilen faylar üzerinde ve yakın çevresindeki 16 istasyondan 169 adet adet fay düzleminden kinematik verilere ait ölçümler yapılmıştır. Yapılan Kinematik analizler sonucu Hacıyusuf, Soma, Kırkağaç ve Bakır fayları günümüzde KKD-GGB yönlü bir genişleme rejimi tarafından denetlenmektedir. Çalışma bölgesinde son yüzyıl içerisinde küçük ve orta büyüklükte 200'den fazla deprem oluşmuştur. 1919 ve 1942 yıllarında meydana gelen iki büyük deprem ise bölgede hasara ve can kaybına yol açtığı bilinmektedir. 2002 yılından günümüze, çalışma alanını kapsama bölgede meydana gelen bazı Mw büyüklüğü 3.5'tan büyük olan bazı depremlerin odak mekanizması ters çözümleri yapılmıştır. Deprem odak mekanizması çözümlerinden elde edilen sonuçlardan bölgede KD-GB yönlü bir genişleme rejimi bulunmuş olup sonuçların sahadan elde edilen kinematik analiz sonuçları ile uyduğu gözlenmiştir.

Bu çalışma, FBA-2016-758 numaralı ÇOMÜ-BAP projesi ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, fay, kinematik analiz, ters çözüm, Batı Anadolu

KINEMATICS AND SEISMOTECTONICS BETWEEN AKHİSAR AND SOMA (MANİSA)

Aykut Keskin^a, Salih Zeki Tutkun^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Çanakkale

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, Çanakkale
(aykutkeskn@gmail.com)

ABSTRACT

One of the important areas to understand the neotectonics of the Western Anatolian region is the Akhisar and Soma region located in central Western Anatolia. Faults with nearly N-S strike between Akhisar and Soma are observed to bend to an E-W direction in Soma county. These faults form the Kırkağaç basin between Akhisar-Soma and the Bakırçay basin between Soma-Çandarlı. The aim of this study is to determine why the bend formed on oblique-offset normal faults and the behavior of these faults from past to present. In line with this aim, kinematic data from fault assemblages outcropping along and near the faults in the study area were collected and analyzed and inverse focal mechanism studies were performed on some earthquakes occurring in the region.

The nearly 22 km long fault system forming the bending geometry includes the nearly 4 km long WNW-ENE striking Hacıyusuf Fault extending from Cinge village to Öveçli village west of Soma county bounding Bakırçay Plain in the south of the region. The Soma Fault bounding the mountains south of Soma county has nearly 8 km length and is a right-lateral strike slip component normal fault like the Hacıyusuf Fault. The total length of these faults is 12 km. From Öveçli village in Soma passing west of Kırkağaç and extending south, the Kırkağaç Fault is 6 km long with orientation N20°W and is a left-lateral strike slip component normal fault. The fault called the Bakır Fault is 4 km long and is a normal fault with left-lateral strike-slip component and joins the Kırkağaç Fault south of Kırkağaç county.

Measurements of kinematic data were completed on 169 fault planes at 16 stations in or near these faults for kinematic analysis of the region. The results of the kinematic analysis indicate that the Hacıyusuf, Soma, Kırkağaç and Bakır Faults are currently controlled by a NNE-SSW oriented extensional regime. More than 200 small and moderate earthquakes have occurred in the study region in the last century. Two large earthquakes occurring in 1919 and 1942 are known to have caused damage and loss of life in the region. The inverse focal mechanism solutions of some earthquakes with Mw magnitude above 3.5 occurring from 2002 to date were calculated. The results obtained from the earthquake focal mechanism solutions found the region is under the influence of a NE-SW oriented extensional regime, which appears to comply with the kinematic analysis results obtained from field studies.

This study was supported by ÇOMÜ-BAP with the research project numbered FBA-2016-758.

Keywords: Earthquake, fault, kinematic analyses, inversion, West Anatolia

OFİYOLİT VE MELANJ
OPHIOLITE AND MELANGE

Osman Parlak
İbrahim Uysal
Utku Bağcı

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



KIZILDAĞ (HATAY) OFİYOLİTİNDE KABUK GELİŞİMİNİN ZAMANSAL VE MEKANSAL İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Emrah Şimşek^a, Osman Parlak^a, Alastair Robertson^b

^a*Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana*

^b*School of GeoSciences, University of Edinburgh, EH9 3JW Edinburgh, UK*
(*emsimsek@cu.edu.tr*)

ÖZ

Kızıldağ (Hatay) ofiyoliti Geç Kretase’de Arap platformu üzerine yerleşmiş olup tam bir okyanusal litosfer kesiti sunmaktadır. Bu çalışmada Güney Neotetis’te okyanusal kabuk gelişiminin zamansal ve mekansal gelişimini daha iyi anlamak için Kızıldağ (Hatay) ofiyolitine ait kabuksal (gabro, levha daykı, plajiyogranit, volkanik) kayalar jeokimyasal ve jeokronolojik açıdan çalışılmıştır.

Kızıldağ (Hatay) ofiyolitine ait volkanik, levha dayk ve izotrop gabbro kayalarının ana-iz element içerikleri bu kayaların yitim zonu üzerinde oluştuklarını işaret etmektedir. Kabuksal kayalardan elde edilen veriler iki farklı jeokimyasal grubun olduğunu göstermektedir. Birinci gruba ait kayalar düşük TiO_2 (%0.14–0.28), Zr (4.1–8.8 ppm), Y (4.1–9.2 ppm), V (111–266 ppm) ve yüksek MgO (%10.34–14.84), Ni (123–345 ppm) ve Cr (%0.06–0.15) içeriklerine sahiptir. İkinci gruba ait kayalar ise yüksek TiO_2 (0.47–1.09 wt%), Zr (27.6–45.2 ppm), Y (13.4–23.3 ppm), V (213–390 ppm) ve düşük MgO (%5.97–7.86), Ni (50–56 ppm), Cr (%0.003–0.016) içeriklerine sahiptir. Birinci grupta yer alan kayaların genellikle kaşık şekilli hafif nadir toprak element deseni sundukları ve yüksek değerlikli katyonlar (HFS) bakımından oldukça tüketilmiş oldukları görülmektedir. İkinci grupta yer alan kayaların ise yataya yakın bir nadir toprak element deseni sundukları ve yüksek değerlikli katyonlar (HFS) bakımından N-OOSB’a benzerlik sundukları görülmektedir. Her iki grubun ortak özelliği Nb bakımından oldukça tüketilmiş olmalarıdır. Jeokimyasal veriler; birinci gruptaki kayaların modern boninitlere ve ikinci gruptaki kayaların ise modern ada yayı toleyitlerine benzer olduklarını desteklemektedir. Kabuksal kayalardan seçilen zirkon minerallerinin boyutları 12 ile 150 μm arasında değişmekte olup Th/U oranına (0.34–3.47) göre magmatik kökene işaret ettikleri görülmüştür. Zirkonlar kısa-küt veya uzun-prizmatik şekillidirler. Belirli bir zonlanma göstermemelerine rağmen bazı zirkon kristalleri yamalı ve iskeletimsi zonlanma sunarlar. Kızıldağ (Hatay) ofiyolitine ait kabuksal kayalarda zirkon U-Pb yaşlandırması yapılarak bu kayaların kristallenme yaşları ve magmatik aktivitenin zamanlamasının ortaya konması amaçlanmıştır. Manto tektonitlerinde Moho geçiş zonu içerisine intruzyon yapan ve boninitik jeokimyasal karaktere sahip izole dayklardan 93.0 ± 1.5 ve 92.33 ± 0.81 My zirkon U-Pb konkordiya yaşı elde edilmiştir. Ada yayı toleyiti jeokimyasına sahip izotrop gabrodan 90.0 ± 6.4 My zirkon U-Pb konkordiya yaşı elde edilmiştir. Levha daykları içerisinde merceksi yapı sunan ve ada yayı toleyiti jeokimyasına sahip olan izotrop gabrodan 94.2 ± 2.2 My zirkon U-Pb konkordiya yaşı elde edilmiştir. Ada yayı toleyiti jeokimyasına sahip levha dayklarını kesen ve sonrasında boninitik jeokimyasaya sahip levha daykı tarafından kesilen plajiyogranitten 93.29 ± 0.94 My zirkon U-Pb konkordiya yaşı elde edilmiştir. Ada yayı toleyiti jeokimyasına sahip levha daykıdan elde edilen iki adet zirkondan 90.6 ± 1.3 ve 90.8 ± 1.1 My zirkon U-Pb yaşları elde edilmiştir. Kümülat gabrolardan ise iki örnekte 94.4 ± 0.97 ve 94.2 ± 2.5 My zirkon U-Pb kon-

kordiya yaşları elde edilmiştir. Yaşlandırması gerçekleştirilen ada yayı toleyiti ve boninitik jeokimyasal özellik sunan kayaların zamansal ve mekansal ilişkilerine bakıldığında farklı magmaların oluşumlarının eşzamanlı olarak gelişim gösterdikleri görülmektedir. Elde edilen jeokimyasal ve jeokronolojik veriler; Neotetisin güney kolunun kapanması sırasında Kızıldağ (Hatay) ofiyolitine ait yitimle ilişkili kabuk oluşumunun Senomaniyen-Türoniyen döneminde ~3-4 My'lık bir zaman aralığında oluştuğunu ve Mastrihtiyen öncesi Arap platformu üzerine yerleştiğini göstermektedir.

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (MMF2013BAP22 ve FYL-2015-3872).

Anahtar Kelimeler: Ada yayı toleyiti, boninit, kümülat, zirkon, U-Pb

EXAMINATION OF SPATIAL AND TEMPORAL RELATIONS OF CRUSTAL ACCRETION IN THE KIZILDAĞ (HATAY) OPHIOLITE

Emrah Şimşek^a, Osman Parlak^a, Alastair Robertson^b

^aÇukurova University, Department of Geological Engineering, 01330 Balcalı, Adana

^bSchool of GeoSciences, University of Edinburgh, EH9 3JW Edinburgh, UK

(emsimsek@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The Kızıldağ (Hatay) ophiolite presents a complete oceanic lithospheric section and emplaced on the top of the Arabian platform in late Cretaceous. In this work, geochemistry and geochronology of the oceanic crustal rocks (gabbro/plagiogranite/ sheeted dyke, volcanics) from the Kızıldağ (Hatay) ophiolite were studied in order to better understand spatial and temporal relations of crustal accretion within the southern branch of Neotethyan ocean.

The major and trace element contents of the volcanics, sheeted dykes and isotropic gabbros of the Kızıldağ (Hatay) ophiolite indicate that they formed in a subduction-related setting. The geochemical data suggest that there are two different geochemical groups. The first group is represented by low TiO₂ (0.14-0.28%), Zr (4.1-8.8 ppm), Y (4.1-9.2 ppm), V (111-266 ppm) and high MgO (10.34-14.84%), Ni (123-345 ppm) and Cr (0.06-0.15 %) contents. Whereas the second group is characterized by high TiO₂ (0.47-1.09 %), Zr (27.6-45.2 ppm), Y (13.4-23.3 ppm), V (213-390 ppm) and low MgO (5.97-7.86 %), Ni (50-56 ppm) and Cr (0.003-0.016 %) contents. The first group of rocks generally display spoon-shaped light-rare earth element (LREE) pattern and is depleted in high field strength elements (HFS). The second group of rocks display horizontal rare earth element patterns and is similar to N-MORB in high field strength (HFS) elements. The Nb-depletion is a common feature for both group of rocks. Available geochemical data support that the first group rocks are similar to the modern boninites, whereas the second group rocks are more akin to modern island arc tholeiites. The zircons separated from the crustal rocks range from 12 to 150 µm in size and are magmatic in origin based on their Th/U ratio (0.34-3.47). They are either short-blunt or long-prismatic in shapes. Although they do not display clear zoning in general, some of the zircons have patchy and skeletal zoning. New Zircon U-Pb dating has been applied to the crustal rocks in order to find out crystallization age and duration of the magmatic activity for the Kızıldağ (Hatay) ophiolite. The isolated dykes with boninitic geochemistry cutting the moho transition zone in mantle tectonites yielded 93.0±1.5 and 92.33±0.81 Ma zircon U-Pb concordia ages. The isotropic gabbro with island arc tholeiite geochemistry yielded 90.0±6.4 Ma zircon U-Pb concordia age. The isotropic gabbro lense with island arc tholeiite geochemistry surrounded by the sheeted dykes yielded 94.2±2.2 Ma zircon U-Pb concordia age. The plagiogranite cutting the sheeted dykes with island arc tholeiite geochemistry and in turn intruded by boninitic sheeted dykes yielded 93.29±0.94 Ma zircon U-Pb concordia age. The sheeted dyke with island arc geochemistry yielded 90.6±1.3 and 90.8±1.1 Ma two single zircon U-Pb ages. The cumulate gabbros yielded 94.4±0.97 and 94.2±2.5 Ma zircon U-Pb concordia ages. The spatial and temporal relations of the dated island arc tholeiite and boninitic rock types indicate that different magma sources were contemporaneously active. The obtained geochemical and geochrono-

logical data suggest that subduction-related crustal rocks associated with the Kızıldağ (Hatay) ophiolite formed in ~3-4 Ma as a result of the closure of the southern branch of the Neotethyan oceanic basin during Cenomanian-Turonian and were emplaced onto the Arabian platform in pre-Maastrichtian.

This work was funded by Çukurova University Scientific Research Projects Unit (MMF-2013BAP22 and FYL-2015-3872).

Keywords: *Island arc tholeiite, boninite, cumulate, zircon, U-Pb*

GÖKSUN OFİYOLİTİ VE ESENCE GRANİTOYİDİNİN JEOKRONOLOJİSİ, JEOKİMYASI VE TEKTONİK ÖNEMİ (KAHRAMANMARAŞ, DOĞU TOROSLAR)

Gökçe Şimşek^a, Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

^bUniversity of Göttingen, Geoscience Center, Goldschmidtstrasse 3, D-37077 Göttingen
(gokcesimsek01@gmail.com)

ÖZ

Göksun (Kahramanmaraş) ofiyoliti Güneydoğu Anadolu orojeninde KD-GB yönelimli, metamorfik Toros karbonat platformu (Malatya metamorfik birimi) tarafından sınırlanan bir tektonik pencere içerisinde yüzlekler sunmaktadır. Göksun ofiyoliti ve Malatya metamorfik birimi Esence granitoyidi tarafından kesilmektedir. Tüm bu birimler Geç Kretase'den itibaren Güney Neotetis okyanusunun kapanmasına bağlı olarak güneye doğru hareket etmiş ve Geç Eosen döneminde Maden kompleksi üzerine bindirmişlerdir.

Göksun ofiyoliti tabandan tavana doğru ultramafic-mafik kümülatlar, izotropik gabro, levha daykları ve volkanikler ile temsil edilmektedirler. Plajiyogranitik intrüzyonlar levha daykları içerisinde gözlenmektedir. Kümülat kayaları verlit, olivinli gabro ve gabro ile temsil edilmektedir. İzotrop gabro birimi gabro, diyorit ve kuvarslı diyoritlerden oluşmaktadır. Bu kayalar granüler ve grafik dokular sunmaktadır. Göksun ofiyolitinde izotrop gabro-levha dayk geçişi çok iyi korunmuş olup izotrop gabroya ait merceksi şekilli kayalar levha daykları arasında görülmektedir. Levha daykları 10 cm – 1 m kalınlıklar sunmakta olup taban kesimlerinde tekil dayklar şekilde başlamakta ve üst kesimlerde yoğun olarak görülmektedir. Levha daykları subofitik ve entersertal dokular sunmakta olup diyabaz ve mikrodiyoritler ile temsil edilmektedirler. Volkanik kayalar lav akıntısı şeklinde veya yastık debili yapılar sunmakta olup bazalt, andezit, dasit ve riyolitlerden oluşmaktadır. Kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element ve N-OOSB'a göre normalize edilmiş çoklu element diyagramları Göksun ofiyolitine ait kabuksal kayaların okyanus içi yitim zonunda toleyitik magmadan türediklerine işaret etmektedir. Kabuksal kayalarda gerçekleştirilen yeni zirkon U-Pb yaşlandırması ile Göksun ofiyolitine ait kabuksal kayaların kristallenme yaşları ve magmatizmanın oluşum aralığının belirlenmesi hedeflenmiştir. İzotrop gabrolardan 88.18 ± 0.39 My zirkon U-Pb konkordiya yaşı, kümülat gabroları kesen mafik dayktan 89.30 ± 3.60 - 4.60 My zirkon U-Pb TuffZirc yaşı, levha dayklarını kesen plajiyogranit kayasından 87.9 ± 1.2 My zirkon U-Pb alt kesişim yaşı elde edilmiştir. Göksun ofiyolitinin en üst seviyesini oluşturan volkanik kayalara ait dasit ve riyolit örneklerinden sırasıyla 82.56 ± 0.64 My ve 83.49 ± 1.3 My zirkon U-Pb konkordiya yaşları elde edilmiştir. Bu veriler Güney Neotetis'te Geç Kretase'de okyanus içi yitime bağlı okyanusal kabuk oluşumu ve üzerleyen ensimatik ada yayı volkanizmasının zamanlamasının ~5-6 My olduğuna işaret etmektedir. Esence granitoyidi aplitik daykların yoğun olduğu granitler, mafik mikrogranüler anklavlar içeren granodiyoritler ve tonalitlerden oluşmaktadır. Bu kayalar granüler, mikrogranüler porfirik, mikrografik ve aplitik dokular sunmaktadır. Esence granitoyidini aktif kıta kenarında oluşmuş I-tipi kalkalkalen jeokimyasal özellik sunmaktadır. Esence granitoyidinin kristallenme yaşı ve Göksun ofiyoliti ile olan ilişkisini tespit etmek amacıyla yeni zirkon-titanit U-Pb yaşlandırması gerçekleştirilmiştir. Granitlerden 80.40 ± 0.80 My zirkon

U-Pb alt kesişim yaşı, levha dayklarını kesen granitik kayalardan 78.08 ± 0.70 My zirkon U-Pb alt kesişim yaşı ve 78.71 ± 0.18 My zirkon U-Pb konkordiya yaşı, granodiyoritik kayalardan $77.30 \pm 0.70 - 1.10$ My zirkon TuffZirc yaşı ve kümülat gabroları kesen mikrotonalitlerden ise 85.0 ± 1.7 My zirkon konkordiya ve 84.3 ± 2.2 My titanit U-Pb alt kesişim yaşları elde edilmiştir.

Arazi ilişkileri, jeokimyasal ve jeokronolojik çalışmalar; (a) okyanusal kabuk ve üzerleyen volkaniklerin okyanus içi yitim zonu üzerinde Geç Kretase (~5-6 My)'de oluştuğunu, (b) sonrasında Toros aktif kıta kenarının ofiyolit ve yay volkaniklerini tektonik olarak üzerlediğini ve (c) Göksun ofiyoliti ve Toros aktif kıta kenarının birlikte Esence granitoyidi tarafından kesildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolit, granitoyid, aktif kıta kenarı, Toroslar, Güney Neotetis

GEOCHRONOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE GÖKSUN OPHIOLITE AND ESENCE GRANITOID AND THEIR TECTONIC SIGNIFICANCE (KAHRAMANMARAŞ, EASTERN TAURIDES)

Gökçe Şimşek^a, Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b

^aÇukurova University, Department of Geological Engineering, 01330 Balcalı, Adana

^bUniversity of Göttingen, Geoscience Center, Goldschmidtstrasse 3, D-37077 Göttingen

(gokcesimsek01@gmail.com)

ABSTRACT

Göksun (Kahramanmaraş) ophiolite is exposed in a NE-SW trending tectonic window, bounded by the metamorphosed Tauride platform (Malatya metamorphic unit) in the nappe zone of the SE Anatolian orogeny. The Göksun ophiolite and the Malatya metamorphic unit are intruded by the Esence granitoid. These tectonic units were tectonically transported towards south due to closure of the Southern Neotethyan oceanic basin since Late Cretaceous and thrust onto the Maden Complex in Late Eocene.

The Göksun ophiolite is represented, from bottom to top, by ultramafic to mafic cumulates, isotropic gabbro, sheeted dykes and volcanics. Plagiogranitic intrusions are seen within the sheeted dykes. Cumulate rocks consist of wehrlite, olivine gabbro and gabbro. Isotropic gabbro unit is mainly characterized by gabbro, diorite and quartz diorite. These rocks exhibit granular and graphic textures. Isotropic gabbro-sheeted dyke complex transition in the Göksun ophiolite is well preserved and lenses of the isotropic gabbros are observed within the sheeted dykes. The sheeted dykes having thickness between 10 cm to 1 m start as isolated dykes at the bottom and are very wide-spread in the upper parts. The sheeted dykes display subophitic to intersertal textures and are composed of diabase and microdiorite. The volcanic rocks crop out as lava flows and pillow lavas. The volcanics are characterized by basalt, andesite, dacite and rhyolite. Chondrite-normalized rare earth element and N-MORB-normalized multi element diagrams suggest that the crustal rocks of the Göksun ophiolite was derived from a tholeiitic magma and formed in a subduction related environment. Zircon U-Pb dating has been applied to the crustal rocks in order to find out crystallization age and duration of the magmatic activity for the Göksun ophiolite. The isotropic gabbro with 88.18 ± 0.39 Ma zircon U-Pb concordia, the mafic dyke cutting the cumulate gabbro with 89.30 ± 3.60 - 4.60 Ma zircon U-Pb TuffZirc, the plagiogranite cutting the sheeted dykes with 87.9 ± 1.2 Ma zircon U-Pb lower intercept ages were obtained. The volcanic rocks on the top of the Göksun ophiolite yielded 82.56 ± 0.64 Ma and 83.49 ± 1.3 Ma zircon U-Pb concordia ages for the dacite and rhyolite respectively. This evidence suggests that the suprasubduction zone-type crust and the following ensimatic island arc volcanism on top of SSZ-crust formed ~5-6 Ma time period within the southern Neotethys. The Esence granitoid in the region consists of granite cut by numerous aplitic dykes, granodiorite with mafic microgranular enclaves and microtonalite. They display granular, microgranular porphyric, micrographic and aplitic textures. Geochemical features of the granitoid rocks indicate that they are I-type, calcalkaline in character and formed in a volcanic arc setting. U-Pb dating has been applied to the Esence granitoid in order to find out their crystallization age and relation to the Göksun ophiolite. The granite with 80.40 ± 0.80 Ma

zircon U-Pb lower intercept, the granite cutting the sheeted dykes with 78.08 ± 0.70 Ma lower intercept and 78.71 ± 0.18 Ma zircon U-Pb concordia, the granodiorite with $77.30 + 0.70 - 1.10$ Ma TuffZirc and the microtonalites cutting the cumulate gabbros with 85.0 ± 1.7 Ma zircon U-Pb concordia and 84.3 ± 2.2 Ma titanite U-Pb lower intercept ages were obtained.

The field relations, geochemical characteristics and geochronological data suggest that (a) oceanic crust and volcanics formed $\sim 5-6$ Ma above an intraoceanic subduction zone in Late Cretaceous, (b) afterwards the Tauride active margin tectonically overlies the Göksun ophiolite and island arc assemblage, and (c) The Göksun ophiolite and the Malatya-Keban platform were coevally intruded by the Esence granitoid along the Tauride active continental margin.

Keywords: *Ophiolite, granitoid, active continental margin, Taurides, Southern Neotethys*

KULUNCAK-HEKİMHAN (MALATYA) OFİYOLİTİNİN PETROLOJİSİ VE TEKTONİK ORTAMI

Murat Camuzcuoğlu^a, Utku Bağcı^a

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343, Mersin, Türkiye

(mcamuzcuoglu@mersin.edu.tr)

ÖZ

Doğu Toroslarda Hekimhan-Kuluncak-Hasançelebi (Malatya) bölgelerinde yüzeylemeler sunan ofiyolit topluluğuna ait kayalar Kuluncak-Hekimhan ofiyoliti olarak tanımlanmıştır. Bölgede ofiyolitik istifi oluşturan birimler arasındaki dokanak ilişkisi tektonik olup tabandan tavana doğru; tektonitler, ultramafik-mafik kümülatlar, izotrop gabrolar, levha daykları, volkanikler ve örtü sedimanlarından oluşmaktadır.

Tektonitler dunit, harzburjit ve serpantinlerden oluşmakta olup rodenjitik tekil dayklar tarafından kesilmektedirler. Ultramafik ve mafik kümülatlar başlıca verlit, dunit, piroksenit, olivinli gabro ve gabrodan oluşmaktadır. Kümülat kayalar yüksek anortit içerikli plajiyoklazlar ($An_{73,4-93,7}$), magnezyumca zengin olivin ($Fe_{65,2-86,9}$), klinopiroksen ($Mg_{75,92,1}$) ve ortopiroksen ($Mg_{77,6-84,3}$)'lerden oluşmakta olup okyanus içi yitim zonu üstünde oluşan ve ada yayı toleyitik (AYT) magmasından türeyen okyanusal kabuk özelliği yansıtmaktadır.

Kuluncak-Hekimhan ofiyoliti izotrop gabroları; gabro, diyorit, kuvarslı diyorit ile temsil edilirken, levha dayk kompleksi, diyabaz ile temsil edilmektedir. İzotrop gabro ve levha daykların ana-iz element jeokimyası iki farklı magma tipini işaret etmektedir. Birinci grup yüksek-TiO₂ (% 1.11-2.08), Y (23.5-47.4 ppm) ve Zr (63.9-116.9 ppm) içeriğine sahip olup yatay nadir toprak element deseni sunmakta ve hafif nadir toprak elementler bakımından tüketilmişlerdir [(La/Sm)_N=0.43-0.73]. Bu kayalar jeokimyasal olarak ada yayı toleyitlerine (AYT) benzemektedirler. İkinci grup ise düşük-TiO₂ (% 0.13-0.59), Y (3.7-17.8 ppm) ve Zr (3-31.3 ppm) içeriğine sahip olup U-şekilli hafif nadir toprak element deseni [(La/Sm)_N=0.48-0.67] göstermekte ve okyanus ortası sırtı bazaltlara (OOSB) göre oldukça tüketilmiş bir kaynaktan gelişmiştir. Bu jeokimyasal özellikler kayaların boninitik magmadan türediklerine işaret etmektedir. Volkanik kayalar yastık yapılı bazaltlardan oluşmakta olup radyolarit, çört, pelajik kireçtaşı ve yarı pelajik çamurtaşları tarafından örtülmektedir.

Tüm bu veriler, hem ada yayı toleyitik hem de boninitik karakterdeki magma kaynağının İç Toros okyanusunun Geç Kretase'de kapanması esnasında yay önu tektonik ortamda Kuluncak-Hekimhan ofiyolitinin oluşumuna katkı sağladığını işaret etmektedir.

Bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2016-2-TP3-1949 Proje Numarası ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yitim zonu üstü, ada yayı toleyiti, boninit, yay-önü, Türkiye

PETROLOGY AND TECTONIC SETTING OF THE KULUNCAK-HEKİMİHAN (MALATYA) OPHIOLITE

Murat Camuzcuoğlu^a, Utku Bağcı^a

^aMersin University, Department of Geological Engineering, 33343, Mersin, Türkiye
(mcamuzcuoglu@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Ophiolitic rocks exposed in Hekimhan-Kuluncak-Hasançelebi (Malatya) regions in the Eastern Taurides are defined as Kuluncak-Hekimhan (Malatya) ophiolites. Boundary relations between different units of the ophiolite is tectonic and from bottom to top it is represented by mantle tectonites, ultramafic-mafic cumulates, isotropic gabbros, a sheeted dike complex and a volcanic complex with associated sediments.

The tectonites consist of dunite, harzburgite and serpatinite which are cut by rodingitic dykes. The ultramafic-mafic cumulate rocks are composed of dunite, wehrlite, pyroxenite, olivine gabbro and gabbro. The cumulate rocks are characterized by high Ca-plagioclase ($An_{73.4-93.7}$), highly magnesian olivine ($Fo_{65.2-86.9}$), clinopyroxene ($Mg\#_{75.92.1}$) and orthopyroxene ($Mg\#_{77.6-84.3}$) indicating that they were derived from an island arc tholeiitic magma formed in a subduction-related setting.

The isotropic gabbros in the Kuluncak-Hekimhan ophiolite are mainly represented by gabbro, diorite and quartz diorite. Whereas sheeted dike complex is exclusively characterized by diabase. The major and trace element geochemistry of these rocks indicate two different magma types. The first group is characterized by high TiO_2 (1.11-2.08 wt %), Y (23.5-47.4 ppm), Zr (63.9-116.9 ppm) contents and exhibits flat to slightly depleted LREE [$(La/Sm)_N=0.43-0.73$] patterns. These rocks are geochemically similar to island arc tholeiites. Whereas the second group is characterized by low- TiO_2 (0.13-0.59 wt %), Y (3.7-17.8 ppm), Zr (3-31.3 ppm) contents and displays U-shaped LREE [$(La/Sm)_N=0.48-0.67$] patterns, suggesting its derivation from a depleted mantle source relative to MORB. These geochemical features suggest boninitic magma genesis. The volcanic rocks consists mainly of pillow basalts and are covered by radiolarites, cherts, pelagic limestones and hemipelagic mudstones

All the evidence suggest that both the island arc tholeiitic and boninitic magmas were contributing the crustal accretion in a forearc tectonic setting for the Kuluncak-Hekimhan ophiolites as a result of closure of the Inner Tauride Ocean in Late Cretaceous.

This study was supported by the Research Fund of Mersin University in Turkey with Project Number: 2016-2-TP3-1949.

Keywords: Suprasubduction zone, island arc tholeiite, boninite, fore-arc, Turkey

SİVAS KUZEYİNDE YER ALAN YIĞIŞIM KARMAŞIĞINA AİT BAZALTLARIN PETROJENETİK ÖZELLİKLERİ VE RADYOLARYA FAUNASININ YAŞLARI

Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, Havva Soyca^b, Rahmi Melih Çörtük^a,
Gültekin Topuz^c

^aKocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bMaden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06800, Çankaya Ankara

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469, Maslak, İstanbul

(mutluozkanjeo@gmail.com)

ÖZ

İzmir-Ankara-Erzincan Kenet (İAEK) kuşağı içinde yer alan çalışma sahasında volkanik kayalar geniş yayılım göstermektedirler. Bu çalışmada, Çamlıbel (Tokat güneyi) ve Kızıldağ (Sivas kuzeyi) civarındaki yığışım karmaşığı içerisindeki volkanik kayaların petrojenetik özellikleri ve radyolaritlerden elde edilen yeni yaş verileri sunulmuştur.

Volkanik kayalar yığışım karmaşığı içerisindeki egemen litolojiyi oluşturmakta olup, masif ve yastık yapılı toleyitik bazaltlardan meydana gelmektedir. Başlıca çamurtaşı ve radyolaryalı çörtlerden oluşan pelajik çökel kayalar, volkanitler içerisinde geniş yüzlek alanlarına sahiptirler. Jeokimyasal olarak volkanik kayalar iki farklı gruba ayrılmaktadır. İlk gruba ait bazaltlar normal ve zenginleşmiş okyanus ortası sırtı bazaltlarına (N-OOSB ve Z-OOSB) benzer jeokimyasal özelliklere sahiptir. İkinci gruba ait bazaltlar ise yitim ortam koşullarını yansıtan ada yayı toleyitlerine benzer jeokimyasal özelliklere sahiptir. Volkanik kayalarla birlikte bulunan radyolaryalı çörtlerden, Orta Jura'dan Erken Kretase'ye kadar değişen radyolaryaya fosil toplulukları elde edilmiştir. İlk gruba ait OOSB tipi bazaltlarla birlikte gözlenen radyolaryalı çörtlerden geç Bajosiyen (Orta Jura) - Titoniyen (Geç Jura) aralığındaki fosil toplulukları tespit edilmiştir. Diğer yandan, yitim karakterli bazaltların yüzlek verdiği alanlardaki radyolaryalı çörtlerden ise geç Aaleniyen (Orta Jura) ve erken Apsiyen (Erken Kretase) aralığındaki radyolaryaya fosil toplulukları elde edilmiştir.

Elde edilen yeni radyolaryaya fosil yaşlarının ve volkanik kayaların petrojenetik özelliklerinin, İAEK kuşağı üzerindeki yitimle ilişkili Jura yaşlı ofiyolitlerle (ör. Eldivan ve Refahiye ofiyoliti) uyumlu oldukları görülmektedir.

Bu bildiri TÜBİTAK 112Y123 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jura, Kretase, radyolaryaya, Sivas, yığışım karmaşığı

PETROGENETIC CHARACTERISTICS OF BASALTS AND AGES OF RELATED RADIOLARIAN FAUNA WITHIN THE ACCRETIONARY COMPLEX LOCATED TO THE NORTH OF SİVAS

Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, Havva Soyca^b, Rahmi Melih Çörtük^a, Gültekin Topuz^c

^aKocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bMaden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06800, Çankaya Ankara

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469, Maslak, İstanbul
(mutluozkanjeo@gmail.com)

ABSTRACT

The volcanic rocks are widely exposed in the study area which located in the İzmir-Ankara-Erzincan suture (IAES) zone. In this study, we present petrogenetic features of the volcanic rocks and a new age data from radiolarites located in the accretionary complexes from the Çamlıbel (South of Tokat) and the Kızıldağ (North of Sivas) regions.

The volcanic rocks, which are one of the main lithologies in the accretionary complex, are represented by the massive or pillow-structured tholeiitic basalts. The pelagic sedimentary rocks, which are observed in the large areas in the volcanic rocks, consist mainly of mudstone and radiolarian cherts. The volcanic rocks are divided into two different groups based on their geochemistry. The first group of the basaltic rocks displays normal and enriched mid-ocean ridge basalts (N-MORB and E-MORB) geochemical character. Whereas the second group of the basalts exhibits the island arc tholeiite (IAT) geochemical characteristics occurred in the supra-subduction zone (SSZ) environment. Middle Jurassic to Lower Cretaceous ages were determined from the radiolarian fossil assemblages of the radiolarian cherts coexisting within the volcanic rocks. Late Bajocian (Middle Jurassic) - Tithonian (Late Jurassic) ages were obtained from the radiolarian cherts observed within the MORB type basalts belonging to the first group. On the other hand, Late Aalenian (Middle Jurassic) and early Aptian (Early Cretaceous) ages were determined from the radiolarian cherts observed within the SSZ type basalts belonging to the second group.

The new radiolarian fossil age data and petrogenetic features of the volcanic rocks are consistent with the subduction-related Jurassic ophiolites (e.g. The Eldivan and Refahiye ophiolites) located along the İzmir-Ankara-Erzincan suture zone.

This study was funded by TÜBİTAK project #112Y123.

Keywords: *Accretionary complex, Cretaceous, Jurassic, radiolaria, Sivas*

BEYŞEHİR-HOYRAN NAPLARINDA (ORTA TOROSLAR) OFİYOLİTİK VE METAMORFİK DİLİM KAYALARININ U-PB VE ⁴⁰AR-³⁹AR TERMOKRONOLOJİSİ VE JEOKİMYASI: OKYANUS İÇİ YİTİM, YİTİM GERİLEMESİ VE HIZLI SOĞUMAYA İLİŞKİN VERİLER

Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b, Fatih Karaoğlan^a, Chao Zhang^c, Emrah Şimşek^a, Gökçe Şimşek^a, Tuğçe Şimşek^a, Jürgen Köpke^c, Zeki Billor^d, Willis E. Hames^d, Lu Wang^e

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana, Turkey

^bGeoscience Center, University of Göttingen, Goldschmidtstr 3, 37077 Göttingen, Germany

^cInstitut für Mineralogie, University of Hannover, Callinstrasse 3, 30167 Hannover, Germany

^dAuburn University, Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849, USA

^eChina University of Geosciences, Wuhan 430074, China

(parlak@cu.edu.tr)

ÖZ

Beyşehir-Hoyran Napları, Orta Toroslar'da Isparta Açısının batı kenarında Mesozoyik karbonat platform sedimanları, derin deniz sedimanları ve ofiyolitik kayalardan (ofiyolitik melanj, metamorfik dilim ve ofiyolit) oluşan geniş yüzlekler sunmaktadır. Bölgede ofiyolitik kayalar Beyşehir (Konya) Gölü'nün kuzey ve güneyinde yer almaktadır. Beyşehir Gölünün kuzeyindeki ofiyolitik kayalar Madenli ve Şarkikaraağaç (Isparta) olmak üzere iki bölgede gözlenmektedir. Beyşehir Gölü'nün güneyindeki ofiyolitik kayalar ise Hadim napı ve Gencek birimi arasında tektonik dilimleri halinde Gencek (Konya)'te yüzlekler sunmaktadır. Beyşehir-Hoyran Napları'nda gözlenen ofiyolitik kayalar genel olarak serpantinleşmiş harzburjitik manto tektonitleri, metamorfik dilim kayaları ve melanj birimlerinden oluşmaktadır. Tektonitler ve metamorfik dilim kayaları farklı yapısal seviyelerde tekil diyabaz daykları tarafından kesilmişlerdir.

Metamorfik dilim kayaları genel olarak amfibolit, plajiyoklaslı amfibolit, plajiyoklas-amfibolit şist ve kalkşistlerden oluşmaktadır. Bu kayalar granoblastik, porfiroblastik ve nematoblastik doku sunmaktadırlar. Amfibol mineralleri esas olarak magneziyohastingsit ve magneziyohornblendlerden oluşmakta olup daha az oranda çermakit, edenit, pargasit, aktinolit fazları da görülmektedir. Tekil dayklar subofitik ve mikrogranüler porfirik dokular sunmakta olup diyabaz ve mikrogabroyik kayalarla temsil edilmektedirler. Beyşehir Gölü'nün kuzeyinde gözlenen tekil diyabaz daykları jeokimyasal açıdan toleyitik ve alkali magma, Beyşehir Gölü'nün güneyinde gözlenen tekil diyabaz daykları ise yalnızca toleyitik magma kökenlidir. Metamorfik dilime ait amfibolitler jeokimyasal açıdan kıta içi alkali bazaltlarına benzerlik sunmaktadırlar. Her iki bölgede manto tektonitlerini kesen ve ada yayı toleyitik jeokimyasal özellik sunan beş adet tekil diyabaz dayklarında 87.6 ± 2.1 ile 90.8 ± 1.6 My aralığında değişen zirkon ve 87.5 ± 7.9 ile 102.3 ± 7.4 My aralığında değişen titanit U-Pb alt-kesişim yaşları elde edilmiştir. Her iki bölgede kıta içi alkali bazalt jeokimyasal özellik sunan yedi adet amfibolitten 88.85 ± 0.98 ile 91.1 ± 2.1 My aralığında değişen zirkon; 90.0 ± 9.4 ile 94.0 ± 4.8 My aralığında

değişen titanit konkordiya/alt-kesişim U-Pb yaşları ile birlikte 91.4 ± 0.37 ile 93.7 ± 0.34 My aralığında değişen hornblend ^{40}Ar - ^{39}Ar yaşları elde edilmiştir. Tekil dayklar ve metamorfik dilimden farklı izotopik kapanma sıcaklıklarına sahip (~ 900 - 500°C) mineral fazlarından elde edilen yaşların 1σ hata payları içerisinde birbirleriyle benzer U-Pb ve ^{40}Ar - ^{39}Ar yaşları sundukları görülmektedir. Farklı mineral fazlarından elde edilen tüm veriler hem okyanusal kabuğun hem de metamorfik dilimin hızlı soğumaya maruz kaldığına işaret etmekte olup kristallenme yaşları olarak değerlendirilmelidirler.

Beyşehir-Hoyran Naplarından elde edilen petrolojik, jeokronolojik ve yapısal veriler, Geç Kretase döneminde İç Toros Okyanusu'nda yitim-tipi okyanusal kabuk ve metamorfik dilim oluşumu ve dayk yerleşimi olaylarının yitim başlangıcı ve gerilemesi süreçleri ile en iyi şekilde açıklanabileceği önerilmektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK (113Y412) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Okyanusal kabuk, metamorfik dilim, hızlı soğuma, U-Pb, Ar-Ar

U-PB & ⁴⁰AR/³⁹AR THERMOCHRONOLOGY, GEOCHEMISTRY OF OPHIOLITIC AND METAMORPHIC SOLE ROCKS IN THE BEYŞEHİR-HOYRAN NAPPES, CENTRAL TAURIDES: EVIDENCE FOR SUBDUCTION INITIATION, ROLL-BACK AND RAPID COOLING HISTORY

Osman Parlak^a, Istvan Dunkl^b, Fatih Karaoğlan^a, Chao Zhang^c, Emrah Şimşek^a, Gökçe Şimşek^a, Tuğçe Şimşek^a, Jürgen Köpke^c, Zeki Billor^d, Willis E. Hames^d, Lu Wang^e

^aÇukurova University, Department of Geological Engineering, 01330 Balcalı, Adana, Turkey

^bGeoscience Center, University of Göttingen, Goldschmidtstr 3, 37077 Göttingen, Germany

^cInstitut für Mineralogie, University of Hannover, Callinstrasse 3, 30167 Hannover, Germany

^dAuburn University, Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849, USA

^eChina University of Geosciences, Wuhan 430074, China

(parlak@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The Beyşehir-Hoyran Nappes including Mesozoic carbonate platform, deep sea sediments and ophiolite-related units (ophiolitic mélange, metamorphic sole and ophiolite) crop out extensively on the western limb of the Isparta Angle in Central Taurides. The ophiolite-related rock assemblages are well-exposed both to the north and south of Lake Beyşehir (Konya). In the northern part of the Lake Beyşehir: the ophiolitic rocks are seen at two localities, namely Madenli and Şarkikaraağaç (Isparta). In the southern part of the Lake Beyşehir: the ophiolite-related rock assemblages are exposed as thrust slices between the Hadim nappe and the Gencek Unit around Gencek (Konya) village. The ophiolite-related rocks in the Beyşehir-Hoyran nappes are represented by serpentized harzburgitic mantle tectonites, tectonically underlain by subophiolitic metamorphic sole and mélange downwards. Harzburgitic mantle tectonites and metamorphic sole were intruded by isolated dykes at different structural levels.

The metamorphic sole rocks are represented by amphibolite, plagioclase amphibolite, plagioclase-amphibole schist and calcschist. They display granoblastic, porphyroblastic and nematoblastic textures. Amphibole minerals are dominated by magnesiohastingsite-magnesiohornblende and tschermakite, edenite, pargasite, actinolite in a lesser extent. The isolated dykes exhibit subophitic to microgranular porphyric textures and are characterized by diabase to microgabbro. The isolated dykes in the north of Lake Beyşehir were geochemically derived from both tholeiitic and alkaline magmas whereas the isolated dykes in the south were exclusively derived from a tholeiitic magma. Protolith of the amphibolites within the metamorphic sole in both areas is more akin to within-plate alkali basalts. Five isolated dyke samples with island arc tholeiite geochemistry cutting the mantle tectonites in both areas yielded lower intercept U-Pb ages such as: 87.6±2.1 to 90.8±1.6 Ma (zircon) and 87.5±7.9 to 102.3±7.4 Ma (titanite). Seven metamorphic sole amphibolites with ocean island alkaline basalt geochemistry in both areas yielded concordia/lower intercept U-Pb ages as well as ⁴⁰Ar-³⁹Ar ages such as: 88.85±0.98 to 91.1±2.1 Ma (zircon); 90.0±9.4 to 94.0±4.8 Ma (titanite) and 91.4±0.37 to

93.7±0.34 Ma (hornblende). U-Pb and ⁴⁰Ar-³⁹Ar ages of mineral phases with different closure temperatures (~900-500°C) from the isolated dykes and metamorphic sole rocks are very identical and overlap within 1σ error. This suggest that both the oceanic crust and metamorphic sole cooled very rapidly. All the geochronological data should be interpreted as the crystallization age for the ophiolite and metamorphic sole.

Genesis of SSZ-type oceanic crust, metamorphic sole and dyke emplacement within the Inner Tauride Ocean could be explained by subduction initiation and roll-back processes during the Late Cretaceous based on petrological, geochronological and structural data obtained from the Beyşehir-Hoyran Nappes.

This work has been supported by TÜBİTAK (113Y412)

Keywords: Oceanic crust, metamorphic sole, rapid cooling, U-Pb, Ar-Ar

OFİYOLİT VE MELANJ
OPHIOLITE AND MELANGE

Osman Parlak
İbrahim Uysal
Utku Bağcı

Poster/Posters



GÜNEŞ OFİYOLİTİNE (DİVRİĞİ, SİVAS) AİT SERPANTİNLEŞMİŞ PERİDOTİTLERİN JEODİNAMİK EVRİMİ

Sinan Akıska^a, Taner Ünlü^a, Ece Kırat^a, Ceyda Kızılkıranat^a, Halim Mutlu^a

*^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı/
ANKARA*

(akiska@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Afrika ve Avrasya plakalarının Üst Kretase'de çarpışması sonucu kapanan Tetis okyanusunun izleri Türkiye'de çok sayıda kenet zonu boyunca görülmektedir. Bu ofiyolit kuşaklarından biri olan Divriği (Sivas) bölgesindeki Güneş Ofiyoliti ultramafik kayalar, amfibolitler, yarı-ofiyolitik metamorfik kayalar ve kalk-silikatik birimlerden meydana gelmektedir. Güneş ofiyolitine ait serpantinleşmiş peridotitler, yüksek MgO (ortalama % 31.3) ve düşük Al₂O₃ (ortalama % 0.56) değerlerine sahiptir. Mg/Si ve Al/Si oranları göz önünde bulundurularak okyanus içi yitim zonu üzerinde (suprasubduction zone; SSZ) oluştukları belirlenen peridotitlerin U-şekilli NTE element desenleri kısmi ergime sürecine işaret etmektedir. Bu kayalarda görülen spineller, çekirdekte kromit bileşiminde iken kenarlara doğru ferrikromit ve en dış zonda ise manyetit minerallerine dönüşmüştür. Spinellerin çekirdek kısımları, yüksek Cr₂O₃ (%46.5-56.2) ve çok düşük TiO₂ konsantrasyonları (< %0.3) ile çok yüksek Cr# (0.71-0.84) ve düşük Mg# (0.26-0.46) değerlerine sahiptir. Tüm kayacık ve spinel kimyası sonuçlarının da gösterdiği üzere yüksek kısmi ergime derecesine (> %35) sahip olan peridotitler SSZ ofiyolitleri ile ilişkilidir. Ancak düşük Mg# değerleri, spinellerin kristallenme sonrası süreçlerden de önemli derecede etkilendiğini göstermektedir. Güneş ofiyolitine ait peridotitler ile aktif dalma batma kuşağındaki güncel volkanitler içerisindeki peridotit ksenolitleri karşılaştırıldığında, Güneş peridotitlerinin NTE dağılımlarının yaklaşık 10-100 kat zengin olduğu tespit edilmiştir. Aktif dalma batma zonlarındaki peridotit ksenolitlerindeki spinellere ait Cr₂O₃ ve TiO₂ konsantrasyonları ise Güneş ofiyolitine ait değerlere göre daha düşüktür.

Anahtar Kelimeler: Güneş Ofiyoliti, peridotit, jeokimya, spinel, okyanus içi yitim zonu

GEODYNAMIC EVOLUTION OF THE SERPENTINIZED PERIDOTITES FROM GÜNEŞ OPHIOLITE (DİVRİĞİ, SİVAS)

Sinan Akıska^a, Taner Ünlü^a, Ece Kırat^a, Ceyda Kızılkana^a, Halim Mutlu^a

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı/Ankara

(akiska@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The marks of Tethyan Ocean, which was closed as a result of collision between the African and Eurasian plates in the Late Cretaceous, are recognized along several suture zones throughout Turkey. The Güneş Ophiolite in the Divriği (Sivas) region, one of these ophiolite belts, is composed of ultramafic rocks, amphibolites, sub-ophiolitic metamorphic rocks and calc-silicatic units. The serpentized peridotites of Güneş Ophiolite are represented by high MgO (average 31.3%) and low Al₂O₃ (average 0.56%) contents. Mg/Si and Al/Si ratios indicate that peridotites were formed in a supra-subduction zone (SSZ) environment and their U-shaped REE patterns point to a partial melting process. Spinels in these rocks have chromite composition at the core which gradually changes to ferrichromite at the rims and then magnetite to the outer zone. Spinel cores have high Cr₂O₃ (46.5-56.2%) and very low TiO₂ concentrations (<0.3%) and quite high Cr# (0.71-0.84) and low Mg# (0.26-0.46) values. The whole-rock and spinel chemistry data yield that peridotites have high-degree partial melting (> %35) corresponding to SSZ ophiolites. However, low Mg# values indicate that spinels are significantly affected by post-crystallization processes. Comparison of peridotites in the Güneş Ophiolite with peridotite xenoliths from recent volcanites in active subduction zone reveals that REE patterns in the Güneş region are nearly 10 to 100-fold much enriched. Cr₂O₃ and TiO₂ concentrations of spinels in the xenoliths of active subduction zone peridotite are lower than those of Güneş Ophiolite.

Keywords: Güneş Ophiolite, peridotite, geochemistry, spinel, supra-subduction zone

KIRATLI KÖYÜ ÇEVRESİNDE (VAN GÖLÜ DOĞUSU-TÜRKİYE) GÖZLENEN İZOLE DAYKLARIN PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Hakan Yazıcıoğlu^a, Tijen Üner^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van-Türkiye

^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van-Türkiye
(tcakici@yyu.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı (Kıratlı) Van Gölü'nün doğusunda Van İli sınırları içerisinde yer almaktadır. Bölgede volkanik, metamorfik, sedimanter ve ofiyolitik kayalar yüzeylenmektedir. Tektonik dilimler halinde yüzeylenen Geç Paleozoyik-Eosen yaşlı kaya birimleri bölgede bindirmeli ve oldukça karmaşık bir yapı oluşturur. Gerek ofiyolitlerin bölgeye yerleşmeleri sırasındaki gerekse Eosen-Miyosen dönemindeki tektonik hareketler nedeniyle bölgedeki kaya birimleri aşırı deformasyona uğramıştır. İnceleme alanında yaygın olarak gözlenen bu karmaşık yapıyı oluşturan kaya birimlerinin ilişkileri ve bölgeye yerleşme yaşları tartışmalıdır. Kısmen serpantinleşme gösteren ultramafik tektonitler (harzburjitler) geniş bir alanda yayılım sergilemektedirler. Bununla birlikte gabroyik kayalar ve bu birimleri kesen tekil diyabaz daykları bulunmaktadır. Bölgede ayrıca yaygın bir kromit mineralizasyonu da gözlenmektedir.

Çalışma alanında yaygın olarak bulunan serpantinitler petrografik olarak elek dokusuna sahiptir. Gabroyik kayalar genellikle tanesal dokuda olup kısmen alterasyon izleri taşımaktadır. Piroksenlerin kenar kısımlarından itibaren kloritleştiği ve plajiyoklas minerallerinin ise serisitleştiği net bir şekilde gözlenmektedir. Diyabaz dayklarında genel olarak profirik doku hakimdir.

Mafik ve ultramafik kayaları kesen diyabaz dayklarında genel olarak alkalin karakter hakim olmakla birlikte bazı örneklerin subalkalin karakterde olduğu belirlenmiştir. Bu örnekler kimyasal olarak alkali bazalt ve subalkali bazalt karakterine benzerlik sunmaktadırlar. Bu kayalar genel olarak zenginleşmiş-OOSB karakterinde gözlenmekle birlikte büyük iyon çaplı elementlerce kısmen zenginleşme sunarken, yüksek çekim alanlı elementlerce tüketilme tipik olarak gözlenmektedir. Kayaların genel karakteristik özellikleri dikkate alındığında bu kayaların genel olarak okyanus içi dalma-batma zonu ile ilişkili oldukları düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolit, petrografi, jeokimya, izole dayk, MORB

PETROGRAPHIC AND GEOCHEMICAL PROPERTIES OF ISOLATED DYKES IN KIRATLI REGION (EASTERN PART OF VAN LAKE, TURKEY)

Hakan Yazıcıoğlu^a, Tijen Üner^b

^aVan Yüzüncü Yıl University, Institute of Science, Van-Turkey

^bVan Yüzüncü Yıl University Department of Geological Engineering, Van-Turkey
(tcakici@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area (Kıratlı) is located on the eastern side of Lake Van within the borders of Van city. The volcanic, metamorphic, sedimentary and ophiolitic rocks are outcropped in the region. The Late Paleozoic-Eocene rocks settled on the region with tectonic slices and form a very complex structure. These rocks show intensive deformation due to the tectonic movements of the ophiolites during the Eocene-Miocene period. The tectonic relations and the settlement ages of the rocks in the study area are controversial. Partly serpentinized ultramafic harzburgites are widely distributed at the study area. Gabbroic rocks are cut by diabase dikes and widespread chromite occurrences are also observed in the region.

Serpentinites are widely observed in study area, and petrographic show mesh texture. Gabbroic rocks also display partial alteration and usually have granular texture. Chloritization of the pyroxenes from their rims and sericitization of the plagioclase minerals are clearly observed. Porphyric texture is dominant in diabase dykes.

Mafic and ultramafic rocks cut by diabase dikes have predominantly alkaline character while some samples have subalkaline character. These samples chemically display alkaline basalt and subalkaline basalt character. These rocks are generally observed in the E-MORB character, while partially enriched in the LIL elements and typically depleted in HFS elements. According to general characteristics of the rocks, they are generally related with the intra oceanic subduction zone.

Keywords: *Ophiolite, petrography, geochemistry, isolated dike, MORB-type*

ANKARA OFİYOLİTİK MELANJININ TANIMI ÜZERİNE

Bora Rojay

ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Ankara

(brojay@metu.edu.tr)

ÖZ

Ankara ofiyolitik mélanjının (“Ankara mélanjı”; Bailey ve McCallien, 1950; 1953) Neotetis okyanusunun tektonik evrimindeki yeri yeni veriler ve tanımlamalar ışığında oldukça önem kazanmış olup Neotetis’in evriminin anlaşılmasına yeni yorumlamalar getirmektedir. Dolayısı ile Ankara ofiyolitik mélanjının mélanj terminolojileri (Raymond 1984; Festa et al 2010) içindeki yerinin ortaya konması gerekmektedir.

Ankara ofiyolitik mélanjının öncelikli olarak elemanlarının neler olduğu ve bugüne kadar neler söylendiği gibi bilgiler ele alınmalıdır. Bu amaçla öncelikli olarak Ankara ofiyolitik mélanj kuşağının tektonik elemanlarının yaş, jeokimyasal özellik ve ortamsal durumlarına göre 1:25 000 ölçeğinde haritalanması gerekmektedir. Bu bizim Ankara mélanjının evrimini daha iyi anlamamıza katkı sağlayacaktır. Henüz bu husus tamamlanmamış olduğundan pekçok veri yerli yerine oturamamaktadır. Ortaya konulabilecek bu haritalar neticesinde, Ankara ofiyolitik mélanjının tanımsal olarak ve Neotetis’in evrimi içindeki yeri net olarak ortaya konabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Ankara mélanjı, Orta Anadolu, Geç Kretase

ON THE DEFINITION OF ANKARA OPHIOLITIC MÉLANGE

Bora Rojay

METU Department of Geological Engineering 06800 Ankara
(brojay@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Under the new insights and definitions, the importance of the Ankara ophiolitic mélange reached to a point where it should be revised (“Ankara mélange”; Bailey and McCallien, 1950; 1953) in order to have better understanding of the evolution of Neotethys. Therefore, the mélange terminology (Raymond 1984; Festa et al 2010) in central Anatolia should be well set.

Primarily the elements of the Ankara ophiolitic mélange and what has been done in the region on mélange until now should be set forward. For this purpose, Ankara ophiolitic mélange belt should be mapped by differentiating the tectonic blocks, dating of these elements, geochemistry and paleo-depositional settings in 1:25 000 scale. This will lead us to reconstruct the period of the mélange setting. This is not completed yet and not well set. Therefore, after doing so the Ankara ophiolitic mélange belt will be well defined and the meaning in the evolution of Tethys in central Anatolia will be set forward.

Keywords: *Ankara mélange, central Anatolia, Late Cretaceous*

PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY

Atike Nazik
Ercan Özcan
Aynur Hakyemez
Bilal Sarı

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ALIAĞA (İZMİR) KIYILARINDA DENİZİÇİ SU KAYNAKLARININ MEİOBENTİK TOPLULUĞA (BENTİK FORAMİNİFER, OSTRAKOD VE MOLLUSK) ETKİSİ

**Engin Meriç^a, Atike Nazik^b, M. Baki Yokeş^c, İpek F. Barut^d, Mustafa Kumral^e,
Mustafa Eryılmaz^f, Fulya Yücesoy-Eryılmaz^f, İbrahim Gündoğan^g, Bora
Sonuvar^h, Feyza Dinçerⁱ**

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bÇukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
01330 Balcalı, Adana

^cHanımefendi Sokak No:160/9 34384 Şişli, İstanbul

^dİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü 34134 Vefa, İstanbul

^eİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 80626 Maslak,
İstanbul

^fMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiftlikköy,
Mersin

^gDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe
Kampusu 35160 Buca, İzmir

^hTramola Uluslararası Deniz Araştırma Hizmetleri İnş. Müh. ve Tic. Ltd. Şti., 35250 Konak,
İzmir

ⁱNevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
50300 Nevşehir

(barutif@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Aliağa (İzmir) kuzeybatısı ile Karaağaç Koyu kuzeybatısında Ilıca Burnu kıyı alanında birbirine yakın iki noktada 40°C ve 51°C termal su kaynağı bulunmaktadır. Araştırmanın amacı, Ilıca ile Taşlı Burun arasında, deniziçi termal su kaynağının, yakın alanda farklı nokta ve derinliklerden alınmış olan 13 sediment örneğinin içerdiği bentik foraminifer, ostrakod ve mollusk topluluklarına olan etkisini belirlemek ve Ege Denizi Türkiye kıyılarında var olan veya varlığı düşünülen termal su kaynakları çevresinde gözlenen foraminifer topluluklarının gösterdiği farklılıkların nedenlerini ortaya koyabilmektir.

Çalışılan alanda 32 cins ve 52 türden oluşan tipik Ege Denizi foraminifer faunasının baskın olduğu gözlenmiştir. Ayrıca elde edilen örneklerde, Ege kıyılarında sıkça rastlanılan foraminifer kavkılarındaki renklenme çok az sayıda bireyde, şekil bozukluğu ise oldukça fazla sayıda bireyde gözlenmiştir. Buna karşılık çalışma alanında göçmen bentik foraminiferlerin varlığı tespit edilememiştir. Bölge için önemli özellik Ege Denizi Türkiye kıyılarında sıkça gözlenen *Amphistegina lobifera* ile *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Amphisorus hemprichii* ve *Sorites orbiculus* gibi Ege Denizi için karakteristik olan cins ve türlere ait herhangi bir birey rastlanılmamış olmasıdır. İkinci özellik ise 11 numaralı örnekte gözlenen çok sayıda tekçe jips kristallerinin varlığıdır. Bu durum o noktadaki faya bağlı olarak yakın zamanda ortaya çıkan ve sönen bir diğer termal kaynağın belirtecidir. Foraminiferlerin yanısıra Ege Denizi fauna

topluluğuna benzeyen zayıf olarak değerlendirilebilecek ostrakod ile mollusk bireyleri bulunmuş ve herhangi bir anormal özellik gözlenmemiştir.

ICP-MS ile yapılan sediment analizlerinde ağır metallardan Zn, Pb, Cu ve As dağılımında A11 de en yüksek değer bulunmuştur. Yüksek olan Ni sadece A1 de, Cu dağılımı A7, A9, A10 ve A11’de, Cd ise A2 ve A4 hariç tüm örneklerde yüksek, Co ise tüm örneklerde düşüktür. Eser elementlerden Sr ve Ba dağılımı yüksek belirlenmiştir. Diğer eser elementlerden Sc, Y, Th, As, Sr, Au dağılımı tüm örneklerde referans değerinden yüksektir. Cs dağılımı A7 ve A8’ de, Eu A2’de yüksek bulunmuştur. Bentik foraminifer cins ve tür bolluğu A7, A10, A13 te gözlenmiştir. Bununla birlikte diğer örnekleme noktalarına göre A7 ve A13 te ostrakod, A3 ve A5 te mollusk cins ve tür bolluğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aliağa (İzmir), Deniziçi termal su kaynağı, Dip sediment, Doğu Ege Denizi, Foraminifer, Jeokimya, Mollusk, Ostrakod.

THE EFFECTS OF SUBMARINE SPRINGS ON MEIOBENTHIC ASSEMBLAGES (BENTHIC FORAMINIFERS, OSTRACODS AND MOLLUSCS) ON THE COASTS OF ALİAĞA (İZMİR)

**Engin Meriç^a, Atike Nazık^b, M. Baki Yokeş^c, İpek F. Barut^d, Mustafa Kumral^e,
Mustafa Eryılmaz^f, Fulya Yücesoy-Eryılmaz^f, İbrahim Gündoğan^g, Bora
Sonuvar^h, Feyza Dinçerⁱ**

^aModa Hüseyin Bey S. No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bCukurova University, Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Geological Engineering, 01330 Balcalı, Adana

^cHanımefendi S. No:160/9 34384 Şişli İstanbul

^dIstanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, 34134 Vefa, İstanbul

^eIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Dept. of Geological Engineering, 80626 Maslak, İstanbul

^fMersin University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering, 33343 Çiftlikköy, Mersin

^gDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering, Tınaztepe Campus 35160, Buca, İzmir

^hTramola International Applied Marine Research Ltd. 35250 Konak, İzmir

ⁱNevşehir University, Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Geological Engineering, 50300 Nevşehir
(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Two thermal springs, with 40° C ve 51° C temperatures, are closely located on the coast of Ilica Cape, northwest of Aliağa (İzmir) and northwest of Karaağaç Cove. The aim of this study is to reveal the effects of the thermal spring on the benthic foraminifer, ostracod and mollusc assemblages in 13 sediment samples which have been collected from different stations and depths between Ilica and Taşlı Cape, in close proximity to the spring and is to figure out the reasons of the observed differences in foraminifer assemblages around the thermal springs known or suggested to be present on the Turkish Aegean coasts.

Typical Aegean Sea foraminifer fauna has been found in the study area, represented with 32 genera and 52 species. Besides, colored foraminifer tests, which is a common phenomenon on the Aegean coast, were observed only in few cases, whereas, morphological abnormalities were abundant. No alien foraminifer species was recorded. The absence of typical species abundantly observed on the Turkish Aegean coasts, such as *Amphistegina lobifera*, *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Amphisorus hemprichii* and *Sorites orbiculus* constituted an important peculiarity of the region. Another characteristic was the presence of many singular gypsum crystals found in Sample 11, which suggested the presence of another thermal spring which has disappeared recently on a local fault line. Beside these foraminifers, poor ostracod and mollusc assemblages, typical of Aegean Sea fauna, were observed in the sediment samples.

Sediment analysis performed by ICP-MS showed that highest values for the heavy metals Zn, Pb, Cu and As were measured in A11. On the other hand, high values of Ni observed only in A1 and Cu in A7, A9, A10 and A11. Cd values were high in all the samples, except A2 and A4. Co values were found to be low in all samples analyzed. The distribution of the trace elements Sr and Ba were observed high. The values of the other trace elements, Sc, Y, Th, As, Sr and Au were higher than the reference value in all samples. High levels of Cs were found in A7 and A8, of Eu in A2. Abundant foraminifer genera and species were observed in A7, A10 and A13. A7 and A13 were found to be rich for ostracod, A3 and A5 for mollusc genera and species.

Keywords: *Aliğa (İzmir), Submarine thermal spring, bottom sediment, Eastern Aegean Sea, Foraminifer, Geochemistry, Mollusc, Ostracod.*

ARAP KARBONAT PLATFORMUNDA ÜST KRETASE RUDİST TOPLULUKLARININ STRATİGRAFİK VE COĞRAFİK DAĞILIMLARI

Sacit Özer

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe
Kampusu, 35160, Buca, İzmir
(sacit.ozer@deu.edu.tr)*

ÖZ

Arap karbonat platformunda rudist materyallerine yönelik çalışmalarımızda elde edilen rudist topluluklarının stratigrafik ve coğrafik dağılımları tanıtılacak ve GD Anadolu Bölgesi'ndeki-lerle karşılaştırmalar yapılacaktır.

Rudist topluluklarının dağılımları aşağıda verilmiştir:

Senomaniyen: kanallı rudistlerle (caprinid topluluğu) simgelenir (*Caprina sharpei*, *C. cedrorum*, *C. cf. boissyi*, *Neocaprina nanosi*) ve radiolitidlerden *Sauvagesia sharpei*, *Durania* sp. ve *Eoradiolites* sp. içerir. Ürdün, Suriye ve Mısır K'inde gözlenir.

Orta-geç Turoniyen: hippuritid topluluğuyla (*Hippurites resectus*, *Vaccinites rousseli*) karakterize edilir, radiolitidler de (*Durania arnaudi*) içerir. *H. resectus* biyostromu yaygındır, Ürdün, Suriye ve Mısır K'inde gözlenir.

Orta Kampaniyen: baskın olarak radiolitid topluluğu (*Durania*, *Biradiolites*, *Bournonia*) içerir ve *Durania cornupastoris* biyostromuyla karakterize edilir. Suudi Arabistan'da saptanmıştır.

Geç Mاستrihtiyen: radiolitid-hippuritid topluluğuyla (*Dictyoptychus morgani*, *Sauvagesia somalica*, *Praeradiolites subtoucasi*, *Lapeirousia jouanneti*, *Vautrinia syriaca*, *Hippurites cornucopiae*) belirlenir, *H. cornucopiae* biyostromu yaygındır ve KD Irak, GB İran ve kısmen KB Suriye'de gözlenir.

GD Anadolu Bölgesi'nde rudistler batıdan doğuya doğru Yayladağı (Antakya), Gölbaşı (K. Maraş), Besni, Kahta (Adıyaman), Çermik (Diyarbakır) ve Körkandil Dağı (Siirt) dolaylarında geniş bir dağılım gösterir. Radiolitid-hippuritid topluluğu (*Dictyoptychus morgani*, *D. quadrizonalis*, *D. vanensis*, *Vautrinia syriaca*, *Paracaprinula syriaca*, *Pseudopolyconites ovalis*, *Pseudosabinia klinghardti*, *Hippurites cornucopiae*, *Vaccinites vesiculosus*, *Pironea anatolica*) ile temsil edilir ve Arap platformuna özgü endemik cinsleri KD Irak, GD İran ve KB Suriye'de de dağılım gösterir. Rudist faunası geç Kampaniyen ve Mاستrihtiyen yaşını öngörür ve Arap platformunun en kuzeyinde transgresyonun Zagros kuşağı boyunca Irak ve İran'dan önce gelişmeye başladığını işaret eder. Bu veriler, Arap platformu'nun geniş bir bölümünde rudistlerin Senomaniyen'den Mاستrihtiyen'e dek yaygın bir dağılım göstermesine karşın, GD Anadolu Bölgesi'nde kısıtlı bir stratigrafik dağılıma sahip olduklarını gösterir. GD Anadolu Bölgesi'nde karbonat platformunun Geç Kretase boyunca etkin pelajikleşme süreci geçirmesi ve platformun çökmesi bunun en önemli nedeni olabilir.

Anahtar Kelimeler: Arap karbonat platformu, rudistler, Üst Kretase, biyocoğrafya, karşılaştırma.

STRATIGRAPHIC AND GEOGRAPHIC DISTRIBUTIONS OF THE UPPER CRETACEOUS RUDIST ASSEMBLAGES IN THE ARABIAN CARBONATE PLATFORM

Sacit Özer

Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department,
Tınaztepe Campus, 35160, Buca, İzmir
(sacit.ozer@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The stratigraphic and geographic distributions of the Upper Cretaceous rudist assemblages based on data from our studies on the material of rudists of the Arabian carbonate platform are presented and discussed with those of the SE Anatolian region.

The distributions of the rudist assemblages are given as follows:

Cenomanian: it is symbolized by the canaliculate rudists (caprinid assemblage: *Caprina sharpei*, *C. cedrorum*, *C. cf. boissyi*, *Neocaprina nanosi*). It consists also of radiolitids like *Sauvagesia sharpei*, *Durania sp.* and *Eoradiolites sp.* and observed in the N of Jordan, Syria and Egypt.

Middle-late Turonian: it is characterized by the hippuritid assemblage (*Hippurites resectus*, *Vaccinites rousseli*), and consists of a radiolitid, *Durania arnaudi*. The biostrome of *H. resectus* is very abundant. It is observed in the N of Jordan, Syria and Egypt.

Middle Campanian: it consists mainly of radiolitid assemblage (*Durania*, *Biradiolites*, *Bournonia*) and characterized by the presence of the biostrome of *Durania cornupastoris*. It was determined from Saudi Arabia.

Late Maastrichtian: it is characterized by the radiolitid-hippuritid assemblage (*Dictyoptychus morgani*, *Sauvagesia somalica*, *Praeradiolites subtoucasii*, *Lapeirousia jouanneti*, *Vautrinia syriaca*, *Hippurites cornucopiae*). It represents by the biostrome of *H. cornucopiae* and found in the NE Iraq, SE Iran and partially NW Syria.

Rudists show a wide distribution from west to east around Yayladağı (Antakya), Gölbaşı (K. Maraş), Besni, Kahta (Adıyaman), Çermik (Diyarbakır) and Körkandil Mountain (Siirt) in the SE Anatolian Region. They are represented by the radiolitid-hippuritid assemblage (*Dictyoptychus morgani*, *D. quadrizonalis*, *D. vanensis*, *Vautrinia syriaca*, *Paracaprinula syriaca*, *Pseudopolyconites ovalis*, *Pseudosabina klinghardti*, *Hippurites cornucopiae*, *Vaccinites vesiculosus*, *Pironaea anatolica*) and their endemic genera are also distributed in NE Iraq, SE Iran and NW Syria. Rudist fauna suggests a late Campanian and Maastrichtian age and indicate that the transgression has begun to develop prior to Iraq and Iran along the Zagros belt. This data indicates that the rudists of the SE Anatolian Region show a limited stratigraphic distribution in the Arabian carbonate platform due to effective pelagic process and also drowned of carbonate platform during the Late Cretaceous.

Keywords: Arabian carbonate platform, rudists, Upper Cretaceous, biogeography, comparison.

İZNIK METAMORFİKLERİ ÜST KRETASE RUDİST FAUNASI, ARMUTLU YARIMADASI (KB TÜRKİYE): STRATİGRAFİK VE PALEOTEKTONİK ÖNEM

Sacit Özer

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe
Kampüsü, 35160, Buca, İzmir
(sacit.ozero@deu.edu.tr)*

ÖZ

İznik Metamorfikleri'ne ait rekrystalize kireçtaşları Armutlu Yarımadası'nda İznik ve Sapanca gölleri arasında yaygın bir dağılım gösterir. Bu alanda tüm rekrystalize kireçtaşlarında yapılan gözlemler, onların baskın olarak çört bandları ve çört yumrularıyla simgelendiğini göstermiştir. Bazı çört yumruları yanılıcı makrofosil görünümü sunar. Laminallı rekrystalize kireçtaşları da mevcuttur. İznik Metamorfikleri'nin güneyindeki yüksek topoğrafyalı alanlarda (yaylalar) çörtün baskın olmadığı rekrystalize kireçtaşlarının ise, dolomitik ve rudistli rekrystalize kireçtaşlarıyla aralanmalar sunduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada, üç ayrı lokalitede ölçülen stratigrafi kesitlerinde bulunan rudist faunası tanıtilacak ve önceki çalışmalarla karşılaştırmalar yapılacaktır.

Aluç Yaylası'nda (Elmalı, İznik KD'su), Geç Triyas yaşlı metatortulların üzerine uyumsuz olarak yaklaşık 900m kalınlığında dolomitik ve rekrystalize kireçtaşları gelir. İstifin üst bölümlerinde üç-dört kez aralanmalar gösteren rudistli rekrystalize kireçtaşları saptanmıştır. Rudistler yaşam konumundadır ve kalınlığı 3-5m arasında değişen bir biyostrom da oluşturur. Rudist faunasında orta-geç Turoniyen'i işaret eden *Sauvagesia sharpei*, *Sauvagesia* sp., *Bournonia africana*, *Durania arnaldi*, *Radiolites* aff. *trigeri*, *Radiolites* sp. ve *Hippurites* aff. *nabresinensis* türleri tanımlanmıştır. Bu düzeyler çok kötü korunmuş foraminiferler içerir.

Acelma Tepe ve Soğucak Yaylası (Pamukova K'yi) boyunca dört-beş kez fosilsiz rekrystalize kireçtaşlarıyla aralanmalı rudist kesitleri içeren rekrystalize kireçtaşları saptanmıştır. İstifin kalınlığı 200m dolayındadır. Rudist faunası orta-geç Turoniyen'i belirten türler içerir: *Distefanella salmojrighii*, *Biradiolites* cf. *martellii*, *Biradiolites* sp., *Radiolites* aff. *trigeri*, *Hippurites* aff. *nabresinensis* ve *Hippurites* aff. *socialis*. Bu düzeylerde mikrofosil bulunamamıştır. Metamorfik olmayan Maastrichtiyen-Eosen örtü kayaları İznik Metamorfikleri'ni uyumsuz olarak üstler.

Bu veriler, önceki çalışmalarda Triyas, Geç Triyas-Orta Jurasik, Orta-Geç Jurasik veya Geç Jurasik-Erken Kretase yaşlı olarak tanımlanan birimlerin stratigrafisinin ve Intra-Pontid Okyanusu'nun gelişimine ilişkin paleotektonik yorumların yeniden gözden geçirilmesini, ayrıca bölgesel engeç metamorfizmanın önceden belirtilenin aksine daha geç oluştuğunu kanıtlamaktadır.

Bu çalışma 109Y121 nolu TÜBİTAK Projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İznik Metamorfikleri, rudistler, Turoniyen, Armutlu Yarımadası, karşılaştırma

UPPER CRETACEOUS RUDIST FAUNA FROM THE İZNIK METAMORPHICS, ARMUTLU PENINSULA (NW TURKEY): STRATIGRAPHIC AND PALEOTECTONIC IMPORTANCE

Sacit Özer

Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department,
Tınaztepe Campus, 35160, Buca, İzmir
(sacit.ozero@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The recrystallized limestones of the İznik Metamorphics show a wide distribution between İznik and Sapanca lakes in the Armutlu Peninsula. Observations made on all recrystallized limestones in this area show that they are predominantly represented by chert bands and nodular cherts. Some nodular cherts provide a misleading macrofossil appearance. Laminated recrystallized limestones are also present. It has been determined that recrystallized limestones, which are exposed in the high topographic areas (plateaus) to the south of the İznik Metamorphics, are alternating with dolomitic and rudist-bearing recrystallized limestones which are not chert dominant.

In this study, the rudist fauna in the measured-stratigraphic sections at the different localities will be presented and compared with previous studies.

*In Aluç Plateau (Elmalı, NE of İznik), the Late Triassic metasediments are unconformably overlain by dolomitic and recrystallized limestones about 900m in thickness. Rudist-bearing recrystallized limestones were found in the upper part of the sequence, showing alternations three to four times. The rudists are in a life position and form a biostrome ranging from 3 to 5m thickness. The rudist fauna consists of *Sauvagesia sharpei*, *Sauvagesia* sp., *Bournonia africana*, *Durania arnaudi*, *Radiolites* aff. *trigeri*, *Radiolites* sp. and *Hippurites* aff. *nabresinensis* indicating middle-late Turonian age. These levels contain poorly preserved foraminifera.*

*Along the Acielma Hill and Soğucak Plateau (N of Pamukova), the recrystallized limestones containing rudist sections showing alternations of four to five times with unfossiliferous recrystallized limestones were identified. The thickness of the sequence is about 200m. The rudist fauna consists of species suggesting a middle-late Turonian age: *Distefanella salmojraghii*, *Biradiolites* cf. *martellii*, *Biradiolites* sp., *Radiolites* aff. *trigeri*, *Hippurites* aff. *nabresinensis* and *Hippurites* aff. *socialis*. Unmetamorphic Maastrichtian-Eocene rocks cover unconformably the İznik Metamorphics.*

This data shows that the revision of the stratigraphic units determined as Triassic, Late Triassic-Early Jurassic, Middle-Late Jurassic or Late Jurassic-Early Cretaceous age and the paleotectonic interpretations of the development of the Intra-Pontide Ocean in the previous studies, and also the regional latest metamorphism occurred later than previously reported.

This work was supported by TÜBİTAK, Project no: 109Y121

Keywords: *İznik Metamorphics, rudists, Turonian, Armutlu Peninsula, comparison*

ÇAYCUMA FORMASYONU FORAMİNİFERLERİ VE ARMUTLU YARIMADASI'NDA (KB TÜRKİYE) EOSEN VOLKANİZMASININ BAŞLANGIÇ YAŞI İLE İLGİLİ VERİLER

Zahide Özcan^a, Ercan Özcan^a, Aral İ. Okay^{a,b}, Aynur Hakyemez^c,
Ali Osman Yücel^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, 34469
İstanbul, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469, Maslak, İstanbul,
Türkiye

^cMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06800, Çankaya,
Ankara, Türkiye

(dr.zahideozcan@gmail.com)

ÖZ

Çaycuma Formasyonu Armutlu Yarımadası'nda, fosilli sığ denizel klastik ve karbonatlı kayalar ile temsil edilmekte olup, Orta Eosen Magmatik Kayaları (OEMK) olarak bilinen ve bölgede geniş yayılım gösteren volkanoklastik kayalarla ilişkilidir. Armutlu Yarımadası'nın özellikle kuzey kesimlerinde tanımlanan ve kumtaşı, konglomera ve şeylden oluşan birimin kalınlığı 1000 m den fazladır. Bölgede Orta-Gec Paleosen yaşlı kireçtaşlarından oluşan Akveren Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Çaycuma Formasyonu, OEMK tarafından üzerlenmektedir. Karamürsel'in (Kocaeli) güney doğusunda volkanik seviyelerin hemen altında yer alan iri bentik foraminiferler ve daha üstte tüflerle ardalanmış bazı şeyl seviyelerindeki planktonik foraminiferleri tanımlamak için Ereğli ve Akçukur yakınlarında iki kesit çalışılmıştır. Bentik ve planktonik foraminiferler Armutlu Yarımadası'nda Eosen volkanizmanın başlama yaşı ile ilgili detaylı biyostratigrafik veriler sağlamıştır. Ereğli kesitinde sığ denizel bentik zonları SBZ 7/8, SBZ 8/9 (erken İpresiyen) ve SBZ 10 (alt üst İpresiyen) orthophragminidler (*Discocyclina*, *Orbitoclypeus*, *Nemkovella*, *Asterocyclina*) ve nummulitler (*Nummulites* ve *Assilina*) ile tanımlanmıştır. İlk volkanik seviyenin altındaki tabakalarda *Discocyclina archiaci archiaci* (Schlumberger), *D. fortisi fortisi* (d'Archiac) ve *Orbitoclypeus douvillei douvillei* (Schlumberger) SBZ 10'u temsil etmektedir. Bu topluluk, OEMK altındaki istifin en üst seviyelerin erken geç İpresiyen yaşında olduğunu göstermektedir. Tüf tabakaları arasında yer alan şeyl seviyelerinde *Morozovella aragonensis* (Nuttall), *M. caucasica* (Glaessner), *A. pentamerata* (Subbotina), *A. bullbrooki* (Bolli), *Acarinina broedermanni* (Cushman ve Bermudez), *Acarinina* spp. ve *Subbotina* spp. planktonik foraminiferleri tayin edilmiş olup bu topluluk volkanik kayaların yaşının geç İpresiyen-erken Lütesiyen arasında olduğunu göstermektedir. Bütün bu veriler OEMK altında yer alan sığ denizel klastik-karbonat istifin erken- geç İpresiyen yaşında olduğunu ve bölgedeki volkanizmanın geç İpresiyen'de başladığını işaret etmektedir.

Bu araştırma TUBITAK-YDABÇAG 104Y155 nolu proje kapsamında yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çaycuma Formasyonu, iri bentik foraminiferler, planktonik foraminiferler, volkanizma, Eosen

FORAMINIFERA FROM THE ÇAYCUMA FORMATION AND THEIR SIGNIFICANCE FOR THE INITIATION OF EOCENE VOLCANISM IN ARMUTLU PENINSULA, NW TURKEY

Zahide Özcan^a, Ercan Özcan^a, Aral İ. Okay^{a,b}, Aynur Hakyemez^c, Ali Osman Yücel^a

^a*Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering, Maslak, 34469 İstanbul, Turkey*

^b*Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469, Maslak, İstanbul, Turkey*

^c*General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06800,*

(dr.zahideozcan@gmail.com)

ABSTRACT

*Çaycuma Formation in the Armutlu Peninsula is a fossiliferous shallow-marine clastic-carbonate unit, associated with the regionally widespread volcanoclastic rocks, known as the Middle Eocene Magmatic Rocks (MEMR). The unit, mainly defined from the northern part of the Armutlu Peninsula, consists of sandstone, conglomerate and shale with a thickness of more than 1000 m. In the region, Çaycuma Formation conformably overlies the middle-late Paleocene limestones of the Akveren Formation and is overlain by the MEMR. We have studied several sections of this unit near Ereğli and Akçukur to the SE of Karamürsel (Kocaeli) to identify the larger benthic foraminifera below the first volcanic beds and planktonic foraminifera in several shale beds intercalated with the volcanic rocks. This provides a direct paleontological approach to constrain the initiation age of the volcanism in the Armutlu Peninsula. The Ereğli section yielded the foraminiferal assemblages of orthophragminids (genera *Discocyclina*, *Orbitoclypeus*, *Nemkovella*, *Asterocyclina*), nummulitids (genera *Nummulites* and *Assilina*) belonging to SBZ 7/8, SBZ 8/9 (early Ypresian), SBZ 10 (lower part of the upper Ypresian). The beds below the first volcanic level yielded *Discocyclina archiaci archiaci* (Schlumberger), *D. fortisi fortisi* (d'Archiac) and *Orbitoclypeus douvillei douvillei* (Schlumberger). This suggest SBZ 10, early late Ypresian age for the highest beds below the MEMR and constrains the age of the volcanic rocks as upper Ypresian as the oldest. The planktonic foraminifera in shale beds between the tuff beds comprises *Morozovella aragonensis* (Nuttall), *M. caucasica* (Glaessner), *A. pentacamerata* (Subbotina), *A. bullbrookii* (Bolli), *Acarinina broedermanni* (Cushman and Bermudez), *Acarinina* spp. and *Subbotina* spp. suggesting late Ypresian- early Lutetian age for the volcanoclastic rocks. Overall, our data suggest early to late Ypresian age for the shallow marine clastic-carbonate sequence below the volcanoclastic rocks, implying a late Ypresian age for the initiation of the volcanism in the region.*

This study was supported by TUBITAK (research grant YDABÇAG 104Y155).

Keywords: *Çaycuma Formation, larger benthic foraminifera, planktonic foraminifera, volcanism, Eocene.*

EOSEN ÇAYRAZ FORMASYONU İRİ BENTİK FORAMİNİFERLERİNİN BİYOMETRİK ÖZELLİKLERİ (HAYMANA, ANKARA)

Mesut Asil Seğmen^a, Feyza Dinçer^a

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji
Mühendisliği Bölümü, 50300, Nevşehir, Türkiye
(fdincer@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma kireçtaşı, kumtaşı, çakıltası ve kumlu kireçtaşı araldanmasından oluşan ve Haymana ilçesinin kuzey doğusunda mostra veren Eosen yaşlı Çayraz Formasyonunda gerçekleştirilmiştir. Toplam kalınlığı 223 metre olan Çayraz ölçülü stratigrafik kesiti boyunca 23 seviyeden örnek alınmıştır. Çalışma kapsamında sistematik olarak Orta Lütésiyan – Üst Bartoniyen'i karakterize eden *Alveolina* sp., *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites maximus*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites pinfoldi*, *Nummulites praeaturicus*, *Nummulites ptukhiani*, *Nummulites striatus* ve *Discocyclina* sp. gibi bentik foraminiferlere ait 4 cins ve 11 tür tayin edilmiştir. Ayrıca tayin edilen bu bentik foraminiferlere dayanılarak Orta Lütésiyan içinde SBZ-14 (Orta Lütésiyan-1) ve SBZ-15 (Orta Lütésiyan-2), Üst Lütésiyan için SBZ-16, Alt Bartoniyen için SBZ-17 ve Üst Bartoniyen içinde SBZ-18 biyozonları ayırtlanmıştır. Buna ek olarak, Çayraz kesitinden elde edilen *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus* ve *Nummulites perforatus* bireylerinin A ve B formları biyometrik açıdan incelenmiştir. Bu amaç için kavkının maksimum çapı (d), kavkının maksimum kalınlığı (t), tur sayısı (s), ilk loca yüksekliği (hi), ilk loca genişliği (li), son turda loca yüksekliği (hs), son turda loca genişliği (ls), ilk turda loca sayısı (Si), son turda loca sayısı (Ss) ve ilk loca çapı gibi on farklı biyometrik parametre ölçülmüştür. B-formlarına ait çap değeri 15.69 mm'ye ulaşabilirken, A formlarına ait bireylerin maksimum çap değerleri 3.34 ile 5.70 mm arasında değişmektedir. Genel olarak, kavkı örneklerinin kalınlıkları kesit boyunca dar bir aralıkta değişirken, çapları ise oldukça geniş bir aralıkta değişim göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çayraz Formasyonu, Eosen, iri bentik foraminifer, biyometri, Haymana

BIOMETRY OF THE LARGER BENTHIC FORAMINIFERA FROM THE EOCENE ÇAYRAZ FORMATION (HAYMANA, ANKARA)

Mesut Asil Seğmen^a, Feyza Dinçer^a

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli University, Department of Geological Engineering, Nevşehir, Turkey

(fdincer@nevsehir.edu.tr)

ABSTRACT

The study was carried out from the Eocene Çayraz Formation, which crops out in the north-east of Haymana town, Ankara. It consists of limestone, sandstone, conglomerate and sandy limestone. A total of 23 fossiliferous and weathered rock samples were collected through the Çayraz stratigraphic sections which is 223 meters thick. 4 genera and 11 species of benthic foraminifera are identified to characterize Middle Lutetian and Upper Bartonian interval. These are *Alveolina* sp., *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites discorbinus*, *Nummulites gizehensis*, *Nummulites maximus*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites pinfoldi*, *Nummulites praeaturicus*, *Nummulites ptukhiani*, *Nummulites striatus* and *Discocyclina* sp. Based on the identified benthic foraminifera, the biozones, SBZ-14 (Middle Lutetian-1) and SBZ-15 (Middle Lutetian-2) of Middle Lutetian, SBZ-16 of Upper Lutetian, SBZ-17 of Lower Bartonian and SBZ-18 of Middle Bartonian, were determined. Microspheric and megalospheric individuals belonging to the species *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus* and *Nummulites perforatus* from Çayraz section were discriminated biometrically. For this aim, ten biometric parameters were measured and counted including maximum diameter of the test (d), maximum thickness of the test (t), number of whorls (s), height of the first chamber (h_1), length of the first chamber (l_1), height of the last whorl (h_s), length of the last whorl (l_s), number of chambers in the first whorl (S_1), number of chambers in the last whorl (S_s) and protoconch diameter (r). While, the diameter of megalospheric tests can reach up to 15.69 mm, the diameters of microspheric individuals vary between 3.34 and 5.70 mm. The thicknesses of the tests are changing in a narrow range throughout the measured section. On the contrary, the diameters of the test are fluctuating in a very wide range.

Keywords: Çayraz Formation, Eocene, benthic foraminifera, biometry, Haymana

BURDUR VE ISPARTA ARASINDAKİ DENİZEL BİRİMLERİN NANNOFOSİLLERLE KRONO-BİYOSTRATİGRAFİK VE PALEOORTAMSAL YORUMU (GB TÜRKİYE)

Gülin Yavuzlar^a, Enis Kemal Sagular^a

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Batı
Yerleşkesi, Çünür, TR32260 Isparta
(gulinyavuzlar@gmail.com)

ÖZ

Türkiye'nin güneybatısında bulunan Gökçebağ (Burdur) ve Yakaören (Isparta) köyleri arasındaki denizel sedimanlar yeni biyostratigrafik bulgular ve kronostratigrafik yorumlarla incelenmiştir. Ölçülü stratigrafik kesitlerden alınan örneklerde kantitatif nannofossil analizleri yapılmış ve nannofosillerin yüzde olarak dağılımları ortaya konulmuştur. Otokton ve taşınmış nannofossil oranlarına göre çökelim özellikleri ve paleoortamsal yorumlar belirtilmiştir.

Biostratigrafik çalışmalarda *Blackites inversus*, *Sphenolithus orphanknollensis*, *S. spiniger* ve *Chiasmolithus marismontium* gibi Lütesiyen nannofossil topluluğu ile NP16 *Discoaster tani nodifer* Zonu (Isparta Formasyonu'na ait kısıtlı bir alanda); *Cyclicargolithus floridanus*, *C. abisectus*, *Triquetrorhabdulus carinatus* varlığı ile (Güneyce Formasyonu'na ait) NN1 *Triquetrorhabdulus caritanus* Zonu; *D. druggii*, *T. challengerii* varlığı ile Akitaniyen- Burdigaliyen yaşlı NN2 *Discoaster druggii* Zonu (Güneyce Formasyonu) ve *Coccolithus miopelagicus*, *S. compactus*, *S. belemnos*, *S. disbelemnos*, *S. conicus*, *Reticulofenestra haqii*, *S. moriformis*, *T. milowii* topluluğu ile NN3 *Sphenolithus belemnos* nannofossil biyozonları belirlenmiştir.

Isparta ve Burdur arasındaki denizel birimler tekrar yorumlanmış ve iki denizel çökelim istifi Isparta Formasyonu'na (Lütesiyen) ve Güneyce Formasyonu'na (Erken Miyosen) dahil edilmiştir. Çalışma alanı genel olarak Erken Miyosen çökelimi olarak kabul edilerek tanımlanmıştır. Sonuç olarak yeni biyostratigrafik verilerle birlikte, saha gözlemleri ve uzaktan algılama çalışmaları ile incelenen alanın jeoloji haritası yapılmıştır.

Bu çalışma BAP 3913-YL1-14 nolu proje ile Süleyman Demirel Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Akitaniyen, Burdigaliyen, nannofossil, biyostratigrafi, ortam

CHRONO-BIOSTRATIGRAPHIC AND PALEOENVIRONMENTAL INTERPRETATIONS OF MARINE SEQUENCES BETWEEN BURDUR AND ISPARTA BASED ON CALCAREOUS NANNOFOSSILS (SW TURKEY)

Gülin Yavuzlar^a, Enis Kemal Sagular^a

^aDepartment of Geology, Faculty of Engineering, Süleyman Demirel University, West Campus, Çünür, TR32260 Isparta, Turkey
(gulinyavuzlar@gmail.com)

ABSTRACT

Marine sedimentary rocks around Gökçebağ (Burdur) and Yakaören (Isparta) villages, located in southwestern Turkey were investigated with the new biostratigraphic data and chronostratigraphic interpretations. Quantitative nannofossil analyses were performed for the samples of measured stratigraphic sections and nannofossil percentage distributions in rocks were documented. Based on autochthonous and reworked nannofossil proportions depositional features and paleoenvironmental interpretations are indicated.

Nannofossil biozones, NP16 Discoaster tani nodifer Zone (belongs to the Isparta Formation in a local area) including Lutetian nannofossil assemblage, i.e. Blackites inversus, Sphenolithus orphanknollensis, S. spiniger and Chiasmolithus marismontium; NN1 Triquetrorhabdulus caritanus Zone of Aquitanian by the presence of Cyclicargolithus floridanus, C. abisectus, Triquetrorhabdulus carinatus (belongs to the Güneyce Formation); NN2 Discoaster druggii Zone of Aquitanian–Burdigalian age, existence of D. druggii, T. challengerii (Güneyce Formation); and NN3 Sphenolithus belemnos Zone indicating Burdigalian age (Güneyce Formation) with the nannofossil assemblage including Coccolithus miopelagicus, S. compactus, S. belemnos, S. disbelemnos, S. conicus, Reticulofenestra haqii, S. moriformis, T. milowii were defined within biostratigraphic studies.

Marine sequences between Isparta and Burdur were reinterpreted and two marine sedimentary successions were included to Isparta Formation (Lutetian) and Güneyce Formation (Early Miocene). Studied area was defined mainly referred to the Early Miocene sedimentation. Eventually, geological map of the studied area was verified by field observations and remote-sensing studies in addition to new biostratigraphic data.

This study was supported by BAP 3913-YL1-14 project of Süleyman Demirel University.

Keywords: Aquitanian, Burdigalian, calcareous nannofossils, biostratigraphy, environment

ACIĞÖL MAAR GÖLÜ'NÜN (NEVŞEHİR, ORTA ANADOLU) HOLOSEN YAŞLI OSTRAKOD FAUNASI VE PALEOORTAMSAL ÖZELLİKLERİ

Cemal Tunoğlu^a, Alaettin Tuncer^a, Erkan Aydar^a, Erdal Şen^a, İsmail Ömer Yılmaz^b, Burçin Aşkın Gümüş^c

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^cGazi Üniversitesi, Biyoloji (Zooloji), Ankara, Türkiye

(tunay@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Acıgöl, kurutulmuş bir krater gölü olup Acıgöl ilçesinin (Nevşehir, Orta Anadolu) 2 km doğusunda yer almaktadır. Riyolitik bileşimdeki magmanın su ile teması sonucunda, büyük buhar patlamaları ile oluşan patlama krateri Geç Pleyistosen-Holosen yaşlı Acıgöl Maar'ı olarak tanımlanmaktadır.

Çalışma kapsamında Acıgöl Maar'ında 844 cm derinliğinde bir sondaj yapılmış olup 715 cm kalınlığında bir karot elde edilmiştir. Karot esas olarak, kumlu, siltli ve killi seviyelerden oluşmakta olup tuf ara katmanları da içermektedir. Pekişmemiş çamurlu seviyeler tüm karot boyunca yaygın olup, organik madde içeren birkaç çamurlu seviye alt ve üst kısımda izlenmektedir. Acıgöl karotunun paleontolojik ve sedimentolojik özelliklerinin incelenmesi ve Holosen fauna/flora topluluğunun belirlenmesi için karot boyunca 98 örnek derlenmiştir.

Çalışmada, 9 ostrakod taksonu (*Heterocypris salina*, *Eucypris* cf. *heinrichi*, *Candona angulata*, *C. candida*, *C. neglecta*, *Cyclocypris* sp., *Ilyocypris* sp., *Darwinula stevensoni* ve *Limnocythere inopinata*) ile diyatomlar, gastropodlar (*Gyraulus piscinarum* ve *Stagnicola* sp.), pelecypodlar (*Pisidium personatum*), balık dişleri ve karofitler elde edilmiştir. Ostrakodlar diğer faunal/floral gruplara göre oldukça bol olup hemen her seviyede elde edilmektedir. *C. angulata* erkek ve dişi bireylerin bolluğu açısından topluluğun baskın türüdür.

Acıgöl karotunda saptanan ostrakod topluluğu sığ gölsel koşulları işaret etmektedir. Bu topluluk ve elde edilen mollusk faunası esas olarak tatlı sucul ortamlarda yaşamaktadır. Ancak nispeten yüksek tuzlulukları uyum sağlayan (halofilik) formların (*H. salina*, *C. angulata*, *C. neglecta*, *D. stevensoni* ve *L. inopinata* ile *Stagnicola* sp.) bir arada bulunması çökelimin belirli dönemlerinde mezohalin tuzluluk koşullarının göstergesi olabilir. Ostrakodların bulunduğu seviyelerde yer yer diyatomların göreceli bolluğunda yoğun volkanizma faaliyetlerinin etkin olduğu bu bölgede, Acıgöl Maar Gölü'ne hidrotermal silis getirimini ve pH'ın değiştiğini de ifade etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Acıgöl Maar, Holosen, ostrakod, gastropod, diyatom

HOLOCENE OSTRACOD FAUNA AND THE PALEOENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF THE ACIGÖL MAAR LAKE (NEVŞEHİR, CENTRAL ANATOLIA)

Cemal Tunoğlu^a, Alaettin Tuncer^a, Erkan Aydar^a, Erdal Şen^a, İsmail Ömer Yılmaz^b, Burçin Aşkım Gümüş^c

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

^bMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

^cGazi University, Department of Biology (Zoology), Ankara, Turkey

(tunay@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Acıgöl is a dessicated crater lake located 2 km east of the Acıgöl district (Nevşehir, Central Anatolia). The explosion crater is defined as Late Pleistocene-Holocene aged Acıgöl Maar formed by large vapor explosions due to the interaction of hot rhyolitic magma with the (sub-) surface water.

Within the scope of the study, 844 cm-depth borehole was drilled at this ancient maar lake and 715 cm-thick Acıgöl Core was retrieved. The core is mainly composed of sandy, silty and clayey layers with tuff interlayers. Unconsolidated muds are dominant along the core while several organic matter bearing muddy layers are observed at the lower and upper parts. 98 samples were collected along the Acıgöl Core to investigate paleontological and sedimentological characteristics of the Acıgöl Core and to reveal the Holocene fauna/flora assemblage.

*9 ostracod taxa (*Heterocypris salina*, *Eucypris cf. heinrichi*, *Candona angulata*, *C. candida*, *C. neglecta*, *Cyclocypris sp.*, *Ilyocypris sp.*, *Darwinula stevensoni* and *Limnocythere inopinata*), gastropods (*Gyraulus piscinarum* and *Stagnicola sp.*) pelecypods (*Pisidium personatum*), fish remains and charophytes have been determined in this study. Ostracods are quite abundant with regard to other faunal/floral elements, moreover they obtained from almost very sampling level. *C. angulata* is the dominant species of the assemblage in terms of the number of female and male individuals.*

*Ostracods from the AC point out very shallow to shallow lacustrine conditions. This assemblage along with mollusc fauna mainly live in freshwater environments. However, coexistence of halophilic (tolerating relatively high salinity conditions) forms (*H. salina*, *C. angulata*, *C. neglecta*, *D. stevensoni* and *L. inopinata* with *Stagnicola sp.*) may signal the mesohaline salinity conditions in terms of the deposition. Relative abundance of the diatoms also indicates the change in pH and hydrothermal silica input to the Acıgöl Maar Lake where intense volcanic activities were prevailed.*

Keywords: *Acıgöl Maar, Holocene, ostracod, gastropod, diatom*

ORTA-GEÇ MİYÖSEN BİRİMLERİNİN (SİLİFKE-ERDEMLİ/ MERSİN) STRONSIYUM İZOTOPIK, PETROGRAFİK VE OSTRAKOD BİYOSTRATİGRAFİSİ İNCELEMELERİ

Ümit Şafak^a, Nusret Nurlu^a

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, 01330 Adana, Turkey
(nusretnurlu@gmail.com)

ÖZ

Silifke-Erdemli bölgesinde (Mersin / G.Türkiye) Orta ve Geç Miyosen yaşlı killi kireçtaşı ve marn düzeyleri, resifal kireçtaşları, kaliçi içerisinde çökelmiş kil topçuklarından oluşan birimler yer almaktadır. Bu çalışmada, belirtilen birimlerin petrografisi, ostrakodları incelenmiş ve ilk kez stronsiyum tarihlmesi yapılmıştır. Çalışmanın temel amacı ostrakodlara ve stronsiyum tarihllemelerine dayanan Miyosen istifindeki mikro paleontolojik örneklerin mutlak yaş aralığını belirlemektir. Bölgede Orta-Geç Miyosen'de 56 ostrakod türü saptanmış, Langiyen ve Tortoniyen başlangıçlarını belirten 2 ostrakod cinsi başlangıç düzeyi tanımlanmıştır. Langiyen başlangıcı *Carinocythereis*, Tortoniyen başlangıcı ise *Cyprideis* cinslerinin ilk görünümleleriyle temsil edilmektedir. Bu düzeyler Türkiye'de (Adana, Antakya, Mut, Denizli, Antalya bölgeleri) ve dünya üzerinde (Mısır, İtalya, Yunanistan, Hırvatistan ve diğer Tetis-Paratetis bölgeleri) çalışılmış aynı stratigrafik düzeylerdeki diğer yörelerle de karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu çalışmada bulunan bu düzeyler, bu bölgede yapılan planktonik foraminifer zonları ile de karşılaştırılmıştır. Çalışmadaki *Carinocythereis* başlangıç düzeyi ve devamında *Cytherelloidea glypta* Doruk, *Cytherella vandenboldi* Sissingh, *C. postdenticulata* Oertli, *Grinioneis hadingeri minor* (Ruggieri), *Pokornyyella deformis minor* (Moyes), *Krithe papillosa* (Bosquet), *Carinocythereis antiquata* (Baird), *Orionina tegminata* Doruk, *Paracypris polita* Sars gibi; *Cyprideis* başlangıç düzeyi ve devamında *Cyprideis seminulum* (Reuss), *C. pannonica* (Mehes), *C. torosa* (Jones), *Cytheridea acuminata acuminata* Bosquet, *Miocyprideis sarmatica* (Zalanyi), *Neomonoceratina interiecta* Bonaduce, Ruggieri, Russo ve Bismuth, *Schneidrella dromas* (Schneider), *Cistacythereis pokornyi* (Ruggieri), *Krithe monosteracensis* (Sequenza) gibi ostrakod türleri gözlenmektedir.

İncelenen birimler üzerinde ayrıntılı petrografik analizler yapılmıştır. Bu analizler, resifal kireçtaşlarının kumlu intraklast biyomikrit, biyosparit, biyomikrit, mikrointra-paketlenmiş mikrit, biyoklastik-intramikritlerden ; killi kireçtaşları nadir görülen killi biyomikritler ve killi intraklast-biyomikritlerden oluşmaktadır. Kireçtaşlarının 3 örneğinden elde edilen ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr oranları sırasıyla 0.708849 ile 0.708902 ve 0.708868 ile 0.708902 arasındadır. Miyosen serilerinden elde edilen stronsiyum izotop oranı vasıtasıyla 9.7 ila 11.4 Ma arasında yaşlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ostrakod, biyostratigrafi, petrografi, stronsiyum izotopları, Mersin (G Türkiye)

A STRONTIUM ISOTOPIC, PETROGRAPHIC AND OSTRACODA BIOSTRATIGRAPHIC STUDY OF MIDDLE-LATE MIOCENE SEQUENCES (SİLİFKE-ERDEMLİ/MERSİN)

Ümit Şafak^a, Nusret Nurlu^a

^aÇukurova University, Department of Geological Engineering, Balcalı, 01330 Adana, Turkey
(nusretnurlu@gmail.com)

ABSTRACT

In this paper, we present new ostracod data, the first strontium dating and new petrology for the Silifke–Erdemli area (Mersin/S. Turkey). Ostracods were investigated in the Middle and Late Miocene units, which are composed of clayey limestone and marl levels, reef limestones and clay. The main purpose of the study was to evaluate micropaleontological samples from the Miocene sequence based on ostracods and strontium dating to determine the precise age ranges.

Fifty-six ostracod species were identified in the Middle–Late Miocene aged units and a total of 2 initial levels were defined, one beginning in the Langhian stage, and the second at the end of the Serravallian and beginning of the Tortonian stage.

The initial level of of the Langhian stage is represented by the Carinocythereis, and the beginning of the Tortonian stage is characterized by the first occurrence of Cyprideis. These levels have also been compared with other regions in the same stratigraphic levels in Turkey (Adana, Antakya, Mut, Denizli and Antalya regions), and in areas around Turkey (Egypt, Italy, Greece, Croatia and other Tethys–Paratethys regions). In addition, the levels identified in this study were also correlated to the planktonic foraminiferal zones identified for this region. The Ostracod species observed were Carinocythereis at the initial level and subsequently, Cytherella postdenticulata Oertli, Grinoneis haidingeri minor (Ruggieri), Pokornyella deformis minor (Moyes), Carinocythereis antiquata (Baird), and Paracypris polita Sars; also the other ostracod species were an initial level of Cyprideis followed by Cyprideis seminulum (Reuss), C. torosa (Jones), Cytheridea acuminata acuminata Bosquet, Miocyprideis sarmatica (Zalanyi), Neomonoceratina interiecta Bonaduce, Ruggieri, Russo and Bismuth, Schneidrella dromas (Schneider), and Krithe monosteracensis (Sequenza).

Detailed petrographic analyses were carried out on the studied units. These analyses revealed that the reefal limestones were composed of sandy intraclast-biomicroites, intra-packed biosparite, intra-packed biomicroite, microintra-packed micrite, bioclastic-intramicroites; clayey limestones were rare clayey biomicroites and clayey intraclast-biomicroites. The 87Sr/86Sr ratios obtained from 3 samples of the limestones range between 0.708849 and 0.708902 and between 0.708868 and 0.708902, respectively. The Miocene sequences have been calibrated to range in age from 9.7 to 11.4 Ma via the strontium isotope ratio.

Keywords: Ostracod, biostratigraphy, petrography, strontium isotopes, Mersin (S Turkey)

ÇANAKKALE BOĞAZI (SÜTLÜCE/GELİBOLU-KOCAVELİ/ LAPSEKİ, KB ANADOLU) JEOTEKNİK ARAŞTIRMA SONDAJLARININ STRATİGRAFİSİ, PALEONTOLOJİSİ VE PALEOORTAMSAL ÖZELLİKLERİ

Cemal Tunoğlu^a, Mehmet Sakıncı^b, Burçin Aşkın Gümüş^c, Efdal Barlas^d,
Alaettin Tuncer^a, Hulde Tuğba Gizli^a

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, İstanbul, Türkiye

^cGazi Üniversitesi, Biyoloji (Zooloji) Bölümü, Ankara, Türkiye

^dEnvy Enerji ve Çevre Yatırımları AŞ, Ankara, Türkiye

(tunay@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Çanakkale Boğazı'nda IC İçtaş İnşaat&Sanayi A.Ş. tarafından Sütluce (Gelibolu)Köyü'nde gerçekleştirilen bir sondaj (EU-1) ile Kocaveli ve Kemiklialan (Lapseki) Köyleri'nde yapılan iki sondaj (ASY-1 veASY-2) bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

70 metre kalınlığındaki EU-1 karotu altta kumlu ve siltli seviyelerden oluşmakta, üst seviyelere doğru çamur ve kil baskın seviyelerle ardalanmalı 4-5 metre kalınlıkta çakıllı seviyelere geçilmektedir. 68 metre kalınlığındaki ASY-1 karotunda çamurlu ve killi seviyeler baskın olup yer yer makrofosilli seviyeler de izlenmektedir. Karotun en üst 4 metrelik kısmı ise çakıllardan oluşmaktadır. 70 metre kalınlığındaki ASY-2 karotuisse kumlu, siltli, marnlı ve çamurlu seviyelerden oluşmaktadır.

ASY-2 ve EU-1 karotlarının üst kısımlarında(34-26 ve 28-10 metreler) *Ammonia beccari*, *Quinqueloculina seminulum*, *Q. laevigata*, *Elphidium crispum*, *E. complanatum*, *Massilina secans* bentik foraminifera türleri saptanmıştır. Saptanan bu türler esas olarak tuzluluk değeri değişken, sıg ya da nispi derin infralitoral gibi oksijen konsantrasyonu yüksek ortamları belirtmektedir. Bu bölgelerde yapılan güncel çalışmalarda, *Lobatula lobatulavePlanorbulina mediterraneensis* türlerindeniz çayırları denilen *Posidonia oceanica*'nın yaprakları üzerinde yaşadıkları gözlenmiştir (Sakıncı, 2014). Söz konusu türler Holosen sınırları içerisinde yer almaktadır.

ASY-1 sondajından alınan toplam 19 örneğin büyük bir kısmı ostrakodlar bakımından steril iken en üst seviyelerde düşük bollukta *C. torosa* türü elde edilmiştir. ASY-2 ve EU-1 sondajlarında ise denizel, acısu ve tatlısu formları bir arada elde edilmiş olup bunların büyük bir kısmı Akdeniz Biyoprovensi ve çok az bir kısmı da Karadeniz (öksinik) Biyoprovensi ile ortak taksonlardır. Ostrakod faunası başlıca Akdeniz formları (*Semicytherura inversa*, *S. amorpha*, *Callistocythere adriatica*, *Pontocythere turbida*, *Cytheridea neopolitana*, *Carinocythereis angulata*, *Loxoconcha agilis*, *L. rhomboidea*, *Xestoleberis dispar*, *X. communis*, *Uroleberis flexicaudata*, *Cytherella vandenboldi*), acı su formları (*Cyprideis torosa*, *Tyrrhenocythere amnicola*, *Heterocypris salina*) ve bir tatlısu formundan (*I. bradyi*) oluşmaktadır.

Elde edilen ostrakod topluluğu, En Geç Pleyistosen-Holosen boyunca karasal tatlı su akışla-

rıyla beslenen oldukça sığ, kıyı ve denizel koşulların etkin olduğunu işaret etmektedir. Bunun yanı sıra karotlarda belirlenen yaygın mollusk türleri *Hydrobia* cf. *soosi*, *Viviparus viviparus costae*, *Bittium reticulatum* ve *Corbula gibba*'dır. Ayrıca, stenohalin deniz bivalvi *Pitar rudis* teşhis edilmiştir. Bu türün neoöksinik bir tür olduğu bilinmektedir. Yine karotlardan elde edilen malakofauna, Marmara Denizi Geç Pleyistosen-Geç Holosen faunası ile benzer türleri içermektedir.

Sakınç, M., 2014, Marmara Denizi *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, 1813 ve *Zostera* (*zostera*) marina Linnaeus, 1753 çayırlarında foraminifer topluluğunu saptamaya yönelik çalışma ve konuya ilişkin sorgulama, in: MAREM-2015 senesi çalışma verileri (ön raporlar). Ed: Artüz M.L., Türkiye Barolar Birliği Yayını no 314, Ankara s. 413-417.

Anahtar Kelimeler: Ostrakod, bentik foraminifera, mollusk, paleoortam, Çanakkale Boğazı

**STRATIGRAPHY, PALEONTOLOGY AND THE
PALEOENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF THE
GEOTECHNICAL EXPLORATORY BOREHOLES, STRAIT OF
ÇANAKKALE (SÜTLÜCE/GELİBOLU-KOCAVELİ/LAPSEKİ, NW
ANATOLIA)**

**Cemal Tunoğlu^a, Mehmet Sakıncı^b, Burçin Aşkıım Gümüç^c, Efdal Barlas^d,
Alaettin Tuncer^a, Hulde Tuğba Gizli^a**

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

^bİstanbul Technical University, Faculty of Mines, İstanbul, Turkey

^cGazi University, Department of Biology (Zoology), Ankara, Turkey

^dEnvy Energy and Enviromental Investments, Ankara, Turkey

(tunay@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

One borehole (EU-1) drilled at Sütluce (Gelibolu) and two boreholes (ASY-1 and ASY-2) drilled at Kocaveli and Kemiklialan (Lapseki) villages by IC İċtaş Construction&Industry along the Strait of Çanakkale have been evaluated within the scope of this study.

70 meter-thick EU-1 core is composed of sandy and silty layers at the bottom and it passes muddy and clayey layers with 4-5 meter thick pebbly layers. 68 meter-thick ASY-1 core mainly consists of muddy and clayey layers while fossiliferous layers are also present. The uppermost 4 meter of the core consists of pebbles. 70 meter-thick ASY-2 core is mainly composed of sandy, silty, marly and muddy layers.

Ammonia beccari, *Quinqueloculina seminulum*, *Q. laevigata*, *Elphidium crispum*, *E. complanatum*, and *Massilina secans* benthic foraminifera species were identified from the upper parts (34-26 and 28-10 meters) of the ASY-2 and EU-1 cores. These species mainly indicate highly oxygenated, shallow and/or relatively deep infralittoral environments with variable salinity conditions. Recent studies in these regions have shown that species *Lobatula lobatula* and *Planorbiluna mediterraneensis* live on the leaves of the *Posidonia oceanica* called as sea meadows (Sakıncı, 2014). The range of these species is Holocene.

A total of 19 samples collected along the ASY-1 core are mostly sterile in terms of ostracods while only *C. torosa* has been determined with low abundance at the upper part of the core. On the other hand, marine, brackish and freshwater forms belonging mostly Mediterranean and rarely Black Sea (euxinic) bioprovinces have been determined from the ASY-2 and EU-1 cores. Ostracod fauna is mainly composed of Mediterranean forms (*Semicytherura inversa*, *S. amorpha*, *Callistocythere adriatica*, *Pontocythere turbida*, *Cytheridea neopolitana*, *Cariocythereis angulata*, *Loxoconcha agilis*, *L. rhomboidea*, *Xestoleberis dispar*, *X. communis*, *Uroleberis flexicaudata*, *Cytherella vandenboldi*) brackish forms (*Cyprideis torosa*, *Tyrrhenocythere amnicola*, *Heterocypris salina*) and a freshwater form (*I. bradyi*).

This ostracod assemblage points out that very shallow, coastal and marine paleoenvironmen-

tal conditions fed by continental freshwater influxes were prevailed during latest Pleistocene-Holocene. Moreover the common mollusc species determined from the cores are *Hydrobia cf. soosi*, *Viviparus viviparus costae*, *Bittium reticulatum* and *Corbula gibba*. Moreover, stenohaline marine bivalv species, *Pitar rudis* has also been revealed. It is known that this is a neoeuxinic species. Malacofauna obtained from the cores bears similar species to Late Pleistocene-Late Holocene fauna of the Sea of Marmara.

Sakinç, M., 2014, Marmara Denizi *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, 1813 ve *Zostera (zostera) marina* Linnaeus, 1753 çayırlarında foraminifer topluluğunu saptamaya yönelik çalışma ve konuya ilişkin sorgulama, in: MAREM-2015 senesi çalışma verileri (ön raporlar). Ed: Artüz M.L., Türkiye Barolar Birliği Yayını no 314, Ankara s. 413-417.

Keywords: Ostracod, benthic foraminifera, mollusc, paleoenvironment, Strait of Çanakkale

GALATYA MASIFI (ANKARA KUZEYİ) MİYÖSEN DÖNEMİ BOYUNCA ORMAN YAPISI VE DEĞİŞİMİ

Ünal Akkemik^a, N. Neslihan Acarca^b

^aİ.Ü.Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı Bahçeköy, İstanbul

^bÇapa Fen Lisesi, Çapa, İstanbul

(uakkemik@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Silisleşmiş ağaç gövdeleri ve gövde parçaları, yaşadıkları dönemin iklimi ve orman yapısı hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Bu bağlamda Galatya Masifi; sahip olduğu makrofosiller ve silisleşmiş ağaç gövdeleriyle Miyosen döneminin orman yapısı ve iklimini ortaya koyma anlamında çok değerli verilere sahip bir alandır. Bu çalışmada, Miyosen döneminde, ilki erken Miyosen ve ikincisi de geç Miyosen'de olmak üzere iki büyük volkanizma dönemine sahip olan Galatya Masifinin orman yapısı ve iklimini silisleşmiş ağaç verileriyle belirlemek üzere araştırmalar yapılmıştır.

Galatya Masifinin batı kesiminde yer alan Seben-Kozyaka ve Hoçaş, Kıbrıscık-Kuzca, Bepazarı-Aşağıgüney, Nuhhoca, İnözü Vadisi ve Mençeler; orta kesiminde yer alan Güdül, Çamlidere-Pelitçik, Buğralar, Sarıkavak, Kızılcahamam-Soğuksu ve doğu kesiminde yer alan Orta-Sakarcaören çevresindeki fosil alanlardan toplanan örneklerden mikroskobik kesitler alınmış ve teşhisleri yapılmıştır.

Teşhisler sonucunda Galatya Masifinin batısında su kenarı, iyi drenajlı alçak kesim ormanları ile konifer ormanlarının varlığı saptanmıştır. *Liquidambar*, *Salix*, *Populus* gibi ağaçlar su kenarında bulunurken, *Ulmus*, *Zelkova*, *Acer*, *Juniperus* gibi ağaçlar iyi drenajlı alçak kesimlerde bulunmakta, *Picea*, *Cedrus* ve *Pinus* gibi ağaçlar da konifer ormanlarını oluşturmuştur. Bu ağaçların varlığı bugüne göre daha sıcak ve yağışlı bir iklimin varlığını ortaya koymuştur. Orta kesimlerde ise oldukça farklı bir vejetasyon yapısı olup *Sequoia*, *Taxodium* ve *Glyptostrobus* ağaçlarından oluşan bataklık tarzı bir orman bulunmuştur. Benzer orman yapısı Galatya Masifinin doğu kesiminde de belirlenmiş olup *Sequoia* ve *Glyptostrobus* ağaçlarından oluşan bataklık ormanın varlığı belirlenmiştir.

Jeolojik açıdan değerlendirildiğinde, Galatya Masifinin batı kesimleri daha önceki çalışmalarla 20-18 Milyon yıl olarak yaşlandırılmış olup erken-orta Burdigaliyen dönemine, orta kesimleri ise 17-16 Milyon yıl olarak yaşlandırılmış olup orta-geç Burdigalian dönemine karşılık gelmektedir. Buna karşın, Galatya Masifinin doğu kesiminin ise yaşı 10-9 Milyon yıl olup geç Miyosen dönemine (Tortoniyen) karşılık gelektedir. Bu sonuçlar; Galatya Masifinin Miyosen boyunca orman değişiminin önemli bir kısmını ortaya koymuş ve özellikle Trakya ve Batı Anadolu'da silisleşmiş odunları tespit edilen *Sequoia* ve *Taxodium* gibi ağaçların geç Miyosen dönemine kadar devam ettiğini göstermiştir. Bu sonuçlar ayrıca iklimin sıcak, ılıman ve yağışlı olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Galatya Masifi, Fosil orman, Silisleşmiş ağaç, Miyosen

FOREST STRUCTURE IN GALATIAN MASSIF(NORTHERN ANKARA) AND ITS CHANGES DURING MIOCENE

Ünal Akkemik^a, N. Neslihan Acarca^b

^aIstanbul U. Foresrty Faculty Forest Botany Department, Bahçeköy-İstanbul

^bÇapa Science Colleage, Çapa-İstanbul
(uakkemik@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Silicified tree bodies and trunks provide important information about the climate and forest structure of the period they lived. In this context Galatian Massif with its macrofossils and silicified tree bodies, has a very valuable meaning in terms of revealing the forest structure and climate of the Miocene period. We carried out some studies to determine the forest structure and climate of the Galatian Massif, which has two major volcanic periods, early Miocene and late Miocene, with silicified tree data.

Sample areas include Seben-Kozyaka and Hoçaş, Kıbrısçık-Kuzca, Beypazarı-Aşağıgüney, Nuhhoca, İnözü Valley and Mençeler which are located in the western part of the Galata Massif; Gündül, Çamlidere-Pelitçik, Buğralar, Sarıkavak, Kızılcahamam-Soğuksu and Middle-Sakarcaören located in the eastern part of the city. Microscopic sections were taken from the collected specimens and their diagnoses were made.

As a result of the diagnoses, the riparian, well-drained lowland forests and the presence of coniferous forests were found to the west of the Galatian Massif. The trees such as Liquidambar, Salix and Populus are found on the riparian areas, while Ulmus, Zelkova, Acer, Juniperus are in lowland well-drained areas and trees such as Picea, Cedrus and Pinus also form coniferous forests. The presence of these trees reveals the presence of a warmer and rainy climate rather than today. In the central parts, there is a quite different vegetation structure and a swamp forest consisting of Sequoia, Taxodium and Glyptostrobus trees was found. Similar forest structure was also identified in the eastern part of the Galatian Massif and the presence of a marsh forest consisting of Sequoia and Glyptostrobus trees was determined.

In terms of geology, some studies showed that the western parts of the Galatian Massif were dated as 20-18 Ma, corresponding to the early-middle Burdigalian and the central parts were dated as 17-16 Ma, corresponding to the middle-late Burdigalian. On the other hand, the eastern part of the Galatian Massif belongs to the late Miocene (Tortonian) period, 10-9 million years ago. These results revealed important implications on the forest structure and changes during the Miocene, and showed that trees such as Sequoia and Taxodium, especially silicified trees in Thrace and Western Anatolia, continued until the late Miocene period. These results also indicate warm, temperate and rainy climate.

Keywords: Galatia Massif, Fossil forest, Silicified wood, Miocene

SİRNA BREŞİ İÇEREN ÜST KRETASE PLATFORM KARBONATLARININ STRATİGRAFİSİNE İLİŞKİN YENİ GÖZLEMLER, LİKYA NAPLARI

Talip Güngör^a, Sacit Özer^a, Bilal Sarı^a, Enis Kemal Sagular^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Tınaztepe Yerleşkesi, 35160, Buca, İzmir

*^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Isparta*

(sacit.ozer@deu.edu.tr)

ÖZ

Sirna Breşi sıkı tutturulmuş, iri boyutlu, köşeli, egemen olarak çört ve seyrek kireçtaşı çakıllarından oluşur. Önceki çalışmalar, Sirna Breşi'nin, karbonat istifıyla onu üzerleyen flişin arasında kılavuz düzey oluşturduğunu ve Senomaniyen veya kuşkuolu Turoniyen yaşlı olduğunu ileri sürer. Bu özellikleriyle Sirna Breşi Likya Napları'nın stratigrafisinde ayırtman bir özellik gösterir.

Sirna Breşi içeren istiflerin gözlemlendiği Bodrum Yarımadası ve yakın çevresinde Konacık, Mazı ve Gökbel köyleri, Köyceğiz dolaylarında Çakmak Tepe, Akdikmen Tepe ve Başyaşar Tepe ve Fethiye kuzeyinde Hisarköy ve Balkıca köylerinde stratigrafi kesitleri ölçülmüştür. Bu istifler Likya Napları'nın tektonik dilimlerinden olan Bodrum Napı'na aittir.

Ölçülü stratigrafi kesitleri ve paleontolojik tanımlamalar Sirna Breşi'nin, geç Turoniyen, Santoniyen veya Santoniyen-Kampaniyen yaşını işaret eden rudistli kireçtaşlarını üzerleyen, Santoniyen-Kampaniyen veya Maastrichtiyen yaşlı planktik foraminiferli çörtlü ve biyoklastik kireçtaşlarıyla dört-beş kez ardalanmalar gösterdiğini ortaya koymuştur. Karbonat istifinin en üst düzeyinde yer alan Sirna Breşi'ni üzerleyen düzenli flişte geç Kampaniyen ve geç Maastrichtiyen-erken Daniyen yaşını işaret eden planktik foraminiferler ve nannofosiller tanımlanmıştır.

Bu veriler, Sirna Breşi'nin önceki çalışmalarda vurgulandığı gibi Üst Kretase karbonat istifıyla fliş arasında kılavuz bir düzey olmadığını, Santoniyen-Maastrichtiyen aralığında platformun gelişim sürecine bağlı olarak çörtlü ve biyoklastik kireçtaşlarıyla ardalanmalar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Bu çalışma 113Y144 nolu TÜBİTAK Projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Likya Napları, Sirna Breşi, stratigrafi, karbonat istifi, fliş

NEW OBSERVATIONS ON THE STRATIGRAPHY OF THE UPPER CRETACEOUS PLATFORM CARBONATES WITH THE SIRNA BRECCIA, LYCIAN NAPPES

Talip Güngör^a, Sacit Özer^a, Bilal Sarı^a, Enis Kemal Sagular^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Tınaztepe Yerleşkesi, 35160, Buca, İzmir

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Isparta

(sacit.ozer@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Sirna Breccia consists of closely-packed, coarse, angular fragments of dominantly cherts and scarce limestones. In previous studies, the Sirna Breccia was described as a Cenomanian or ?Turonian key bed between a carbonate sequence and the flysch-type rocks. These characteristics of the Sirna Breccia were used to understand the stratigraphy of the Lycian Nappes.

We measured sections where the Sirna Breccia crops out around Gökbel, Mazı and Konacık villages in the Bodrum Peninsula, Çakmak, Akdikmen and Başyaşar hills to the north of Köyceğiz, and Hisarköy and Balkıca villages to the north of Fethiye. All these measured sections are in the Bodrum Nappe of the Lycian Nappe package.

Measured-stratigraphic sections and palaeontologic determinations show that the Sirna Breccia are found as four-five different levels within the cherty and bioclastic limestones with planktic foraminifera indicating the Santonian-Campanian or Maastrichtian age, on top of the upper Turonian, Santonian or Santonian-Campanian rudist-bearing limestones. Planktic foraminifera and nannofossil assemblages indicating a late Campanian and late Maastrichtian-early Danian ages were described in the undisturbed flysch-type sequence overlying the Sirna Breccia on top of this carbonate sequence.

These observations reveal that the Sirna Breccia is not a key bed between the Upper Cretaceous carbonate succession and the overlying flysch-type sediments as suggested by previous studies, but is intercalated with cherty and bioclastic limestones related to the evolution of the platform during the Santonian-Maastrichtian interval.

This work was supported by TÜBİTAK, Project no: 113Y144

Keywords: *Lycian Nappes, Sirna Breccia, stratigraphy, carbonate sequence, flysch*

BİYOSTRATİGRAFI VE PALEOCOĞRAFYA: SIĞ BENTİK ZONLARI NEO-TETİS VE DİĞER BÖLGELERDE NASIL UYGULARIZ?

Cesare Andrea Papazzoni

*University of Modena and Reggio Emilia, Department of Chemical and Geological Sciences,
Via Campi 103, I-41125 Modena, Italy
(papazzoni@unimore.it)*

ÖZ

İri bentik foraminiferler (İBF) Neo-Tetis, Karayipler, Pasifik ve Indo-Pasifik gibi tropik/sub-tropik bölgelerdeki Paleojen sıg denizel çökellerinin biyostratigrafisinin oluşturulmasında temel fosil gruplarıdır. Tarihsel nedenlerden dolayı, Akdeniz bölgesi Paleojen İBF lerinin çalışılmasında merkezi bir rol almıştır; bu nedenledir ki Paleojen'i temsil eden tüm biyozonlar ve Neojen'in alt kısmını temsil eden birçok zon Akdeniz bölgesinde tanımlanmıştır. 1997-1998 yıllarından beri kullanılan standart biyostratigrafik sistem (sıg bentik zonları-SBZ) takip eden yıllardaki biyostratigrafik ayarlamalar ve değişimlere temel oluşturmaktadır.

Ancak, İBF'in bentik organizmalar olması ve coğrafik dağılımlarının planktonik organizmalara göre çok daha sınırlı olması gibi nedenlerden dolayı global korelasyonda kullanılmaları mümkün değildir. Ortak fosil grupları içermekle beraber, örneğin, Karayipler/Orta Amerika'daki Paleojen İBF faunasının Akdeniz bölgesinden oldukça farklı olduğu bilinmektedir. Pasifik (veya Indo-Pasifik) bölgesinde ise 1920 yıllarda ortaya konan 'Harf Sınıflaması' farklı bir biyostratigrafik sistemi içermektedir. Paleojen dönemi boyunca önemli bir kaç paleocoğrafik değişim önemli ölçüde bu bölgeler arasında faunal farklılaşmaya neden olmuştur.

SBZ zonları global ölçekte tüm bölgesel biyostratigrafinin tanımına katkıda bulunduğu standart biyokronozonlar olarak algılanmalıdır. Tabiki SBZ nin global olaylarla korelasyonunu artıran herhangi bir jeolojik olay (örneğin Paleosen-Eosen sınırı ani izotop değişimi) bu zonların güvenilirliğini ve çözünürlüğünü artırmaktadır. Biyoseviyelerin tespit edilmesi, biyometrik metodların uygulanması ve gelişimi ve plankton zonları ile direk korelasyon (özellikle kalıkerli nannofosiller ile) SBZ ile ilgili en önemli hedefleri oluşturmaktadır. Bu global tek bir biyokronozo sistemin oluşturulması için temel hedeftir. Bu amaçla farklı paleobiyocoğrafik provinslerin sınırlarına yakın bölgelerde yapılacak çalışmalar bölgesel biyostratigrafik sistemlerin korelasyonunda temel oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Paleojen, Neojen, iri bentik foraminifer, standart biyostratigrafi, paleobiyocoğrafya

BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY: HOW CAN WE APPLY THE SHALLOW BENTHIC ZONATION ALONG THE NEOTETHYS AND BEYOND?

Cesare Andrea Papazzoni

*University of Modena and Reggio Emilia, Department of Chemical and Geological Sciences,
Via Campi 103, I-41125 Modena, Italy
(papazzoni@unimore.it)*

ABSTRACT

The larger foraminifera (LF) are known as the primary tool for Paleogene biostratigraphy of tropical/sub-tropical shallow-water deposits along the Neotethys Ocean and beyond, to the West in the Caribbean region, and to the East in the Indo-Pacific and Pacific areas. For historical reasons, the Mediterranean area has always been the ‘center’ of the studies on Paleogene LF; therefore, it’s not surprising the main set of biozones covering all the Paleogene and the first part of the Neogene were defined in the Mediterranean as well. Since 1997-1998, the standard zonation system known as Shallow Benthic (SB) Zones became the reference for any subsequent adjustment or updating.

However, given the LF are benthic organisms, their geographical distribution is much more restricted than that of the planktonic organisms and there are no possibilities for a direct global correlation based upon the LF species. In fact, it is well known that the LF faunas from the Central America/Caribbean region are distinct from the Mediterranean ones, even if some connections could be traced at certain times. As regards the Indo-Pacific, a separate biozonation has been long established since the 1920s with the “Letter Classification” (or “Letter Stages”). During Paleogene times, several significant changes in palaeogeography influenced the distribution of the LF, among which the progressively increased isolation of the Caribbean area and the interruption of the connections between the Mediterranean and the Indian Ocean are the main ones.

The SB Zones should be conceived as standard biochronozones, with all the regional biozones contributing to their recognition on a ‘global’ geographic scale. Of course, any chance to correlate the SB Zones with global events such as e.g., the isotopic shift at the Paleocene-Eocene boundary is useful to improve both the resolution and the reliability of the SB Zones. The recognition of biohorizons, the development of biometrical methods, and the direct correlation with the plankton zones, especially with the calcareous nannoplankton, are the main objectives for future work on SB Zones all around the world. The final result will hopefully be a unique integrated system of biochronozones (the Shallow Benthic Zones) articulated into a few regional sub-systems of vicariant biozones, all correlated each other. The transitional areas between two contiguous palaeobiogeographic provinces are therefore crucial for establishing the relationships among the single regional biozonations.

Keywords: *Paleogene, Neogene, larger foraminifera, standard zonation, palaeobiogeography*

GEÇ KRETASE'DE PLANKTONİK FORAMİNİFER EVRİMİ VE İKLİM DEĞİŞİMİ

Maria Rose Petrizzo

*Università delgi Studidi Milano, Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", via
Mangiagalli 34, 20133 Milano, İtalya*

ÖZ

Geç Kretase iklim değişiminin modeli, zamanlaması ve gelişen biyotik tepki, bu eski sera döneminin Yer'in geleceğine ilişkin yapılan tahminlere benzerliği nedeniyle yoğun olarak incelenmiştir. Yaklaşık 35 my süren Geç Kretase devri, bu sera döneminin özellikle Senomaniyen-Türoniyen ve geç Kampaniyen-Maastrichtiyen aralıklarına yoğunlaşan çok sayıda çalışmaya konu olmuştur. Bunun aksine, aşırı sıcak Senomaniyen-Türoniyens era iklimi optimumundan çıkış sürecini ve planktonik foraminiferlerin büyük ölçekli bir dönüşüm geçirdiği, yaklaşık 3 my süren orta Koniasiyen-orta Santoniyen aralığını içermesine rağmen, Türoniyen-erken Kampaniyen aralığı ile ilgili oldukça kısıtlı bilgiye sahibiz. Planktonik foraminifer topluluğunda gözlenen değişim düşük enlemlerden yüksek enlemlere kadar küreseldir ve var olan karenli cinsler içinde (*Dicarinella*, *Marginotruncana* ve *Contusotruncana*) yüksek tür çeşitliliği ve yeni evrilmiş karenli (*Globotruncanites* ve *Globotruncana*) ve iki sıralı-çok sıralı (*Pseudotextularia*, *Ventilabrella* ve *Sigalia*) cinslerin ortaya çıkışı ile temsil edilir. Yokoluşlar, bir cins (*Whiteinella*) ve karenli ve iki sıralı cinslere ait birkaç tür ile sınırlıdır. Ayrıca, Koniasiyen-Santoniyen yayılımını *Marginotruncana* ve *Dicarinella* cinslerinin en geç Santoniyen-erken Kampaniyen'de yok oluşunun takip etmesi nedeniyle, yaygın olan bu iki evrimsel adım, özellikle daha oligotrofik karenli taksanın tarihi açısından büyük bir dönüşüm olarak kabul edilir. Bu olayların neden(ler)i, Derin Deniz Sondaj Projesi (DDSP), Okyanus Sondaj Programı (OSP) ve Bütünleşik Okyanus Keşif Programı (BOKP) çalışmaları kapsamında stratigrafik açıdan eksiksiz olan Türoniyen-erken Kampaniyen tortullarından sınırlı miktarda veri derlenebilmesi ve yüzlek kesitlerinde, duraylı-izotop ölçümleri ile paleoöşinografik ve paleoeklimsel değişimler, tür derinlik ortamları ve paleoekolojisi konularında veri derlenebilecek Türoniyen-alt Kampaniyen mikrofosillerinin çoğunlukla kötü korunmuş olması nedeniyle, iyi anlaşılabilmiştir. Hint Okyanusu'nun doğu ve batı kenarları boyunca (Tanzanya ve batı Avustralya) epikontinental ve pelajik ortamlarda çökelmiş Kretase tortullarından elde edilen güncel planktonik foraminifer toplulukları ve duraylı izotop paleoekolojisi verileri, Geç Kretase planktonik foraminifer dönüşümünün zamanlaması ve nedenleri konusunda yeni bilgiler sağlamıştır. Önerilen hipoteze göre planktonik foraminiferlerin evrimi, büyük olasılıkla planktonik foraminiferlerin evriminin küresel ölçekte gerçekleşmesine neden olan, küresel deniz seviyesi değişimleri, 'ekvator'dan kutba' sıcaklık gradyanındaki artış, yüzey ve derin-su okyanus sirkülasyonu modellerindeki değişimler ve belirli derinlik ortamlarındaki taksa rekabeti gibi biyotik ve abiyotik etkenlerin birlikteliğinden etkilenmiştir. Kretase'de sıcaktan ılımana değişen sera iklimi koşullarında, iklim değişikliği ile planktonik foraminifer evrimi arasındaki ilişkinin bir değerlendirmesi sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Geç Kretase, planktonik foraminifer, evrim, duraylı izotop paleoekolojisi, sera

PLANKTONIC FORAMINIFERAL EVOLUTION AND CLIMATE CHANGE IN THE LATE CRETACEOUS

Maria Rose Petrizzo

Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", via Mangiagalli 34, 20133 Milano, Italy

ABSTRACT

*Patterns and timing of Late Cretaceous climatic change and associated biotic response are extensively investigated due to similarities between that ancient greenhouse period and predictions for the Earth's future. The ~ 35 m.y.-long Late Cretaceous has been subject to a number of studies with emphasis on the Cenomanian-Turonian and late Campanian-Maastrichtian intervals of this greenhouse phase. In contrast, far less information is available for the Turonian-early Campanian interval even though it encompasses the transition out of the extreme warmth of the Cenomanian-Turonian greenhouse climate optimum and includes a ~3m.y.-long middle Coniacian-middle Santonian interval when planktonic foraminifera underwent a large-scale turnover. The planktonic foraminiferal assemblage change is registered worldwide, from low to high latitudes, and is marked by high rates of species diversification among existing keeled genera (*Dicarinella*, *Marginotruncana* and *Contusotruncana*) and by the appearance of newly evolved keeled (*Globotruncanita* and *Globotruncana*) and biserial to multiserial (*Pseudotextularia*, *Ventilabrella* and *Sigalia*) genera. Extinctions are limited to one genus (*Whiteinella*) and to few species within the keeled and biserial genera. In addition, because the Coniacian-Santonian radiation phase is followed by the extinction of *Marginotruncana* and *Dicarinella* in the latest Santonian-earliest Campanian, the two evolutionary steps are regarded as due to a broader, major turnover that was especially important in the history of more oligotrophic, keeled taxa. The cause(s) of these events are poorly understood because of limited recovery of stratigraphically complete Turonian-early Campanian sediments by Deep Sea Drilling Project (DSDP), Ocean Drilling Program (ODP), and Integrated Ocean Discovery Program (IODP) efforts, and because of the generally poor preservation of Turonian-lower Campanian microfossils from outcrop sections that compromise interpretation of stable-isotope measurements for reconstructing paleoceanographic and paleoclimatic changes, species depth habitats and paleoecology. Recent data on both planktonic foraminiferal assemblages composition and stable isotopes paleoecology, collected from Cretaceous sediments deposited in epicontinental and pelagic settings along the eastern and western margins of the Indian Ocean (Tanzania and western Australia), provide new information on the timing and causes of Late Cretaceous planktonic foraminiferal turnover. Hypothesis proposed suggests that the evolution of planktonic foraminifera was influenced by a combination of biotic and abiotic factors that likely drove planktonic foraminiferal evolution at a global scale, including global sea-level fluctuations, increase in the 'equator to pole' temperature gradient, changes in surface and deep-water ocean circulation patterns, and taxa competition within particular depth habitats. A review of the relationship between climate change and planktonic foraminiferal evolution during Late Cretaceous hot to mild greenhouse climate phases is presented.*

Keywords: *Late Cretaceous, planktonic foraminifera, evolution, stable isotope paleoecology, greenhouse.*

ORTA PALEOZOYİK TABAKALARININ KORELASYONU: GSSPS, BİYO-OLAYLAR, ÇOKLU YAKLAŞIMLAR VE HATALAR

Ladislav Slavik

*Paleobiyoloji ve Paleoekoloji Bölümü, Çek Bilim Akademisi, Jeoloji Enstitüsü, Rozvojova
269, CZ-16500 Praha 6, Çek Cumhuriyeti
(slavik@gli.cas.cz)*

ÖZ

Genel olarak, sedimanter istiflerin korelasyonunu geliştirmek için farklı yöntemler kullanılmaktadır ve böylece mümkün olan en yüksek hassasiyet elde edilmektedir. Aslında, kritik stratigrafik seviyelerde (örneğin, stratigrafik sınırlar ve önemli olaylar), en çok ihtiyaç duyulan verilerin eksik olduğu bir durumla karşı karşıyayız. Bunlar stratigrafik çatı ve daha sonraki jeolojik araştırmalar, temel stratigrafik alt bölümler ve GSSP tanımları için önemli bir problemi oluştururlar.

Geçmiş yıllarda, farklı orta Paleozoyik bölgelerindeki kesitlerde karbonat ve şeyl hakim istiflerin korelasyonunda çoklu yaklaşım uygulanmıştır. Bunlar, peri-Gondwana ve daha uzak bölgelerdeki alanları kapsar. Konodontlar ve/veya graptolitlere dayanan iyi yapılmış bir biyostratigrafik çatı, tamamlayıcı petrofiziksel korelasyon yöntemlerinin uygulanmasında yararlı olmuştur.

Bu sunumun amacı, önemli hatalara neden olan olumsuzlukların aksine, çeşitli yöntemlerin entegrasyonu kullanılarak elde edilen korelasyonda maksimum hassaslık örneklerini göstermektir. Örneğin, iyi tanımlanmamış biyostratigrafi birimlerinin kullanımı, Paleozoyik'in değişik aralıklarında küresel korelasyonu ciddi şekilde bozmuş ve böylece büyük hatalar yapılmıştır. Biyostratigrafinin yanlış yorumlanması sonucunun yanı sıra, radyometrik verilerdeki tutarsızlık nedeniyle, Orta Paleozoyik stratigrafisinde önemli problem örnekleri ortaya çıkabilecektir. Bunlar, büyük stratigrafik sınırlarda, yani Orta Paleozoyik periyodu ve Silüriyen ve Devoniyen'in kat sınırlarındaki deniz seviyesi değişimleri ve önemli biyo-olayların korelasyonunda büyük tutarsızlıkları içerecektir.

Anahtar kelimeler: Orta Paleozoyik, korelasyon, stratigrafi, GSSP, çoklu yaklaşım

CORRELATION OF MID-PALAEOZOIC STRATA: THE GSSPS, BIOEVENTS, MULTIPROXIES AND ERRORS

Ladislav Slavik

Dept. of Paleobiology and Paleoecology, Institute of Geology of the Czech Academy of Sciences, Rozvojova 269, CZ-16500 Praha 6, Czech Republic

(slavik@gli.cas.cz)

ABSTRACT

In general, different methods are being used in order to improve correlation of sedimentary sequences and thus attain the highest precision possible. In reality, we are often facing a situation where the most needed data are missing at critical stratigraphic levels (e.g. stratigraphic boundaries and significant events). These represent a substantial problem for the stratigraphic framework and is fundamental for most subsequent geological studies and basic stratigraphic subdivisions and GSSP definitions.

A multi-proxy approach was applied during past years to correlation of carbonate and shale dominated successions in sections in different mid-Palaeozoic regions. These include areas in peri-Gondwana and even more distant areas. A well-developed biostratigraphical framework based on conodonts and/or graptolites enabled application of complementary petrophysical correlation methods.

The aim of the presentation is to show examples of the maximal precision in correlation attained using integration of several methods in contrast to their principal drawbacks that cause serious inaccuracies. For example, the use of ill-defined biostratigraphic units seriously distorted the global correlation in various intervals of the Palaeozoic and thus large errors were implied. As a consequence of misinterpretation of biostratigraphy on one hand, and inconsistency in radiometric data, on the other hand, examples of major problems in mid-Palaeozoic stratigraphy will be manifested. These will include large discrepancies in correlation of prominent bio-events, eustasy driven changes and major stratigraphic boundaries, namely those between Mid-Palaeozoic periods and intra-stage boundaries in Silurian and Devonian.

Keywords: *Mid-Palaeozoic, correlation, stratigraphy, GSSP, multi-proxy*

ESKİ KONYA GÖLÜ KUVATERNER ÇÖKELLERİNİN OSTRAKODLARI VE ORTAMSAL YORUMU

Atike Nazik^a, Emine Şeker^a, Sevinç Kapan^b, Arif Delikan^c, Ahmet Demir^c,
Kemal Olgun^d, Ülkü Sayın^{e,f}, Gamze Ekici^d, Hülya Aydın^g

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Adana

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, Çanakkale

^cSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Konya

^dDSİ 4. Bölge Müdürlüğü, Konya

^eSelçuk Üniversitesi Fizik Bölümü, Konya

^fSelçuk Uni. İleri Teknoloji Araştırma & Uygulama Merkezi, Konya

^gDokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Bölümü, İzmir

(anazik@cu.edu.tr)

ÖZ

“ESR tekniği ile Konya Havzasındaki Kuvaterner Birimlerinin Tarihlendirilmesi ve Jeolojik Değerlendirilmesi” başlıklı TÜBİTAK 114Y237 no’lu proje kapsamında, Konya Havzasında yer alan ve yaklaşık 10.000 yıl önce kurumuş olan Eski Konya Gölü’nün güneyinde yer alan Adakale köyünün kuzeyinde yapılan 7 metre derinliğindeki bir yarmadan ölçülen L8 kesitine ve FSK-1 sondaj karotuna ait örneklerin ostrakod içeriği çalışılmış ve ortamsal olarak değerlendirilmiştir.

İnceleme alanında, Jura-Kretase yaşlı Lorasdağı, Pliyosen-Erken Pleyistosen yaşlı İnsuyu Formasyonları, Kuvaterner yaşlı Adakale Volkanitleri, Kuvaterner yaşlı Hotamış Formasyonu ve Güncel olarak alüvyonlar yer almaktadır. Araştırma, Hotamış Formasyonu çökellerinde sürdürülmüş olup, birim marn, çakıl, kumlu çakıl, ince kum, çamur, silt, kil ve organik malzemelerden oluşmaktadır.

Yarmadan ve sondajdan derlenen örneklerde *Candona parallela pannonica*, *Candona neglecta*, *Pseudocandona compressa*, *Cyclocypris ovum*, *Ilyocypris bradyi*, *Ilyocypris decipiens*, *Prionocypris zenkeri*, *Heterocypris salina*, *Limnocythere inopinata*, *Cyprideis torosa*, *Amnicythere* sp., *Euxinocythere* sp. ve *Scordiscia* sp. türleri tanımlanmıştır. Tanımlanan ostrakod cins ve türleri Holarktik bölgeye aittir. Bu türlerden Miyosen’den 6, Pliyosen’den 1 ve Pleyistosen’den 3 tür günümüze kadar bilinmektedir. Ayrıca, ESR (Elektron Spin Rezonans) yöntemiyle L8A yarmasında 42.009 ± 4.239 ile 25.276 ± 1.732 yıl arasında sayısal yaş bulgusu ile birimin çalışılan bu seviyeleri Geç Pleyistosen olarak değerlendirilmiştir.

Sondaj ve mostralardan derlenen örneklerde tanımlanan ostrakodlar ile birlikte molluskler ve chara oogonia’ları bulunmuştur. Tanımlanan ostrakod cins ve türleri, gölün tuzluluğunun tatlı sudan ($\%<0.5$) oligohaline ($\%0.5-5$) kadar değiştiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ostrakod, paleoortam, Pleyistosen, Konya

OSTRACODS OF THE QUATERNARY OLD KONYA LAKE SEDIMENTS AND THEIR ENVIRONMENTAL EVALUATION

Atike Nazik^a, Emine Şeker^a, Sevinç Kapan^b, Arif Delikan^c, Ahmet Demir^c, Kemal Olgun^d, Ülkü Sayın^{e,f}, Gamze Ekici^d, Hülya Aydın^g

^aÇukurova University, Dept. of Geological Engineering, Adana

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Dept. of Geological Engineering, Çanakkale

^cSelçuk University, Dept. of Geological Engineering, Konya

^dDSİ 4. Regional Directorate, Konya

^eSelçuk University, Dept. of Physics, Konya

^fSelçuk Uni. Advanced Technology Research & Application Center, Konya

^gDokuz Eylül University, Dept. of Physics, İzmir

(anazik@cu.edu.tr)

ABSTRACT

Ostracod content of the Quaternary Old Konya Lake sediments and their environmental significance were evaluated by using the samples taken from a 7 meter deep trench and a drilling core at the north of Adakale village located to the south of the Old Konya lake which was dried about 10.000 years ago in the scope of a TÜBİTAK 114Y237 project titled as "Dating and geological evaluation of Quaternary units in Konya basin by ESR technique".

In the study area, Jurassic- Cretaceous Lorasdağı Formation, Pliocene- early Pleistocene İnsuyu Formation, Quaternary Adakale volcanics, Quaternary Hotamış Formation and actual alluvium crop out. The Hotamış Formation which was sampled comprises mainly marl and pebble, sandy pebble, fine sand, silt and organic rich clay.

Candona parallela pannonica, Candona neglecta, Pseudocandona compressa, Cyclocypris ovum, Ilyocypris bradyi, Ilyocypris decipiens, Prionocypris zenkeri, Heterocypris salina, Limnocythere inopinata, Cyprideis torosa, Amnicythere sp., Euxinocythere sp. ve Scordiscia sp. species and genera of Ostracoda were described. They are belonging the ostracods in the Holarctic region. Of these species, 6 have a range from Miocene to recent, 1 from Pliocene to recent and 3 from Pleistocene to Recent. Based on the date obtained from three levels on the L8 trench by means of ESR method as being between 42.009 ± 4.239 year BP and 25.276 ± 1.732 year BP, It is concluded that the studied part of the Hotamış formation is Late Pleistocene in age.

Along with the ostracods described from drilling core and trench, molluscs and chara oogonia were also determined. The defined species and genus of ostracoda show that the salinity of the lake water changed from fresh water ($\text{‰} < 0.5$) to oligohaline water ($\text{‰} 0.5-5$).

Keywords: Ostracoda, paleoenvironment, Pleistocene, Konya

EOSEN ÇAYRAZ FORMASYONU (HAYMANA HAVZASI): İNTEGRE FORAMİNİFER PALEONTOLOJİSİ VE SEDİMANTOLOJİ, VE YENİ PLANKTONİK FORAMİNİFER VERİLER

Ercan Özcan^a, Attila Çiner^b, Mohamed Soussi^c, Aynur Hakyemez^d, Aral İ.
Okay^{a,b}, Ali Osman Yücel^a, Kamel Boukhalfa^e

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh.Böl. Maslak, İstanbul, Türkiye*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak, İstanbul, Türkiye*

^c*University of El Manar, Faculty of Sciences of Tunis II Department of Geology, Campus
Universitaire, 1060 Tunis, Tunus*

^d*MTAGenel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Çankaya, Ankara, Türkiye*

^e*Faculty of Sciences of Bizerte, Department of Geology, Jarzouna 7021, Tunus*

(ozcanerc@itu.edu.tr)

ÖZ

Çayraz Formasyonu (Orta Anadolu bölgesi) erken-orta Eosen dönemi iri bentik foraminifer (İBF) (başlıca nummulitidler, orthophragminidler ve alveolinler) topluluklarını tanımlamak, evrimsel modellerini anlamak ve Tetis şelflerinde foraminifer yığılımlarının gelişimini ortaya koymak için anahtar stratigrafik bir birimdir. Çayraz Formasyonu aralarında pelajik marnların olduğu bol iri bentik foraminiferli iki sığ-denizel paketi içermekte olup Tetis Okyanusu'nun kapanmasından önce Orta Anadolu'daki en son denizel koşulları temsil eder. Birimin yaklaşık 100 m kalınlığındaki alt paketi Çayraz ve Yeşilyurt köyleri arasında çalışılan üç stratigrafik kesitten (ÇA1, 2 ve YE kesitleri) elde edilen yeni paleontolojik ve sedimantolojik veriler ışığında tekrar değerlendirilmiştir. Doğu-Batı yönünde platform içi çok sığ ve göreceli olarak daha derin çökeltme koşullarını yansıtan geç İpreziyen yaşlı bu istiflerdeki İBF toplulukları ve planktonik foraminiferler ve fasiyesler platformun evrimini ve çökeltme ortamlarını ortaya koymak için çalışılmıştır. İnceleme alanının en doğusundaki ÇA1 kesiti genelde yukarı doğru kabalaşan, çok zengin orthophragminid ve nummulitid foraminifer içeren devirsel istif ve tanetaşı fasiyesleri ile temsil edilir ve orta-dış ramp da çökeltmeyi temsil eder. İstifin tabanına yakın bir konumda seyrek mercanlı mikritik karbonatlar (çamurtaşı) sığlaşmayı işaret eder. İstif, pelajik marnların çökelmeye başlamasından önce bölgesel bir sığlaşmayı gösteren bol *Alveolina* içeren ve yanal devamlılığı olan kireçtaşı ve *Alveolina* içeren, erozyon ve sığlaşmayı gösteren bir çakıltası seviyesi ile son bulur. İlk kez bu çalışmada pelajik marnlarda P9 Zonunu temsil eden planktonik foraminiferler tanımlanmıştır. Bu veriler, Çayraz Formasyonu alt paketi için tanımlanan ve Geç İpreziyen'i temsil eden sığ bentik zonları (SBZ) 10-12 ile uyumludur. ÇA2 kesiti yukarı doğru kabalaşan, çok zengin *Nummulites* ve *Assilina* ve az oranda alveolinid içeren devirsel istif ve tanetaşı fasiyeslerini içerir ve orta- ramp çökeltme ortamını temsil eder. En batıdaki YE kesiti ise kumtaşı, siltaşı ve çakıltası gibi klastik seviyeler ve az oranda bol fosilli karbonatlarla temsil edilmekte olup genelde bol *Alveolina* içeren seviyeler ile temsil olunur. Orthophragminidler kesitin taban kısmı hariç kayıt edilmemişlerdir. İstifin önemli bir kısmı iç ramp ve kıyı koşullarında depolanmıştır.

Bu çalışma TÜBİTAK -MHESR işbirliği kapsamında yapılmıştır (Proje No: 114Y401).

Anahtar kelimeler: Çayraz Formasyonu, iri bentik foraminifer (İBF), planktonik foraminifer, fasiyes, Eosen

**EOCENE ÇAYRAZ FORMATION (HAYMANA BASIN)
REVISITED: AN INTEGRATED FORAMINIFERAL
PALEONTOLOGY AND SEDIMENTOLOGY AND
AGE CONSTRAINTS BASED ON NEW PLANKTONIC
FORAMINIFERAL DATA**

**Ercan Özcan^a, Attila Çiner^b, Mohamed Soussi^c, Aynur Hakyemez^d, Aral İ. Okay^{a,b},
Ali Osman Yücel^a, Kamel Boukhalfa^e**

^a İstanbul Technical Univ., Faculty of Mines, Dep. of Geological Engineering, İstanbul, Turkey

^b İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Maslak, İstanbul, Turkey

^c University of El Manar, Faculty of Sciences of Tunis II; Department of Geology, Campus
Universitaire, 1060 Tunis, Tunisia

^d General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological
Research, 06800, Çankaya, Ankara, Turkey

^e Faculty of Sciences of Bizerte, Department of Geology, Jarzouna 7021, Tunisia
(ozcanerc@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Çayraz Formation is key stratigraphic unit in Central Anatolia to record early to middle Eocene larger foraminiferal assemblages (LBF) (mainly nummulitids, orthophragminids and alveolinids), their evolutionary patterns and to understand the development of foraminiferal accumulations in Tethys. The unit consists of thick, highly fossiliferous two shallow-marine packages separated by planktonic foraminifera-bearing marl beds, deposited during the final period of Tethyan marine realm before the onset of tectonic suturing. The lower package of the Çayraz Formation, ca. 100 m thick, sandwiched between the deep marine clastics of Eskipolatlı Formation and upper package of the Çayraz Formation, was reevaluated in the light of new paleontological and sedimentological data obtained from three transects of the unit (ÇA1, 2 and YE) between Çayraz and Yeşilyurt villages. The LBF assemblages and facies were used in the construction of a carbonate platform that shows a shallowing-deepening polarity along west-east direction. The assemblages of LBF and planktonic foraminifera are excellent indicators to infer to the depositional setting of the unit that shows a general shallowing-upward sequence along its vertical development before the drowning of platform and deposition of pelagic marls across the Ypresian-Lutetian boundary. The easterly-located section (ÇA1) is represented by coarsening-upward cycles of mainly packstone and grainstone beds consisting of predominantly orthophragminids and nummulitids, suggesting a more open marine (middle to outer ramp) condition. A carbonate mudstone with corals in the lower part of the succession, suggest a remarkable shallowing event, which is correlated with the very shallow-marine Alveolina beds in the lower part of section ÇA2. These carbonates are capped by regionally traceable inner-platform limestone beds with Alveolina and a conglomerate bed that record the erosion and a regional shallowing in the depositional environment before the drowning of platform. The overlying pelagic marls yielded planktonic foraminiferal assemblages characterizing P9, corresponding to Ypresian-Lutetian transition. These data supports the dating by LBF that suggest SBZ 10 to 12 Zones for the lower package of the Çayraz Formation. The section ÇA2 is represented mainly by upward shallowing cycles of limestone beds presenting packstone to grainstones facies consisting of predominantly Nummulites and Assilina and subordinate Alveolina, recorded only in the lower part of the section. Most part of the section was deposited in middle ramp setting. The westerly-located section (YE) consists of predominantly

clastic beds; sandstone, siltstone and conglomerate with subordinate carbonates with mainly Alveolina and less diagnostic Nummulites. Orthophragminids are very rare, only recorded in the lower part of the unit in transitional beds to Eskipolatlı Formation. Most of the section was deposited in inner platform and coastal setting with high clastic influx.

This work was realised within the scientific collaboration project between TUBITAK (Turkey) and MHESR (Tunisia) (Project no:114Y401).

Keywords: *Çayraz Formation, larger benthic foraminifera, planktonic foraminifera, facies, Eocene*

VAN GÖLÜ DOĞUSUNDA BİTLİS MASIFI ÜST PERMİYEN KARBONATLARININ FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ VE MİKROFASİYES ÖZELLİKLERİ

Ayşe Atakul-Özdemir^a, Demir Altınır^b, Yavuz Özdemir^c

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 65080, Van, Türkiye

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, 06800 Ankara, Türkiye.

^cYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs, 65080, Van, Türkiye
(aozdemir@yyu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma ile Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Van Gölü güneyinde Çatak civarında yayılım gösteren Bitlis masifi içerisinde yüzeyleyen Geç Permiyen yaşlı birimlerin mikrofasiyes özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde belirlenmesi ve foraminifer biyostratigrafisinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Paleozoyik biyostratigrafisi için en önemli mikrofosil gruplarından olan foraminiferler kullanılarak yüksek çözünürlüklü biyostratigrafik çatı kurulmuştur. Çalışma kapsamında, Bitlis masifi içerisinde Van-Çatak sınırları içerisinde kalan Kaçıt köyü kuzeyinde Nafşivandere kesiti ölçülmüştür. İstif genellikle kristalize neritik kireçtaşlarından ve dolomitlerden oluşmaktadır. Ölçülen kesit boyunca kristalize kireçtaşlarından Geç Permiyeni karakterize eden önemli foraminifer türleri elde edilmiş ve bu türlere dayanılarak Çangsingiyen yaşı belirlenmiştir. Çalışmada, *Agathammina pusilla*, *Agathammina* sp., *Globivalvulina vonderschmitti*, *Globivalvulina* ex. gr. *cyprica*, *Hemigodius guvenci*, *Hemigodius ovata*, *Hemigodius zaninettiae*, *Nankinella* sp., *Pachyphloia ovata*, *Paradagmarita planispiralis*, *Paradagmarita monodi*, *Paraglobivalvulina* sp. foraminifer türleri belirlenmiştir. Elde edilen bu türlere dayanılarak kesitte *Paradagmarita monodi* zonu belirlenmiştir. Foraminifer türlerinin yanı sıra kesitler, alg (*Gymnocodium* ve *Permocalculus*), ostrakod, gastropod ve pelesipod fosilleri de içermektedir. İstif boyunca elde edilen foraminifer türlerine dayanılarak Bitlis Masifine ait Permiyen karbonat kayaçlarının Geç Permiyen'de tanımlanmış Güney Biyofasiyes Kuşağı'na ait oldukları düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geç Permiyen, Çangsingiyen, Foraminifera, *Paradagmarita monodi* Zonu

FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY AND MICROFACIES PROPERTIES OF UPPER PERMIAN CARBONATES OF BITLIS MASSIF, EAST OF LAKE VAN

Ayşe Atakul-Özdemir^a, Demir Altuner^b, Yavuz Özdemir^c

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geophysical Engineering, 65080 Van, Turkey

^bMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06800 Ankara, Turkey

^cYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, 65080 Van, Turkey

(aozdemir@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The main aims of the study are to construct a detailed foraminiferal biostratigraphy and to establish microfacies properties of Upper Permian units of the Bitlis massif exposed around Çatak region within the eastern parts of Van Lake. A biostratigraphic framework has been constructed by using foraminifers, which are the most important groups of Paleozoic biostratigraphy. Within the scope of this study, Naşivandere section has been measured in the north of Kaçıt village (Çatak, Van) within the Bitlis massif. The studied section is mainly composed of recrystallized neritic limestone and dolomites. Within the studied section, the most important Late Permian foraminiferal species have been determined and Changhsingian age is assigned to the studied section based on these assemblages. The following species of foraminifers are recorded in the zone: *Agathammina pusilla*, *Agathammina* sp., *Globivalvulina vonderschmitti*, *Globivalvulina* ex. gr. *cyprica*, *Hemigodius guvenci*, *Hemigodius ovata*, *Hemigodius zaninettiae*, *Nankinella* sp., *Pachyphloia ovata*, *Paradagmarita planispiralis*, *Paradagmarita monodi*, *Paraglobivalvulina* sp. The assemblages of these foraminifera were assigned to *Paradagmarita monodi* Zone. Apart from smaller foraminifera, algae (*Gymnocodium* and *Permocalculus*), ostracodes, gastropods and pelecypods are the other constituents of the rocks. Based on the foraminiferal assemblages recorded within the studied section, Permian carbonate rocks of Bitlis massif are established as part of the Southern Biofacies Belt.

Keywords: Late Permian, Changhsingian, Foraminifera, *Paradagmarita monodi* Zone

YÜĞLÜK DAĞI (BOLKAR DAĞLARI) KUZEY BÖLGESİNDE YÜZEYLEYEN ÜST PALEOSEN-EOSEN BİRİMLERİNİN STRATİGRAFİSİ VE MİKROPALEONTOLOJİK İNCELENMESİ, ORTA TOROSLAR

Süleyman Kunter Kunt^a, Hayati Koç^a

^aMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü 33343, Mersin
(hakoc@mersin.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Yüglük Dağı'nın kuzey kesimlerinde (Bolkar Dağları, Orta Toroslar) yer alır. Bu çalışma, Yüglük Dağının kuzey kesimlerinde yer alan Geç Paleosen-Eosen birimlerinin konum, stratigrafik ve mikropaleontolojik özelliklerinin incelemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada, 2 ölçülü kesit alınmış ve toplam 105 örnek incelenmiştir.

İnceleme bölgesinin tabanında Jura-Kretase yaşlı karbonatlı birimler ve Geç Kretase yaşlı ofiyolitik melanj bulunur. Bu birimler, Geç Paleosen yaşlı sedimanlarca uyumsuz olarak üzerlenir. Geç Paleosen-Eosen yaşlı Güzeller grubu, Tersiyer örtü kayaçlarının ilk topluluğudur. Güzeller grubu alttan üste doğru düşey geçişler sunan 3 birimden oluşur. Berçin Formasyonu; akarsu ortamında çökelmiş, belirsiz tabakalı konglomeralardan oluşur. Tosuntaş Formasyonu; pembe-gri renkli, orta kalın tabakalı, fosil kavkı kırıntılı, bol bentik foraminiferli, sığ denizel-resifal ortamda çökelmiş kireçtaşları ile temsil edilir. Küçükkoras Formasyonu; alt kesimleri bol bentik foraminiferli, kırıntılı-kireçtaşı ar dalanmasından, üst kesimleri ise kumtaşı-marn ara seviyeleri içeren çamurtaşlarından oluşur. Litolojik özellikleri ve fosil içeriği birimin dış şelf ortamında çökeldiğini işaret etmektedir. Bu grup, Miyosen yaşlı birimler tarafından aşılmal uyumsuzlukta üzerlenir.

Yapılan mikropaleontolojik çalışmalar sonucunda, Tosuntaş formasyonu'nda, *Alveolina* (*Glomalveolina*) cf. *lepidula*, *Idalina sinjarica*, *Pseudolacazina* cf. *oetemuri*, *Coskinolina* (*coskinon*) cf. *rajkae*, *Ranikothalia* sp., *Rotalia* cf. *trochidiformis*, *Ditrupea cornea*, *Eponides* sp., *Miscellanea* cf. *primitiva*, *Discocyclina* cf. *scalaris*, *Asterigerina* cf. *rotula*, *Mississipina* *binkhorsti*, *Smoutina* sp., *Discocyclina* cf. *fortisi*, *Lockhartia* cf. *diversa*, *Planorbulina* cf. *cretae*, *Alveolina* sp., *Mississipina* sp., *Discocyclina* cf. *seunsi*, *Discocyclina* sp. bentik foraminifer ve *Archaelithothamnium johnsoni*, *Uteria* cf. *encrinella*, *Distichoplax biseralis*, gibi algler elde edilmiştir. Küçükkoras Formasyonunun alt kesimlerinde, *Nummulites* cf. *globulus*, *Nummulites* cf. *uranensis*, *Nummulites* cf. *millecaput*, *Discocyclina* cf. *scalaris*, *Orbitoclypeus* cf. *ramaraoi*, *Smoutina* cf. *cruysi*, *Opertorbitolites transitorius*, *Alveolina* (*Glomalveolina*) cf. *lepidula*, *Alveolina* cf. *minervensis*, *Orbitolites complanatus*, *Operculina* aff. *exiliformis*, *Ditrupea cornea*, *Neorotalia* cf. *venotti*, *Discocyclina* sp. bentik foraminiferleri, üst kesiminde ise *Globanomalina planoconica*, *Morozovella subbotinae*, *Acarinina bullbrooki*, *Morozovelloides* sp., *Acarinina* sp., *Globigerinidae* planktik foraminiferleri tanımlanmıştır.

Çalışma alanında yüzlek veren sedimanter birimlerin stratigrafik konumları ve mikropaleontolojik bulgular dikkate alınarak, Berçin ve Tosuntaş formasyonlarının Geç Paleosen yaşlı; Küçükkoras formasyonunu ise Alt-Orta Eosen yaşlı olduğu belirlenmiştir.

“Bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2016-2-TP2-1718 Proje Numarası ile desteklenmiştir.”

Anahtar Kelimeler: Bolkar Dağları, Geç Paleosen-Eosen, Bentik-planktonik foraminifer.

STRATIGRAPHIC AND MICROPALAEONTOLOGICAL INVESTIGATION OF UPPER PALEOCENE-EOCENE UNITS IN THE NORTH OF YÜĞLÜK MOUNTAIN (BOLKAR MOUNTAINS, CENTRAL TAURIDES)

Süleyman Kunter Kunt^a, Hayati Koç^a

^aMersin University, Dep. of Geological Engineering, 33343, Mersin, Turkey
(hakoc@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located to the north of Yüğük Mountain (Bolkar Mountains, Central Taurides). The aim of this study is to determine the stratigraphic and micropaleontological features of Upper Paleocene-Eocene units in the northern parts of Yüğük Mountain. In this study, two different stratigraphic section were measured, and a total of 105 samples were examined.

Jurassic-Cretaceous carbonates units and Late Cretaceous ophiolitic melange are situated at the base of the studied units in the investigated area. These units are unconformably overlain by upper Paleocene sediments. Late Paleocene-Eocene Güzeller group is the first unit of the Tertiary cover rocks. The Güzeller Group is composed of three units which interfinger to each other vertically. Berçin Formation consists of indistinctly layered conglomerates deposited in the river environment. Tosuntaş Formation; Pink-grey coloured, medium-thick bedded, with fossil shell clasts and abundant benthic foraminifera, is represented by shallow marine-reefal limestones. Küçükkoraş Formation is represented by abundant benthic foraminifera, clastic-limestone alternations at the lower part and at the upper parts by mudstone with sandstone-marl interlevels. Lithological features and fossil content indicate that the depositional environment is an outer shelf. This group is unconformably overlain by Miocene units.

As a result of the micropaleontological studies, the benthic foraminiferal species such as *Alveolina* (*Glomalveolina*) cf. *lepidula*, *Idalina sinjarica*, *Pseudolacazina* cf. *oetzemuri*, *Coskinolina* (*coskinon*) cf. *rajkae*, *Ranikothalia* sp., *Rotalia* cf. *trochidiformis*, *Ditrupea cornea*, *Eponides* sp., *Miscellanea* cf. *primitiva*, *Discocyclina* cf. *scalaris*, *Asterigerina* cf. *rotula*, *Mississippina* *binkhorsti*, *Smoutina* sp., *Discocyclina* cf. *fortisi*, *Lockhartia* cf. *diversa*, *Planorbulina* cf. *cretatae*, *Alveolina* sp., *Mississippina* sp., *Discocyclina* cf. *seunesi*, *Discocyclina* sp. and algae such as *Archaelithothamnium johnsoni*, *Uteria* cf. *encrinella*, *Distichoplax biserialis* were identified in the Tosuntaş Formation. In the lower parts of Küçükkoraş Formation, the benthic foraminiferal species such as *Nummulites* cf. *globulus*, *Nummulites* cf. *uranensis*, *Nummulites* cf. *millecaput*, *Discocyclina* cf. *scalaris*, *Orbitoclypeus* cf. *ramaraoui*, *Smoutina* cf. *cruysi*, *Opertorbitolites transitorius*, *Alveolina* (*Glomalveolina*) cf. *lepidula*, *Alveolina* cf. *minervensis*, *Orbitolites complanatus*, *Operculina* aff. *exiliformis*, *Ditrupea cornea*, *Neorotalia* cf. *venotti*, *Discocyclina* sp., bentic foraminifera, and in the upper parts of Küçükkoraş Formation the planktonic foraminifera species such as *Globanomalina planoconica*, *Morozovella subbotinae*, *Acarinina bullbrookii*, *Morozovelloides* sp., *Acarinina* sp., *Globigerinidae* were identified.

Based on stratigraphical relationships and the micropaleontological findings, it is proposed that Berçin and the Tosuntaş formations are of Late Paleocene, and the Küçükkoraş Formation is of lower-to Middle Eocene age.

(This study was supported by the Research Fund of Mersin University in Turkey with Project Number: 2016-2-TP2-1817).

Keywords: Bolkar Mountains, Late Paleocene-Eocene, benthic-planctonic foraminifera

BİLGİSAYAR DESTEKLİ FOSİL TANIMA SİSTEMİ- BİR ORTAK ÇALIŞMA

A. Uygur Karabeyoğlu^a, M. Nicem Tanyeri^b, Gizem Aktaş^c

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara
(uygar.karabeyoglu@metu.edu.tr)

ÖZ

Mikropaleontolojik çalışmalarda özellikle yıkama örneklerinden fosil tanımlamak ve toplamak oldukça zor, zaman alıcı ve titizlikle yapılması gereken bir işlemdir. Bu uğraş, yeri geldiğinde bir örnekten yüzlerce fosil ayıklama durumuna dönüşebilmektedir. Bu sürenin uzunluğu özellikle kantitatif çalışmaların yaygın olarak yapılmasının önünü tıkamakta ve böylece türlerin çevresel değişimlere gösterdikleri tepkileri daha ayrıntılı incelemeye engel olmaktadır. Hızla gelişen bilgisayarlı görü ve imge tanıma teknolojisiyle birlikte, otomasyona alınmış bir fosil tanıma sistemi araştırma sırasında geçirilen süreyi azaltma potansiyeli taşımaktadır.

Çalışmada, temel morfolojik farklılıklardan yola çıkarak Globotruncanidae, Heterohelicidae ve Rugoglobigerinidae'den oluşan üç Kretase familyası ayrılmaya çalışılmıştır. Ayrımlarda *Globotruncana arca*, *Heterohelix globulosa* ve *Rugoglobigerina rugosa* türleri referans morfotipler olarak kabul edilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, bu üç familyaya ait görüntülerden oluşan veri seti kullanılarak, çoklu bir sınıflandırıcı olarak tasarlanan destek vektör makinesi (DVM, İng. Support Vector Machines- SVM) tabanlı bir yöntem geliştirilmiştir. Yöntem geliştirilirken, temel morfolojik farklılıklar esas alınarak birtakım öznitelikler çıkarılarak DVM eğitilmiş, ardından daha önce eğitim aşamasında görülmemiş bir familya görüntüsü ile çoklu sınıflandırıcının familyayı belirlemesi sağlanmıştır. Önerilen yöntem ile familyaların otomatik olarak ayrımı için umut verici sonuçlar kısa bir süre içerisinde üretilebilmektedir.

Bu ortak çalışma, Türkiye'de ilk defa görüntü tanılama sistemiyle fosil tanımlama konusunu ele almaktadır. Bununla beraber daha da geliştirilecek bir sistem, ileride oluşturulacak olan daha kapsamlı morfolojik veri setleriyle beraber uygulamaya sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kretase Planktonik Foraminifera, Globotruncanidae, Heterohelicidae, Rugoglobigerinidae, Bilgisayarlı Görü, Görüntü İşleme, Destek Vektör Makinesi

COMPUTER AIDED FORAMINIFERA IDENTIFICATION SYSTEM: A COLLABORATIVE APPROACH

A. Uygur Karabeyoğlu^a, M. Nicem Tanyeri^b, Gizem Aktaş^c

^aMiddle East Technical University, Geological Engineering Department, 06800 Çankaya, Ankara

^bMiddle East Technical University, Mechanical Engineering Department, 06800 Çankaya, Ankara

^cMiddle East Technical University, Computer Engineering Department, 06800 Çankaya, Ankara

(uygar.karabeyoglu@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Foraminifera identification has been an arduous and time-consuming job for researchers which may requires counting and hand-picking hundreds of specimens for each sample. This process especially hampers to carry out quantitative studies as researchers can be intimidated to attempt a highly labor-intensive endeavor. With the help of rapidly growing computer vision and image recognition technology, an automated system would decrease the time spent for the identification and the collection process.

In this study, it was aimed to identify several different Cretaceous planktonic foraminifera families, such as Globotruncanidae, Heterohelicidae and Rugoglobigerinidae by assigning Globotruncana arca, Heterohelix globulosa and Rugoglobigerina rugosa and their morphotypes as reference morphologies. For this purpose, a multi class support vector machine (SVM) was developed using the dataset composed of images belonging to these three families. A several features based on basic morphological differences were extracted in order to train the designed SVM. After the training stage, SVM assigned an unseen image to a family class in the test phase. It was obviously seen that the proposed method produces promising results for the automatic separation of families.

This collaborative study for the first time in Turkey attempted to establish visual recognition system for foraminifera identification. More comprehensive system will be developed, and higher recognition rates will be obtained after involvement of larger data sets.

Keywords: Cretaceous Planktonic Foraminifera, Globotruncanidae, Heterohelicidae, Rugoglobigerinidae, Image Recognition, Computer Vision, Support Vector Machines

PALEONTOLOGICAL AND BIOSTRATIGRAPHICAL ANALYSIS OF THE FORT MUNRO FORMATION, RAKHI NALA, INDUS BASIN, PAKISTAN

Muhammad Hanif^a, Muhammad Rizwan^a, Nowrad Ali^b

^aNational Centre of Excellence in Geology, University of Peshawar, Peshawar, Pakistan

^bDepartment of Geology, University of Peshawar, Peshawar, Pakistan

(hanif.nceg@gmail.com)

ABSTRACT

A paleontological and biostratigraphical study on Orbitoides specimens collected from the Fort Munro Formation, Rakhi Nala Section, Lower Indus Basin, Pakistan was carried out. Paleontological investigations include the measurement of different biometric parameters and taxonomy (i.e. systematic description) of genus Orbitoides. The specimens are discoidal, lenticular, and symmetrically biconvex and their diameter range in size from 2mm to 6mm. Embryo is trilocular to quadrilocular and the shape varies from spherical to elliptical. For biometric analysis, three peri-embryonic parameters (i.e., number of peri-embryonic chambers directly originating from embryo, total number of peri-embryonic chambers, initial growth steps (neanic stage)) and two embryonic parameters (i.e. size of the embryo and shape of the embryo) were measured. The number of peri-embryonic chambers directly originating from embryo range from 4 to 5, total number of peri-embryonic chambers range from 12 to 16, and the average initial growth steps range from 0.28 to 0.32. The relatively stable values or very small fluctuation in average initial growth steps values show no positive progress in the nepionic acceleration from bottom to top of the Fort Munro Formation. The average size of embryo does not show a strong correlation with the average numbers of peri-embryonic chambers originating from embryo as the increase in size of embryo should be followed by the increase of embryonic chambers. Most of the specimens show the average embryo size and number of chambers directly originating from embryo values in the range of Orbitoides media therefore, the whole population is attributed to this species. Based on the correlation of Orbitoides media Zone with the Globotruncana ventricosa Zone middle to late Campanian age of the Fort Munro Formation is proposed.

Keywords: Orbitoides, biometry, Fort Munro Formation, Indus Basin, Pakistan

PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY

Atike Nazik
Ercan Özcan
Aynur Hakyemez
Bilal Sarı

Poster/Posters



SPİL DAĞI (MANİSA, BATI TÜRKİYE) EN ÜST KRETASE KARBONAT İSTİFİNİN (BORNOVA FLİŞ ZONU) PELAJİKLEŞME YAŞI: DASYCLAD ALG VE PLANKTONİK FORAMİNİFERLERE DAYALI İLK BULGULAR

Bilal Sarı^a, Ahmet Dumlupınar^b, İsmail İşintek^a

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir*
(bilal.sari@deu.edu.tr)

ÖZ

Spil Dağı (Manisa) Üst Kretase-Paleosen istifi Bornova Fliş Zonu'nda en Geç Kretase pelajikleşmesi için iyi korunmuş yüzlekler sunar. Ataları mevkiinde, en üst Kretase istifi altta neritik kireçtaşları ve üstte planktonik foraminiferli ince-orta katmanlı mikritik kireçtaşlarından yapıldır. Kretase istifini Paleosen yaşlı planktonik foraminiferli laminalı mikritik kireçtaşları ve en üstte fliş türü kumtaşı-çamurtaşı ardalanması üzerler. 37,4 metre kalınlığındaki istifin 13,1 metrelik en alt bölümü koyu gri renkli, kalın katmanlı ileri derecede yeniden kristalleşmiş, seyrek, kötü korunmuş biyoklastlı (dasyclad alg ve ostrakod) psodymikritik kireçtaşlarından oluşur. Kireçtaşlarının ilksel dokusu olasılıkla biyoklastik vaketaşı ve biyoklastlı karbonat çamurtaşıdır. Tanınabilen dasyclad algler *Dissocladella cf. savitriae* ve *Dissocladella sp.* ile temsil edilir ve karbonat istifin bu neritik bölümünün Maastrichtiyen yaşlı olduğunu gösterir. Neritik kireçtaşları, 15,6 metre kalınlığındaki bordomsu gri renkli, belirgin ince-orta katmanlı (katman kalınlığı 1-2 cm, 30-40 cm arasında değişir), planktonik foraminiferli ve kalsisiferli, dayanımlı mikritik kireçtaşları tarafından ani ve uyumlu olarak üzerlenir. Yersel olarak biyoklastik kireçtaşı (tanetaşı/istiftaşı dokusu) arakatmanları içeren mikritik kireçtaşları vaketaşı/karbonat çamurtaşı dokusu ile temsil edilir. Çeşitlenmiş planktonik foraminifer topluluklarının gözlemlendiği bu pelajik düzeyde planktonik foraminiferlerin bolluğu istifin üst bölümlerine doğru artar. Örneklerden hazırlanan ince kesitlerde *Abathomphalus*, *Contusotruncana*, *Globotruncana* ve *Globotruncanita* gibi cinslere ait çok sayıda tür tanımlanmıştır. Bu topluluklar içinde pelajik kireçtaşlarının ilk katmanından itibaren *A. mayaroensis* türünün gözlenmesi pelajik istifin geç Maastrichtiyen yaşlı olduğunu gösterir. Ayrıca, istifin çeşitli düzeylerinde, pelajik üst Maastrichtiyen istiflerinde yaygın olarak gözlenen *C. contusa*, *Gt. conica* ve *Racemiguembelina fructicosa* gibi türler de tanımlanmıştır. Bu düzey, seyrek Paleosen planktonik foraminiferleri içeren 7,5 metre kalınlığındaki laminalı mikritik kireçtaşları tarafından üzerlenir. Maastrichtiyen-Paleosen sınırında kalınlığı 5-13 cm arasında değişen ince bir çakıltaşı katmanı gözlenir. İstifin en üst bölümünde fliş türü, kumtaşı-çamurtaşı ardalanması yer alır. Elde edilen stratigrafik ve paleontolojik veriler Spil Dağı en Üst Kretase karbonat istifinde pelajikleşmenin geç Maastrichtiyen'de gerçekleştiğini gösterir.

Bu çalışma DEÜ 2017.KB.FEN.013 nolu BAP Projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Planktonik foraminifer, dasyclad alg, biyostratigrafi, Spil Dağı, Bornova Fliş Zonu

ONSET AGE OF PELAGIC DEPOSITION OF THE UPPERMOST CRETACEOUS CARBONATE SUCCESSION (BORNOVA FLYSCH ZONE) IN THE SPİL MOUNTAIN (MANİSA, WESTERN TURKEY): INITIAL DATA BASED ON DASYCLAD ALGAE AND PLANKTONIC FORAMINIFERA

Bilal Sari^a, Ahmet Dumlupınar^b, İsmail İşintek^a

^aDokuz Eylül Üniv. Faculty of Engineering Department of Geological Eng. Buca-İzmir

^bDokuz Eylül Üniv. The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Buca-İzmir:

(bilal.sari@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Spil Mountain (Manisa) Upper Cretaceous-Paleocene succession yields well preserved outcrops for onset of latest Cretaceous pelagic deposition within the Bornova Flysch Zone. The uppermost Cretaceous sequence in the Atalanı locality is made up of neritic limestones at the base and planktonic foraminifera-bearing thin to medium thick bedded micritic limestones at the top. The Cretaceous succession is overlain by Paleocene planktonic foraminifera-bearing laminated micritic limestones and flysch-type sandstone-mudstone alternation at the top. 13.1 m thick lowermost part of the 37.4 m thick sequence comprises dark grey, thick bedded, highly recrystallized, rare and badly preserved bioclastic (dasyclad algae and ostracod) pseudomicritic limestones. The depositional textures of the limestones are probably bioclastic wackestone and bioclastic carbonate mudstone. Dissocladella cf. savitriae and Dissocladella sp. are identifiable dasyclad algae, which indicate that the age of the neritic part of the carbonate succession is Maastrichtian. Neritic limestones are abruptly and conformably overlain by 15.6 m thick maroonish grey, distinct thin to medium bedded (bed thickness ranges between 1-2 cm to 30-40 cm), planktonic foraminifera and calcisphere-bearing, indurated micritic limestones. The micritic limestones represented by wackestone/carbonate mudstone texture locally include bioclastic limestone (grainstone/packstone texture) interlayers. Abundance of planktonic foraminifera increases upward in the section in this pelagic level, where diversified planktonic foraminiferal assemblages are observed. Many species belonging to the genus Abathomphalus, Contusotruncana, Globotruncana and Globotruncanita were determined in thin sections of the samples. Presence of A. mayaroensis within the assemblages of the first bed of the pelagic limestones shows that the age of the pelagic succession is late Maastrichtian. Moreover, the species C. contusa, Gt. conica and Racemiguembelina fructicosa, which are commonly observed within the pelagic upper Maastrichtian deposits, were determined in various stratigraphic levels of the sequence as well. This level is overlain by 7.5 m thick rare Paleocene planktonic foraminifera-bearing laminated micritic limestones. A thin (5 to 13 cm thick) conglomerate bed is observed on the Maastrichtian-Paleocene boundary. Flysch-type sandstone-mudstone alternation lies at the top of the succession. The obtained stratigraphic and paleontologic data from the uppermost Cretaceous carbonate succession of the Spil Mountain suggest that the onset of pelagic deposition in that area occurred during the late Maastrichtian.

This study is being supported by a DEÜ BAP Project No: 2017.KB.FEN.013

Keywords: Planktonic foraminifera, dasyclad algae, biostratigraphy, Spil Mountain, Bornova Flysch Zone

TETİS GÜNEY ŞELFLERİNDE (TUNUS) EOSEN SIĞ DENİZEL KAYITLAR: İRİ BENTİK FORAMİNİFERLER (BAŞLICA ORTHOPHRAGMİNİDLER)

A. Osman Yücel^a, Ercan Özcan^a, Kamel Boukhalfa^b, Mohamed Soussi^c,
Aral İ. Okay^{d,a}

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh.Böl. Maslak, İstanbul, Türkiye

^bFaculty of Sciences of Bizerte, Department of Geology, Jarzouna 7021, Tunisia

^cUniversity of El Manar, Faculty of Sciences of Tunis II Department of geology, Campus Universitaire, 1060 Tunis, Tunisia

^dİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak, İstanbul, Türkiye
(aliosmanyucel@gmail.com)

ÖZ

Eosen yaşlı sıg-denizel El Garia Formasyonu ve Reineche Kireçtaşı orta ve kuzey Tunus'ta yaygın bir şekilde yüzlek vermekte olup Tetis güney şelflerindeki faunal gelişimi incelemek için uygun çökel tiplerini oluştururlar. El Garia Formasyonu ve bu birimden farklı ve önceki çalışmalarda iyi tanımlanmamış bazı karbonat çökelleri Erken ve Orta Eosen (İpresiyen-Lütesiyen) döneminde platformun diyakronik gelişimini temsil eder. Souar Formasyonu'nun derin denizel klastikleri ile ara katkılı olan ve sınırlı bir yanal dağılım gösteren Reineche Kireçtaşı ise Orta Eosen İklimsel Optimum (OEİO) döneminde platform gelişimini temsil eder. İri bentik foraminiferlerin (özellikle orthophragminidler; *Discocyclus archiaci*, *Nemkovella stockari*, *Orbitoclypeus multiplicatus*, *O. bayani*, *O. schopeni*, *O. munieri*, *O. varians*, *Asterocyclina stella*, *A. taramellii*, *A. alticostata* ve *A. stellata* grupları) dağılımı göz önüne alınarak, El Garia ve diğer benzer birimlerin erken İpresyen (SBZ 5-8), geç İpresyen (SBZ 10/11) ve geç İpresyen- orta/erken Lütesiyen (SBZ 12-13/14) dönemlerindeki gelişimi ortaya konmuştur. *Nummulites* cinsi yaygın olup, alveolinidler sadece bir seviyede tanımlanmış olup *Assilina* cinsi hiç gözlemlenmemiştir. Tunus'ta Geç Eosen'e ait sıg denizel bir kayıt bulunmamaktadır. Kuzeydoğu Tunus'taki Cap Bon Yarımadası'nda yüzlek veren Reineche Kireçtaşı, *Discocyclus trabayensis*, *D. discus*, *D. prattii*, *D. dispansa*, *D. radians*, *D. augustae*, *Nemkovella evae*, *Orbitoclypeus haynesi*, *O. varians*, *O. douvillei*, *O. zitteli*, *Asterocyclina alticostata*, *A. stellata*, *A. stella*, *A. sireli*, *A. keckemetii* ve *Asterocyclina* aff. *ferrandesi*, *Assilina* ex. gr. *alpina*, *Operculina* ex. gr. *gomezi*, *Nummulites* spp., *Sphaerogypsina* sp., *Gyroïdinella* sp., *Fabiania* sp., *Gypsina* sp., nadir mercan kavkıları, Miliolidae, kırmızı alg ve bazı tanımlanamayan rotalidler içermektedir. Türkiye ve Hindistan kıtasında yaygın, ancak Avrupa'da Tetis kuzey şelflerinde bulunmayan iki orthophragminid türü, *A. sireli* ve *O. haynesi* Reineche Formasyonu'nda yaygın olarak bulunmaktadır. Bu grupların OEİO sırasında Doğu Tetis faunasının enlemsel genişlemesine bağlı olarak bölgeye göç ettikleri düşünülmektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK ve MHESR ortak bir proje kapsamında hazırlanmıştır (Pr. No: 114Y401).

Anahtar Kelimeler: Orthophragminidler, iri bentik foraminiferler, Eosen, El Garia Formasyonu, Tunus

EOCENE SHALLOW MARINE RECORDS IN SOUTHERN TETHYAN SHELVES (TUNISIA): A LARGER FORAMINIFERA (MAINLY ORTHOPHRAGMINIDS) PERSPECTIVE

**A. Osman Yücel^a, Ercan Özcan^a, Kamel Boukhalfa^b, Mohamed Soussi^c,
Aral İ. Okay^{d,a}**

^aFaculty of Mines, Department of Geological Engineering, İstanbul Technical University (İTU), Maslak, 34469 İstanbul, Turkey

^bFaculty of Sciences of Bizerte, Department of Geology, Jarzouna 7021, Tunisia

^cUniversity of El Manar, Faculty of Sciences of Tunis II Department of Geology, Campus Universitaire, 1060 Tunis, Tunisia

^dİstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469, Maslak, İstanbul, Turkey

(aliosmanyucel@gmail.com)

ABSTRACT

*The shallow marine Eocene carbonate packages, previously referred to El Garia Formation and Reineche Limestone, crops out extensively in central and north Tunisia. El Garia Formation and newly discovered carbonate deposits that differ from El Garia sensu stricto represent the diachronic deposition of platform carbonates during Early and Middle Eocene. The Reineche Limestone sandwiched between the deep marine clastics of the Souar Formation with a limited lateral extent corresponds to intermittent development of a carbonate platform and is coeval with the Middle Eocene Climatic Optimum (MECO). The El Garia and associated units correspond to separate phases of carbonate deposition in early Ypresian (SBZ 5 to 8), late Ypresian (SBZ 10/11) and late Ypresian to early/middle Lutetian (SBZ 12-13/14) based on the occurrence of *Discocyclusina archiaci*, *Nemkovella stockari*, *Orbitoclypeus multiplicatus*, *O. bayani*, *O. schopeni*, *O. munieri*, *O. varians*, *Asterocyclusina stella*, *A. taramellii*, *A. alticostata* and *A. stellata*. The genus *Nummulites* is common, alveolinids are very scanty and *Assilina* was not recorded. There is no record of shallow marine sedimentation in late Eocene in Tunisia. The Reineche Limestone, with best outcrops in Cap Bon Peninsula in northeast Tunisia contains *Discocyclusina trabayensis*, *D. discus*, *D. prattii*, *D. dispansa*, *D. radians*, *D. augustae*, *Nemkovella evae*, *Orbitoclypeus haynesi*, *O. varians*, *O. douvillei*, *O. zitteli*, *Asterocyclusina alticostata*, *A. stellata*, *A. stella*, *A. sireli*, *A. kecskemetii* and *Asterocyclusina aff. ferrandezii* associated with *Assilina ex. gr. alpina*, *Operculina ex. gr. gomezi*, *Nummulites spp.*, *Sphaerogypsina sp.*, *Gyroidinella sp.*, *Fabiania sp.*, *Gypsina sp.*, rare coral fragments, *Miliolidae*, red algae and some unidentified rotaliids. Two orthophragminid species common to Indian subcontinent and Turkey, but not known from Europe, *A. sireli* and *O. haynesi* occur abundantly in Reineche Formation. These taxa might be immigrants from Indian subcontinent because of the expansion of the Eastern Tethyan fauna during MECO.*

This study is prepared within the scope of a joint project between TUBITAK and MHESR (Pr. No: 114Y401).

Keywords: Orthophragminids, larger benthic foraminifera, Eocene, El Garia Formation, Tunisia

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Mehmet Özkul
Faruk Ocakoğlu
Ülvi Can Ünlügenç
Ezher Tagliasacchi

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ANAMAS-AKSEKİ OTOKTONUNDA (İBRADİ-ANTALYA KUZEYDOĞUSU) ORTA-ÜST JURA KARBONATLARININ LİTOSTRATİGRAFİSİ VE FASİYES ANALİZİ, ORTA TOROSLAR

Özge Sağaltıcı, Hayati Koç

Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 / MERSİN

(hakoc@mersin.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Orta Toroslar'ın batı kesimlerinde İbradi (Antalya) ilçesinin kuzeydoğu kesimlerinde, Anamas-Akseki Otoktonu'nda yer almaktadır. Yapılan bu çalışma ile bölgede yüzeyleyen Orta-Üst Jura yaşlı karbonatlı birimlerin litostratigrafik ve mikrofasiyes özellikleri değerlendirilmiştir. Bu amaçla, toplam 380 m kalınlıkta stratigrafik kesit ölçülmüş ve 75 adet örnek alınmıştır. İnceleme, paleontoloji ve mikrofasiyes analizleri ile beraber stratigrafik yorumlamaları da içeren bütünlük bir yöntemi içermektedir.

Bölgede yüzeyleyen Orta-Üst Jura zaman aralığında çökelmiş karbonatlı birimler, litolojik, paleontolojik ve mikrofasiyes özelliklerine göre 3 birimden oluşur. Birim -1; bej renkli, orta tabakalı, kumlu kireçtaşı, sparitik kireçtaşı araldanmasından oluşur. Egemen mikrofasiyesler oolitli-pelloidli tanetaşdır. Biyojenik içerik çok seyrek olup, bentik foraminifer ve gastropod'dan oluşur. Birim -2; seyrek dolomit ara katkılı, gri rengin egemen olduğu, orta-kalın tabakalı kireçtaşlarından oluşur. Alt kesimlerde mm ölçeğinde onkoid seviyeleri yaygındır. Alt seviyelerde egemen mikrofasiyesler algli-foraminiferli vaketaşı ve intraklastli istiftaşdır. Üst seviyelerde ise bentik foraminiferli vaketaşları ve çamurtaşları baskındır. İnttraklastli istiftaş ve tanetaşı mikrofasiyesleri çok seyrek. Biyojenik içeriği bentik foraminiferler, *Thaumaporella*, *Aeolisaccus*, dasiklad algler, kavkı parçası, gastropod'dan oluşur. Yer yer *Cladocoropsis* içeren dolomitik kireçtaşı seviyeleri gözlenir. Birim -3; gri renkli, çok ince-ince tabakalı, ince çamurtaşı-marn arakatlı laminalı kireçtaşlar ile orta tabakalı kireçtaşı araldanmasından oluşur. Laminalar çoğunlukla çamurtaşı-intraklast ve peloidli istiftaş-dolomitli çamurtaşı mikrofasiyeslerinin araldanmasından oluşur. Orta tabakalı kireçtaşı arakatmanlarının mikrofasiyesi ender bentik foraminiferli vaketaşları ile ooid ve peloidli istiftaşlarıdır.

Mikrofasiyes özellikleri Orta-Üst Jura döneminde yer yer sınırlı platformların egemen olduğu platform kenarı-açık platform ortamlarının hüküm sürdüğünü gösterir. Litolojik, biyolojik ve mikrofasiyes özelliklerine göre bölgede yüzeyleyen birimler Orta Toroslar'ın diğer kesimleri ile deneştirilebilir özelliktedirler.

“Bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2017-2-TP2-2524 Proje Numarası ile desteklenmiştir.”

Anahtar Kelimeler: Jura, Orta Toroslar, Litostratigrafi, Fasiyes.

LITHO-STRATIGRAPHY AND FACIES ANALYSIS OF THE MIDDLE-UPPER JURASSIC PLATFORM CARBONATES OF THE ANAMAS-AKSEKİ AUTOCHTON (NORTHEAST OF İBRADİ-ANTALYA), CENTRAL TAURIDES

Özge Sağaltıcı, Hayati Koç

Mersin University, Department of Geological Engineering, 33343 Mersin, Turkey
(hakoc@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located within Anamas-Akseki autochthonous, which is in the northeast of İbradi (Antalya) district in the western part of the Central Taurides. In this study, the litho-stratigraphical and microfacies characteristics of the Middle-Upper Jurassic carbonate units which crop out within the region were investigate. For this purpose, 380 m-thick stratigraphic sections were measured in total and 75 samples were taken. The investigation involves micropaleontological and microfacies analyses integrated with stratigraphic interpretations.

The Middle-Upper Jurassic outcrops in the region consist of 3 units according to their lithological, paleontological and microfacies properties. Unit -1 is composed of the alternations of sandy-sparitic limestone with beige colored, medium bedded. The prevailing micro-facies are oolite-peloid grainstones. Biogenetic content is very sparse and consists of benthic foraminifera and gastropoda. Unit -2 is composed of medium-bedded limestones that are dominantly of grey colour; intercalations with sparse dolomite. At the lower levels it commonly contains oncolites of mm-scale. The dominant microfacies at the lower levels are alga-foraminifera wackestone and intraclastic packstone facies. In the upper levels, benthic foraminifera wackestone and mudstone facies are prevailing. Intraclastic packstone and grainstone facies are very rare. Biogenetic content is composed of benthic foraminifera, Thaumaporella, Aeolisaccus, dasyclad algae, gastropoda and bivalvia shell fragments. Dolomitic limestones partly containing Cladocropsis are also observed. Unit -3 is composed of the alternations of laminated limestones that are grey coloured, very thin/thin-bedded, interfingered with fine mudstone-marn and middle-bedded limestones. Laminas are mainly composed of alternations of mudstone-intraclastic and peloid packstone- dolomitic mudstone microfacies. Microfacies of the medium-bedded limestone interlayers are rare benthic foraminifera wackstones and ooid-peloid packstones.

Micro-facies features indicate that, platform edge - open platform deposits were prevailing in the middle-upper Jurassic period, where some limited platform deposits were locally dominant, as well. As shown by their lithological, biological, and micro-facies features, the outcropping units within the region can be compared with those cropping out in other regions of the Central Taurides.

This study was supported by the Research Fund of Mersin University in Turkey with Project Number: 2017-2-TP2-2524”

Keywords: Jurassic, Central Taurides, Lithostratigraphy, Facies.

SEYHAN-CEYHAN DELTASI'NIN PLIYO-KUVATERNER EVRİMİ

Yasemin Geze Kalanyuva^a, Nizamettin Kazancı^b, Sevinç Kapan^c

^a*Türkiye Petrolleri., Arama Dairesi Bakanlığı, Söğütözü/Ankara*

^b*Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Dışkapı/Ankara*

^c*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale*

(ygeze@tp.gov.tr)

ÖZ

Seyhan-Ceyhan Deltası; son 4000 yılda gelişen güncel delta tarafından örtülen büyük bir tortul prizmadır. Bu prizma, önceki çalışmalarda Avdan Formasyonu ve/veya Kuranşa Formasyonu adı verilen istife karşılıktır. Eldeki bu çalışmada Seyhan-Ceyhan Deltası'nı kesen, farklı zamanlarda açılmış dördü karada ve ikisi denizde yapılan sondaj verileri incelenmiş ve yorumlanmıştır. Sondaj kesinti ve kavkı örnekleri yardımıyla istif mimarisi kurulmuştur. Bu istif mimarisi dört adet kalın kum ve dört adet kalın marn seviyesinin ardışıklığı biçimindedir, ve bir delta kompleksini ortaya koymaktadır. Ayrıca aralarında dağılışları düzensiz daha ince kumlu ve marnlı seviyeler de bulunur. Bulgular, Seyhan-Ceyhan Deltası'nın Messiniyen evaporitlerinin üzerine oturan dört ayrı delta ilerlemesi halinde geliştiğini göstermektedir. Her delta ilerlemesi, kalınlığı 20 metreyi bulan ve transgresyon dönemlerini temsil eden marn seviyeleri ile ayrılmaktadır. Delta istifleri ise olgun olmayan kaba kum seviyelerinden ibaret olup 30 ile 60 metre arası kalınlıklardadır. Bu düzeylerde ve ekseri her bir delta istifinin üst seviyelerinde, gastropoda ve bivalvia sınıflarına ait, sığ denizel ve tatlı su koşullarını ifade eden cinsler tanımlanmıştır. Bol bulunan türler denizel *Cerithium*, *Bittium*, *Nassarius* ile karasal *Gyraulus* ve *Planorbis* olup delta önü ve delta düzlüğü ortamlarını temsil etmektedir. Kavkılı kesimlere yakın bulunan kömürlü seviyeler paralik ortamlarda oluşmuş olmalıdır.

Tektonizmanın bölgede etkin olması, delta istifini boğan deniz seviyesi yükselmelerinin östatik olmasından daha çok tektonik nedene bağlı olma olasılığını düşündürmektedir. Kalın istifler büyük olasılıkla tektonizma kontrolünde gelişmiştir. Kalınlıkları az olan kumlu ve marnlı düzeyler, özellikle Pleyistosen'deki buzul ve buzularası dönemleri temsil ediyor olabilir. Bu yorumun doğru olduğu kabul edilirse, büyük delta ilerlemesinin ikisinin Pliyosen ikisinin de Pleyistosen'de meydana geldiği ileri sürülebilir. Güncel delta ile alttaki istif arasında uzunca bir zaman dilimine karşılık gelen aşınma söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Seyhan-Ceyhan Deltası, Pliyo-Kuvaterner, Gastropoda, Bivalvia

PLIO-QUATERNARY EVALUATION OF THE SEYHAN-CEYHAN DELTA, EASTERN MEDITERRANEAN, TURKEY

Yasemin Geze Kalanyuva^a, Nizamettin Kazancı^b, Sevinç Kapan^c

^aTurkish Petroleum Corporation, Söğütözü/Ankara

^bAnkara University Graduate Scholl of Naturel and Applied Sciences, Dışkapı/Ankara

^cÇanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, Çanakkale
(ygeze@tp.gov.tr)

ABSTRACT

The Seyhan-Ceyhan Delta of Plio-Quaternary age is a large sediment prism covered by the modern delta that developed in the last 4000 years. This prism corresponds to Kuranşa and/or Avdan formations. Using the data of four onshore and two offshore wells penetrated at different times the Seyhan-Ceyhan Delta have been investigated and interpreted in this study. The sequence architecture has been built with the help of well cuttings and macro fossil samples. The architecture consists of intercalation of four sand and four marl sequences. As a matter of fact, it is a delta complex rather than a delta. In addition, there are thinner sandy and marly intervals distributed irregularly between them. The findings show that the Seyhan-Ceyhan delta of Plio-Quaternary has been developed by progradations of four delta sequences on the Messinian Evaporates. Delta sequences had been separated by marl levels of 20 meters in thickness, representing transgression periods. Delta sequences were composed of immature, coarse-grained sand bodies and their thickness varies between 30 and 60 meters. In these layers, mostly at upper levels of each delta sequence, shallow marine and freshwater species of gastropoda and bivalvia are described. The abundant fossils are Cerithium, Bittium, Nassarius lived in shallow marine environments and terrestrial forms Gyraulus and Planorbis, representing all delta front and delta plain environments.

It is known that tectonism is active in the region since Miocene, therefore the main reason of the sea level changes controlled the delta formation may be tectonic in origin instead of eustatic. At least, main sand bodies of four delta sequences must be formed under tectonic control. However, the thin sandy and marly layers within the main units may represent the glacial and interglacial periods especially in Pleistocene. Assuming that this interpretation is correct, it turns out that two of the large delta progradations occurred in Pliocene and the other two in Pleistocene. Between the modern delta and the below succession, an erosion referring to a long time period is considered.

Keywords: *Seyhan-Ceyhan Delta, Plio-Quaternary, Gastropoda, Bivalvia*

GEÇ KONIASİYEN-GEÇ SANTONİYEN YAŞLI BOĞULMUŞ ARAP KARBONAT PLATFORMU'NUN SEDİMANTOLOJİK, STRATİGRAFİK VE İCHTHYOFAUNAL KAYITLARI

İsmail Ömer Yılmaz^a, Todd D. Cook^b, İzzet Hoşgör^c, Michael Wagreich^d,
Katherine Rebman^b, Alison M. Murray^e

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye

^bBilim Okulu, Penn State Behrend, 4205 College Drive, Erie, PA 16563, USA

^cÇalık Enerji, Petrol ve Gaz Müdürlüğü, 06520 Söğütözü, Ankara, Türkiye

^dViyana Üniversitesi, Jeodinamik ve Sedimentoloji Bölümü, 1090, Avusturya

^eAlberta Üniversitesi, Biyoloji Bilimleri Bölümü, Edmonton, Alberta, T6G 2E9, Kanada

(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ÖZ

Üst Koniasiyen-Üst Santoniyen aralığını içeren ölçülü stratigrafik kesit Arap Plakası üzerinde Mazıdağ bölgesinde (Güneydoğu Anadolu, Türkiye) yer almaktadır ve Arap platformunun boğulması kayıtlarını içermektedir. Çalışılan kesit transgresif olarak yüzeylenmiş olan platform karbonatlarını üzerlemekte ve balık fosili parçaları, fosfat nodülü ve parçaları, onkoid, glokoni and planktonik foraminifer içeren göreceli olarak kondanse bir istif sunmaktadır. Kalkerli nannofosiller geç Koniasiyen-geç Santoniyen (UC11 - UC12 zonları) yaş aralığını göstermektedir. Mackerel köpekbalığı türleri (*Squalicorax*, *Pseudocorax* ve *Scapanorhynchus*) ve ışınlarını (*Ctenopristis*) temsil eden bir çok *elasmobranch* dişleri pelajik fasiyesler içerisinde tespit edilmiştir. Boğulmuş platform karbonatları üzerinde pelajik fasiyesler ve fosfat çökellerinin bulunması ani deniz seviyesi değişimi ve yükselen akıntılardan dolayı besin artışı ilişkisini işaret edebilir. Arap platformunun bir kısmının çökmesi Geç Koniasiyen-Santoniyen ve sonrası şeklinde yayınlananlardan daha önce olmuştur.

Anahtar kelimeler: Geç Koniasiyen- Geç Santoniyen, Boğulmuş Arap Karbonat Platformu, GD Türkiye, Elasmobranch dişleri

**THE LATE CONIACIAN TO LATE SANTONIAN-AGED
DROWNED ARABIAN CARBONATE PLATFORM, THE MARDIN-
MAZIDAĞ AREA, SE TURKEY: SEDIMENTOLOGICAL,
STRATIGRAPHIC, AND ICHTHYOFAUNAL RECORDS**

**İsmail Omer Yılmaz^a, Todd D. Cook^b, İzzet Hoşgör^c, Michael Wagreich^d,
Katherine Rebman^b, Alison M. Murray^e**

^aDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, 06800, Ankara, Turkey

^bSchool of Science, Penn State Behrend, 4205 College Drive, Erie, PA 16563, USA

^cÇalık Enerji, Oil and Gas Directorate, 06520, Söğütözü-Ankara, Turkey

^dUniversity of Vienna, Department of Geodynamics and Sedimentology, 1090, Austria

^eDepartment of Biological Sciences, University of Alberta, Edmonton, Alberta, T6G 2E9, Canada

(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

*A measured stratigraphic section including the upper Coniacian - upper Santonian interval in the Mardin-Mazıdağ area in Southeastern Turkey lies on the Arabian Platform and documents the drowning of the Arabian platform. The studied succession transgressively overlies the exposed carbonate platform and exhibits a relatively condensed sequence characterized by presence of fish remains, phosphate nodules, oncoids, phosphatic fragments, glauconites and planktonic foraminifera. Calcareous nannofossils attest a late Coniacian to late Santonian age (zones UC11 e UC12). Numerous elasmobranch teeth are also present in this pelagic facies, representing mackerel sharks (*Squalicorax*, *Pseudocorax* and *Scapanorhynchus*) and a ray (*Ctenopristis*). The presence of pelagic facies and phosphate deposits on the drowned platform may indicate a sudden rise of sea level and increase of nutrient due to upwelling currents. The collapse of the Arabian carbonate platform occurred earlier than previously reported, starting from late Coniacian-Santonian onwards.*

Keywords: Late Coniacian - Late Santonian, Drowned Arabian carbonate platform, SE Turkey, Elasmobranch teeth

AKTOPRAK HAVZASI'NIN KUZEYDOĞUSUNDA YER ALAN GEÇ MİYOSEN YAŞLI ÇANAKTEPE FORMASYONUNUN KİL MİNERALOGİSİ (İÇ ANADOLU, TÜRKİYE)

Ali Gürel

*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51200 Niğde, Türkiye
(agurel@ohu.edu.tr)*

ÖZ

Aktoprak Havzası'nda alüvyal yelpaze ve görsel fasiyesleri en iyi temsil eden dört profil incelenmiştir. Aktoprak havzasının Messiniyen yaşlı alüvyal yelpaze ve görsel fasiyesleri Çanaktepe Formasyonu olarak isimlendirilirler ve bunlar konglomera, kumtaşı, kıltaşı, kireçtaşı, marn ve dolomitten oluşurlar. Dolomit, kireçtaşı ve marn beyaz /bej-krem renklidir. Konglomera, kumtaşı ve kıltaşı ise tipik olarak kırmızı renklidir. Kırmızı kıltaşları profilin alt seviyelerinde yaygın olarak gözlenirler ve kumtaşı ve mercek şekilli konglomeralar ile arda-lanırlar. Kireçtaşı, marn ve dolomit görsel sedimanları temsil ederler ve profilin sadece orta kesimlerinde bulunurlar.

Çanaktepe Formasyonuna ait sedimanları karakterize edebilmek için ince kesit, X-ışını difrak-tometresi (XRD), taramalı elektron mikroskop (SEM) ve kimyasal analiz (ICP-MS) yöntem-leri uygulanmıştır.

Ulaşılan en önemli sonuçlar ise aşağıdaki gibidir: (1) Feldspat, kuvars, kalsit ve dolomit ara-ştırma bölgesinde baskın minerallerdir. Bunlara eşlik eden diğer mineraller ise klorit, smektit, illit ve paligoskit gibi kil mineralleridir; (2) SEM incelemeleri göstermektedir ki kalsit ve dolomit hegzagonal ve rombusal kristal tiplerine sahiptirler. Kalsit çimentonun bir kısmı menisküs tiptir; buda çökelme ortamının vadoz zon olduğunu göstermektedir. Bazı seviyelerde ise tipik duzlu kalsit tipi yaygın olarak gözlenir. Çimento genellikle kalsittir. Bunlar ince ve kaba tanelide olabilirler. Bağlayıcı olarak ender olarak dolomit de gözlenebilir; (3) Klorit, smektit ve illit tabanda yer alan Niğde metamorfiklerinden ve Ulukışla grubuna ait Güney Formasyonu'ndan ayrışarak yerel akarsularla taşınarak Çanaktepe Formasyonu killeri olarak depolanmıştır. Bunların işlenmiş kırıntılı taneler olduğu sanılmaktadır; (4) Yüksek Si ve Mg aktivitesi ve düşük Al içerikli formasyon suyu, bazik şartlarda karbonat birliklerinin kalışlen-mesi sonucu otojenik paligoskit oluşur; (5) Araştırma bölgesinde alüvyal yelpaze ve görsel sedimanlardaki mineralleri parajenik ve dokusal özellikleri göstermektedir ki, çökelme süreci kurak iklimden yarı kurak ve nemli iklime kadar değişen iklimsel koşullarda gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktoprak Havzası, İç Anadolu, Messiniyen, Çanaktepe Formasyonu, alüvyal yelpaze, görsel sedimanlar, kil mineralojisi

CLAY MINERALOGY OF THE LATE MIOCENE-AGED ÇANAKTEPE FORMATION IN THE NORTH-EAST PART OF AKTOPRAK BASIN (CENTRAL ANATOLIA, TURKEY)

Ali Gürel

*Niğde Ömer Halisdemir University, Department of Geology Engineering, 51200 Niğde,
Turkey*

(agurel@ohu.edu.tr)

ABSTRACT

Four profiles representing alluvial fan and lacustrine facies in the Aktoprak Basin have been investigated. The Messinian-aged alluvial fan and lacustrine sediments, the so-called Çanaktepe Formation of the Aktoprak basin (Central Turkey) consist of conglomerate, sandstone, claystone, limestone, marl and dolomite. Dolomite, limestone and marl are white or beige-cream colored and consists of fine crystals. Conglomerate, sandstone and claystone are typical with red colors. Red claystone's cropping out at the lower part of the sequence alternate with sandstone and lenses of conglomerate. Dolomite, limestone and marl are observed only at the middle part to top of the profile of the represented lacustrine sediments.

The sediments of the Çanaktepe Formation are studied by means of thin section, X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) and inductively coupled plasma (XRF-ICP) for chemical analyses.

The most significant results are as follows: (1) Feldspar, quartz, calcite, and dolomite minerals are dominant in the study area. They are accompanied by chlorite, smectite, illite and palygorskite; (2) SEM studies indicated that calcite and dolomite are of hexagonal and rhombic crystal types. The calcite cements show one part of the meniscus type cement which characterizes a vadose zone. Some thin sections show typical druzy calcite type. Cement is mainly calcite and occurs as fine- and coarse-grained calcite and seldom dolomite; (3) Chlorite, smectite, and illite are products of alteration of the underlying Niğde metamorphic rocks and Güney Formation of the Ulukışla group and then transported by the local streams to form the part of the Çanaktepe Formation, thus these are considered as reworked materials; (4) Authigenic palygorskite is as a result of the calcretion of carbonate units under alkaline conditions, high Si and Mg activity and low Al; (5) Paragenesis and textural features of the minerals of the alluvial fan and lacustrine sediments determined in the study area indicate that the precipitation should have been accompanied by the climate fluctuations ranging from arid, semi-arid to wet conditions.

Keywords: *Aktoprak Basin, Central Turkey, Messinian, Çanaktepe Formation, alluvial fan, lacustrine sediments, clay minerals*

KONYA KAPALI HAVZASI MOLLUSCA TÜRLERİNE AİT FOSİLLERİN ESR ANALİZİ

Mesut Işık^a, Ülkü Sayın^{a,b}, Sevinç Kapan^c, Hülya Aydın^d, Gamze Ekici^a, Ahmet Demir^c, Arif Delikan^e, Hükmü Orhan^e, Birol Engin^d, Recep Tapramaz^f, Ayhan Özmen^{a,b}

^aSelçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Konya

^bSelçuk Üniversitesi, İLTEK, Konya

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

^dDokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, İzmir

^eSelçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

^fOndokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Samsun

(mesutsk@outlook.com)

ÖZ

Bu çalışmada Tübitak 114Y237 nolu proje kapsamında Konya Kapalı Havzası'nda yer alan Hotamış lokasyonundaki yarmanın farklı stratigrafik kesitlerinden alınan mollusca türleri Elektron Spin Rezonans (ESR) yöntemi ile incelenmiştir. Aynı katmandan farklı türler ve farklı katmanlardan aynı türler olmak üzere toplamda 32 mollusca türü incelenmiştir. ESR analizi için Selçuk Üniversitesi İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan X-band JEOL JESFa-300 CW ESR cihazı kullanılmıştır. Örneklerin 293–123 K arasındaki sıcaklıklarda ve 0.1–30 mW mikrodalga güç aralığında spektrumları kaydedilmiş, yapıda bulunan paramanyetik merkezlerin sıcaklığa ve mikrodalga gücüne bağlı değişimleri izlenmiştir. Mollusca türlerine ait fosillerinin paramanyetik özellikleri incelenmiş ve bu özellikler paleo-çevre ve paleo-iklim ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. ESR tekniği kullanılarak yapılan değerlendirmeler proje kapsamında yapılan jeokimyasal ve paleontolojik analiz sonuçlarıyla elde edilen ortamsal ve iklimsel değerlendirmelerle karşılaştırılmış ve uyumlu oldukları görülmüştür. Mollusca kavkılarının yapılarında bulunan paramanyetik merkezlerin paleo-iklimsel ve paleo-ortamsal değerlendirmelerde kullanılabileceği ortaya konmuştur. Buna ilaveten ESR tarihlendirme çalışmalarında paleontolojik değerlendirme ve ESR analizi yapılmasının önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektron Spin Rezonans (ESR), spektroskopik yarılma faktörü; mollusca fosilleri, paramanyetik merkez

ESR ANALYSIS OF FOSSILS OF MOLLUSCA SPECIES FROM KONYA CLOSED BASIN

Mesut Isik^a, Ulku Sayin^{a,b}, Sevinc Kapan^c, Hulya Aydın^d, Gamze Ekici^a, Ahmet Demir^c, Arif Delikan^e, Hukmu Orhan^e, Birol Engin^d, Recep Tapramaz^f, Ayhan Özmen^{a,Bb}

^aSelçuk Univ., Fac. of Science, Physics Dep., Konya, Türkiye

^bSelçuk Univ., Advanced Tech. Res.&Appl. Center, Konya, Türkiye

^cÇanakkale Onsekiz Mart Univ., Fac. of Eng., Geology Eng., Çanakkale, Türkiye

^dDokuz Eylül Univ., Fac. of Science, Physics Dep., İzmir, Türkiye

^eSelçuk Univ., Fac. of Engineering, Geology Eng. Dep., Konya, Türkiye

^fOndokuz Mayıs Univ., Fac. of Science, Physics Dep., Samsun, Türkiye

(mesutsk@outlook.com)

ABSTRACT

In this study, within the scope of Tübitak 114Y237 Project, the mollusc species collected from the different stratigraphic sections of the cut surface in Hotamış location at Konya Closed Basin were investigated by Electron Spin Resonance (ESR) method. Totally, 32 species were examined by considering the different species from same layer and same species from different layers. For ESR analysis, JEOL JesFa-300 CW ESR Spectrometer located in Selcuk University Advanced Technology Research and Application Center was used. ESR spectra of samples were recorded between 293-123 K temperature and 0.1-30 mW microwave power and, the changes of the paramagnetic centers depending on temperature and microwave power were investigated. The paramagnetic properties of mollusc species were investigated and, these properties were associated with the paleo-environment and paleo-climate. The evaluations using ESR technique were compared with the climatic and environmental evaluations obtained by geochemical and paleontological analysis results and, it was seen that there is good agreement between these results. It was concluded that the paramagnetic centers in the mollusc shells can be used for the paleoclimatic and paleoenvironmental evaluations. In addition, the importance of paleontological assessments and ESR analysis were emphasized for ESR dating studies.

Keywords: Electron Spin Resonance (ESR), spectroscopic splitting factor; , mollusca shells, paramagnetic center

EMENDERE (SINDIRGI, BALIKESİR) TUFA ÇÖKELLERİNİN FASIYES ÖZELLİKLERİ VE DURAYLI İZOTOP KAYITLARI

Mehmet Özkul^a, Ali Gökğöz^a, Ali Kamil Yüksel^b, Gamzenur Çağdaş^a,
Özgün Demirel^a

^aPamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı
Kampüsü, Denizli

^bBalıkesir Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çağış Kampüsü,
Balıkesir

(mozkul@pau.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Sındırgı (Balıkesir) ilçesinin 7.5 km güneydoğusunda, deniz seviyesinden 350-500 m yüksekte yer alır. Temelde yer yer büyük kireçtaşı ve ofiyolit kayaç blokları içeren Geç Kretase-Paleosen yaşlı Bornova Filiş Zonu bulunur. Bu yaşlı temel birimi üzerine uyumsuz olarak Miyosen yaşlı Sındırgı Volkanitleri gelir. Volkanik kayaçlar dasit, riyodasit ve riyolit (?) ile temsil olunur.

Çalışma alanında traverten çökeltten ılık kaynak suları Ca-Mg-HCO₃ tipinde sulardır. Bu kaynak sularının sıcaklık, pH, EC ve HCO₃ değerleri sırasıyla 28,5-32°C, 7.08-8.16, 428-436 µS/cm ve 256-275 mg/l'dir. Sular kalsit, aragonit ve dolomit bakımından doygundur. Doymuluk indisleri kalsit için -0.12-0.91, aragonit için -0.26-0.76 arasında ve dolomit için -0.29-1.81'dir.

Emendere yatağı boyunca boşalan kaynaklar önünde tufa çökelleri gözlenir. Tufalarda başlıca, bryofit bağlamtaşı tufa, onkolitik tufa, düz-dalgalı laminalı tufa ve intraklastik tufa fasiyesleri gelişmiştir. Çakıltası ve kumtaşı gibi silisiklastikler yer yer tufa fasiyesleri ile yanal ve düşey ilişkilidir. Bazı tufa seviyelerinde gastropod kavkıları iyi korunmuştur. Farklı fasiyes birliklikleri sonucunda şelale, düşük ve yüksek eğimli yamaç gibi depolanma morfolojileri ortaya çıkmıştır. Bazı şelale tufa kütleleri içinde birincil mağaralar bulunur. Mağara içinde sarkıt, dikit ve akmataş oluşumları izlenir. Sarkıtların içi bryofitik tufalardan oluşurken, dış kısımları akmataş ile kaplıdır.

Tufaların duraylı izotop değerleri karbon ($\delta^{13}\text{C}$) için ‰PDB cinsinden -3.60 ile -6.81 arasında, oksijen ($\delta^{18}\text{O}$) için ‰PDB cinsinden -11.45 ile -7.52 arasında değişir.

Fasiyes özellikleri ve duraylı izotop kayıtlarına göre Emendere tufaları bir akarsu vadisine boşalan sığ dolaşimli ılık kaynak suları tarafından çökeltiştir.

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir (Proje No: 115Y141).

Anahtar Kelimeler: Emendere, ılık kaynak, tufa, fasiyes, duraylı izotop

FACIES AND STABLE ISOTOPE RECORDS OF THE EMENDERE TUFA DEPOSITS (SINDIRGI, BALIKESİR)

**Mehmet Özkul^a, Ali Gökğöz^a, Ali Kamil Yüksel^b, Gamzenur Çağdaş^a,
Özgün Demirel^a**

^aPamukkale University Engineering Faculty Department of Geological Engineering, Kınıklı Campus, Denizli

^bBalıkesir University Engineering Faculty Department of Geological Engineering, Çağış Campus, Balıkesir
(mozkul@pau.edu.tr)

ABSTRACT

Study area is located in 7.5 km southeast of the Sındırgı town (Balıkesir), about 350 and 500 m above sea level. At the base, there is Bornova Flysch Zone of late Cretaceous to Paleocene age, containing place to place huge limestone and ophiolitic rock blocks. The Miocene Sındırgı Volcanics rest unconformably on this basement rocks. The volcanic rocks are composed mostly of dacite and riolite.

ufa precipitating spring waters are those of Ca-Mg-HCO₃ type. Temperature, pH, EC and HCO₃ values of the warm waters range from 28,5 to 32°C, 7.08 to 8.16, 428 to 436 µS/cm and 256 to 275 mg/l, respectively. The water saturated with respect to calcite, aragonite and dolomite. Saturation indices are -0.12 to 0.91 for calcite, -0.26 to 0.76 for aragonite and -0.29 to 1.81 for dolomite.

Tufa deposits are observed in front of the spring waters discharging along the Emendere stream bed. Bryophyte tufa, oncolite tufa, laminated tufa and intraclast tufa are the main facies developed in the tufa body. The siliciclastics such as conglomerate and sandstone are vertically and laterally interfingering with the tufa facies. In some tufa deposits, gastropod shells are well preserved. As a result of various facies combinations, depositional morphologies such as waterfall, low to high angle slope have been emerged. In some of the waterfall bodies primary caves are evident. Within the caves, stalagmite, stalactite, and flowstone occurrences are observed. The stalactites themselves consisted of bryophytic tufa, whereas the outer parts are covered with flowstone.

Stable isotope values of various tufa facies are between -3.60 and -6.81 for δ¹³C (PDB‰) and are -11.45 to -7.52 for δ¹⁸O (PDB‰).

The Emendere tufas were precipitated from the epigenic warm spring waters, discharging along a stream valley, based on the facies characteristics and stable isotope records.

This study was supported financially by The Scientific and Technological Research Council of Turkey-TÜBİTAK (Project No: 115Y141).

Keywords: Emendere, warm spring, tufa, fasiyes, stable isotope

ORTA-GEÇ PLEYİSTOSEN YAŞLI SARIKAVAK TUFALARININ (AFYON, GB-TÜRKİYE) PALEOORTAMSAL VE PALEOİKLİMSEL GELİŞİMİ

Ezher Tagliasacchi^a, Mine Sezgül Kayseri-Özer^b

^aPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı/Denizli

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi, Haydar Aliyev Bulv. No.100,
35430, İzmir altı, İzmir
(egulbas@pau.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, GB-Türkiye’de Neotektonik dönemde, egemen olan genişleme tektoniği sonucu oluşan KD-GB uzanımlı Acıgöl Grabeni’nin kuzey kenarında, Afyon iline bağlı, Sarıkavak Köyü’nde yüzlek veren tufa çökellerinin ayrıntılı olarak incelenmesidir. Bu amaçla, Sarıkavak Köyü ve çevresinde bulunan hem yüzleklerden hem de sondaj loglarından elde edilen örnekler üzerinde çeşitli analizler (duraylı izotop, U/Th yaşlandırma, palinoloji) gerçekleştirilmiştir.

Yapılan bu analizler sonucunda, Sarıkavak tufa çökellerinin, yaklaşık 500 by (ka: 1000 sene) önce MIS13 buzularası döneminde, çöküntü depolanma sistemi veya sığ bir havuz ortamında depolanmaya başladığı ve yaklaşık 200 bin yıl boyunca karasal karbonat çökelinin çeşitli nedenlerle (tektonizma, iklimsel salınımlar gibi) kesintiye uğradığı belirlenmiştir. Çökeltme ortamında görülen paleosol (eski toprak) seviyelerinin fazlalığı ve yer yer moloz akması şeklinde görülen yoğun kırıntı girdirileri bu savı desteklemektedir. Bu karasal karbonatlar, yer yer paludal kesimlerin de gözlendiği akarsu tufa çökelleri olarak, Acıgöl Grabeni’ni sınırlayan faylı kenarına kadar (yaklaşık 80by) MIS 5 (buzularası) boyunca çökeline devam etmişlerdir.

Duraylı izotop sonuçlarına göre, karbon ($\delta^{13}\text{C}$) değerleri ‰ -1.6 ile +1.5‰ (V-PDB) arasında iken oksijen ($\delta^{18}\text{O}$) izotop değerleri ise ‰ -7.4 ile ‰ -10.8 (V-PDB) arasında değişmektedir. Oksijen ($\delta^{18}\text{O}$) izotop değerlerinin daha pozitif (daha az negatif) değerlere sahip olması depolanma ortamındaki buharlaşma (evaporasyon) ile ilişkilendirilebilir. Çalışma alanında karasal karbonatlarda elde edilen az negatif karbon ($\delta^{13}\text{C}$) değerleri, derin kökenli sularla taşınan CO_2 ’in yüzey sularıyla karışarak ^{13}C izotop değerlerini düşürmesi olarak yorumlanabilir.

Orta Pleyistosen döneminde oluşmaya başlamış olan karasal karbonatların çökeli, tektonik hareketlerin ve iklimsel salınımların etkisiyle zaman zaman durmuştur. Çökeltme sırasında ve duraksadığı dönemlerde ortama giren spor ve polenler, bölgenin paleovejetasyonu ve paleoiklimi hakkında önemli ipuçları vermektedir. Gerek $\delta^{13}\text{C}$ duraylı izotop değerleri, gerekse palinolojik bulgular Pleyistosen zamanında kurak koşulların hep var olduğunu ancak bazı süreçlerde bu kuraklaşmanın, yağış miktarındaki mutlak azalmadan kaynaklandığını göstermektedir. Kuraklaşmanın azaldığı süreçlerde daha nemli koşullar olduğu izlenmiş ve bu süreçlerde özellikle gymnosperm polenlerin bollığı gözlenmiştir.

Bu çalışma, 115Y493 no’lu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tufa, paleoortam, paleoiklim, Sarıkavak, GB-Türkiye

THE PALAEOENVIRONMENTAL AND PALAEOCLIMATIC EVOLUTION OF MIDDLE-LATE PLEISTOCENE SARIKAVAK TUFAS (AFYON, SW-TURKEY)

Ezher Tagliasacchi^a, Mine Sezgül Kayseri-Özer^b

^aPamukkale University, Geology Engineering Department, Kınıklı, Denizli

^bInstitute of Marine Science and Technology, Dokuz Eylül University, Haydar Aliyev Bul. No: 100, 35430 İnciraltı-Izmir, Turkey
(egulbas@pau.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, tufa deposits which outcropped in Sarıkavak village in Afyon province located in the northern edge of NE-SW trending Acıgöl Graben resulting from prevailing extensional tectonic regime during the Neotectonic period in SW-Turkey are investigated in detail. For this aim, various analyzes (stable isotopes, U/Th dating, palynology) have been carried out on samples obtained from both outcrops and also drilling logs in and surrounding Sarıkavak Village.

As a result of these analyses, the Sarıkavak tufa deposits began to precipitate in the interglacial (MIS13) depression depositional system or shallow-pool environment about 500 ka ago (ka: 1000 years), and during about 200 ka the terrestrial carbonate deposition is due to various reasons (tectonism, climatic oscillations) were found to be interrupted. This argument supports the presence of intense paleosol levels and debris flow in the depositional environment. These terrestrial carbonates continued to precipitate along the MIS 5 (interglacial) to the edge of the graben fault (till approximately 80 ka), which confined the Acıgöl Graben, as fluvial tufa deposits (where the paludal sections were also observed).

According to stable isotopic results carbon ($\delta^{13}\text{C}$) values are between ‰ -1.6 and + 1.5 ‰ (V-PDB) while oxygen ($\delta^{18}\text{O}$) isotopic ratios are between ‰ -7.4 and ‰ -10.8 (V-PDB). The more negative data of oxygen ($\delta^{18}\text{O}$) isotope values could be related to the evaporation in the depositional environment. The less negative and positive carbon ($\delta^{13}\text{C}$) results could be interpreted as mixing the surface water of CO_2 transported with deep hydro thermal waters and decreasing the C isotope values.

The terrestrial carbonates, which have begun to precipitate in the Middle Pleistocene, have been ceased by the effects of tectonic movements and climatic fluctuations. During the sedimentation and in the ceased periods, the spores and pollens that entered the studied area give important clues about the paleovegetational and palaeoclimate of the region. Both $\delta^{13}\text{C}$ stable isotopic values indicate that arid conditions are always present in Pleistocene, but in some processes this drought is reduced due to the decrease in precipitation amount. More humid conditions were observed during the decreasing of the drought, and especially in these processes gymnosperm pollen was abundantly observed.

This study is financially supported by TUBİTAK project (project no 115Y493).

Keywords: Tufa, palaeoenvironment, palaeoclimate, Sarıkavak, SW-Turkey

GEÇ PLEYİSTOSEN MOLLUSKLARI İLE ESKİ KONYA GÖLÜNÜN PALEOEKOLOJİSİ VE OKSİJEN - KARBON İZOTOPLARI İLE PALEOİKLİMSEL YORUMU

Sevinç Kapan^a, Arif Delikan^b, Ülkü Sayın^c, Birben Gürsoy^a, Ahmet Demir^a,
Gamze Bakkal^c, Hükmü Orhan^b, Birol Engin^d, Ayhan Özmen^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Terzioğlu Yerleşkesi, Çanakkale Türkiye

^bSelçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya Türkiye

^cSelçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, Konya Türkiye

^dDokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, İzmir Türkiye

(sevinckapan_ yesilyurt@hotmail.com)

ÖZ

B Bu çalışmada, 114Y237nolu TUBİTAK Projesi desteğiyle Eski Konya Göl havzasının gastropoda ve bivalvia faunası incelenmiş, faunanın paleoekolojik özelliklerine dayanarak paleo-ortam yorumları yapılmıştır. Ayrıca ESR (Elektron Spin Rezonans) tarihlendirme yöntemi ile belirli seviyelerden alınan gastropoda ve bivalvia kavkıları tarihlendirilmiştir. Bir lokasyonda yapılan sistematik örnekleme ile elde edilen kavkılara O18/16 ve C13/12 izotop analizleri yaptırılarak paleoiklimsel değişimler gözlenmeye çalışılmıştır.

Proje alanından alınan örneklerden derlenen fosil kavkılardan, Molluska dalının Gastropoda sınıfına ait; *Theodoxus heldreichi* Martens, *Valvata piscinalis* O. F. Müller, *Valvata pulchella* Studer, *Valvata* sp., *Bithynia tentaculata* Linnaeus, *Acroloxus lacustris* Linnaeus, *Pseudamnicola geldiyana* Schütt ve Bilgin, *Pseudamnicola natolica smyrnensis* Schütt, *Kirelia carinata* Radoman, *Falsipyrghula bakhtarana* Schütt ve Mansoorian, *Falsipyrghula carinata* Radoman, *Falsipyrghula osmana* Bukowski, *Graceanatolica lacustriturca* Radoman, *Graecoanatolica tenuis* Radoman, *Islamia anatolica* Radoman, *Bythinella badensis* Boeters, *Bythinella turca* Radoman, *Turricaspia magna* Pana, *Micromelania (Turricaspia) backhuysi* Schütt, *Stagnicola palustris* O. F. Müller, *Stagnicola* sp., *Radix auricularia* Linnaeus, *Radix ovata* Draparnaud, *Radix* sp., *Acella* sp., *Planorbis carinata* Muller, *Planorbis planorbis* Linnaeus, *Anisus spirorbis* Linnaeus, *Anisus vortex* Linnaeus, *Bathyomphalus contortus* Linnaeus, *Gyraulus albus* O.F. Müller, *Gyraulus crista* Linnaeus, *Gyraulus crista cristatus* Draparnaud, *Gyraulus pamphylicus* Glöer&Pestic, *Gyraulus parvus* Say, *Gyraulus riparius* Westerlund, *Gyraulus* sp., *Segmentina nitida* (Müler), *Planorbarius corneus* (Linnaeus), *Planorbarius* sp., *Vertigo (Vertillaria) oscariana* Sterki, *Succinea (Novisuccinea) ovalis* (Say), *Succinea (Truella) procera* Gould, *Succinea* sp. olmak üzere, 23 cins, 37 tür, Bivalvia sınıfına ait; *Unio pictorum* Linnaeus, *Corbicula fluminalis* O. F. Müller, *Monadacna caspia caspia* Eichwald, *Monadacna* sp., *Dreissena iconica* Schütt, *Sphaerium corneum* Linnaeus, *Pisidium iasiense* Cobalcescu, *Pisidium pseudosphaerium* Schlesch olmak üzere 6 cins, 7 tür tanımlanmıştır.

Tanımlanan türlerin sayısal bollukları her bir lokasyon ve seviye için hesaplanarak, genel paleoekolojik özellikleri incelendiğinde Eski Konya gölünün tipik hakim türünün sayıca en fazla olan *Dreissena iconica* Schütt olduğu görülmektedir. *Dreissena iconica*'nın bulunduğu seviyelerde, akarsularda yaşayan *Theodoxus heldreichi* Martens, *Valvata piscinalis* O. F. Müller,

Valvata pulchella Studer, türlerinin de bulunması, bu seviyelerde gölün akarsularla beslenen bir tatlı su gölü olduğunu ifade eder. Daha az sayıda olmak üzere *Monadacna caspia caspia* Eichwald, *Corbicula fluminalis* O. F. Müller türleri, acısu ortamlarını karakterize ederler. Bu türlerin sayıca arttığı seviyeler gölü besleyen akarsuların olmadığı daha sıcak ve kurak koşulları ifade eder. *Pisidium iasiense* Cobalcescu, *Pisidium pseudosphaerium* Schlesch, *Planorbis planorbis* Linnaeus, *Anisus spirorbis* Linnaeus, *Anisus vortex* Linnaeus, *Gyraulus albus* O.F. Müller, *Gyraulus crista* Linnaeus, *Gyraulus crista cristatus* Draparnaud, *Gyraulus pampyliticus* Glöer&Pesic, *Gyraulus parvus* Say gibi bitkilerle beslenen, durgun ve sığ ortamlarda ve bataklıklarda yaşayan formların sayıca bol olduğu seviyeler ise, çok sığ kapalı bir göl ve ılıman koşulları işaret eder.

O 18/16 ve C13/12 izotop analizi için örnek seçilen her seviyeden göl (*Dreissena iconica*), akarsu (*Valvata piscinalis*), durgunsu-bataklık (*Gyraulus parvus*, *Gyraulus crista* ve *Planorbis planorbis*) ortamını karakterize eden türler tercih edilmiştir. O18/16 değeri *Dreissena iconica* türü için, -6.07 ile -0.80 arasında değişim göstermektedir. Sayısal olarak *Dreissena iconica*'nın fazla olduğu seviyelerde O18/16 değeri -1.78 ile -2.73 arasındadır. Bu değerlerin, eski Konya gölünün genel oksijen izotop karakterini yansıttığı düşünülmektedir. Paleoekolojik olarak çok karakteristik olan bu türlerin oksijen izotop değerleri ve sayısal dağılımları birlikte değerlendirildiğinde, günümüzden yaklaşık olarak 42bin-32bin yıl öncelerinde yağışlı-soğuk iklimin hüküm sürdüğü ve kısa süreli sıcak-kurak ve yağışlı-soğuk iklim değişikliklerinin oluştuğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Eski Konya Gölü, Mollusca, Paleoekoloji, Geç Pleyistosen, Oksijen-Karbon İzotopu, Paleoiklim

PALEOECOLOGY OF THE ANCIENT KONYA LAKE WITH LATE PLEISTOCENE MOLLUSCAN FAUNA AND PALEOCLIMATOLOGICAL INTERPRETATIONS WITH OXYGEN - CARBON ISOTOPES

Sevinç Kapan^a, Arif Delikan^b, Ülkü Sayın^c, Birben Gürsoy^a, Ahmet Demir^a, Gamze Bakkal^c, Hükmü Orhan^b, Birol Engin^d, Ayhan Özmen^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Terzioğlu Yerleşkesi, Çanakkale Türkiye

^bSelçuk University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Konya Türkiye

^cSelçuk University, Faculty of Sciences, Department of Physics, Konya Türkiye

^dDokuz Eylül University, Faculty of Sciences, Department of Physics, İzmir Türkiye
(sevinckapan_yesilyurt@hotmail.com)

ABSTRACT

In this study, the gastropoda and bivalvia fauna of the Konya Paleolake basin were examined with the support of 114Y237 Nolu TUBITAK Project. Paleoenviromental interpretations were made based on the paleoecological features of the Molluscan fauna. In addition, ESR (Electron Spin Resonance) dating method of gastropoda and bivalvia shells taken from certain levels is dated. Paleoclimatic changes were attempted by observing the O18/16 and C13/12 isotope analyzes of shells obtained by systematic sampling at a locality.

From the fossil shells collected from the samples taken from the project area, 23 genera, 37 species belonging to the Gastropoda class of Molluska branch were identified, such as; Theodoxus heldreichi Martens, Valvata piscinalis Müller, Valvata pulchella Studer, Valvata sp., Bithynia tentaculata Linnaeus, Acroloxus lacustris Linnaeus, Pseudamellola geldiyana Schütt and Bilgin, Pseudamnicola natolica smyrnensis Schütt, Kirelia carinata Radoman, Falsipyr-gula bakhtarana Schütt and Mansoorian, Falsipyr-gula carinata Radoman, Falsipyr-gula osmana Bukowski, Graceanatolica lacustris turca Radoman, Graecoanatolica tenuis Radoman, Islamia anatolica Radoman, Bythinella badensis Boeters, Bythinella turca Radoman, Turricaspia magna Pana, Micromelania (Turricaspia) backhuysi Schütt, Stagnicola palustris OF Müller, Stagnicola sp., Radix auricularia Linnaeus, Radix ovata Daparnaud, Radix sp., Acella sp., Planorbis carinata Muller; Planorbis planorbis Linnaeus, Anisus spirorbis Linnaeus, Anisus vortex Linnaeus, Bathyompalus contortus Linnaeus, Gyraulus albus OF Myrler, Gyraulus crista Linnaeus, Gyraulus crista cristatus Draparnaud, Gyraulus pampyliticus Glöer & Pesic, Gyraulus parvus Say, Gyraulus riparius Westerlund, Gyraulus sp., Segmentina nitida, Planorbarius corneus (Linnaeus), Planorbarius sp. Succinea (Novisuccinea) ovalis (Say), Succinea (Truella) procera Gould, Succinea sp. and, Bivalvia class; Six species and seven species were identified, including Unio pictorum Linnaeus, Corbicula fluminalis O. F. Müller, Monadacna caspia caspia Eichwald, Monadacna sp., Dreissena iconica Schütt, Sphaerium corneum Linnaeus, Pisidium iasiense Cobalcescu and Pisidium pseudosphaerium Schlesch.

Numerical abundances of the defined species are calculated for each location and level, and when the general paleoecological features are examined, it is seen that the ancient Konya lake

species as the most dominant is *Dreissena iconica* Schütt. At the levels of *Dreissena iconica*, *Theodoxus heldreichi* Martens, *Valvata piscinalis* O. F. Müller, *Valvata pulchella* Studer, who lives in rivers, also indicates that species are a fresh water lake fed by rivers in these levels. Fewer species, such as, *Monadacna caspia caspia* Eichwald, *Corbicula fluminalis* O. F. Müller, characterize the brackishwater environments. The higher levels of these species represent the warmer and drier conditions in which there are no river feeding streams. *Pisidium iasiense* Cobalcescu, *Pisidium pseudosphaerium* Schlesch, *Planorbis planorbis* Linnaeus, *Anisus spirorbis* Linnaeus, *Anisus vortex* Linnaeus, *Gyraulus albus* O.F. Müller; *Gyraulus crista* Linnaeus, *Gyraulus crista cristatus* Draparnaud, *Gyraulus pamphylicus* Glouer & Pesic, *Gyraulus parvus* Say, which feed on vegetation, in shallow and shallow environments, and in marsh forms that are abundant in numbers, indicate a shallow closed lake and mild conditions.

Species that characterize the environment of lake (*Dreissena iconica*), river (*Valvata piscinalis*), stagnant water - swamp (*Gyraulus parvus*, *Gyraulus crista* and *Planorbis planorbis*) were selected for O 18/16 and C13 / 12 isotope analysis. For the *Dreissena iconica* type, the value of 18/16 varies from -6.07 to -0.80. Numerically, the O18/16 values of *Dreissena iconica* are between -1.78 and -2.73. These values are thought to reflect the general oxygen isotope character of the Konya palaeolake. When the oxygen isotope values and numerical distributions of these paleoecologically very characteristic species are evaluated together, it can be said that today, approximately 42 to 32 years ago, precipitation-cold climate prevailed and short-term hot-arid and precipitation-cold climate changes occurred.

Keywords: Ancient Konya lake, Mollusca, Paleoecology, Late Pleistocene, Oxygen-Carbon Isotope, Palaeoclimate

SİVAS HAVZASI ORTA BURDİGALİYEN ÇÖKELLERİNDE PERİYODİK İKLİM DEĞİŞİMİNE İLİŞKİN SEDİMANTOLOJİK VE PALEONTOLOJİK VERİLER

Faruk Ocakoğlu^a, Nurdan Yavuz^b, Ayşegül Aydın^b, İsmail Ömer Yılmaz^c

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, 26480 Eskişehir, Turkey

^bGeneral Directorate of Min. Res. and Expl., Department of Geological Research, 06800 Ankara, Turkey

^cMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06800 Ankara, Turkey

(focak@ogu.edu.tr)

ÖZ

Sivas Havzası'nda Erken ve Orta Miyosen denizel sedimanları (Karacaören Formasyonu) kabaca körfez şekilli bir paleocoğrafik yerleşimde çökelmiştir. Önceki çalışmalar bölgenin çökel evriminin, büyük oranda tuz tektoniğinin yönlendirdiği yerel tektonikle ve orbital iklimsel çevrimlerle denetlendiğini göstermiştir. Bu çalışmada 60 m kalınlıktaki Karaman Jips Üyesi (KJÜ) sedimantolojik ve paleontolojik (hem nannofosilleri hem de polenleri) açıdan incelenmiş; ayrıca jeokimyasal/mineralojik özellikleri de belirlenerek kontrol edici iklimsel mekanizmalar araştırılmıştır. Nannofosil araştırmalarımız incelenen KJÜ'nün *Sphenolithus belemnos* Zonu (NN3; 18.92–17.97 Ma) içinde kaldığını ve gelgitüstü evaporitleri ile ardalanmış lagüner/denizel çamurtaşlarından oluştuğunu göstermiştir. Palinolojik veriler kesit boyunca çamurtaşlarında az, ancak sürekli bir şekilde megatermik taksanın ve dinoflagellatların varlığını ortaya çıkarmıştır. Aynı çamurtaşlarında yüksek kimyasal ayrışma indeksi değerleri ile kaolinitin varlığı, çökelimin ılıman tropical koşullarda geliştiğine işaret etmektedir. KJÜ içindeki ortamsal çevrimlerin okyanusal bentik $\delta^{18}\text{O}$ eğrisi ile mükemmel düzeyde uyuşması obliklik/kısa eksantrisite çevrimlerinin (40-100 bin yıl) çökelimi kontrol eden asıl etmen olduğunu kanıtlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Evaporit çevrimleri, nannofosil, eski-iklim, palinoloji, orbital zorlama

PERIODICAL CLIMATE CHANGES AS EVIDENCED BY SEDIMENTOLOGICAL AND PALEONTOLOGICAL DATA FROM THE MID-BURDIGALIAN DEPOSITS OF THE SIVAS BASIN

Faruk Ocakoğlu^a, Nurdan Yavuz^b, Ayşegül Aydın^b, İsmail Ömer Yılmaz^c

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, 26480 Eskişehir, Turkey

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06800 Ankara, Turkey

^cMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06800 Ankara, Turkey

(focak@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The Early to Middle Miocene period in the Sivas Basin is represented by a thick deposition of mud-dominated marine sediments (Karacaören Formation) in an overall bay-like palaeogeographic setting. Previous studies have suggested that halokinesis-induced local tectonics and orbital climatic fluctuations have been the primary controls on depositional evolution. In the present study, we investigated a 60-m-thick Karaman Gypsum Member (KGM), located at the base of the Karacaören Formation, in terms of its sedimentological, paleontological; both palynology and nannofossil biostratigraphy, and geochemical/mineralogical aspects to better characterize climatic controls on its deposition. Nannofossil assemblages indicate that the studied member is confined within the Sphenolithus belemnus Zone (NN3; 18.92–17.97 Ma), and is mainly composed of rhythmic alternations of supratidal evaporites and lagoonal/marine mudstones. The palynological data demonstrate a minor, yet consistent, occurrence of megathermic taxa and numerous dinoflagellate cysts in mudstone intervals. The high chemical proxy of alteration (CPA) values and occurrence of kaolinite in the same mudstone intervals further prove deposition under warm and humid subtropical conditions. The perfect match between the environmental cyclicities in the KGM with a benthic $\delta^{18}\text{O}$ curve justifies a strong control of obliquity/short eccentricity of a 40–100 kyr duration, and hints at radical precipitation changes throughout the individual orbital cycles.

Keywords: Evaporite cycles, nannofossils, paleoclimate, palynology, orbital forcing

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Mehmet Özkul
Faruk Ocakoğlu
Ülvi Can Ünlügenç
Ezher Tagliasacchi

Poster/Posters



ESKİŞEHİR CUNUDIYE BÖLGESİNDEKİ MİYO-PLİYOSEN KAYAÇLARININ ORTAMSAL ÖZELLİKLERİ

Orhan Yunus Kapan^a, Faruk Ocakoğlu^a, Sevinç Kapan^b

^a*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir*

^b*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Terzioğlu Yerleşkesi, Çanakkale Türkiye*

ÖZ

Eskişehir'in güneyinde Yenikent Mahallesinde, Miyo-Pliyosen çökellerinden 15 m kalınlığında bir yol yarması, bölgedeki kayaçların ortamsal özelliklerini belirlemek için ayrıntılı olarak incelenmiştir. İ25d1 paftasında bulunan bölgenin Kuzeyinde Şelale Park, Güneybatısında Eskişehir Kent Ormanı bulunur. Bu bölgenin Neojen zamanındaki ortamsal özelliklerinin belirlenmesi için yol yarmasındaki dar bir alanda 3 farklı yerden ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır, arazide kireçtaşı, çamurtaşı, kumtaşı gibi sedimanter yapılar gözlenmiştir. Her kesitten manyetik susseptibilite, Toplam Organik Karbon, Karbonat ve mikrofossil analizlerini yapmaya yetecek kadar örnek alınmıştır.

Yol yarmasında Miyo-Pliyosen zamanında oluşan çakıltaşı, çamurtaşı, kireçtaşı ve marn litolojilerini oblik kesen faylanmalar gözlenmiştir. Faylanmanın en etkili olduğu yerlerde tabakalarda 50-60 cm kadar atım görülmüştür. Bölgedeki kireçtaşları yer yer iri kristallidir ve karstik boşluklara sahiptir. Stratigrafik olarak üst seviyelerde çamurtaşları laminalıdır. Çakıltaşları kötü boylanma göstermiştir ve bileşenleri çoğunlukla köşelidir. Çakıltaşlarının başlıca bileşenleri radyolarit, gatro ve gnays litolojilerinden türemiştir. Yol yarması yer yer 1.5-2 metre kalınlıkta çamurtaşlarından türemiş talusla kaplıdır. Kesitlerde stratigrafik olarak yukarı çıkıldıkça karbonat içeriği artmaktadır. Yaklaşık 55-60 cm aralıklarla alınan örneklere ıslak elek analizi, ısıtma testi ve manyetik suseptibilite yöntemleri uygulanmıştır. Mikroskopik çalışmalarımız Gyraulus sp. Ve Ostrakod sp. fosillerinin varlığını göstermektedir ki, bu durum ortamın yer yer taşkınlara maruz kalan bir akarsu ortamı olduğunu düşündürmektedir.

Laboratuvar çalışmaları eski çökeltme ortamındaki iklimsel değişimleri ortaya çıkarma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir (Cunudiye Bölgesi), Miyo-Pliyosen, laminalı çamurtaşı, sedimentoloji

ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF MIO-PLIOCENE ROCKS IN ESKİŞEHİR CUNUDIYE REGION

Orhan Yunus Kapan^a, Faruk Ocakoğlu^a, Sevinç Kapan^b

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, 26480 Eskişehir, Turkey

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Terzioğlu Yerleşkesi, Çanakkale Türkiye

ABSTRACT

In the southern part of Eskişehir, a road cut of 15 m. thick from the Miocene-Pliocene sediments in the Yenikent neighborhood has been examined in detail. The Şelale Park is located in the north of the region that is located in I25d1 map section, and Eskişehir Kent Ormanı is located in the southwest of the region. In order to determine the environmental properties of this region in the Neogene period, measured stratigraphic sections were taken from 3 different places and the sedimentary structures were observed in the terrain. From each section, sufficient samples were taken to perform the magnetic susceptibility, total organic carbon, carbonate and microfossil analyzes.

In the road cut, oblique-faultings are observed in conglomerate, mudstone, limestone and marl lithologies formed throughout the Miocene-Pliocene period. In places, where faulting is the most effective, a strike of about 50-60 cm is followed in the layers. The limestones in the region have locally large crystals and karstic cavities. Stratigraphically, mudstones at upper levels are laminated. The conglomerates are poorly sorted and their components are mostly angular. The major components of the conglomerates are derived from radiolarite, gabbro and gneiss. The road cut is partly covered by talus derived from 1.5-2 m. thick mudstones. The carbonate content increases as the sections go up stratigraphically. Wet sieve analysis, heating strength test and magnetic susceptibility methods were applied to the samples taken at intervals of about 55-60 cm. Our microscopic studies show the presence of Gyraulus sp. and Ostracod sp. fossils suggest that the environment is a fluvial environment exposed to floods in some places.

Laboratory work has the potential to reveal climatic changes in the old sedimentation environment.

Keywords: Eskişehir Cunudiye District, Mio-Pliocene, laminated mudstone, sedimentology

KAPADOKYA VOLKANİK ALANININ STRATİGRAFİK MUAMMASI

Ersel Göz

*Dumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Evliya Çelebi Yerleşkesi, Kütahya/
Türkiye*

(erselgoz@gmail.com)

ÖZ

Kapadokya Volkanik Alanı (KVP) dünyanın ve Türkiye'nin (İç Anadolu) en çok bilinen volkanik alanlarından biridir. Bu volkanik alan çoğunlukla volkanik ve volkanoklastik birimlerden oluşmuştur. Fakat ayrıca kalın akarsu-göl sedimanları da içerir, araştırmacılar bunları ihmal etmiş veya az önem göstermiştir. Araştırmalarda Ürgüp Formasyonu'nun ignimbiritik üyelerine odaklanılmıştır. Fakat bu çalışmalarda üyelerin stratigrafik konumları tartışmalıdır ve bu durum günümüz araştırmacılarının gerçek stratigrafiyi seçmesini karmaşıklaştırmıştır. Bayramhacılı-Çökek-Tuzköy ve Kışladağ Üyeleri (Ürgüp Formasyonu) olarak adlandırılan akarsu-göl birimlerine stratigrafik ve sedimentolojik metodları uygulamak ideal stratigrafinin yeniden inşasında yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akarsu-göl çökelleri, Kapadokya Volkanik Alanı, stratigrafi, sedimentoloji

STRATIGRAPHIC DILEMMA OF CAPPADOCIAN VOLCANIC PROVINCE

Ersel Göz

*Dumlupınar University Department of Geological Engineering Evliya Çelebi Campus 43100
Kütahya/Turkey*

(erselgoz@gmail.com)

ABSTRACT

Cappadocian Volcanic Province (CVP) is one of the most known volcanic province of Turkey (Central Anatolia). It is formed mainly volcanic and volcanoclastic units. However it also includes thick fluvio-lacustrine sediments, researches neglected it or ascribed minor importance. Investigations focused on the volcanostratigraphy of the Ürgüp Formation's ignimbritic members. But this studies conflicted the stratigraphic position of this members and becomes more complex for recent researches to choose real stratigraphy. Fluvio-lacustrine units which namely known as Bayramhacili-Çökek-Tuzköy and Kışladağ Members (Ürgüp Formation) to apply stratigraphic and sedimentologic methods to this stratigraphy will help to understand and reconstruction of the ideal stratigraphy.

Keywords: *Cappadocian Volcanic Province, fluvio-lacustrine sediments, stratigraphy, sedimentology*

TRABZON GÜNEYBATISI DÜZKÖY ÇIVARINDA YÜZEYLEYEN ŞAHINKAYA ÜYESİ'NİN SEDİMANTOLOJİSİ VE FASİYES ÖZELLİKLERİ

Hayat Özge Güneyli

Türkiye Petrolleri AR-GE Merkezi, Söğütözü, Ankara

(hguran@tp.gpv.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Trabzon ili Akçaabat ilçesi güneyinde yüzeyleyen Üst Kretase yaşlı Tonya Formasyonu'nun sınırlı alanda yayılım gösteren Şahinkaya Üyesi'nin fasiyes ve mikrofasiyes özelliklerini inceleyip, ileride denizde yapılabilecek petrol aramacılığı açısından iyi bir rezervuar kaya olup olmadığını araştırmayı amaçlamaktadır. Kalsiklastik sualtı yelpaze çökelleri olarak değerlendirilen Tonya Formasyonu'nun çökeli mi esnasında havzanın sığ kesimlerinde Şahinkaya Üyesi olarak adlandırılan birim çökelmiştir. Şahinkaya Üyesi genel olarak krem-bej, beyaz-krem renkli, orta ve kalın tabakalı yer yer masif gözlenen sığ denizel kireçtaşlarından oluşur. Düzköy köyü civarında yapılan çalışma kapsamında toplam kalınlığı 820 metre olan 5 adet stratigrafik kesit ölçülmüş ve bu kesitlerden 223 adet el örneği ve 99 adet tapa örneği sahadan derlenmiştir. Arazide yapılan gözlemler ile alınan örneklerin ince kesitleri yardımıyla geometri, mikrofasiyes ve fosil içeriğine dayalı olarak dört fasiyes kuşak ortamını temsil eden altı mikrofasiyes tanımlanmıştır. Bu mikrofasiyesler (SMF); planktik foraminiferli vaketaşı (SMF3), biyoklastik istiftaşı/tanetaşı (SMF5), organik yığışım/taşı (SMF7), biyoklastik/kavkılı vaketaşı (SMF9), işlenmiş/taşınmış kavkılı istiftaşı (SMF 10) ve işlenmiş/taşınmış kavkılı tanetaşı (SMF 11) olarak tanımlanmıştır. Mikritleşme/mikritik zarflanma, sintaksiyel ve kaba kalsit çimentolanma petrografik analizlerde en yaygın görülen diyajenetik olaylardır. Tapalar üzerinde yapılan temel karot analizleri sonucu, alınan 99 örneğin ortalama gözeneklilik değeri %4 iken, ortalama geçirgenlik değeri ise 1 mD olarak tespit edilmiştir. Diyajenez süreçlerine çok maruz kalmayan, gözeneklilik ve geçirgenliğin korunabildiği örneklerde, gözeneklilik değerlerinin %13'e ulaştığı gözlenmiştir. Gelecekte denizde yapılabilecek petrol aramacılığı operasyonlarında, sınırlı yayılım alanı sebebiyle risk taşıyan, ancak yüzeylemediği ve yüzey koşullarında ileri derecede diyajenetik etkilere maruz kalmayan, Şahinkaya Üyesi'nin orta-iyi özellikte bir rezervuar kaya olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Diyajenez, kireçtaşı, mikrofasiyes, Şahinkaya Üyesi.*

SEDIMENTOLOGY AND FACIES DISTRIBUTION OF SAHINKAYA MEMBER OF TONYA FORMATION OUTCROPPING AT SOUTHWEST TRABZON (DUZKOY)

Hayat Özge Güneyli

Türkiye Petrolleri AR-GE Merkezi, Söğütözü, Ankara

(hguran@tp.gpv.tr)

ABSTRACT

This study includes researches about the facies and microfacies distribution of Şahinkaya Member having limited depositional area within Tonya Formation (Upper Cretaceous aged) outcropping at southwest Trabzon, and also investigation whether it could be a good reservoir rock for future offshore prospects. During the deposition of Tonya Formation, which is considered to be calciclastic submarine fan sediments, at the relatively shallow parts of the basin Şahinkaya Member is being deposited. This member is described as generally cream, beige colored, medium-thick bedding, shallow water carbonates. With the field study carried on at the south of Akçaabat county, Düzköy village, five stratigraphic sections having a total carbonate thickness of 820 meters were measured, 223 hand samples and 99 plug samples were collected from the field. By the help of field observations and also microanalysis of the taken samples, six microfacies representing four facies belts are able to be defined. These microfacies (SMF) are described as follows: planktic foraminiferal wackestone (SMF3), bioclastic packstone/grainstone (SMF5), organic build-ups/boundstone (SMF7), Shell fragmentary wackestone (SMF9), coated and worn bioclastic constituents in micrite/packstone (SMF 10) and coated and worn bioclastic constituents in sparite/grainstone (SMF 11). The most viewed diagenetic mechanism through out the thin section studies, are micritization, micritic enveloping, syntaxial and coarse calcite cementation. According to the fundamental plug analysis, collected 99 plug samples have an average porosity value of 4%, and an average permeability value of 1 mD. If the plug sample haven't been much affected by the diagenetic mechanisms, it is observed that porosity values can reach up to 13%. For the future offshore operations in Black Sea Region, Şahinkaya Member can be thought as risky because of its limited deposition area, but unless its not exposed and being protected from the advanced diagenetic conditions, this member could be a fair-good reservoir rock of petroleum systems.

Keywords: Carbonate, Diagenesis, Microfacies, Şahinkaya Member.

ATBAŞI FORMASYONU'NUN (KOCAELİ) FASIYES ARAŞTIRMASI

Çağlar Çıtakoğlu^a, Şerafeddin Çakır^a

*^aKocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye
(caglarcitakoglu@outlook.com)*

ÖZ

Bu çalışmada, Kocaeli İli kuzey kesimlerinde yüzeyleyen Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı Atbaşı Formasyonu'nun fasiyesleri incelenmiştir. Bu formasyon derin deniz ortamında oluşmuş, türbidit akıntılarla taşınıp çökeltilmiş fliš özelliği gösteren kumtaşı-kiltaşı ardalanmalarından oluşmuştur. Atbaşı Formasyonu'nun altında Üst Kretase yaşlı sığ-derin deniz ortamlarında oluşmuş Akveren Formasyonu korkordan olarak yer almaktadır. Akveren Formasyonu ile yer yer yanall geçişli olarak da bulunur. Birimin üst sınırı aşınma yüzünden gözlenmez. Ancak inceleme alanı dışında Kocaeli Yarımadası'nın diğer bölgelerinde daha genç karasal çökeller diskordan olarak birim üzerinde yer alırlar.

İzmit kuzeyi ve çevresinde yapılan çalışmada Atbaşı Formasyonun fasiyes özelliklerinin anlaşılabilmesi için 15 adet ince kesit ve bir adet ölçülü stratigrafik kesit incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda Atbaşı Formasyonu 6 farklı fasiyes tanımlanmıştır. Bu fasiyesler; yakınsak fasiyeste geliştiği düşünülen F1- masif kumtaşı fasiyesi, ortaç fasiyeste oluştuğu düşünülen F2- kiltaşı arakatlı ince-orta tabakalı kumtaşı fasiyesi, F3- Pelecypoda'lı kalın tabakalı kumtaşı fasiyesi, F4- Nummulites'li masif kumtaşı fasiyesi, F5- kumtaşı arakatlı ince-orta tabakalı kiltaşı fasiyesi, iraksak fasiyeste oluştuğu düşünülen F6- masif kiltaşıdır.

Sunumda bu fasiyeslerin geometrileri, karşılıklı ilişkileri ve bunlara karşılık gelen çökeltme ortamları tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Atbaşı Formasyonu, Eosen, fasiyes, Kocaeli, türbidit

FACIES RESEARCH IN THE ATBAŞI FORMATION (KOCAELİ)

Çağlar Çıtakoğlu^a, Şerafeddin Çakır^a

^aKocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Kocaeli, Turkey

(caglarcitakoglu@outlook.com)

ABSTRACT

In this study, it is investigated that the facies of the Upper Cretaceous-Middle Eocene Atbaşı Formation, Which is outcropped in the northern part of Kocaeli province. This information consist of sandstone-claystone alterations of formed in the deep sea environment and exhibited sedimentary flysch characteristic that were transported by turbidity flow. The Akveren Formation be as concordantly, which formed under the shallow-deep marine environments of the Upper Cretaceous age under the Atbaşı Formation. The Akveren Formation is also lateral transition with Atbaşı Formation. The upper limits of the unit is not observed due to the erosion. However, in the other regions of Kocaeli peninsula outside the study area, younger terrestrial deposits will be discordantly.

In order to understand the facies characteristics of Atbaşı Formation, 15 thin section and one measured stratigraphic section were investigated in the north and around İzmit. As a result of these examinations, Atbaşı Formation is defined 6 different facies. These facies are; F1- massive sandstone facies, which are thought to have proximal facies. F2- fine-midium banded sandstone facies with claystone interbedded, F3- thick banded sandstone facies with Pelecypoda, F4- massive sandstone facies with Nummulites, F5- fine-midium banded claystone with sandstone interbedded, which are thought to have middle facies. F6- massive claystone, which are thought to have distal facies.

The presentation will discuss the geometry, interrelationships and corresponding sedimentation environments of these facies.

Keywords: Atbaşı Formation, Eocene, facies, Kocaeli, turbidity

MARDİN-DARGEÇİT YÖRESİNDE ÜST KRETASE-PALEOSEN YAŞLI GERMAV FORMASYONUNUN MİNERALojİK ÖZELLİKLERİ

Adile Kübra Akman^a, Sema Tetiker^b

^aBatman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Batman

^bBatman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Batman

(sema.tetiker@batman.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanı Arap Levhasının kuzeyini temsil eden Güneydoğu Anadolu Otoktonu (GDAO) üzerinde yer almakta olup, Üst Kretase-Paleosen yaşlı sedimanter Germav Formasyonudur. Mardin-Dargeçit yöresinde yüzeyleyen birimin Alt Germav Üyesi koyu gri renkli şeyl, gri renkli marn ve ince taneli kumtaşı; Üst üyesi ise açık gri renkli kumtaşları, laminasyonlu gri renkli şeyl ile arakatlı ince taneli kumtaşı ve kumlu kireçtaşı litolojilerinden oluşur.

Germav Formasyonu kayaçlarında optik mikroskop (OM) incelemelerine göre, sedimanter ve kimyasal kökenli kayaçlar klastik, pelitik ve karbonatlı olmak üzere farklı tane boyu, mineralojik bileşim ve dokusal ilişkiler göstermektedir. Birimi temsil eden yaygın kayaç türü, pelitik dokulu oldukça ince taneli kil mineralleri ile zengin şeyllerdir. Birimin diğer kayaç türlerinden biri olan karbonatlı kumtaşları klastik dokulu olup orta-iyi boylanma göstermektedir. Matrisi kil ve karbonat mineralleri açısından zengin olup, muskovitler ve plajiyoklaz minerallerinde bükülmeler yaygındır. Elipsoyidal gözeneklerde yaygın olarak kil, polikristalin ve ışınal kuvars mineral oluşumları gözlenmektedir. Karbonatlı kayaçlar ise mikrit veya sparitik dokulu olup, bol miktarda fosil kavkaları içermektedir.

X-ışınları Difraksiyonu (XRD) yöntemi ile saptanan kayaç oluşturan minerallerin genel ortalama bollukları, çoktan aza, kalsit, fillosilikat, kuvars, feldispat ve dolomit biçiminde sıralanmaktadır. Hematit ve götit ise düşük ortalama sahip minerallerdir. Birimi temsil eden kayaçlarda gözlenen fillosilikat minerallerinin genel ortalama değerlerine göre bollukları klorit, C-S, C-V, vermikülit, illit ender olarak serpantin, I-C ve I-V olarak sıralanmaktadır. Alt Germav üyesinde fillosilikat fraksiyonunu illit, klorit, smektit, vermikülit ve karışık tabakalı C-S parajenezi temsil etmektedir. Üst Germav üyesinde ise fillosilikat fraksiyonu illit, klorit, smektit, serpantin, vermikülit ve karışık tabakalı killerden (C-S, C-V, I-C, I-V) oluşmaktadır.

Optik, Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) ve XRD inceleme sonuçlarına göre; Germav Formasyonu kayaçlarında gözlenen mika ve feldispat minerallerinin yaygın olarak detritik kökenli olduğu düşünülmektedir. Klorit, C-S ve diğer fillosilikat minerallerinin koyu renkli minerallerden alterasyonla değil, gözeneklerde otijenik olarak geliştiği anlaşılmaktadır. Germav Formasyonu kayaçlarında gözlenen hematit, götit ve pirit minerallerinin ise ortaç-asidik ve indirgen koşullarda oluşmuş diyajenetik mineraller olduğu düşünülmektedir. Üst Germav üyesinde gözlenen serpantin mineralleri ise Üst Kretase ofiyolitlerinden havzaya taşınan detritik kökenli diğer mineralleri temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arap Plakası, Germav Formasyonu, Kil, Mineraloji, Sedimanter, XRD

MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF THE UPPER CRETACEOUS-PALEOCENE AGED GERMAV FORMATION IN THE MARDIN-DARGEÇİT REGION

Adile Kübra Akman^a, Sema Tetiker^b

^aBatman University, Institute of Natural and Applied Sciences, Batman

^bBatman University, Department of Geological Engineering, Batman

(sema.tetiker@batman.edu.tr)

ABSTRACT

The area under investigation is the Upper Cretaceous-Paleocene aged Germav Formation of sedimentary origin, which is located in the region called the Southeast Anatolian Autochthonous (SEAO) representing the northern section of the Arabian plate. The Lower Germav Member of the unit cropping out in the Mardin-Dargeçit region has a lithology of dark gray shale, gray marl and fine-grained sandstone. The Upper member has a lithology of light gray sandstones, laminated gray decomposed shale and intercalated fine-grained sandstone, and sandy limestone.

According to optical microscopy (OM) investigations in the Germav Formation rocks, sedimentary and chemical rocks show different grain size, mineralogical composition and textural relations as clastic, pelitic and carbonaceous. The common rock species representing the unit is pelitic textured shales highly rich in fine-grained clay minerals. One of the other rock types of the unit, the carbonated sandstones are of clastic texture and show medium to well sorting. The matrix is rich in clay and carbonate minerals, and bending is frequent in muscovite and plagioclase minerals. In the ellipsoidal pores, clay, polycrystalline and radial quartz mineral formations are frequently observed. Carbonate rocks are of micritic or sparitic texture, and contain abundant fossil shells.

The abundances of the rock-forming minerals determined by X-ray diffraction (XRD) method in decreasing order are calcite, phyllosilicate, quartz, feldspar, and dolomite. Hematite and goethite are minerals with a low percentage. The abundances of phyllosilicate minerals in the rocks that represent the unit based on their general average values are listed as chlorite, C-S, C-V, vermiculite, illite and rarely serpentine, I-C, and I-V. The phyllosilicate fraction in the Lower Germav unit is represented by illite, chlorite, smectite, vermiculite and mixed layer (C-S) paragenesis. In the Upper Germav unit, the phyllosilicate fraction is represented by illite, chlorite, smectite, serpentine, vermiculite and mixed layers (C-S, C-V, I-C, I-V).

According to the Optical, Scanning Electron Microscopy (SEM) and XRD examination results; the mica and feldspar minerals observed in the Germav Formation rocks are mostly thought to be of detritic origin. Chlorite indicates that C-S and other phyllosilicate minerals form autogenously in pores rather than after the dark colored minerals. The hematite, goethite and pyrite minerals observed in the Germav Formation rocks are thought to be diagenetic minerals formed in mid-acidic and reducing conditions. The serpentine minerals observed in Upper Germav member represent other minerals of detritic origin transported from the Upper Cretaceous ophiolites to the basin.

Keywords: Arabian Plate, Clay, Germav Formation, Mineralogy, Sediment, XRD

SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ
DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY

Celalettin Şimşek
Mehmet Ruhi Akçıl
Traugott Scheytt

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



ALAŞEHİR (MANİSA) HAVZASI ZEMİN KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ

Seda Durukan^a, Ezgi Sarıkaya^b, Celalettin Şimşek^c, Ali Can Demirkesen^d

^aManisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa Meslek Yüksekokulu, 45140, Manisa, Türkiye

^bManisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 45140, Manisa, Türkiye

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksekokulu, 35210, İzmir, Türkiye

^dİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 35430, İzmir, Türkiye

(seda.durukan@cbu.edu.tr)

ÖZ

Ege Bölgesi'nde konumlanan Gediz havzasının Alaşehir alt havzası, içme ve kullanma sularının da karşılandığı önemli yeraltı suyu akiferlerini barındırmaktadır. Bu havzada yeraltı suyunun beslenmesi direkt olarak yağışın süzülmesi ile sağlandığı düşünülmekte olup, bu doğrultuda nümerik analizler yapılarak durumun belirlenmesi ve yapay beslenmede yağışın ne kadarının süzülerek yeraltı suyunu beslediğinin ortaya konulması ve beslenme mekanizmasının anlaşılması amaçlanan bir proje oluşturulmuştur. Bu çalışmada da, bahsi geçen projenin bir parçası olarak Alaşehir havzasında alüvyon akiferin beslenmesinin belirlenmesi için gerekli olan zemin karakterizasyonu yapılmış ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak alansal zemin sınıflandırması, porozite ve hidrolik iletkenlik dağılımı oluşturulmuş ve sunulmuştur.

Çalışma boyunca ilgili havzada 25 noktada 1300 m'de karotlu sondaj ve 10 noktada 1000 m derinlikte pompaj kuyuları açılmıştır. Laboratuvara ulaştırılan karot örnekleri üzerinden zemin tanımlamaları ve parametreleri belirlenmiştir. Sonuç olarak, alüvyon akifer zeminin genel olarak kum ve çakıllara eşlik eden düşük plastisiteli ince daneli zeminler içerdiği görülmüştür. Alanın neojen birimlerin egemen olduğu topoğrafyanın daha düşük eğime sahip olduğu güneydoğu kesimlerde ince ve kum ağırlıklı, alanın batı kesimleri ve yüksek eğimli alanlarında ise çakıl boyutunda zeminlerin baskın olduğu görülmektedir. Porozite dağılımında ise alansal ortalama değer 0,40 olup, alanın doğu kısmında kalan ince kum ve kil düzeyindeki zeminlerde 0,45 değerine kadar çıktığı görülmüştür. Hidrolik iletkenlik değerlerinin ise tüm çalışma alanında 10^{-5} ile 10^{-6} m/s değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Bütün değerler, arazi üzerindeki dağılımlarını gösterecek şekilde coğrafi bilgi sistemleri kullanarak grafiklendirilip sunulmuştur.

Bu çalışma Tubitak 116Y065 nolu proje ile desteklenmektedir

Anahtar Kelimeler: Akifer karakterizasyonu, Alaşehir, hidrolik iletkenlik, porozite

THE SOIL PROFILE CHARACTERIZATION OF ALAŞEHİR BASIN (MANİSA)

Seda Durukan^a, Ezgi Sarıkaya^b, Celalettin Şimşek^c, Ali Can Demirkesen^d

^aManisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa Meslek Yüksekokulu, 45140, Manisa, Türkiye

^bManisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 45140, Manisa, Türkiye

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksek Okulu, 35210, İzmir, Türkiye

^dİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 35430, İzmir, Türkiye

(seda.durukan@cbu.edu.tr)

ABSTRACT

Alaşehir plain a sub plain of Gediz plain which is located in Aegean Region contains important groundwater potential which is used for both drinking and general use. The aquifer recharge is thought to be via artificial recharge of groundwater by direct rainfall and a project was constructed in order to identify the mechanism of the recharge and determine alluvial aquifer recharge in Alaşehir (Manisa) basin using numerical methods. This study, as a part of the mentioned project, focused on the characterization of the soil profile which located in the alluvial Alaşehir basin. In this regard, the soil characterization was made and areal distributions of soil classification, porosity and hydraulic conductivity values are presented by using geographic information system.

During the study, core drilling at 1300 m and pumping wells at 1000 m depth at 10 points were opened at 25 different points for predicting of the aquifer recharge. Soil characterization was done on the core samples delivered to the laboratory. As a result, the general soil classification of the alluvial basin is found to be sand and gravel accompanying low plasticity fines. The southeastern part of the area which has a lower slope, is found to contain mostly sand and fine particles whereas the west part of the area and areas with higher slopes contain mostly gravel type soils. The average areal porosity value is found to be 0,40 and observed to reach 0,45 at the east part of the area where fine sand and clayey soils were located. The hydraulic conductivity values are found to locate between 10^{-5} and 10^{-6} m/s throughout the whole basin. The distribution of all data are presented on the graphical view of the basin via geographic information system process.

This study is founded by Tubitak project number of 115Y065.

Keywords: Aquifer characterization, Alaşehir, hydraulic conductivity, porosity

AKİFERE YAĞIŞTAN SÜZÜLME MİKTARININ SONDAJ VERİLERİ KULLANILARAK TAHMİN EDİLMESİ: ALAŞEHİR (MANİSA) HAVZASI

Serhat Tonkul^a, Alper Baba^a, Celalettin Şimşek^b, Gökmen Tayfur^a,
Seda Durukan^c, Ahmet Kumanlıoğlu^d, Ali Can Demirkesen^e

^aİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 35430, İzmir, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksekokulu, 35210, İzmir, Türkiye

^cManisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa Meslek Yüksekokulu, 45140, Manisa, Türkiye

^dManisa Celal Bayar Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 45140, Manisa, Türkiye

^eİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 35430, İzmir, Türkiye
(serhattonkul@iyte.edu.tr)

ÖZ

Son yıllarda iklim değişikliğine bağlı su kullanımının artması ve buna ek olarak aşırı nüfus artışı, yeraltı suyu kullanımını arttırmakta ve su kaynaklarını tehdit etmektedir. Su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için barajlar ve yapay göller inşa edilmekte, ancak bu yapıların geniş yüzey alanlarında çok fazla buharlaşma görülmektedir. Dolayısı ile yeraltı suyunun, buharlaşma kayıplarının yaşanmadığı direkt yağış ile beslenen yapay beslenme önem kazanmaktadır. Yapay beslenme, havzalardaki suyu fazla buharlaşmadan korur ve su kaynaklarının potansiyelini artırır, sürdürülebilirliğini sağlar. Bu çalışma kapsamında nümerik metotlar kullanılarak, Alaşehir (Manisa) havzasında alüvyon akiferin beslenmesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye'nin batısında yer alan ve ülkenin %2'sini oluşturan Gediz Havzası, önemli bir yeraltı suyu potansiyelinin olduğu ve kullanıldığı alan konumundadır.

Gediz havzanın güneydoğusunda bulunan ve önemli sulama suyu çekiminin yapıldığı Alaşehir alt havzası çalışma alanını oluşturur. Çalışma alanında yer alan alüvyon akifer ise en önemli yeraltı suyu akiferidir. İçme ve sulama suyunun tamamına yakını bu akiferden karşılanır. Çalışma kapsamında akifer beslenmesinin hesaplanması için 25 noktada 1300 m'de karotlu sondaj ve 10 noktada 1000 m derinlikte pompaj kuyuları açılmıştır. Karot örnekleri üzerinden zemin tanımlamaları yapılarak akifer karakterizasyonu yapılmış ve alüvyon akiferin beslenmesi hesaplanmıştır. Sonuç olarak, çalışma alanında alüvyon akifere açılan kuyulara uygulanan yıllık yağıştan beslenme değeri 21,78 mm ile 68,52 mm arasında değişmekte olup, ortalama yağıştan beslenme değeri 43,09 mm olarak elde edilmiştir. Elde edilen doğrudan yağıştan beslenme miktarı yağış miktarının %10'una karşılık gelmektedir. Bu beslenme doğrudan yağıştan süzülme değeri olarak ele alınmalıdır.

Bu çalışma 115Y065 nolu TÜBİTAK Projesi kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: akifer karakterizasyonu, Alaşehir, yağıştan süzülme, nümerik modelleme

ESTIMATION OF LEAKAGE FROM PRECIPITATION IN AQUIFER USING BOREHOLE DATA: ALAŞEHİR BASIN (MANİSA)

**Serhat Tonkul^a, Alper Baba^a, Celalettin Şimşek^b, Gökmen Tayfur^a, Seda Durukan^c,
Ahmet Kumanlioğlu^d, Ali Can Demirkesen^e**

^aİzmir Institute of Technology, Department of Civil Engineering, 35430, İzmir, Turkey

^bDokuz Eylül University, Torbalı Vocational School, 35210, İzmir, Turkey

^cManisa Celal Bayar University, Manisa Vocational School, 45140, Manisa, Turkey

^dManisa Celal Bayar University, Department of Civil Engineering, 45140, Manisa, Turkey

^eİzmir Institute of Technology, Department of City and Regional Planning, 35430, İzmir,
Turkey

(serhattonkul@iyte.edu.tr)

ABSTRACT

Increasing use of water due to climate change in recent years, as well as excessive population growth, increase the use of groundwater and threaten water resources. Dams and artificial lakes are being constructed to ensure the sustainability of water resources, but there is much evaporation on large surface areas of these structures. Therefore, artificial recharge of groundwater by direct rainfall, where evaporation losses are not experienced, becomes important. Artificial recharge protects the water without too much evaporation in the basins and increases the potential of water resources and ensures sustainability. In this study, it was aimed to determine alluvial aquifer recharge in Alaşehir (Manisa) basin using numerical methods. The Gediz Basin, located in the west of Turkey constitutes 2% of the country, has an important groundwater potential in the area where it is used.

The Alaşehir subbasin, located in southeast of the Gediz Basin and having extensive pumpage for irrigation, constitute the study area. Alluvial aquifer is main groundwater bearing lithological unit in the plain. In the scope of the study, core drilling at 1300 m and pumping wells at 1000 m depth at 10 points were opened at 25 different points for predicting the aquifer recharge. Soil characterization was done on the core samples and the aquifer characterization was performed and the alluvial aquifer recharge was calculated. As a result, the recharge value of annual precipitation applied to the wells opened to the alluvial aquifer in the area is between 21.78 mm and 68.52 mm and the recharge value from the average precipitation is 43.09 mm. The amount of recharge obtained from direct precipitation corresponds to 10% of the amount of precipitation. This estimated recharge ratio directly represents recharge from precipitation into the aquifer.

This study is founded by TUBITAK project number of 115Y065.

Keywords: *aquifer characterization, Alaşehir, precipitation recharge, numerical modeling*

ÇOKLU YERALTISUYU KUYULARINDAN YAPILAN ÇEKİM ETKİSİNİN PARÇACIK TAŞINIM İLE ANALİZ EDİLMESİ

**Murat Ozan Özdayı^a, Nurcihan Taşkın^b, Celalettin Şimşek^b, Vehbi Özacar^b,
Feride Özyol^b**

^aİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, 35100, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksekokulu, Torbalı, 35860, İzmir

(muratozdayi@iyte.edu.tr)

ÖZ

Özellikle son yıllarda artan nüfus artışı, endüstriyel gelişmeler ve iklim değişikliği nedeniyle, suyun kullanımını hassas bir konu haline gelmiştir. Yeraltı sularının kullanımının artması ile birlikte bu su kaynaklarının korunması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Yeraltı sularından yapılan aşırı çekimler, işletilen suların çevresel etkilerden dolayı kirlenmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle çekimlerin kontrol altına alınması gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında İzmir Menderes Ovasında açılmış olan DSİ kuyularından yapılan çekimlerin etkileri nümerik modelleme yöntemi ile konulmuştur.

Çalışma alanı İzmir İlçesi olan Menderes ilçe sınırları içerisinde kalmaktadır. Çalışma alanında Kuvaterner yaşlı alüvyon ve Paleozoyik yaşlı mermerler en önemli akiferidir. Alüvyon akiferin ortalama kalınlığı 30 m'dir. Açılan kuyular alüvyon ve mermerlerden yeraltı suyu sağlamaktadır. Yapılan modelde arazi çalışmasında elde edilen güncel veriler kullanılmıştır. İzmir Menderes Ovasında alüvyon ve karstik akiferler açılan su kuyularına, çevresel faaliyetlerin ve farklı çekim değerlerinin etkisi, oluşturulan yeraltı suyu akım modeli ile değerlendirilmiştir. Kuyuların koruma alanlarının belirlenmesinde etkili olan kuyuların çekim debileri, hidrolojik, hidrojeolojik sınır koşullarının analiz edilmesinde fayda bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Parçacık taşınım, nümerik modelleme, koruma alanı

ANALYSIS OF MULTI GROUNDWATER WELLS DISCHARGE EFFECTS USING PARTICLE TRANSPORT MODELING

**Murat Ozan Özdayı^a, Nurcihan Taşkın^b, Celalettin Şimşek^b, Vehbi Özacar^a,
Feride Özyol^b**

^aİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, 35100, İzmir

^aDokuz Eylül University, Torbalı Vocational School, Torbalı, 35860, İzmir
(muratozdayi@iyte.edu.tr)

ABSTRACT

Water use has become a sensitive issue, especially in recent years due to increased population growth, industrial developments and climate change. With the increase in the use of groundwater, the necessity of protecting these water resources has arisen. Extreme extraction from groundwater cause pollution due to environmental impacts of running water. For this reason, the withdrawing needs to be controlled. Within the scope of this study, the effects of the extraction from DSI wells opened in İzmir Menderes Ovation were put into numerical modeling method. Generally, the extraction effects of the wells opened in the karstic aquifer are determined by the particle transport model in the numerical model.

The study areas is located within the boundaries of the district of Menderes in the Izmir Province of Turkey. The evaluation of the geological characterization results revealed that the most important water bearing units in the study area are the karstic and alluvial aquifers. The average depth of the surficial aquifer is 30 m and most of groundwater wells in drilled both alluvial and marble aquifer. In the study, a groundwater flow model was created for the analysis the effects of environmental activities and different discharge values to water wells drilled in Izmir Menderes Plain. The model includes actual information of aquifer and also incorporates results of our study results. In the generated current model, a particle is defined in location of environmental activities and the arrival times of particles to the wells are evaluated. It is observed that the velocity of the particle is influenced by the hydrodynamics of groundwater, especially by the discharge rate of wells. It is useful to analyze the hydrological, hydrogeological boundary conditions and flow rate of wells that are effective in determining the protected areas of the wells.

Keywords: Particle transport, numerical modeling, protection zone

DANAMANDIRA SEDİMAN KAROT ÖRNEKLEME METODU

**Dursun Acar^a, Namık Çağatay^a, Mustafa Ömer Karaöz^b, Damla Sahin Altun^b,
Kadir Eriş^a, Ali Gürel^c**

^aITÜ EMCOL, İstanbul

^bİstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi İstanbul

^cMarmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İstanbul

(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Siğ sularda yada yüksek miktarda organik madde içeren sedimanlara sahip göllerdeki çökel topluluğunun fiziksel özelliklerini değiştirmeden karot örnekleme yapmak oldukça zordur. Bunun nedenleri olan etkenler, karotiyerde sediman tutucu adaptör kullanmak ve kaçırma yapmayan vakum oluşturucu sistemlere ihtiyaç duyulmasıdır.

Karot tutucu adaptör boru kalınlığını artırmakta ve sedimana batma sırasında orantısız ve hızlı çökel yerdeğiştirmesi sağlamaktadır. Özellikle turbalar ve sulu sedimanlar için yeni sistemin başarıyla denenmiş olması nedeniyle bilim dünyasına duyurulma kararı alınmıştır.

Yazının konusu olan sistem Dalamandıra sulak arazisindeki organik karbonca zengin sulu sedimanların üzerini örten ve esnek hareketlilik gösteren çökel üst örtüsünü geçerek başarıyla örnekleme yapmıştır. Güncel karotiyerlerin kalın boru et kalınlığı nedeniyle Turbalı üst örtüyü geçmesi zordur. Karotiyer bir miktar sedimanla gömülmeye devam eder ama asıl seviyeden sediman örnekleyemez. Karotiyerin örneklediği sedimanlar boru çapı- 'yer değiştirme basınç' ilişkileri nedeniyle türbulanslı kaçış yaparak fiziksel bozunmaya uğrarlar.

Sistem oldukça hafif ve eklenebilir ağırlıklı bileşenlerden oluşmaktadır ve sediman koparma aşamasının hemen öncesinde vakumlayıcı sitemleri boşluk içermeyecek halde hazır edilmektedir. Bu nedenle özellikle çok gaz oluşturan sedimanlarda dahi örnek kaybı olmamaktadır. Maliyetinin ve bozucu etkilerinin düşük olmasının yanında kolay taşınır olması da ayrıca önemli bir avantajdır. Seri bağlı üç boru kelepçesi gerek aktif gerekse pasif ağırlıkları tutarak çakmalı yada gravite karotiyer olarak kullanılmaktadır.

Parçalar boru birleştirme elemanları olduklarından kolayca temin edilebilmektedir. Sistem, Bilim dünyasını pahalı ve ticari fayda sağlamaktan başka bir şey düşünmeyen firmaların hatalı örnekleycilerinden uzak tutarak kaliteli veri sağlamaya yardımcı olan yeni bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Sediman, Vakum, Karotiyer

DANAMANDIRA SEDIMENT CORE SAMPLING METHOD

Dursun Acar^a, Namık Çağatay^a, Mustafa Ömer Karaöz^b, Damla Sahin Altun^b,

Kadir Eriş^a, Ali Gürel^c

^aITÜ EMCOL, İstanbul

^bIstanbul University Faculty of Forestry, İstanbul

^cMarmara forestry research institute directorate İstanbul

(dursunacaracar@hotmail.com)

ABSTRACT

It is difficult to sample cores without disturbing the physical properties of sedimentary assemblages in lakes with sediments containing high organic matter in shallow waters. Among the reasons for this are the use of different variety of valves are sediment holder adapters at the pipe bottom and the need for full isolated vacuum-former at top side. The sediment catcher adapter increases the pipe thickness and provides a disproportionate and rapid sediment material displacement in to instrument during sampling. It has been decided to announce to the scientific world that the new system is successful for mainly 'high carbon consist and slurry sediments.

The system, which is the subject of the article, has successfully passed through the flexible acting sedimentary upper surface layer which covered the Dalamandira wetland. Due to the thick wall thickness of the current corers, it is difficult to pass the top cover with peat interfaced.

The corer continues to be buried with some sediments at the mouth but can not sample the sediment from the original level. The sediments sampled by the corer instrument are subject to physical deformation by turbulenced escape due to pipe diameter and 'displacement-pressure' relationships.

The system consists of lightweight and attachable weighted components with vacuuming systems for prepare absence of voids just prior to the sediment breakout phase (after finishing of penetration). For this reason, there is no loss of sample even in very gas-forming sediments.

Instrument also to have some advantages like easy field transportation as well as low cost and to be anti-deformer for keep scientific samples. Three pipe clamps connected to pipe in series are used as gravitational or hammer coring instrument with holding both active and passive weights. The parts are easily supplied because they are pipe coupling elements. The system is a new way of helping the science world to maintain quality data by keeping from faulty sampler and expensive products of trade companies.

Keywords: Sediment, Vacuum, Corer

TIBBİ JEOLJİ
MEDICAL GEOLOGY

Muzaffer Metintaş
Yüksel Örgün
Engin Tutkun
Jochen Bundschuh
Iosif Volfson

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



KIRSAL BİR BÖLGEDE İÇMESUYU KALİTESİNİN YÜKSEK FLORÜR AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI: SARIM VE KARATAŞ KÖYÜ (ŞANLIURFA) ÖRNEĞİ, İLK BULGULAR

Perihan Derin^a, M. İrfan Yeşilnacar^a, İbrahim Bayhan^a, Metin Çalısır^b,
Adnan Kirmit^c

^aHarran Üniversitesi, Müh. Fak. Çevre Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

^bAdıyaman Üniversitesi, Diş Hekimliği Fak. Periodontoloji A.D., Adıyaman, Türkiye

^cHarran Üniversitesi, Tıp Fak. Tıbbi Biyokimya A.D., Şanlıurfa, Türkiye

ÖZ

Yeraltı suyunda yüksek florürün doğal oluşumuna ve insan sağlığına etkisine ilişkin, Çin, Hindistan, bazı Afrika ülkeleri, Kanada, İtalya, Amerika ve Türkiye gibi birçok ülkede bilimsel ve teknik çalışmalar yapılmıştır. İçme suyunda optimal florür düzeyi, Dünya Sağlık Örgütü tarafından 0,5-1,5 mg/L olarak belirlenmiştir. Ancak, 2011 yılında ABD Sağlık ve İnsan Hizmetleri departmanı bu değerleri 0,7-1,2 mg/L olarak güncellemiştir. Bu güncelleme göstermiştir ki dental florozise neden olan üst sınır daha da düşürülmüştür (0,3 mg/L).

Şanlıurfa il sınırları içerisinde yer alan Sarım ve Karataş kırsal yerleşimlerinde 2010 yılında yapılan çalışmalarda yukarıda belirtilen üst sınıra yakın değerlerde dental florozis vakaları (7-13 yaş aralığındaki çocuklarda) tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, bu vakaların ilk defa tespit edildiği Sarım ve Karataş köylerinde aradan geçen yedi yıllık süre içerisinde, yine aynı yaş aralığındaki çocuklarda bu vakaların oluşup oluşmadığı hem diş muayeneleri hem de içme suyu sağlanan kuyulardan alınan su örneklerinde florür düzeyi değerleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla, henüz yeni başlayan bu çalışmanın ilk sonuçları irdelenecektir.

Bu çalışma, HÜBAK (Proje no:17190) tarafından finansal açıdan desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu kalitesi, kırsal su temini, florür, dental florozis, yeraltı su kirliliği, Şanlıurfa

INVESTIGATION OF DRINKING WATER QUALITY IN TERMS OF HIGH FLUORIDE LEVEL IN A RURAL AREA: THE CASE OF SARIM AND KARATAŞ VILLAGE (ŞANLIURFA), FIRST FINDINGS

**Perihan Derin^a, M. İrfan Yeşilnacar^a, İbrahim Bayhan^a, Metin Çalışır^b,
Adnan Kirit^c**

^aHarran University, Engineering Fac., Dept. Of Environmental Eng., Şanlıurfa, Türkiye

^bAdiyaman University, Faculty of Dentistry. Periodontology A.D., Adiyaman, Türkiye

^cHarran University, Faculty of Medicine. Medical Biochemistry A.D., Şanlıurfa, Türkiye

ABSTRACT

The effect of high fluoride in groundwater on human health, and its the natural occurrence regarding a lot of scientific and technical studies were carried out in many countries such as China, India and some African countries, Canada, Italy, the United States and Turkey. The optimal fluoride level in drinking water was determined by the World Health Organization as 0.5-1.5 mg / L. However, in 2011, the US Department of Health and Human Services updated these values to 0.7-1.2 mg / L. This update showed that the upper limit for dental fluorosis was further reduced (0.3 mg / L).

Dental fluorosis cases (in children between 7 and 13 years of age) were detected in the above-mentioned upper limit values in the studies conducted in 2010 in the rural settlements of Sarım and Karataş located in the province borders of Şanlıurfa.

In this study, it was tried to evaluate whether these cases occurred in the children of the same age in the Sarım and Karataş villages where these cases were detected for the first time by comparing them with the fluoride level values in the water samples taken from the wells provided with both dental examinations and drinking water. Therefore, the initial results of this newly started work will be discussed.

This study was funded by the Scientific Research Projects Committee of Harran University, (HÜBAK) under grant no. 17190.

Keywords: *Drinking water quality, rural water supply, fluoride, dental fluorosis, ground water pollution, Şanlıurfa*

YOZGAT'TAKİ HALK ÇEŞMELERİNE AİT KİMYASAL PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Servet Birgin İritas^a, Vugar Ali Türksoy^b, Lütfiye Tutkun^c, Serdar Deniz^d,

Alper Baba^e

^aAdli Tıp Kurumu, Adalet Bakanlığı, Ankara, Türkiye

^bHalk Sağlığı Bölümü, Bozok Üniversitesi, Yozgat, Türkiye

^cTıbbi Biyokimya Bölümü, Bozok Üniversitesi, Yozgat, Türkiye

^dSağlık İl Müdürlüğü, Malatya, Türkiye

^eİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, İzmir, Türkiye

(sbiritas@gmail.com)

ÖZ

Halk çeşmeleri yaygın olarak kullanılmakta olup her gün birçok insan çeşme suyundan faydalanmaktadır. Türkiye’de halk çeşmelerinin sağlık sorunları ile ilişkisi hakkında sınırlı çalışma yapılmıştır. Türkiye’de halk çeşmelerinin suyunun önemli bir kısmı doğal kaynaklardan gelmektedir. Bu çalışmada, karmaşık bir jeolojisi sahip olan Yozgat ilinde doğal kaynaklardan beslenen çeşmelerden su örnekleri alınmış ve 55 parametre bakımından analiz edilmiştir.

Mart 2017’de Yozgat il ve ilçe merkezlerinde yaygın olarak kullanılan 177 adet çeşmeden su numunesi alınmıştır. Her çeşmeden alınan sular 100 ml’lik steril kaplara konmuştur. Alınan numuneler Bozok Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Mesleksi ve Çevresel Toksikoloji Laboratuvarında analiz edilmiştir. Anyon ve katyon ölçümleri için İyon Kromatografisi (IC) ve seçilen elementler için Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi (ICP-MS) cihazları kullanılmıştır. Elde edilen veriler, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından insan tüketimine uyumun değerlendirilmesi için belirlenen limit değerlerle karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak SPSS 21.0 kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, bazı parametrelerin seviyesinin WHO tarafından belirlenen sınır değerlerini aştığını göstermektedir. En çarpıcı yüksek değerler Fe, Cr ve Br konsantrasyonlarında gözlenmiştir. Çeşmelerde ölçülen Fe konsantrasyonunun %100’ü, Cr’un %82 ve Br’un %4’ü sınır değerlerin üzerinde olduğu tespit edildi.

Bu çalışma, Yozgat ilinin çeşmelerinde 55 parametreyle yapılan ilk değerlendirmedir. Sınır değerlerini aşan diğer parametreleri Fe, Cr ve Br ile birlikte değerlendirilerek, halkın sıkça kullandığı bu çeşmelerin periyodik olarak analiz edilmesi ve kirleticilerin nedenlerinin incelenmesi planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Halk çeşmeleri, içme suyu, toksisite, Yozgat, Türkiye

ASSESSMENT OF THE PUBLIC FOUNTAINS IN YOZGAT IN TERMS OF CHEMICAL PARAMETERS

**Servet Birgin İritas^a, Vugar Ali Türksoy^b, Lütfiye Tutkun^c, Serdar Deniz^d,
Alper Baba^e**

^aCouncil of Forensic Medicine, Ministry of Justice, Ankara, Turkey

^bDepartment of Public Health, Bozok University, Yozgat, Turkey

^cDepartment of Medical Biochemistry, Bozok University, Yozgat, Turkey

^dProvincial Health Directorate, Malatya, Turkey

^eIzmir Institute of Technology, Engineering Faculty, Urla, Izmir, Turkey
(sbiritas@gmail.com)

ABSTRACT

Public fountains have very widespread and everyday people are appreciating the benefits a water fountain can have. A few of studies were examined the safety of public fountains, proposing only limited evidence of fountain-related health issues in Turkey. Most of this public fountain is belong with natural spring in Turkey. In this study, water samples were taken from the public fountains that come from natural spring in Yozgat province where has a complex geology and analyzed in terms of 55 parameters.

All samples were taken into sterile containers of 100 ml from 177 public fountains in use in Yozgat provincial and district centers in March 2017. These samples were analyzed in Bozok University Science and Technology Application and Research Center Occupational and Environmental Toxicology Laboratory. Ion Chromatography (IC) for anion and cation measurements and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) for selected elements were used in the analyzes. The results were compared with the limit values set by the World Health Organization (WHO) to assess human consumption compliance and all statistically evaluated using SPSS 21.0. The result shows that the level of some parameters exceeded the limit values determined by WHO. The most striking high values were observed in Fe, Cr, and Br concentrations. It was detected that 100% of the fountains were found above the limit values for Fe, 82% for Cr and 4% for Br.

This study is the first evaluation made with 55 parameters in Yozgat province's public fountains. Considering the other parameters exceeding the limit values together with Fe, Cr, and Br, it is planned to carry out periodical analysis of these fountains which are frequently used by the public and to study the causes of pollutants.

Keywords: Public fountains, drinking water, toxicity, Yozgat, Turkey

YOZGAT'TAKİ HALK ÇEŞMELERİNE AİT KİMYASAL PARAMETRELERDE MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Serdar Deniz^a, Vugar Ali Türksoy^b, Lütfiye Tutkun^c, Servet Birgin İritaş^d,
Alper Baba^e**

^aSağlık İl Müdürlüğü, Malatya, Türkiye

^bHalk Sağlığı Bölümü, Bozok Üniversitesi, Yozgat, Türkiye

^cTıbbi Biyokimya Bölümü, Bozok Üniversitesi, Yozgat, Türkiye

^dAdli Tıp Kurumu, Adalet Bakanlığı, Ankara, Türkiye

^eİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, İzmir, Türkiye

(dr.serdardeniz@gmail.com)

ÖZ

Doğal su kaynakları mevsimsel değişimlerden doğrudan veya dolaylı yollardan etkilenmektedir. Bu etkilenim halk çeşmelerini kullanmakta olan insanların sağlığı üzerinde olumlu ya da olumsuz sonuçları da beraberinde getirmektedir. Yozgat ilinde bu doğal su kaynaklarından beslenen çeşmelerden elde edilen örneklerin analizleri ilkbahar ve sonbahar aylarında alınıp analiz edilerek bu analizlerin sonuçları mevsimlere göre değerlendirildi.

Yozgat il merkezi ve ilçelerinde bulunan çeşmelere numaralar verilerek; Mart 2017'de 177, Ekim 2017'de 174 çeşmeden alınan örnekler Bozok Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Mesleksi ve Çevresel Toksikoloji Laboratuvarında analiz edildi. Anyon ve katyon ölçümleri için İyon Kromatografisi (IC) ve seçilen elementler için Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi (ICP-MS) cihazları kullanıldı. Bire bir karşılaştırma yapılabilmesi açısından Mart 2017'de analizi yapılmış ancak Ekim 2017'de çeşitli nedenler ile analizi yapılamamış olan 3 çeşmenin analiz sonuçları değerlendirme dışı bırakıldı. İstatistik değerlendirmeler SPSS 21 paket programı yardımı ile yapıldı. DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından limit değerleri belirlenmiş olan 34 parametrenin 22'si mevsimlere göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktaydı. Bu parametrelerden Be'nin sonbaharda, geri kalan 21 parametrenin ise ilkbaharda istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde daha yüksek değerlerde olduğu tespit edildi. Hem ilkbahar hem de sonbaharda limit değerinin üzerinde olan tek parametrenin Fe olması dikkat çekiciydi.

İnsani tüketime sunulmuş olan suların analizlerinin mevsimsel açıdan da değerlendirilecek şekilde yapılması, mevsimsel geçişlerden etkilenenlerin nedenleri ve sonuçlarının takip edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu, Mevsimsel değişim, Limit değer, Yozgat, Türkiye

AN EVALUATION FOR SEASONAL CHANGES OF CHEMICAL PARAMETERS OF THE PUBLIC FOUNTAINS IN YOZGAT IN TERMS

Serdar Deniz^a, Vugar Ali Türksoy^b, Lütfiye Tutkun^c, Servet Birgin İritas^d, Alper Baba^e

^aProvincial Health Directorate, Malatya, Turkey

^bDepartment of Public Health, Bozok University, Yozgat, Turkey

^cDepartment of Medical Biochemistry, Bozok University, Yozgat, Turkey

^dCouncil of Forensic Medicine, Ministry of Justice, Ankara, Turkey

^eİzmir Institute of Technology, Engineering Faculty, Urla, Izmir, Turkey

(dr.serdardeniz@gmail.com)

ABSTRACT

Natural water resources are affected by seasonal changes, either directly or indirectly. This influence brings positive or negative consequences to the health of the people who are using this fountains. Analyzes of the samples obtained from the fountains fed from these natural water sources in Yozgat were taken and analyzed in spring and autumn and the results of these analyzes were evaluated according to the seasons.

By giving numbers to fountains located in Yozgat city center and its districts; 177 samples in March 2017 and 174 samples in October 2017 were analyzed in Bozok University Science and Technology Application and Research Center Occupational and Environmental Toxicology Laboratory. Ion Chromatography (IC) for anion and cation measurements and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) for selected elements were used. Analysis was carried out in March 2017 in order to make a comparison, but the analysis results of 3 fountains, which were not analyzed for various reasons in October 2017, were left out of the evaluation. Statistical evaluations were done with the help of SPSS 21 package program. 22 of the 34 parameters whose WHO (World Health Organization) limit values were determined by WHO differ significantly compared to the seasons. From these parameters, it was found that Be was in the autumn and the remaining 21 parameters were statistically significantly higher in the spring. It was remarkable that Fe was the only parameter that was over the limit value in both spring and autumn.

It is very important that the analysis of the waters presented for human consumption is carried out in a manner to be evaluated from a seasonal point of view, and the causes and consequences of those influenced by seasonal transitions are followed.

Keywords: *Drinking water, seasonal changes, limit values, Yozgat, Turkey*

JEOTERMAL AKIŞKANDA RADON VE ETKİLERİ: BATI ANADOLU ÖRNEĞİ

Gamze Gül Mungan^a, Filiz Gür Filiz^b, Alper Baba^a

^a*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir, Türkiye*

^b*Ege Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye*

(gamzegulcetinkaya@iyte.edu.tr)

ÖZ

Radon, doğada kayalarda, toprakta, yüzey, yeraltı ve kaynak sularında doğal olarak bulunan yarı ömrü 4.5×10^9 olan uranyum (U^{238}) ailesi içerisindeki radyum (Ra^{226})'un bozunmasıyla ortaya çıkan radyoaktif bir gazdır. Radon gazı ve bozunum ürünlerinin oluşması ve miktarı esas olarak yaşam ortamının jeolojik özellikleriyle ilişkilidir. En önemli kaynakları kayalar, toprak, su kaynakları ve yapı malzemeleridir.

Radon bozularak yarı ömürleri kısa olan katı haldeki radon ürünlerini ortaya çıkartır. Havadaki toz taneciklerine ve su damlacıklarına tutunarak solunum yoluyla akciğerlere giden bu radyoaktif karışımlar bozunumun devam etmesiyle birlikte akciğer dokusunda hasara ve zamanla akciğer kanserine sebep olabilmektedir. Bu nedenle, su, toprak ve hava ortamlarında radon konsantrasyonlarının belirlenmesine ve sağlık üzerindeki etkilerine yönelik çalışmalar giderek artmaktadır. Örneğin evlerde havadaki seviyesinin litrede 0,148 Bekerel'in üstünde olan radonun azaltılması gerektiğini öneren Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (US EPA), 1988 yılında radon gazını kanserojen olarak sınıflandırmıştır.

Değişik miktarlarda uranyum içeren toprak ve kayalarla yakın temasta olan yüzey suları ve yeraltı sularında radona rastlanması şaşırtıcı değildir. Radon tarafından kirlenmiş su bir nedenle yutulursa kansere, özellikle de mide kanserine neden olabilir. Radon içerikli suyun neden olduğu ölümlerin oranı, havadaki radonun neden olduğu ölüm oranından çok daha düşük olduğu önceki araştırmalarda kabul edilmiştir. Bu da suyla taşınan radonun sağlık açısından riskini azaltmakta, hava içindeki radon bozunum ürünlerinin sağlığa etkisini ön plana çıkartmaktadır.

Türkiye, jeotermal sistemlerin oluşumunu sağlayan volkanik sistemlere ve tektonik yapıya sahip Alp-Himalaya orojenik kuşağı üzerinde olması sebebiyle jeotermal enerji potansiyeli açısından dünyadaki zengin ülkeler arasında yer almaktadır. Birçok alandaki jeotermal akışkan içerisinde arsenik, bor, civa, kadmiyum, kurşun, krom gibi elementlerin yanında bazı jeotermal sahalarda radyoaktif radon gazı da yüksek düzeyde bulunmaktadır. Bu çalışmada, Batı Anadolu'daki bazı jeotermal sahalarda sıcak su numunelerinin radon konsantrasyonlarının ve bu suların termal amaçlı kullanımında sağlık üzerindeki etkilerinin olup olmadığıyla ilgili değerlendirmeler yapılmıştır. Günümüze kadar Batı Anadolu'da bulunan birçok hamam, kaynak ve içmelerdeki sulara radon gazı ölçümleri yapılmıştır. Örneğin, Kuşadası'ndaki kaplıçalarda 3-281 Bq/l aralığında, Seferihisar bölgesindeki Cumali, Karakoç, Doğanbey kaynak sularında 0.44-52.88 Bq/l arasında, Denizli'deki termal sulara 0.67-25.90 Bq/l aralığında, İzmir'in Çeşme ilçesindeki termal sulara radon 1.22-22.76 Bq/l aralığında ve İzmir Dikili ilçesi termal sularında 0.3-31 Bq/l aralığında değişmektedir. Afyonkarahisar Sandıklı'daki kaplıca da 16 Bq/l, Balıkesir Susurluk Kepekler Hamamında 406 Bq/l, Muğla Köyceğiz Sultaniye kaplıcasında 335 Bq/l, Çanakkale Kestanbol kaplıcasında 240 Bq/l ve Tuzla termal kaynağında 3.74

Bq/l radon değerleri ölçülmüştür.

Suların termal kaplıca ya da içmeler olarak kullanılması düşünöldüğünde sağlık açısından yüksek radon içerikleri dışında farklı parametrelere de bakılması gerekmektedir. İnsanların kaplıcaya gitme sıklığı, kaplıcadaki havuzun havalandırılması gibi parametreler önemlidir. Uzun süre kaplıcayı kullanan kişilerin soluma yoluyla radon gazından etkilenebileceği düşünöldüğünde “Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği” işyeri değeri olan 1 Bq/l sınır değeri sağlık açısından eşik değer olarak kabul edilebilir. Bu değer dikkate alınarak jeotermal kaynak sularının termal olarak kullanımında soluma yoluyla insan üzerinde sağlık açısından risk oluşturmaması için gerekli çalışmaların yapılması önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Radon, tıbbi jeoloji, jeotermal enerji, Batı Anadolu

RADON IN GEOTHERMAL FLUID AND ITS EFFECTS: CASE STUDY: WESTERN ANATOLIA

Gamze Gül Mungan^a, Filiz Gür Filiz^b, Alper Baba^a

^aIzmir Institute of Technology, Izmir, Turkey

^bEge University, Institute of Nuclear Sciences, Izmir, Turkey

(gamzegulcetinkaya@iyte.edu.tr)

ABSTRACT

Radon is a radioactive gas that is produced by the decay of radium, (Ra²²⁶) from the uranium (U²³⁸) family, which has a half-life of 4.5x10⁹ and which naturally occurs in rocks, earth, surface, underground and spring waters. The formation and quantity of radon gas and decay products are mainly related to the geological characteristics of the living environment. The most important resources are rocks, soil, water resources and building materials.

Radon decays to reveal solid-state radon products with short half-lives. These radioactive mixtures, which attach to airborne dust particles and water droplets and go to the lungs by respiration, can cause damage to the lungs and eventually lung cancer, with the continuing decay. For this reason, studies on the determination of radon concentrations in water, soil and air environments and their effects on health are increasing. For example, The United States Environmental Protection Agency (US EPA) has recommended that radon emissions in homes should be reduced to under 0,148 Becquerel per liter. In addition, US EPA (1988) is classified radon as carcinogenic.

It is not surprising that radon is found in surface waters and underground waters, which are closely associated with uranium-bearing soils and rocks in varying amounts. If water contaminated by radon is swallowed for some reason, it can cause cancer, especially stomach cancer. Previous studies have shown that the rate of deaths caused by radon-containing water is much lower than that caused by airborne radon. This reduces the risk caused by radon carried by the water on health and gives prominence to the effect of radon decay products in the air on health.

Turkey is one of the richest countries in the world in terms of geothermal energy potential because it is located on the Alpine-Himalayan orogenic belt, which has the tectonic structure and the volcanic systems that provide the formation of geothermal systems. Geothermal fluids have a different composition each field. Some geothermal fluid consist of the high concentration of arsenic, boron, mercury, cadmium, lead and chromium elements. In addition, some geothermal fields also have high levels of radioactive radon gas. In this study, the concentration of radon gas in some geothermal field in the Western Anatolia and its effects on human health is evaluated. Radon concentration has been measured in many baths, spring and drinking water in Western Anatolia. The concentration of radon changes each location. For example, the radon values of some geothermal spa and spring in Kuşadası (Aydın) and Seferihisar (İzmir), Denizli, Çeşme ve Dikili (İzmir) are range from 3 Bq/l to 281 Bq/l, from 0.44 to 52.88, from 0.67 to 25.90 Bq/l, from 1.22 to 22.76 Bq/l and from 0.3 to 31 Bq/l, respectively. The radon value of Sandıklı (Afyonkarahisar) hot springs, Susurluk Kepekler (Balıkesir) bath, Köyceğiz Sultanıye (Muğla) spring, Kestanbol spring and Tuzla (Çanakkale) springs reach 16 Bq/l, 406 Bq/l, 335

Bq/l, 240 Bq/l and 3.74 Bq/l, respectively.

When considering the use of fluid as a thermal spa or a mineral spring, it is necessary to look at the different parameters besides the high radon content in terms of health. The frequency of people going to the hot spring, therefore, the ventilation of the pool in the spa is important. The limit value of radon is 1 Bq/l, which is the "Radiation Safety Regulation" workplace value, can be regarded as a threshold value for health when it is thought that people who use the hot spring for a long time may be affected by radon gas through inhalation. Taking this value into consideration, it is important to perform the necessary studies in order to prevent the risk on human health through inhalation in the thermal use of geothermal springs.

Keywords: Radon, medical geology, geothermal energy, Western Anatolia

EV İÇİ RADON KONSANTRASYONLARININ MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

Emel Algın^a, Celal Aşıcı^a, Hacı Soğukpınar^b, Nihan Akkurt^b

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, 26480, Eskişehir

^bAdıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji, Adıyaman
(emelalgin@gmail.com)

ÖZ

Radon (²²²Rn) kaya ve tortularda bulunan uranyum-238'in bozunması sonucu doğal olarak ortaya çıkan renksiz, kokusuz kanserojen bir radyoaktif gazdır. Açık ortamlarda radon ve bozunma ürünleri seyreltik olarak bulunmasına rağmen, bina içlerinde birikme eğilimi gösterir. Bunun temel nedeni, bina içi basıncın dış basınçtan daha düşük olmasıdır. Eskişehir ili ev içi radon konsantrasyonları, 142 ev için Kodak-Pathe LR-115 Type II filmleri ile her mevsim tekrarlanarak ölçülmüş ve radon konsantrasyonlarının mevsime göre değişimi incelenmiştir. Deneysel veri, radon konsantrasyonlarının sonbahar ve kış aylarında arttığını ve ilkbahar ve yaz aylarında ise azaldığını göstermektedir.

Genellikle ev içi radon konsantrasyonlarının bir yıl süresince ölçülmesi zordur ve pratik değildir. Bu nedenle ülke çapında veya bölgesel mevsimsel düzeltme faktörleri hesaplanarak kısa süreli radon ölçümleri bu faktörler kullanılarak düzeltilir ve ev içi yıllık ortalama radon konsantrasyonları elde edilir. Bu çalışmada elde edilen radon verilerinden yararlanılarak, Eskişehir için mevsimsel düzeltme faktörleri hesaplanmıştır. Aynı zamanda, elde edilen mevsimsel düzeltme faktörleri, mevsimsel radon verisi tam olan evlere uygulanarak, bu faktörlerin geçerliliği test edilmiştir. Burada, Eskişehir ev içi radon konsantrasyonlarının mevsimsel değişimi ve mevsimsel düzeltme faktörleri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Radon, LR-115 film, mevsimsel düzeltme faktörleri, Eskişehir

SEASONAL VARIATION OF INDOOR RADON CONCENTRATIONS

Emel Algın^a, Celal Aşıcı^a, Hacı Soğukpınar^b, Nihan Akkurt^b

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, 26480, Eskişehir

^bAdıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji, Adıyaman
(emelalgin@gmail.com)

ABSTRACT

Radon (^{222}Rn) is a naturally occurring colorless, odorless carcinogenic radioactive gas that comes from the decay of uranium-238 found in rocks and sediments. Although radon and its decay products are diluted in outside air, they tend to accumulate in indoor buildings. Often the cause of transport is lower pressure inside the building compared to the atmosphere outside and the ground. Indoor radon concentrations in Eskişehir are measured seasonally for 142 homes using Kodak-Pathe LR-115 Type II films and seasonal variation of radon concentrations is studied. A set of experimental data indicates that radon concentrations of autumn and winter months are higher than those of spring and summer months.

Generally, it is difficult and impracticable to measure indoor radon concentration for a year. Thus, seasonal correction factors for a whole country or a region are estimated, then short-term radon measurements are adjusted using these factors in order to obtain annual mean radon concentrations. In this study, seasonal correction factors for Eskişehir are estimated using the experimental radon data. Furthermore, these factors were applied to 142 homes with complete data set in order to test validity of the correction factors. Here, the seasonal variation of indoor radon concentrations in Eskişehir and seasonal correction factors will be presented.

Keywords: Radon, LR-115 film, seasonal correction factors, Eskişehir

İSTANBUL'UN TIBBİ JEOLJİK RİSK ZONLARI: ÖN ÇALIŞMA

Yüksel Örgün, Cemile Erarslan

İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul

(orgun@itu.edu.tr)

ÖZ

Belli bir alanın yaşam için ne ölçüde uygun olduğu sorusunu yanıtlamak genelde güçtür. Bu soru, kuşkusuz tıbbi Jeoloji gibi disiplinler-arası yaklaşım yoluyla cevaplanabilir. Tıbbi jeoloji, özellikle ilgili bölgenin jeolojik faktörleri ile saha ve laboratuvarından elde edilen tıbbi çalışmaların verileri arasında ilişki kurarak, hastalığa neden olabilen ya da organizmanın savunma gücünü artıran belli jeolojik ortamların ve faktörlerin bulunuş düzenliliklerini başarıyla açıklayabilir. Diğer bir deyişle, ilgili alanın jeolojik faktörlerini, halk sağlığı üzerindeki etki düzeylerine göre tıbbi jeolojik bölgelere ayırır (Tıbbi jeolojik haritalama). Tıbbi jeolojik haritalar, gerek daha ileri tıbbi araştırma ve uygulamalarda gerekse de koruyucu halk sağlığı, kentleşme, doğal kaynakların verimli kullanımı ve doğal tehlikelerin tahmin edilmesi alanlarında büyük fayda sağlayabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu tip çalışmaların sayısız örneği mevcuttur. Günümüzde arazi kullanımının planlamasında, Tıbbi Jeolojik unsurlar, standart planlama, düzenleme ve arazinin korunmasına yönelik çalışmaların vazgeçilmez bileşeni olmuştur. Toplum sağlığı planlamasında çok önemli olan Jeolojik ortamın temel unsurları aşağıdaki gibi sıralanabilir. 1-Kayaç ve toprakların mineralojisi ve jeokimyası, 2-Su havzalarının hidrojeolojisi ve hidrojeokimyası, 3-Maden sahaları, 4-fay zonları, 5-Radyoaktif mineraller ve radyoaktivite, 6-Kayaç bozunumu, 7-Jeolojik ortamın sağlık uyarıları (kaplıcalar, balneoloji, vb.).

Bu çalışma İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü'nün talebine istinaden "arazi kullanımına esas jeolojik etüt raporunda kullanılmak üzere hazırlanmıştır". Çalışma, Tıbbi Jeoloji konusundaki temel bilgilere dayanılarak, "İstanbul'un 1/100.000 jeoloji haritası ve İstanbul İli Alanının Jeoloji raporu", MTA raporları ve İstanbul'un farklı bölgelerinde farklı amaçlarla yapılmış çalışmalardan yararlanılarak hazırlanmıştır. İstanbul, Erken Paleozoik'ten Günümüz'e değin süren geniş zaman aralığında oluşmuş çok sayıda farklı kaya birimlerini kapsayan ve değişik fazda oldukça karmaşık tektonik hareketlerin etkin olduğu bir bölgede yer alır. Bu zengin litolojik çeşitliliğe ve tektonik karmaşıya, Tıbbi Jeoloji ve Tıbbi Jeolojik verilerin kentsel planlamadaki önemine dair verilerin ışığında yaklaştığımızda, İstanbul'un Tıbbi Jeolojik risk zonlar aşağıdaki gibi önerile bilinir: 1-Orta Oligosen-Orta Miyosen sedimanter birimleri. 2-Orta Eosen-Alt Oligosen sedimanter birimleri. 3-Granitik birimle, 4-Volkanik birimler, 5-Fay zonlar, 6-Su Havzaları, 7-Maden sahaları (agrega ocakları, kuvars kumu, kil ve kömür ocakları vd.), 8- Diğer antropojenik müdahale alanları.

Bu çalışma İstanbul için bir ilktir; bir ön çalışmadır ve kesinlikle detaylı mineralojik, jeokimyasal, hidrojeokimyasal ve radyoaktivite araştırmalarıyla desteklenmelidir.

Anahtar kelimeler: Tıbbi Jeolojik risk zonu, kentleşme, halk sağlığı, arazi kullanım planlaması, İstanbul Büyükşehir Belediyesi

MEDICAL GEOLOGICAL RISK ZONES OF ISTANBUL: KEY STUDY

Yüksel Örgün, Cemile Erarşlan

İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul

(orgun@itu.edu.tr)

ABSTRACT

It is usually hard to answer the important question as to how favorable a certain area is for life. This question can, of course, be answered through an interdisciplinary approach such as medical Geology. Medical geology are most often well expressed the regularities of occurrence of certain geological environments and factors that can cause disease or strengthen the organism's defensive capabilities, by relating the geological factors of the region concerned with the data of field and laboratory medical studies. In other words, it divides the geological factors of the relevant area into medical geological zones according to the level of impact on the community health. Medical geological maps can be of great usefulness both for further medical research and practice, and in the areas of protective public health, urbanization, efficient use of natural resources and natural hazards prediction. Numerous examples of such studies are available in developed countries. In the planning of land use today, Medical Geological elements have become an indispensable component of studies for standard planning, regulation and protection of land. The basic elements of the geological environment, which is very important in the planning of community health, can be listed as follows. 1-Mineralogy and geochemistry of rocks and soils, 2-Hydrogeology and hydrogeochemistry of water basins, 3-Mining fields, 4-Fault zones, 5-Radioactive elements and radioactivity, 6-Rock weathering, 7-Health stimulants (spa and balneology, etc.).

This study was prepared on the request of Istanbul Metropolitan Municipality (İBB), Earthquake and Soil Inspection Directorate "to be used in the main geological survey report for land use". Based on the basic information on medical geology, the study was prepared by using "1 / 100.000 geological map of Istanbul and geological report of the Istanbul Area", MTA reports and studies conducted for different purposes in different regions of Istanbul. Istanbul is located in a region that covers a large number of different rock units formed from the early Paleozoic to the present and has a very complex tectonic movements in various phases. When we approach this rich lithological diversity and tectonic complexity in the light of data on the importance of medical geology and medical geological data in urban planning, the Medical Geological risk zones can be proposed as follows: 1- Middle Oligocene-Middle Miocene sedimentary units, 2-Middle Eocene-Lower Oligocene sedimentary units, 3-Granitic units, 4-Volcanic units, 5-Fault zones, 6-Water Basins.

This study is a first work done for Istanbul in regards; it is a key study and must be supported by detailed mineralogical, geochemical, hydrogeochemical and radioactivity investigations.

Keywords: Medical geological risk zone, urbanization, public health, planning of land use, Istanbul Metropolitan Municipality

DOĞAL YAPI TAŞLARININ İŞLETMELERİNDEN KAYNAKLANAN BAZI ÇEVRESEL SORUNLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet Şimşek^a, Tuba Rastgeldi Doğan^a, Fatma Şebnem Kuloğlu Yüksel^b

^aHarran Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa

^bHarran Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa

(tubarastgeldi@gmail.com)

ÖZ

Türkiye, jeolojik yapısından dolayı doğal taşları çok çeşitli ve göreceli bol olduğu bir ülkedir. İnsanlık tarihinin en eski mimari ürünlerinin verildiği yerlerden biri olan Şanlıurfa Bölgesi'nde de kendine özgü çok sayıda farklı doğal taş eski çağlardan bu yana kullanılmaktadır. Bölgede en çok bulunan taş tipi olan kalker esaslı kireç taşlar, geleneksel mimariyi şekillendirmiştir. Geleneksel Urfa Evleri'nin duvar, döşeme ve tavan örgüleri halk arasında 'Nahit Taşı' da denen 'Urfa Taşı' ile yapılmıştır. Ocaktan çıktığında sarımsı krem renginde ve yumuşak olan kireç taşları, hava ile temas ettikçe, yıllar içerisinde sertleşir ve rengi beyaza döner. Bölgede antik dönemlerden kalma çok sayıda taş ocağı bulunmaktadır. Yeraltı ocakçılığı şeklinde açılan ocakların içerisinde galeriler, tüneller vardır. İşlenebilirliği yüksek olan kireç taşları kolaylıkla testere ile kesilip, süsleme ve bezemeler nakşedilerek desen verilebilir. Günümüzde modern yapılarda cephe, duvar, döşeme kaplama malzemesi olarak kullanılan doğal taşlar, hala restorasyon ve kent peyzajı düzenlemeleri için masif blok olarak da kullanılabilir.

Bu çalışmada, teknolojinin gelişmesine paralel olarak taş kesme makineleriyle Urfa taşının çıkarıldığı taş ocaklarında partikül madde (PM)10, PM 2.5, sıcaklık ve bağıl nem değerleri ölçülmüştür. Çalışma alanı olan taş ocağı ilin 17'inci kilometresinde yer almaktadır. Uzun yıllardır bölgede açık kuyu olarak taş çıkarılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) dış ortam hava kalite standartı PM10 için 50 µg/m³, PM2.5 25 µg/m³ olarak belirlenmiştir. PDR 1500 personal DataRAM cihazıyla yapılan ölçüm sonuçları PM10 1489 µg/m³, PM2.5 1126 µg/m³ gibi oldukça yüksek değerler bulunmuştur. Aynı zamanda, İş Sağlığı ve Güvenliği açısından işletmede bazı eksiklikler ve aksaklıklar gözlenmiştir. Bu ve benzeri işletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği ilkelerine riayet edilmesi, hem çalışanlar açısından hem de işletmenin güvenliği açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Açık işletme, çevre sorunları, doğal yapı taşı, PM, Urfa Taşı

EVALUATIONS OF SOME ENVIRONMENTAL PROBLEMS SOURCED BY THE OPERATIONS OF NATURAL BUILDING STONES

Ahmet Şimşek^a, Tuba Rastgeldi Doğan^a, Fatma Şebnem Kuloğlu Yüksel^b

^aHarran University, Environmental Engineering Department, Osmanbey Campus, Şanlıurfa, Turkey

^bHarran University, Civil Engineering Department, Osmanbey Campus, Şanlıurfa, Turkey.
(tubarastgeldi@gmail.com)

ABSTRACT

Turkey, due to the geological structure is a country that is relatively wide variety and plenty of natural stones. In Sanliurfa Region, which is one of the places where the oldest architectural structures of human history are given, many different natural stones peculiar to it are being used since ancient times. The limestone-based stones, which are the most common type of stone in the region, have shaped traditional architecture. The walls, floors and ceilings of traditional Urfa Houses were made with 'Urfa Stone' called 'Nahit Taşı' among the public. As the limestone comes out from the quarry, it has the yellowish cream color and it is soft, but it become harder and turns in the white color over the years as they come into contact with the air. There are many stone quarries dating from antiquity in the region. There are galleries and tunnels in the quarries opened as underground quarries. Limestones with high workability can be easily cut with saws and decorated and ornamented with designs. Natural stones used as facades, walls, floor coverings in modern buildings today, it is also still be used as massive blocks for restoration and urban landscaping.

In this study, the particulate matter (PM) 10, PM2.5, temperature and relative humidity values were measured in the quarries where Urfa stone was excavated with stone cutting machines parallel to the development of the technology. The stone quarry, which is the study area, is located on the 17th kilometer of the province. Stone has been removed for many years as an open pit in the area. It has been determined as 50 µg/m³ for the outdoor air quality standard PM10 by the World Health Organization (WHO) and 25 µg/m³ for PM2.5. The results of measurements made with the PDR 1500 personal DataRAM device were found to be quite high such as 1489 µg/m³ for PM10 and 1126 µg/m³ for PM2.5. At the same time, some shortcomings and deficiencies were observed in the enterprise in terms of Occupational Health and Safety. Observance of the Occupational Health and Safety principles in these and similar enterprises is important both for the employees and for the safety of the employer.

Keywords: Pale Business, Environmental Problems, Natural Building Stone, PM, Urfa Stone.

AKTİF BİR MİCİR OCAĞININ PARTİKÜL MADDE VE BAZI METEOROLOJİK PARAMETRELER BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ŞANLIURFA ÖRNEĞİ

**İbrahim Bayhan^a, Tuba Rastgeldi Doğan^a, Mehmet İrfan Yeşilnacar^a,
Perihan Derin^a**

*^aHarran Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa
(iyesilnacar@gmail.com)*

ÖZ

Açık alanda uygulanan ve genel olarak delme, patlatma, kazı ve yükleme ile taşıma ve depolama işlemlerinden oluşan madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sırasında, taneli parçacıkların mekanik olarak aşınması ve rüzgar etkisi sonucunda serbest bir şekilde atmosfere toz olarak yayılır. Aynı zamanda “Kaçak Toz” olarak adlandırılan bu toz tipi, noktasal olmayan, baca dışı kaynaklı toz emisyonu olarak tanımlanır.

Türkiye'nin birçok ilinde taş ocaklarından kaynaklanan kaçak tozlarla çalışanlar ve yakın çevrede yaşayanlar etkilenir. Bu çalışmada Şanlıurfa kent merkezinin 20 km batısında bulunan ve hakim rüzgar yönünde yer alan Oligo-Miyosen yaşlı kireçtaşlarından oluşan 1000 dönümlük bir arazinin 200 dönümlük alanında faaliyet gösteren bir taş ocağının çevre için en büyük sorunu olan partikül madde (PM) 10, PM 2.5, bağıl nem ve sıcaklık parametreleri ölçülmüştür. Bu Taş Ocağı, 2002 yılından itibaren faaliyet göstermekte olup günlük 500 ton mıcır çıkarmakta ve günlük 25 kamyonla çeşitli yerlere taşınmaktadır. Tesiste toplam 60 kişi çalışmakta olup 20 kişi taş ocağı alanında çalışmaktadır. Tesiste pDR 1500 DataRAM cihazıyla yapılan ölçümlerde PM10 410 µg/m³, PM 2.5 80 µg/m³, bağıl nem %63, sıcaklık 9.9°C olarak bulunmuştur. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği kapsamında “taş çıkarma, kırma ve sınıflandırma tesisleri” için patlatma, sökme, yükleme, nakliye, boşaltma, depolama, birincil, ikincil ve üçüncül kırıclara ait kontrollü ve kontrolsüz koşullarda uygulanabilecek emisyon faktörlerine göre PM değerleri yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kireçtaşı, mıcır, PM, meteorolojik parametreler, Şanlıurfa

EVALUATION OF AN ACTIVE STONE CHIPS QUARRY REGARDING PARTICULAR MATTER AND SOME METEOROLOGICAL PARAMETERS: AN EXAMPLE OF SANLIURFA

**İbrahim Bayhan^a, Tuba Rastgeldi Doğan^a, Mehmet İrfan Yeşilnacar^a,
Perihan Derin^a**

^aHarran University, Environmental Engineering Department, Osmanbey Campus, Şanlıurfa
(iyesilnacar@gmail.com)

ABSTRACT

During the realization of the mining activities which are applied to the open area and which are generally composed of drilling, blasting, excavation and loading, transportation and storage processes, they are spread as atmospheric dust freely as a result of mechanical weathering of grain particles and wind effect. This type of dust, also called "fugitive dust", is defined as non-point, out of shaft dust emission.

Turkey working with the fugitive dust from quarries in many provinces and affected people living nearby. In this study, a stone quarry which is located in 200 acres area of a 1000-acre area consisting of Oligo-Miocene limestones located 20 km west of Şanlıurfa city center and located in the direction of the dominant wind, has the highest particulate matter (PM) 10, PM 2.5 humidity and temperature parameters are measured. This stone quarry has been operating since 2002 and produces 500 tons of gravel per day and is transported to various places with 25 trucks per day. A total of 60 people works in the laboratory and 20 people works in the stone quarry field. In facility, PM10 410 µg/m³, PM2.5 80 µg/m³, relative humidity 63% and temperature 9.9°C were measured with pDR 1500 DataRAM device. PM values were found to be higher than the emission factors that can be applied in controlled and uncontrolled conditions of blasting, dismantling, loading, transporting, unloading, storage, primary, secondary and tertiary crushers for "stone extraction, crushing and classification facilities" within the scope of Control Regulation for Industrial Air Pollution.

Keywords: Limestone, fugitive dust, PM, meteorological parameters, Şanlıurfa

KAYA TUZU YERALTI MADENİNDEKİ TOZLARIN İŞÇİ SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Seçil Ayanoglu^a, Tahsin Aykan Kepekli^b, Fatma Toksoy-Köksal^c

^aÇankırı Karatekin Üniversitesi, Yapraklı Meslek Yüksekokulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

^bİstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(secilayanoglu@karatekin.edu.tr)

ÖZ

Ana mineralojik bileşeni halit olan kaya tuzu, tuzlu suların buharlaşması neticesinde oluşan evaporitik bir kayadır. Kaya tuzu ile beraber kuvars, kil minerallerinden oluşan yan kayaç varlığı da söz konusudur. Tüm bu kayaçların madencilik faaliyetleri (üretim, nakliye vb) sırasında akciğer rahatsızlıklarına sebep olabilecek mineral tozları havalanmaktadır. Havada uzun süre askıda kalabilen tozlara maruz kalan maden çalışanları sağlık açısından olumsuz yönde etkilenebilmektedir. İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir kaya tuzu yeraltı maden ocağındaki mineral tozlarının risk etmenleri bu çalışmada incelenerek sağlık açısından oluşturabilecekleri olumsuz etkilerin tespiti ve çalışma ortamını iyileştirilmesine yönelik çözüm önerilerinin getirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada madenin üretim ve nakliye yapılan beş farklı alanından yüksek maruziyeti temsil edecek 7 toz örnek ve 4 tuz kayası ile yan kayaçtan 11 örnek alınmıştır. Sadece toz oranı yüksek 7 örneğin tane boyu analizi lazer saçınımlı parçacık boyutu analiz cihazı ile yapılmış ve 10 mikron ile altı tane boyu dağılımı belirlenmiştir. Bir sonraki aşamada ise olası solunum yolu rahatsızlığına sebep olabilecek minerallerin tespiti için X-Işınları Kırınım (XRD) analizi yapılmıştır. Bu analiz ile kayaç ve toz örneklerindeki halit ile beraberinde bulunabilecek mineraller belirlenmiştir. Daha sonraki aşamada örnekler Taramalı Elektron Mikroskopu - Enerji Saçılım Spektrometre (SEM-EDS) analizleri yapılarak mineraller morfolojik ve nicel olarak tanımlanmıştır.

Tane boyu analizinden elde edilen sayısal ve grafiksel dağılımlara göre sağlık anlamında risk oluşturabilecek 5 mikron ve altında toz malzeme tespit edilmiştir. XRD analizi verilerine göre halit dışı mineraller; az miktarda olmak kaydı ile kuvars, kalsit, anhidrit, klorit, montmorillonit, illit ve jipstir. SEM-EDS incelemeleri bu tanımlamaları desteklemektedir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, incelenen örneklerde madencilerde akciğer rahatsızlığına sebep olabilecek 5 mikron ve altında toz malzeme ile tuz dışı minerallerin var olduğu görülmektedir. Bu nedenle maden alanında toza karşı alınacak önlemler öncelikle kaynağına yönelik olacak şekilde planlanmalıdır. Bu bağlamda tozun çalışma ortamından mümkün olduğunca uzaklaştırılması için havalandırmanın iyileştirilmesi ve bunun yanı sıra uygun toz bastırma yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Halihazırda işletme tozun kaynağından yok edilmesi yönünde çalışmalar yapmakta ise de çalışanlara tozun niteliğine uygun olarak kişisel koruyucu donanımları da sağlaması önerilmektedir.

Bu çalışma hazırlanmakta olan tezli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maden, kaya tuzu, toz, işçi sağlığı

HEALTH EFFECTS OF DUSTS ON WORKERS IN UNDERGROUND MINE OF SALT ROCK

Seçil Ayanoglu^a, Tahsin Aykan Kepekli^b, Fatma Toksoy-Köksal^c

^aÇankırı Karatekin University, Yapraklı Vocational School, Occupational Health and Safety Program

^bİstanbul Yeni Yüzyıl University, Health Science Institute, Occupational Health and Safety Department

^cMiddle East Technical University, Faculty of Engineering, Geological Engineering Department (secilayanoglu@karatekin.edu.tr)

ABSTRACT

Salt rock with halite as main mineralogical compound is an evaporitic rock formed by the evaporation of salty water. Salt rocks could be found together with quartz and clay rich rocks. Mineral dusts released during mining activities (production, haulage etc.) can cause lung diseases. Because miners exposed to the dusts in air can be adversely affected in terms of health. In this study, risk factors of mineral dusts in working environment from underground mine of a salt rock located in Central Anatolia is interpreted to determine possible negative effects in health and to propose solutions to improve working environment.

In this study, 11 samples (7 samples with high dust amount, and 4 samples from salt rock and country rock) from five different locations representing high dust exposure in production and transportation of the mine. Only 7 samples with high dust content were analysed by laser scattering particle size analyzer and size distribution of dusts less than 10 micron were determined. X-Ray Diffraction (XRD) analysis was performed to detect minerals that could lead to possible respiratory diseases. This technique led the identification of minerals present along with halite in rock and dust samples. Samples were also analyzed by Scanning Electron Microscopy - Energy Scattering Spectrometry (SEM-EDS) to define minerals morphologically and quantitatively.

Numerical and graphical distributions obtained from the grain size analyses, dust material less than 5 micron that could create health risk was determined. The XRD analyses showed non-halite minerals as quartz, calcite, anhydrite, chlorite, montmorillonite, illite and gypsum. SEM-EDS analyses supported the findings. The data obtained indicates the presence of dust material less than 5 micron with non-halite minerals that may cause lung trouble for miners. For this reason, the measures to be taken against the dust in the field of mining should be planned primarily for the source. In this context, it is necessary to improve the ventilation, as well as the use of suitable dust suppression methods, in order to remove dust from the working environment as much as possible. Although the company is currently working on clearing off dust from its source, it is recommended to provide employees personal protective equipment in accordance with dust nature.

This work has been produced from a graduate thesis being prepared.

Keywords: Mine, salt rock, dust, worker health

TÜRKİYE’NİN ASBEST PROFİLİ

Bahattin Murat Demir^a, Sami Ercan^b, Mustafa Aktan^b, Harun Öztaşkın^c

^aÇevre ve Şehircilik Bakanlığı-Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 06530, Lodumlu - Çankaya/Ankara,

^bÇevre ve Şehircilik Bakanlığı-Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, 06530, Lodumlu - Çankaya/Ankara,

^cAnkara Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Söğütözü, Ankara, (bmuratdemir@gmail.com)

ÖZ

Türkiye’de asbest güvenliği, bu sorunla karşı karşıya kalan birçok ülkeden farklı bir özgünlüğe sahiptir. Dünyadaki birçok ülke için bu konu sadece antropojenik (endüstriyel) asbest maruziyeti boyutu ile sınırlı iken Türkiye için hem antropojenik (endüstriyel) hem de jeojenik (çevresel) asbest maruziyeti boyutları söz konusudur. Bu nedenle ülkemizde asbestle mücadele açısından geliştirilecek stratejilerde bu iki boyutun bütünlüklü olarak göz önüne alınması gerekmektedir.

Halen ülkemizde asbest ithalat ve kullanımı yasaklanmış olsa da geçmiş yıllarda değişik sektörlerde asbest kullanılmıştır. Birçok ürününün bileşimine giren ve hayat içerisinde dolaşımını devam ettiren asbest insan ve çevre sağlığı için bir risk faktörü karşımıza çıkmaktadır. Bu durum endüstriyel maruziyeti jeojenik maruziyetler kadar önemli kılmaktadır.

Gelinen noktada başta tıbbi jeoloji olmak üzere çok sayıdaki jeolojik araştırma sonucunda “Türkiye Jeojenik Asbest Profili” önemli oranda ortaya konmuş; elde edilen bu veriler ışığında da “Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Planı” oluşturulmuştur. Ancak adı geçen planda da belirtildiği üzere “Antropojenik (Endüstriyel) Asbest Profili” üzerine yeterli çalışma ve veri henüz bir araya getirilememiştir.

Bu çalışmanın temel amacı ulusal (TÜİK, Resmi Gazete, Devlet Arşivleri vb) ve uluslararası (USGS) kaynaklardan temin edilen veriler ışığında asbestin Türkiye’de endüstriyel kullanım süreçlerini ortaya koyabilmek, “Türkiye Asbest Profili” zemininde jeojenik ve antropojenik asbest verilerini buluşturabilmektir. Çalışmamız ülkemizin önemli bir asbest ithalatçısı ülke olmanın yanı sıra asbest üreticisi ülke olduğunu da göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Asbest profili, jeojenik (çevresel) asbest maruziyeti, endüstriyel (antropojenik) asbest maruziyeti,

TURKEY'S ASBESTOS PROFILE

Bahattin Murat Demir^a, Sami Ercan^b, Mustafa Aktan^b, Harun Öztaşkın^c

^aThe Ministry of Environment & Urbanization, General Directorate of Infrastructure & Urban Transformation Services, 06530, Lodumlu - Çankaya/Ankara Turkey

^bThe Ministry of Environment & Urbanization, Directorate General of Spatial Planning 06530, Lodumlu - Çankaya/Ankara Turkey

^cAnkara Governorate, Regional Directorate of Environment and Urbanization, Söğütözü Ankara, Turkey

(bmuratdemir@gmail.com)

ABSTRACT

The issue of asbestos safety in Turkey is peculiar when compared to many other countries that face the same problem. For many countries in the world, this problem is confined to anthropogenic (industrial) exposure, while Turkey is faced with not only anthropogenic (industrial) exposure, but also geogenic (environmental) exposure. Therefore, both aspects must be taken into consideration together while devising strategies to tackle this problem in Turkey.

Even though there is a ban on the import and utilisation of asbestos in Turkey, it has been used in various sectors in previous years. Asbestos, which is a part of the composition of many products still being used and continues its life cycle, still poses a risk factor for human health and the environment. This leads to industrial exposure to become as dire as geogenic exposure.

At this point, "Turkey's Geogenic (Environmental) Asbestos Profile" has been produced to a large degree owing to various geological research, especially medicinal geology. Moreover, the "Turkish Asbestos Control Strategic Plan" has been prepared taking on board the data collected in this research. But as mentioned in this plan, there is still insufficient work and data on the "Anthropogenic (Industrial) Asbestos Profile"

The main aim of this study is to put forth the industrial utilisation processes of asbestos in Turkey taking into consideration national (TÜİK, the Official Gazette, state archives etc.) and international (USGS) sources and bring together data regarding geogenic asbestos with that regarding anthropogenic asbestos within the context of "Turkey's Asbestos Profile". Our study shows that our country is not only an important importer of asbestos, but also a producer.

Keywords: *Asbestos profile, geogenic (environmental) asbestos exposure, industrial (anthropogenic) asbestos exposure.*

ERİONİTE TEMASI VE MEZOTELYOMA

Selma Metintaş^a, Pascal Dumortier^b, Filiz Boğar^a, Muzaffer Metintaş^a

^a*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Akciğer ve Plevra Kanserleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir.*

^b*Mineralogy Laboratory of the Chest Department, Erasme Hospital in Brussels, Belgium.
(muzaffermetintas@gmail.com)*

ÖZ

Erionite teması nedenli malign mezotelyoma (MM) gelişme riski Türkiye'nin Ürgüp bölgesinde yer alan üç köyünde yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Erionite temasında MM için risk özelliklerini belirlemek amacıyla 1990 – 2006 yılları arasındaki süreyi değerlendirmeye alan araştırmamızda sorunun yaşandığı köylerden birisi olan Karain köyünde, erionite temasının nasıl gerçekleştiği, köy içi temas dağılımı, temas edilen erionite dozu ile hastalığın görülme riski ve süresi arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma için köye ulaşılarak köyün evlerinde kullanılan taş ve topraklar bir plan düzeni içinde tespit edildi ve mineral analizleri için örneklendi. Bu taşlardan alınan örnekler ışık mikroskobu, x-ray difraktometre ve TEM elektron mikroskopla incelendi. Takiben erionite tespit edilen taşların kullanıldığı evler lokalize edilerek MM olgusu çıkışı ile ilişkisi incelendi. Daha önceki çalışmada tespit edilen MM olgularının temas özellikleri, temas süreleri, temas dozu ile hastalığın kişilere yansıma özellikleri incelenerek tartışıldı.

Karain köyünde yaşayanların hatırladığı süre boyunca evlerde Su kayası, Kayataşı, Örencillik taşı, Akköy taşı, Akkuşak taşı, Nevşehir taşı isimleriyle bilinen 6 ayrı tip taş kullanıldığı belirlendi. Taşlardan alınan örneklerin mineral analizinde sadece Akkuşak taşında erionite saptandı. Akkuşak taşı köyün 2 km arkasından çıkarılmış olup, eski evlerin tamamında kullanılmış idi. Akkuşak taşı kullanılan evler mevcut köyün tam orta kısmını oluşturmakta olup, büyük bir kısmı boşaltılmış ve harabe halinde idi. Ancak Akkuşak taşı kullanılmış olan az sayıda ev ve oda günlük yaşamda halen kullanılmakta idi.

MM gelişme riski erionite ile temastan 10 yıl sonra başlıyor, 40-50 yıl aralığında en yüksek düzeye çıkıyordu. Hastalık, genel olarak ilk temastan 30 yıl sonra görülmeye başlıyor, kadınlarda 40, erkeklerde 50 yıl sonra en yüksek görülme seviyesine ulaşıyor, daha sonraki süre riski artırmıyordu. Kümülatif temas dozu hem erkek hem kadınlar için 5-9.9 f/ml-yıl'da en yüksek düzeye çıkıyor, daha fazla artan toplam temas dozu riski artırmıyordu.

Erionite teması yaşanan çevrede oldukça yüksek bir MM riski oluşturmakta olup, hastalığın insanlarda görülme özellikleri asbest temasına göre farklı epidemiyolojik karakterler göstermektedir. Erionite'nin kimsayal ve fiziksel özellikleri ile jeolojik gelişim sürecinin MM riski geliştirmedeki patogenetik ilişkilerinin incelenmesi ve tespiti MM etyolojisinin aydınlatılması ve önlem çalışmaları için oldukça önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Erionite teması, malign mezotelyoma, Ürgüp, ışık mikroskobu, x-ray difraktometre, TEM elektron mikroskop

EXPOSURE TO ERIONITE AND MESOTHELIOMA

Selma Metintaş^a, Pascal Dumortier^b, Filiz Boğar^a, Muzaffer Metintaş^a

^aEskişehir Osmangazi University Medical Faculty Lung and Pleural Cancers research and Clinical Center, Eskişehir

^bMineralogy Laboratory of the Chest Department, Erasme Hospital in Brussels, Belgium
(muzaffermetintas@gmail.com)

ABSTRACT

The risk of malignant mesothelioma (MM) due to erionite exposure is well-defined health problem in three villages of Urgup. In Karain village, which is one of three villages, we aimed to evaluate the relationship between erionite exposure and MM; distribution of exposure within the village, the relationship between exposure duration and developing MM in the period between 1990 and 2006.

For the study, the stone and the soil used in the village houses were sampled for mineral analysis in a program. Samples taken from these stones were examined by light microscopy, x-ray diffractometer and TEM electron microscope. Subsequently, the houses in which the erionite-contaminated stones were used in the village were localized and examined in relation to the MM case exit. The epidemiological and clinical characteristics of MM cases determined in the previous study were discussed by examining the exposure time, exposure intensity characteristics of the cases.

It was determined that there are 6 different types of stone used in the houses known as Water rock, Kayataşı, Örencilik stone, Akköy stone, Akkusak stone and Nevşehir stone. In the mineral analysis of the samples taken from the stones only erionite was found in the Akkuşak stone. Akkuşak stone was removed from behind the village 2 km (Villagers known as Akkuşak zone) and was used in all of the old houses. The houses used to be made of stone carvings constitute the middle part of the present village and a large part of it has been emptied and ruined. However, few houses and rooms were still used in everyday life.

The risk of development of MM starts with erionite after 10 years, and reached to the highest level in 40-50 years. The disease generally begins to appear 30 years after the first exposure, reaching the highest level of severity after 40 years for women and 50 years for men, but the subsequent period did not increase the risk. Cumulative exposure peaked at 5-9.9 f / mL-year for both men and women, with more increased total exposure not increasing the risk.

Erionite exposure causes a very high risk for MM, and the characteristics of the disease in humans show different epidemiological characteristics according to asbestos exposure. The investigation and determination of the physiological and physical properties of Erionite and the pathogenetic relations in developing the MM will be very important for the clarification of the etiology of MM and for the preventive studies.

Keywords: Erionite exposure, malignant mesothelioma, Ürgüp, light microscopy, x-ray diffractometer and TEM electron microscope

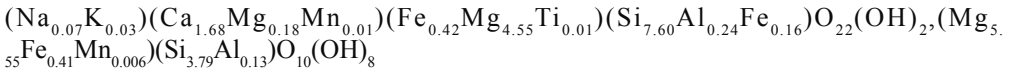
TÜRKİYE’NİN BATISINDA YER ALAN ESKİŞEHİR’DE LİFSİ TREMOLİT VE KRİZOTİL MİNERALLERİNİN KARAKTERİZASYONU VE DAĞILIMI

Selahattin Kadir^a, Hülya Erkoçun^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir
(skadir@ogu.edu.tr, skadir.euroclay@gmail.com)

ÖZ

Eskişehir bölgesinde baskın olarak tremolit- ve krizotil-tipi asbest mineralleri Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı metamorfik ve Triyas yaşlı ofiyolitik birimler içerisinde oluşmaktadır. Tremolit çoğunlukla altere metamorfik birimlerde, krizotil ise serpantinleşmiş ofiyolitik birimlerin çatlaklarında bulunmaktadır ve silisleşme, Fe-(oxyhydr) oksitleşme ve kloritleşme eşlik etmektedir. Mikromorfolojik olarak, tremolit lifleri, artık piroksen, glokofan ve bloksu talkların kenarında ve krizotil liflerinin opal-CT, olivin ve talk ile ilişkili olması, çözülme-yığışım mekanizmasıyla yerinde oluştuğunu göstermektedir. Tremolit ve krizotilin keskin bazal maksimum difraksiyon piklerinin sırasıyla (8.14, 3.09 Å) ve (7.30, 3.63 Å) olması, düzensiz sınırlarıyla lifsi kristal yapısı ve ideal DTA-TG ve Raman eğrileri, iyi kristalleşmiş tremolit ve krizotil olduğunu ortalama yapısal formülleri ile desteklemektedir ve sırasıyla:



olarak hesaplanmıştır. **İlaveten**, tremolitlerin lifsi ve lif demetleri, krizotilin kompakt lif demetleri şeklinde gelişimi hidrotermal/meteorik sulardan direk yığışımı göstermektedir. Kondrite göre normalize edilmiş diyagramlarda tremolitte hafif nadir toprak elementlerinin ağır nadir toprak elementlerine göre zenginleşmesi, feldispat ve glokofanın fraksiyonlaşmasını, krizotil liflerinin hidrotermal sıvıların hatları boyunca gelişimi tektonik aktivitelerin etkisinde serpantinleşme boyunca oluştuğunu desteklemektedir. İsel mantoya göre normalize edilmiş diyagramlarında, krizotilde tremolite göre daha fazla Ba, Sr, Ce, Nb, Y ve Zr tüketimi, hidrotermal sıvıların etkisinde olduğunu ve serpantinleşme ve metamorfizmanın yüksek basınç koşulları altında hareketli olduklarını göstermektedir. Tremolit ve krizotilin O- ve H-izotopik bileşimlerine göre Eskişehir tremolit ve krizotilin oluşum sıcaklığının sırasıyla 239°C – 416°C ve 199°C – 223°C arasında olması, baskın olarak yüksek sıcaklık ve basınç koşulları altında hidrotermal alterasyon işlemleriyle ilişkili oluştuğunu göstermektedir. Tremolit genellikle Mihaliççık ve Seyitgazi, krizotil ise Eskişehir merkez ve Beylikova bölgelerinde yaygındır, Bununla birlikte, hem tremolit hem de krizotil türü asbestler İnönü ve Sarıcakaya bölgelerinde görülmektedir. Eskişehir bölgesinde malign mesotelyoma vakaları, tremolit kristallerinin konsantrasyonu ve boyutlarına bağlı olarak krizotile kıyasla pozitif korelasyon göstermektedir. Tremolit ve krizotilin kristal boyutu, tremolit krizotile göre potansiyel karsinojenik etkisinin artışında önemli bir faktördür.

Bu çalışma TÜBİTAK’ın 112Y245 nolu projesiyle desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir, krizotil, köken, mezotelyoma, tremolit, Türkiye.

CHARACTERIZATION AND DISTRIBUTION OF FIBROUS TREMOLITE AND CHRYSOTILE MINERALS IN THE ESKİŞEHİR REGION OF WESTERN TURKEY

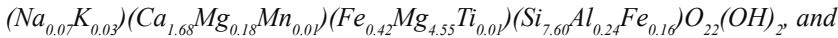
Selahattin Kadir^a, Hülya Erkoyun^a

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, TR-26480 Eskişehir

((skadir@ogu.edu.tr, skadir.euroclay@gmail.com))

ABSTRACT

Widespread tremolite- and chrysotile-type asbestos minerals occur in Palaeozoic-Mesozoic metamorphic and Triassic ophiolitic units, respectively in the Eskişehir region. While tremolite is abundant in altered metamorphic units, chrysotile mostly found in the fractures of serpentinized ophiolitic units accompanied by silicification, Fe-(oxyhydr)oxidation, and chloritization. Micromorphologically, the formation of tremolite fibres at the edges of relict pyroxene, glaucophane and blocky talc crystals and the association of chrysotile fibres with opal-CT and olivine with talc suggest in situ precipitation, by means of a dissolution-precipitation mechanism. This suggestion also supported by the sharp diagnostic diffraction maxima of tremolite (8.14, 3.09 Å) and chrysotile (7.30, 3.63 Å), the fibrous crystal habit with regular outlines, and the ideal DTA-TG and Raman curves suggest well crystallized tremolite and chrysotile with average structural formulae of:



$(Mg_{5.55}Fe_{0.41}Mn_{0.006})(Si_{3.79}Al_{0.13})O_{10}(OH)_8$, respectively. In addition, the development of tremolite as fibres and fibre bundles and chrysotile as compact fibre bundles suggests direct precipitation from hydrothermal/meteoric waters. The chondrite-normalized pattern shows that the enrichment of light rear earth elements relative to heavy rear earth elements anomalies in the tremolite may be attributed to the fractionation of feldspar and glaucophane suggest the development of chrysotile fibres along the path of the hydrothermal fluids during serpentinization under influence of tectonic activities. More depletion of Ba, Sr, Ce, Nb, Y and Zr in the chrysotile compared to that of the tremolite in the primitive-mantle-normalized patterns also indicate the influence of hydrothermal fluids and the mobility of these trace elements during serpentinization and the high-pressure conditions of metamorphism. O- and H-isotopic compositions of tremolite and chrysotile samples and calculated formation temperatures for the Eskişehir tremolite and chrysotile ranged between 239°C – 416°C and 199°C – 223°C, respectively also indicate dominant formation under the high temperatures and pressures and related hydrothermal alteration processes. Tremolite generally dominates in the Mihaliççık and Seyitgazi regions, while chrysotile dominates in the centre of the Eskişehir and Beylikova regions. Additionally, both tremolite and chrysotile types of asbestos are abundant in the İnönü and Sarıcakaya regions. Malign mesothelioma cases in the Eskişehir region show a positive correlation with the concentration and dimension of tremolite crystals compared with those of chrysotile crystals. The exposure time to tremolite and chrysotile is also an important factor in terms of carcinogenic effects.

The present study was supported financially by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) in the framework of Project 112Y245.

Keywords: Eskişehir, chrysotile, genesis, mesothelioma, tremolite, Turkey.

ÇANKIRI İLİ VE YAKIN ÇEVRESİNDEKİ KRİZOTİL VE TREMOLİT TÜRÜ ASBEST MİNERALLERİNİN KÖKENİ, DAĞILIMI VE BÖLGEDEKİ MALİGN MEZOTELYAMA VAKALARI İLE İLİŞKİLERİ

Selahattin Kadir^a, Tacit Külâh^b, Hülya Erkoyun^a, Jennifer Huggett^c,
Eşref Atabey^d

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir

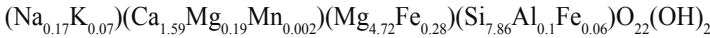
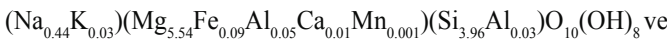
^bDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 43100 Kütahya,

^cDoğa Tarihi Müzesi, Yer Bilimleri Bölümü, Londra, İngiltere

^dHacettepe Üniversitesi, Mezotelyoma ve Medikal Jeoloji Araştırma Merkezi, Ankara

ÖZ

Orta Anadolu'da Çankırı İli ve çevresinde krizotil ve eser miktarda tremolit türü asbest mineralleri Kretase yaşlı ofiyolitik kayaların tektonik deformasyon zonlarındaki kırık ve çatlak yüzeylerinde gelişmiştir. Daha önce yapılmış olan çalışmalara göre, Çankırı ve çevresinde malign mezotelyoma vakalarının diğer bölgelere oranla daha sık görüldüğü belirlenmiştir. Çankırı ve yakın çevresinde bulunan krizotil ve tremolit türü asbest mineralleri, genellikle serpantinleşmiş olivin ve piroksen ile opak mineraller ve Fe-oksihidroksit fazları ile birlikte bulunmaktadır. Smektit, filipsit, klorit, kuvars, jips ve hidromanyezit mineralleri olivin ve piroksen minerallerine eşlik etmektedir. Mikromorfolojik olarak, krizotil ile az miktardaki tremolit mineralleri ofiyolitik birimlerdeki piroksen ve olivin kalıntıları üzerinde lif demetleri, saçılmış kristaller veya örgü halinde ve yer yer nodüler opal-CT ile birlikte oluşmaktadır. Krizotil/tremolit lif demetlerinin olivin ve piroksen kalıntıları üzerinde gelişmesi bu minerallerin tektonik aktiviteler sırasında hidrotermal/meteorik suların etkisindeki ayrışma ve çökeltme mekanizmaları ile otijenetik olarak oluştuklarını kanıtlamaktadır. Krizotil ve tremolit örneklerine ait keskin XRD pikleri bu minerallerin iyi kristallendiğini göstermektedir. Krizotil ve tremolit minerallerinin ortalama yapısal formülleri sırasıyla;



olarak hesaplanmıştır. Krizotil ve tremolit minerallerinde MgO, $\Sigma\text{Fe}_2\text{O}_3$, Ni ve Co konsantrasyonlarının yüksek olmasına karşın, Al_2O_3 , Rb ve Ba miktarlarının düşük oluşu asbest minerallerinin oluşumunun ofiyolitik kayaların alterasyonu ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Hafif nadir toprak element (HNTE) miktarına göre ağır nadir toprak elementi (ANTE) miktarındaki azalma ve illksel manto değerlerine göre; Rb, Ba, Ce, Pr, Sr, Zr ve Y ve nadir toprak elementlerindeki (NTE) azalma da piroksenin, ofiyolitik kayaların tektonizma kontrollü yüksek basınç şartları altında hidrotermal sıvılar etkisiyle serpantinleşmesi sürecinde ayrışmasını işaret etmektedir. Bu yorum, duraylı izotop verilerine göre hesaplanan krizotil ve krizotil+tremolit oluşum sıcaklıkları (170 – 555°C) ile de desteklenmektedir. Krizotil ile birlikte tremolit türü asbest minerallerinin coğrafik dağılımları, Çankırı İli ve çevresinde görülen mezotelyoma vakalarının gelişimde etkili olan önemli bir faktördür.

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel 2014–656 no'lu projisiyle desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çankırı, köken, krizotil, mezotelyoma, tremolit, Orta Anadolu

GENESIS AND DISTRIBUTION OF ASBESTOS MINERALS (CHRYSTOLE AND TREMOLITE) IN THE ÇANKIRI REGION (CENTRAL ANATOLIA, TURKEY) AND THEIR RELATIONS WITH MALIGNAL MESOTHELIOMA CASES

**Selahattin Kadir^a, Tacit Külah^b, Hülya Erkoyun^a, Jennifer Huggett^c,
Eşref Atabey^d**

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, 26480 Eskişehir

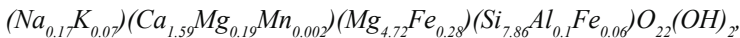
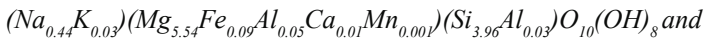
^bDumlupınar University, Department of Geological Engineering, 43100 Kütahya,

^cNatural History Museum, Department of Earth Sciences, London, UK

^dHacettepe University, Mesothelioma and Medical Geology Research Center, Ankara

ABSTRACT

Occurrences of chrysotile and trace of tremolite type asbestos minerals, are developed on fracture surfaces in tectonic deformation zones in Cretaceous ophiolitic rocks in the Çankırı region, central Anatolia, Turkey. According to previous studies, malignant mesothelioma cases in and around Çankırı province are more frequent than in other regions. Chrysotile and tremolite associated with Cretaceous ophiolitic rocks composed mainly of serpentinized olivine and pyroxene associated with opaque minerals and Fe-oxyhydroxide phases. Smectite, phillipsite, chlorite, quartz, gypsum, and hydromagnesite are associated with olivine and pyroxene. Micromorphologically, chrysotile and locally tremolite, occur either as fiber bundles, scattered crystallites or as a mesh on olivine and pyroxene precursors in ophiolitic units locally associated with spherical opal-CT. Development of chrysotile/tremolite fiber bundles on relict olivine and pyroxene suggests authigenic formation of chrysotile and tremolite via dissolution and precipitation mechanism during tectonic activities from hydrothermal/meteoric waters. The sharp XRD reflections of chrysotile and tremolite indicate well crystallized. The average structural formulae for chrysotile and tremolite



respectively. High concentrations of MgO, ΣFe_2O_3 , Ni, and Co together with low Al_2O_3 , Rb, and Ba concentrations in chrysotile and tremolite are consistent with the asbestos minerals being derived from alteration of ophiolitic rocks. The depletion of heavy rare earth elements (HREE) relative to light rare earth elements (LREE) and Rb, Ba, Ce, Pr, Sr, Zr; and Y in primitive-mantle-normalized REE plots also suggests fractionation of pyroxene and serpentinization of ophiolitic rocks by hydrothermal fluids under high pressure conditions is controlled by tectonics. This interpretation is also supported by the calculation of formation temperature range from isotope data of chrysotile and chrysotile+tremolite (170 – 555°C). The geographic concentration of tremolite associated with chrysotile in asbestos materials is an important factor in the development of malignant mesothelioma cases in the Çankırı region.

This study was supported financially by the Scientific Research Projects Fund of Eskişehir Osmangazi University in the framework of Project 2014–656.

Keywords: Central Anatolia, chrysotile, Çankırı, genesis, malignant mesothelioma, tremolite.

SİMAV OVASINDA YETİŞTİRİLEN ÜRÜNLER İÇİN ARSENİK MARUZİYETİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Begüm Terzi^{a,b}, Orhan Gündüz^c, Sait C. Sofuoğlu^{a,b}

^aİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Bölümü, Urla, İzmir

^bİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Bölümü, Urla, İzmir

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kaynaklar, İzmir
(cemilsofuoğlu@iyte.edu.tr)

ÖZ

Arsenik insan sağlığı üzerinde toksik ve kanserojenik etkileri olan ve çevrede yaygın olarak bulunabilen bir iz elementtir. Arseniğe ana maruziyet kontamine olmuş bitkiler ve içme sularının sindirimi yoluyla oluşmaktadır. Simav ovasında toprak ve içme sularındaki arsenik ile ilgili yapılmış çalışmalar bulunsada, ovada yetiştirilen ürünler için yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Önceki çalışmalarda, toprak ve suda bulunan yüksek arsenik konsantrasyonları Simav ovasında yetişen bitkilerin de arsenik içerebileceğini göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, ovada ölçülen toprak konsantrasyonları ve literatürden toplanan bilgiler ile (biyokonsantrasyon faktörleri, bitki tüketim oranları, bitkilerdeki doğal arsenik konsantrasyonları, bitki kök derinlikleri ve Türk halkı için vücut ağırlığı verileri) modelleme yapılarak sindirim yoluyla arsenik maruziyetinin tahmin edilmesidir. Bu kapsamda, ovada yetişen beş bitki türü –fasulye, mısır, sarımsak, ay çekirdeği ve buğday- araştırılmıştır. Arsenik ile kontamine olmuş yiyecek maddeleri için kronik-toksik ve kanserojenik riskler senaryo bazlı noktasal tahminler (deterministik yaklaşım) ve kitlesel tahminler (ihtimal temelli yaklaşım) olmak üzere iki farklı yöntemle değerlendirilmiştir.

Deterministik yaklaşımda, yerel halkın yukarıda bahsedilen ürünlerin yüzde ellisini Simav ovasında yetiştirilenlerden, yüzde ellisini ise dış kaynaklı ürünlerden tükettiği varsayılmıştır. Merkezî tahmin yapmak için literatürden toplanan verilerin ortalanca değerleri kullanılmıştır. Kayda değer kanserojenik riske sebep olan türlerin fasulye, mısır, ay çekirdeği ve buğday olduğu belirlenmiştir. Buğday haricindeki türler kabul edilebilir kronik-toksik riskler oluşturmaktadır. Çalışılan ürünlerin tüketimi sebebiyle oluşacak toplam yükü belirlemek için toplam kronik-toksik ve kanserojen riskler hesaplanmıştır. Toplam kronik-toksik risk $19,3$ bulunmuş ve önemli risk kategorisinde sınıflandırılmıştır. Toplam karsinojenik risk ise $7,29 \times 10^{-3}$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer kabul edilebilir risk limitinin (10^{-4}) yetmiş üç katıdır. Olasılıksal yaklaşımda, karsinojenik ve kronik-toksik risklerin hesaplanması için Monte-Carlo benzetimi kullanılmıştır. Buğday hem kronik-toksik hem de karsinojenik riski en yüksek ürün olarak bulunmuştur. Sarımsağın kronik-toksik riski eşik değerin (1,00) altında olsa da karsinojenik riski kabul edilebilir düzeyin üzerindedir. Toplam kronik-toksik risk 4,90 ile 83,2 arasında değişirken, toplam karsinojenik risk $1,64 \times 10^{-3}$ ile $8,55 \times 10^{-2}$ arasında değişmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada bulunan fevkalade yüksek risk değerleri Simav ovasında yetiştirilen ürünlerin, özellikle ağırlıklı olarak ovadaki yüksek arsenik seviyelerine sahip topraklarda yetişen ve yüksek arsenik derişimlerdeki yeraltı sularıyla sulanmış ürünleri tüketen yerel halk için kronik-toksik ve karsinojenik sağlık riskleri oluşturabileceğini göstermiştir. Bu sonucun doğrulanması için Simav ovasında yetiştirilen ürünlerde arsenik içeriğinin üst üste en az iki hasatta belirleneceği bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arsenik, bitki, insan sağlığı risk değerlendirmesi, Simav, toprak

EXPOSURE – RISK ASSESSMENT FOR ARSENIC IN CROPS GROWN IN SIMAV PLAIN

Begum Terzi^{ab}, Orhan Gunduz^c, Sait C. Sofuoğlu^{ab}

^aIzmir Institute of Technology, Dept. of Environmental Engineering, Urla, Izmir, Turkey

^bIzmir Institute of Technology, Dept. of Chemical Engineering, Urla, Izmir, Turkey

^cDokuz Eylul University, Dept. of Environmental Engineering, Kaynaklar, Izmir, Turkey
(cemilsofuoglu@iyte.edu.tr)

ABSTRACT

Arsenic is an ubiquitous element that has toxic and carcinogenic effects on human health. Ingestion is considered to be the main route of exposure to arsenic through contaminated drinking water and arsenic-accumulating plants. Previous studies have shown that Simav Plain have naturally high arsenic concentrations in its groundwater and soil. However, health risks associated with consumption of crops grown within the plain have not been investigated. In this study, arsenic exposure via ingestion of edible plants cultivated on Simav Plain was investigated based on the measured soil arsenic concentrations and data collected from the literature such as bioconcentration factors, plant consumption rates, background arsenic concentrations in plants, plant root depths, and body weights with statistical modeling techniques. The study focused mainly on five plant species (i.e., bean, corn, garlic, sunflower, and wheat). Chronic-toxic and carcinogenic risks associated with consumption of these crops were assessed with scenario-based point estimates (deterministic approach) and population estimates (probabilistic approach).

Deterministic approach assumed that the total annual per capita consumption of the aforementioned five crops was supplied equally from internal (locally from Simav plain, 50%) and external (outside Simav plain, 50%) sources. Fiftieth percentile values of the consumption rates, bioconcentration factors, body weights, and soil arsenic concentrations were used to create central tendency estimates. The estimates showed that bean, corn, sunflower, and wheat were the species with significant carcinogenic risk levels. All of the crops except wheat had acceptable non-carcinogenic risk levels. Aggregate non-carcinogenic and carcinogenic risks were calculated to infer on the total burden due to consumption of the studied crops. Aggregate non-carcinogenic risk was 19.30, which was classified as significant risk. Aggregate carcinogenic risk (7.29×10^{-3}) was much greater than the acceptable risk level (10^{-4}). In the probabilistic approach, Monte Carlo simulation was used to determine the risk levels. Wheat was the crop with the highest non-carcinogenic and carcinogenic risks, followed by corn, bean, sunflower, and garlic. Non-carcinogenic risk levels for garlic were below the threshold level (1.00). However, its carcinogenic risk levels were still considerable. Aggregate non-carcinogenic and carcinogenic risks were high with ranges of 4.90–83.2 and 1.64×10^{-3} – 8.55×10^{-2} , respectively.

Consequently, the risk levels estimated in this study were found to be exceptionally high. This result revealed the conclusion that consumption of the plants cultivated in Simav plain may pose significant chronic-toxic and carcinogenic health risks, particularly for local inhabitants that primarily consume the local food grown on plain's soils with high arsenic levels and was irrigated with local groundwater that contains elevated levels of dissolved arsenic. Further research is deemed necessary to verify this conclusion with direct measurements of plant arsenic levels in Simav plain on at least two consecutive growing seasons.

Keywords: Arsenic, edible plants, human health risk assessment, ingestion, Simav, plain

TAŞKISIĞI VE ÇALTIÇAK KÖYLERİNDE (ADAPAZARI) KULLANILAN SULARIN BROM (BR) İÇERİĞİ, KÖKENİ VE SAĞLIK ETKİSİ

Can Akın^a, Yüksel Örgün^b

^aGEOSAN A.Ş. Yenibağlar Sokak No:29/4 Florya, İstanbul

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa,
34469, İstanbul

(canakin@geosan.com.tr)

ÖZ

Brom (Br) rutin su kalitesi testlerinde nadiren izlendiği için genelde ihmal edilir. Brom üçüncü en hafif halojenidir ve en önemli doğal kaynağı volkanlardır. Doğada çeşitli tuz formlarında bulunur (örneğin, CaBr₂, NaBr) ve suda oldukça çözünürdür. Bromun doğal seviyesi, fosil yakıt kaynakları ve organik madde içeriği yüksek şeyl (Br 24 mg/kg a kadar çıkabilir) hariç, çevrede düşüktür. Yer kabuğunda Br 6 mg/kg gibi eser miktarda bulunur. Deniz suyunda Br miktarı 66-68 mg/L arasında değişir. Yeraltı suları, yüzey sularına göre daha yüksek brom içerir, ancak içilebilir sulara Br miktarı genelde çok düşüktür (örneğin, ABD yeraltı sularında Br, 3,2-58 µg/L). Brom, organik madde açısından zengin şeyllerden petrol ve gaz üretimiyle ilişkili atık sulara (>1000 mg/L'ye kadar çıkabilir) ve kömür ve doğal gaz çevirim santrallerinin atık sularında yüksek miktarlarda bulunur. Bu atıksular çevreye deşarj edilirse, içilebilir yüzey sularındaki brom konsantrasyonlarını artırabilir. İçme suyu kaynağında sınır değerinin üzerinde Br varsa, suyunun dezenfeksiyonu amacı ile kullanılan ozon veya hipoklorit ile reaksiyona giren Brom kanserojen bromata (BrO₃) okside olur. Brom nispeten yüksek bir insan toksisite eşiğine sahiptir ve ekotoksisite yalnızca yüksek konsantrasyonlarda gözlenir. Sağlık veri tabanındaki belirsizlikler nedeniyle WHO Bromat için geçici kılavuz değeri 10 µg/L olarak belirlemiştir. Sınır değerlerin üzerinde brom içeren suları mide bulantısı, kusma, ishal ve karın ağrısı gibi gastrointestinal semptomlara ve uzun süreli maruz kalındığında kanser ve üreme ve endokrin sistem sorunları riski taşır.

Çalışma alanı Sakarya kent merkezine 11 km uzaklıkta yer alan Taşkısığı ve Çaltıçak köyleri (Adapazarı) ve çevresini kapsamaktadır. Çalışma alanının özelliği, çalışma alanı içinde kalan Taşkısığı göl kenarında kurulu bir doğal gaz çevrim santrali olması, ayrıca kireç ve beton sanayi tesisleri ve tesislere hammadde kaynağı sağlayan taş ocaklarının bulunmasıdır. Yöre halkı içme suyu ihtiyacını şehir şebeke suyundan karşılanmaktadır, fakat farklı amaçlar için (temizlik, tarım ve hayvancılık, vb.) yeraltı suyu ve yüzey suyu (Taşkısığı gölü) kullanılmaktadır. Çalışmanın amacı bu sularının fizikokimyasal özelliklerini inceleyerek, suların sanayileşmeden etkilenip etkilenmediğini ortaya koymak; suların kullanılma potansiyelini değerlendirmektir. Çalışma kapsamında, Ekim-Kasım 2016 döneminde, Taşkısığı gölü (2 adet), taşocaklarında meydana gelen göletlerden (4 adet) ve su kuyularından (5 adet) su örnekleri alınmış ve yerinde su parametreleri ölçülmüştür. Örneklerin ana anyon, katyon ve iz element analiz yapılmıştır. Suların sıcaklık, pH, EC ve Cl değerleri sırasıyla 18.6°C- 29.9°C; 7.26-11.48; 385-2760 µS/cm ve 23,78 - 700,14 mg/L arasında değişmiştir. İz element analizlerinde dikkat çeken sonuçlar, As (1,4-33,1 µg/L), U (<0,02-14,42 µg/L) ve Br (131-2819 µg/L) değerlerine aittir. En yüksek Br değerleri (2819 ve 516 µg/L) halk tarafından kullanılan ve hayvanların içtiği kuyu sularına

aittir. Çalışmada suların sıcaklık artışı ve Br içerikleri köken ve sağlık yönünden detaylı olarak tartışılacaktır.

Bu çalışma mali açıdan İTÜ-BAP tarafından desteklenmiştir (Proje No:39610).

Anahtar kelimeler: Brom, Bromat, yeraltı suyu, yüzey suyu, doğal gaz santrali, Adapazarı

THE BROMINE (BR) RATIO IN WATER USED IN TAŞKISIĞI AND ÇALTIÇAK VILLAGES (ADAPAZARI, SAKARYA), ORIGIN AND HEALTH EFFECT

Can Akın^a, Yüksel Örgün^b

^aGEOSAN A.Ş. Yenibağlar Sokak No:29/4 Florya/İstanbul

^bIstanbul Technical University (ITU), Faculty of Mines, Department of Geological Engineering, Ayazaga 34469 Istanbul, Turkey

(canakin@geosan.com.tr)

ABSTRACT

Bromine (Br) is neglected as it is rarely monitored in routine water quality tests. Bromine is the third lightest halogen and the most important source is volcanoes. It is found in various salt forms in nature, such as CaBr₂, NaBr, and is highly soluble in water. Bromine's natural level are low in the environment, except for fossil fuel sources and organic-rich shale (up to 24 mg / kg). There is a trace amount in the earth crust as much as 6 mg/kg. The amount of bromine in sea water ranges from 66 to 68 mg/L. Groundwater contains higher bromine than surface waters, but the amount of Br in potable water is generally very low (for example, Br, 3.2-58 µg/L in US groundwater). Bromide is also high level present in produced water associated with extraction of oil and gas from organic-rich shale formations (>1000 mg/L) and in waste water of coal and natural gas power plant. If the bromine-rich wastewater is discharged to surrounding, it can increase bromide concentrations in potable surface waters. If there is Br over the limit value in the source of drinking water, the ozone or hypochlorite used with the disinfection purpose of the water, convert Br to carcinogenic bromate (BrO₃). Bromine has a relatively high human toxicity threshold, and ecotoxicity is observed only at high concentrations. Because of uncertainties in the health database, WHO set a provisional guideline value of 10 µg/L for bromate. Drinking waters containing bromine over the limit values cause gastrointestinal symptoms such as nausea, vomiting, diarrhea and abdominal pain; and long-term exposure pose a risk to cancer and reproductive and endocrine system problems.

The study area covers Taşkısığı and Çaltıçak villages (Adapazarı) and near vicinity, which are 11 km away from Sakarya city center. The characteristic of the study area is that it is a natural gas power plant located at Taşkısığı lake lakeside within the study area, lime and concrete facilities and also quarries that provide raw materials to the facilities. The local people provide drinking water from city water supply system but it uses groundwater and surface water (Taşkısığı Göl water) for different purposes (cleaning, agriculture and animal husbandry, etc.). The aim of the study is to examine the physicochemical properties of these waters, to reveal whether the waters are affected by industrialization and to assess availability potential of these waters. In the scope of the study, in-situ water parameters were measured and water samples taken from Taşkısığı (2 samples), ponds in the quarries (4 samples) and water wells (5 samples) in October-November 2016 period. The anions, cations and trace elements of the samples were analyzed. Temperature, pH, EC and Cl values of the samples are 18.6°C to 29.9°C; 7.26 to 11.48; 385 to 2760 µS/cm and 23.78 to 700.14 mg/L, respectively. The remarkable results in trace element analysis belong to As (1.4-33.1 µg/L), U(<0.02-14.42 µg/L) and Br (131-2819 µg/L) values. The highest values of Br (2819 ve 516 µg/L) belong to the well waters used by

the public and animals drink also the waters. In the study, the temperature increase and Br contents of the waters will be discussed in detail in terms of origin and health.

This work was financially supported by ITU-BAP (Project No: 39610).

Keywords: *Bromine, Bromate, groundwater, surface water, natural gas plant, Adapazarı*

YUKARIKARGABÜKÜ (GÖKSUN-KAHRAMANMARAŞ) İÇME SULARINDAKİ BARYUM İÇERİĞİNİN İŞİTME KAYBI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Yusuf Uras^a, Selman Sarıca^b, Aytaç Yedikardeş^a, İsmail Dinçer^c

^aKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji
Mühendisliği Bölümü Kahramanmaraş

^bKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları
Bölümü Kahramanmaraş

^cNevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi/Mühendislik-Mimarlık Fakültesi/Jeoloji
Mühendisliği Bölümü, Nevşehir
(yuras@ksu.edu.tr)

ÖZ

Çalışmamızda Kahramanmaraş Göksun ilçesinin Yukarıkargabükü (eski adıyla Anzorey) mevkiisindeki içme suyu kaynaklarının hidrojeokimya, izotop jeokimyası ve tıbbi jeoloji açısından incelenmesi yapılmıştır. İnceleme alanından alınan su örnekleri dört farklı su kaynağından sağlanmış ve 1 yıl boyunca örnekleme yapılmıştır. Toplanan su örneklerinde ¹⁸O ve ²H, ³H izotop analizleri yapılmıştır. Su kaynakları kalitesini belirlemek için, sıcaklık, pH, iletkenlik, alkalinite, eser element konsantrasyonları, anyon-katyon ölçümleri ve metal konsantrasyonları gibi su kalite değerlendirme parametreleri, iyon kromatografisi, ICP-MS ve ICP-OES teknikleri kullanılarak belirlendi. Bölgesel araştırmalar sırasında 60-70 yaş aralığındaki Anzoreylilerin işitme kaybı şikayetlerinin fazla olduğu buna paralel olarak sudaki baryum konsantrasyonlarının da (0,007- 1,2mg/L) Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği içme suyu standart değerinin (0,7 mg/L) üstünde olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle işitme kaybı yaşayan bireylerden oluşan gönüllülülüklerde yüksek frekans saf ses taraması ile işitme düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastaların otoskopik muayeneleri normal olup, timpanik membran tüm hastalarda normal gözlenmiştir. Saf ses odyometrisi ses yalıtımlı odalarda yapılarak hastaların hava yolu işitmesi 0.250–20 kHz arasında incelenmiştir. Ayrıca hastalarda konuşma testleri de yapılmış ve hastaların konuşmayı anlama eşikleri ve konuşmayı ayırt etme yüzdeleri belirlenmiştir. Muayeneler sonucunda 60 yaşındaki bir hasta hariç tüm hastalarda belirli seviyelerde işitme kayıpları tesbit edilmiş ve %90 gibi yüksek oranda işitme kaybı olduğu bulunmuştur. onbeş hastada normal sınırlarda işitme, yirmi hastada hafif derecede, onsekiz hastada ileri derecede geri kalanlarda ise orta derecede sensörinöral işitme kaybı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yukarıkargabükü, Tıbbi jeoloji, işitme kaybı, izotop hidrolojisi

THE EFFECT OF BARIUM CONCENTRATIONS IN YUKARIKARGABÜKÜ (GÖKSUN-KAHRAMANMARAŞ) DRINKING WATERS ON HEARING LOSS

Yusuf Uras^a, Selman Sarıca^b, Aytaç Yedikardeş^a, İsmail Dinçer^c

^aKahramanmaraş Sutcu Imam University, Geology Engineering Department,
Kahramanmaraş, Turkey

^bKahramanmaraş Sutcu Imam University, Department of Otorhinolaryngology, Faculty of
Medicine, Kahramanmaraş, Turkey

^cNevşehir Hacı Bektaş Veli University, Engineering - Architecture Faculty, Geological
Engineering Department, Nevşehir

(yuras@ksu.edu.tr)

ABSTRACT

In the present study, the hydrogeochemistry, isotope geochemistry and medical geology characteristics of drinking water sources of Yukarıkargabükü area (Göksun-Kahramanmaraş) were investigated. Water samples were obtained from 4 different sources during a-year long sampling campaign. ¹⁸O and ²H, ³H isotopic values of water samples were determined. In addition, to better understand the drinking water quality of the water sources, temperature, pH-Eh, alkalinity, trace element concentrations, anion-cation concentrations and metal concentrations were measured with IC, ICP-MS and ICP-OES techniques. Local investigations showed that hearing loss is a very common problem among elderly adults of the area. Parallel to this, barium concentrations of these water samples (0.007- 1.2mg/L) are higher than the WHO drinking water standards (0.7 mg/L). Based on these findings, high frequency pure sound scanning and hearing levels were investigated on individuals with hearing loss. Otosopic examinations of patients are normal and tympanic membranes are normal in all patients. Pure sound audiometry was performed in sound-isolated rooms and airway hearing of patients was studied between 0.250 and 20 kHz. In addition, speech tests were conducted in patients, and the thresholds for understanding the patients' speech and distinguishing the conversation were determined. Examinations showed that all patients, except one 60 year-old patient, have hearing loss at certain levels. It was also found that hearing loss is as high as 90%. fifteen patients are found to have normal hearing, mild in twenty patients, advanced in eighteen patients, and sensorineural hearing loss in the middle in the remaining patients

Keywords: Yukarıkargabükü, medical geology, hearing loss, isotope geochemistry

ÇAYDA (*CAMELLIA SINENSIS*) FLORÜR DÜZEYİ VE ÖNEMİ GENEL DEĞERLENDİRME

Nazmi Oruç

Uluslararası Tıbbi Jeoloji Birliği(E) Vişnelik Mah. Dr. Sadık Ahmet Bul. 6/11 Eskişehir

(nazmioruc1937@gmail.com)

ÖZ

Dünyada ve Türkiye’de sudan sonra en fazla çay tüketilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı koyu siyah çayın aşırı şekilde tüketilmesine dikkat çekmektir. Asit topraklarda yetişen çay bitkisinde fazla miktarda bulunan F⁻ kaynatma sırasında deme geçmektedir. Özellikle dış sağlığı üzerine olumlu olabilecek etkisine karşılık yurt dışında koyu siyah çayın aşırı tüketiminin dış ve iskelet florozuna neden olduğu vakalar kaydedilmiştir. Çay tarımı Doğu Karadeniz Bölgesinde genellikle volkanik-tortul kayalar üzerindeki düşük pH’lı topraklarda (Podzolik) yapılmaktadır. Kayseri’de dokuz yerli bir yabancı marka 10gr çayın 400 ml suda 20 dakika demlenmesi sonucunda 0.64 - 3.55 mg/l arasında F⁻ deme geçtiği ve yoğun koyu çay içilmesinin dış florozuna neden olabileceği için F⁻ düzeylerinin tüketicilere açıklanması önerilmiştir. Siyah çay örneklerinde 5 ve 10 dakika sürelerle yapılan çay pişirme sonunda deme geçen F⁻ miktarları sırası ile 2.60 ve 3.92 mg/l olarak belirlenmiştir. Türk çaylarında F⁻ miktarının 88 ile 289 mg/ kg arasında ölçüldüğü ve deme geçme oranının %90 olduğu kabulü ile demde 0.8 ile 2.6 mg/l arasında F⁻ beklendiği belirtilmiştir. Türkiye’de siyah poşet çaylarının çubuk ve granüle çaylara kıyasla daha yüksek oranda F⁻ içerdiği ve bu çayların yoğun bir şekilde tüketilmesi halinde dış florozu oluşabileceği vurgulanmıştır. Günde 25 ml dem konulan 100 ml’lik 10 bardak(toplam bir litre) çay içilmesi halinde bünyeye alınacak F⁻ miktarları Çaykur-Kamelya 0.98 mg, Lipton-Ceylon için 0.83mg ve Rize-Turist 0.53mg olarak hesaplanmıştır. Bu durumda sadece dem olarak günde bir litre çay içilmesi halinde yaklaşık 4 mg F⁻ alınacağı hesaplanmıştır. DSÖ göre izin verilen günlük F⁻ miktarı çocuklar için 2 mg, yetişkinler için ise 4 mg’dır. Çin’de çay yapraklarında F⁻ içeriğinin yaşla arttığını, tomurcuk artı ilk iki yaprakta en düşük değer 54-181 mg/ kg iken altıncı yaprakta 836-2,893 mg/kg olarak bulunmuştur. Çin’de çay yapraklarında F⁻ miktarının toprak pH değeri ile ilişkili olduğu ve bu değer pH= 5’te 255 mg/ kg iken pH 3.5 olduğunda 427 mg/kg olarak bulunduğu kaydedilmiştir. Tomurcuk artı iki yaprak alınarak yapılan analizde yeşil ve siyah çay örneklerinde sırası ile 297 ve 442 mg/kg F⁻ tespit edilmiştir. Florür ve İyot arasındaki antagonizm nedeni ile içme sularında F⁻ düzeyinin 1 mg/l dolayında ve özellikle hipotiroidi vakalarının yoğun olduğu bölgelerde florürce zengin çok koyu siyah çay tüketilmesine dikkat edilmesi ve çay paketlerinde F⁻ değerinin açıklanması önerilmiştir Dikkat edelim; florürün azı karar, çoğu zarar.

Anahtar Kelimeler: Çay, florür, florozis

FLUORIDE LEVEL IN TEA (CAMELLIA SINENSIS) AND IT'S IMPORTANCE:GENERAL REVIEW

Nazmi Oruç

Int. Medical Geology Association, Vişnelik Mah. Dr. Sadık Ahmet Bul. 6/11 ESKİŞEHİR
(nazmioruc1937@gmail.com)

ABSTRACT

Tea is the most consumed liquid after water both Turkey and the World. The main aim of this study is to draw attention to the health hazards due to the excessive consumption of dark black tea. The tea plant growing in acid soil receives excessive amounts of F⁻ hence high amounts of F⁻ is released into tea liquor. Although positive effects of F⁻ particularly on dental health, it was recorded in abroad that excessive consumption of dark black tea would cause dental and skeletal fluorosis. Tea cultivated soils of the Eastern Black Sea Region are usually found on volcanic-sedimentary rocks. These soil have low pH values and are classified as Podzolic. In the study conducted in Kayseri, nine domestic and one foreign brand tea samples were found to contain 0.64-3.55 mg/l F⁻ obtained from boiling 10 grams of tea in 400 ml of water for 20 minutes. It was suggested to disclose F⁻ levels to consumers as intense dark tea drinking can cause tooth florosis. Measured infusion concentrations of 2.60 and 3.92 mg/l of F⁻ with 5 and 20 min. extraction times, respectively in black tea were reported. A range of F⁻ content for Turkish teas as 88 to 289 mg/kg which corresponds between 0.8 and 2.6 mg/l infusion concentrations with the assumption of water-soluble fraction as 90% were calculated. Higher F⁻ levels were determined in black tea bags compared with granular and stick-shaped black teas. The amounts of fluoride to be taken into the body as 10 cups of 100 ml of tea (total 250 ml extraction in 1 L) tea per day were calculated for Çaykur-Kamelya Rize-Turist and Lipton-Ceylon 0.98 mg, 0.53mg 0.83mg, respectively in Turkey. Hence then about 4 mg of F⁻ is taken if a liter of tea infusion is consumed per day. According to WHO the allowable daily F-dose is 2 mg for children and 4 mg for adults. Chinese researchers indicated that F⁻ content of tea leaves increase with the age of leaves, the bud with two leaves having the lowest (range: 54–181 mg/kg) and highest of six leaves (range: 836–2,893 mg/kg). It was reported that concentration of F⁻ in tea leaves depends on soil pH. For example, concentration of F⁻ in tea leaves ranged from 255 mg/kg at pH 5 and 427 mg/kg at pH 3.5. The total F⁻ contents in 17 brands of made tea leaves ranged from 170 to 878 mg/kg in China. Fluoride contents in green and black tea samples of one bud and two leaves were 297 and 442 mg/kg respectively. Continuous infusion of green tea and black tea for 360 min. produced 1.58 mg/l and 1.88 mg/l F⁻, respectively. Antagonism between fluoride and iodine is known for about 150 years. Hence then in areas where the F⁻ level in drinking water is about 1 mg/l and the areas where the hypothyroidism are widespread, due attention should be paid to the consumption of very dark black tea rich in F⁻ and the disclosure of F⁻ value in tea packages is suggested. Let's be cautious; low F⁻ healthy, high F⁻ hazardous.

Keywords: Fluoride, fluorosis, tea

KARADIĞIN, HATUNSARAY VE KAŞINHANI (MERAM-KONYA) ARASINDAKİ TOPRAKLARDA AĞIR ELEMENT DAĞILIMINI KONTROL EDEN FAKTÖRLER

Fetullah Arık^a, Ercan Yetiş^b

^aSelçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

^bDSİ 4. Bölge Müdürlüğü 41. Şube Müdürlüğü, Konya

(fetullaharik@gmail.com)

ÖZ

İnceleme alanı Konya İli Meram, Akören ve Çumra İlçeleri arasında; Karadiğın, Yenibahçe, Kaşinhani, Hatunsaray, Çatören Çarıklar, Boruktolu, Kavak ve Seçme Mahallelerini içine alan yaklaşık 360 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Bu çalışmada inceleme alanındaki jeolojik birimlerle toprakların ilişkileri ortaya konularak topraklardaki ağır element dağılımları ve bunları kontrol eden faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yörede Jura-Kretase yaşlı Lorasdağı ve Midostepe formasyonlarına ait yer yer rekristalize kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitler temeli oluşturmaktadır. Hatip ofiyolitli melanjı ve Çayırbağı ofiyolitleri temel birimler üzerinde tektonik sınırla durmaktadır. Paleojen döneminde sürekli aşınma alanı olan yörede Miyo-Pliyosen döneminde gelişen blok faylanmalarla oluşan Büyük Konya Gölü sınırında oluşan Dilekçi Grubu'na ait karasal ve gölssel kırıntılılarla aynı dönemde gelişmiş volkanik ürünler ve genç kırıntılılar diğer birimleri uyumsuzlukla örtmektedir.

İnceleme alanında iklim, topoğrafya ve ana materyalin jeolojik özelliklerine bağlı olarak zonal (Kahverengi, Kırmızımsı kahverengi, kahverengi orman ve Kireçsiz kahverengi orman toprakları) ve azonal (Alüvyal ve Kolüvyal topraklar, Regosoller, Çıplak kayalıklar) topraklar bulunmaktadır.

Topraklarda ortalama % 5.79 Al, % 3.45 Fe, % 1.34 Mg, %12.64 Ca, % 0.49 Na ve % 1.03 K bulunmaktadır. Cr, Ni, Co, Cu, Pb, Zn, As, V, Mn, Ba, Sr ve NTE içerikleri ise sırasıyla 119, 80, 20, 29, 20, 66, 10, 96, 887, 548, 486 ve 191 ppm'dir. Faktör analizlerine göre topraklardaki element dağılımlarını kontrol eden 8 faktör bulunmaktadır. İlk beş faktör element dağılımlarının % 81'ini karşılayan doğal jeolojik (karbonatlı kayaçların ve peridotitik kayaçların oluşumu, hidrotermal alterasyon, yükselme ve atmosferik ayrışma ile magnezit oluşumları) süreçlerdir. Topraklardaki Cr, Ni, Mg ve Co ofiyolitik kayaçlarla; Pb, Zn, Cu ve As genç volkanik faaliyetlerle; Al, Fe ve NTE ise atmosferik ayrışma süreçleri ile ilişkilidir. Topraklarda değişimin en az % 10'u ise bitki besleme, zirai mücadele ve sanayi olmak üzere 3 antropolojik faktöre bağlıdır.

Halen tarımsal faaliyetlerin yapıldığı bölgenin önemli bir kısmı İl Çevre düzeni planlarında Meram ve Çumra ilçelerinin genişleme alanları içinde kalmakta olup kentleşmeye bağlı bir takım çevre sorunları ile yüz yüze kalacaktır. Sağlıklı bir yaşam ve gelecek kuşaklara daha temiz bir çevre bırakabilmek adına yörede toprak, bitki ve sularda düzenli ölçümler yapılarak alandaki değişimler izlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal dağılımı, kent planlaması, Meram, toprak kirliliği, tıbbi jeoloji

FACTORS CONTROLLING OF THE HEAVY ELEMENT DISTRIBUTION IN THE SOILS AMONG THE KARADIĞİN, HATUNSARAY AND KAŞIN HANI (MERAM-KONYA)

Fetullah Arık^a, Ercan Yetiş^b

^aSelçuk University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, Konya

^bDSİ 4th Regional Directorate 41st Branch Directorate, Konya

(fetullaharik@gmail.com)

ABSTRACT

The study area covers an area of approximately 360 km², including Karadiğın, Yenibahçe, Kaşınhananı, Hatunsaray, Çatören Çarıklar, Boruktolu, Kavak and Seçme neighbourhoods among the Meram, Akören and Çumra Counties (Konya). In this study, it is aimed to determine the heavy element distributions in the soil and the factors controlling them by revealing the relations of the geological units and the soils in the study area.

Jurassic-Cretaceous recrystallized limestone, cherty limestone, dolomitic limestone and dolomites of the Lorasdağı and Midostepe formations forms the basement of the study area. Hatip ophiolitic melange and Çayırbağı ophiolites are cover tectonically on the basic units. The volcanic products and young clastics that developed during the same period as the terrestrial and lacustrine clastics belonging to the Dilekçi Group formed at the boundary of the Great Konya Lake formed by the block faults that developed during the Miocene-Pliocene period in the region which is a permanent erosion area during the Paleogene era, unconformably cover the other units.

Depending on climate, topography and geological characteristics of the parent materials zonal (brown, reddish brown, brown forest and limeless brown forest soil) and azonal (alluvial and colluvial soils regosols, bare rocks) soil existed in the study area.

In the soils, on average 5.79% Al, 3.45% Fe, 1.34% Mg, 12.64% Ca, 0.49% Na and 1.03% K are present. The contents of Cr, Ni, Co, Cu, Pb, Zn, As, V, Mn, Ba, Sr and NTE were 119,8 0,20,29,20,66,10,96,887,548,848 and 191 ppm respectively. According to the factor analysis, there are 8 factors controlling the element distributions in the soils. First five factor as natural geological processes (formation of carbonated rocks and peridotites, hydrothermal alteration, elevation - weathering and magnesite formation) correspond to 81% of the element variations. Cr, Ni, Mg and Co are associated with ophiolitic rocks; Pb, Zn, Cu and As are associated with young volcanic activity; Al, Fe and NTE are associated with atmospheric weathering processes in the soils. At least 10% of the element variations in soils depends on three anthropological factors such as plant nutrition, agricultural struggle and industry.

A significant part of the region, where agricultural activities are still carried out remains within the enlargement and development areas of Meram and Çumra Provinces in the plans of Provincial Environment Regions and faces a number of environmental problems related to urbanization. In order to provide a healthy life and a cleaner environment for future generations, regular measurements should be made in the soils, plants and waters in the region and the changes should be monitored in the area.

Keywords: Heavy metal distribution, urban planning, Meram, soil pollution, medical geology

ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLİ KİTOSAN/ORGANOKİL/ ÇÖREK OTU TOHUMU NANOKOMPOZİT FİLMLERİN HAZIRLANMASI VE KARAKTERİZASYONU

Mehmet Şener^a, Sedef İlk^b, Sedat Serçe^c, Mehtap Vural^c

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi,
51240 Niğde, Türkiye

^bMerkezi Araştırma Laboratuvarı, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, 51240 Niğde,
Türkiye

^cTarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde
Ömer Halisdemir Üniversitesi, 51240 Niğde, Türkiye

(msener@ohu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, gıda ambalajlama malzemeleri gibi çeşitli ürünlerdeki bakteriyel enfeksiyonların neden olduğu ciddi sorunlara yol açan antimikrobiyal özelliği olan kitosan ve organo-kil içeren ucuz ve kolay bir yöntem ile nanokompozit geliştirmektir.

Çalışma kapsamında; oktadesilamin montmorillonit (ODA-MMT) ve iyonik sıvı ortamındaki kitosan polimeri çözeltisine farklı konsantrasyonlarda (1,2.5 ve 5 w%) çörek otu tohumu özütü ekleyerek nanokompozitler sentezlenmiştir. Hazırlanan nanokompozitler fizikokimyasal tekniklerle (FT-IR, SEM ve XRD) ve biyolojik yöntemlerle (antimikrobiyal) incelenmiştir. Sonuçlar, nanokompozitlerin pul pul dökülmüş nanoyapısının oluşumunun, matristeki nano boyutta dağılmış kilin yüklenmesiyle sağlandığını göstermiştir. CMBC nanokompozit filmin antimikrobiyal aktivitesi, Gram negatif bakteriler: *Escherichia coli* ATCC 25922 ve *Salmonella spp.* (Laboratuar stokları) ve Gram pozitif bakteriler: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 ve *Streptococcus mutans* ATCC 25175 mikroorganizmalarına karşı araştırılmıştır. Antimikrobiyal aktivite çalışmaları sonucunda sentezlenen nanokompozitlerin Gram pozitif bakterilere göre Gram negatif bakterilere daha çok etki ettiği ve artan çörek otu tohumu özütü konsantrasyonuna göre aynı oranda artarak inhibisyon sergilediği ortaya çıkmıştır.

Bu tür biyolojik materyallerin toksik olmayan ve ucuz özelliklere sahip olması ve en önemlisi de antimikrobiyal oluşumun etkili bir şekilde önleyebilmesi sayesinde yeni nesil gıda ambalaj materyalleri geliştirilmesinde büyük potansiyele sahip olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Montmorillonit, organokil, antimikrobiyal film, kitosan, polimer tabakalı silikat, nanokompozit, çörek otu tohumu

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF CHITOSAN/ ORGANO-CLAY/BLACK CUMIN NANOCOMPOSITE FILM WITH ANTIMICROBIAL ACTIVITY

Mehmet Şener^a, Sedef İlk^b, Sedat Serçe^c, Mehtap Vural^c

^aDepartment of Geology, Faculty of Engineering, Niğde Ömer Halisdemir University, 51240 Niğde, Turkey

^bCentral Laboratory Research Center, Niğde Ömer Halisdemir University, 51240 Niğde, Turkey

^cDepartment of Agricultural Genetic Engineering, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, 51240, Niğde, Turkey

(msener@ohu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of this study was to develop inexpensive and facile nanocomposites based on chitosan and organo-clay with the antimicrobial affectivity that provide the serious challenges caused by bacterial infections in various products such as food packaging materials.

The chitosan with octadecylamine montmorillonite (ODA-MMT) nanocomposites by supplementing 1,2.5 and 5 w% black cumin extract (CMBC1,2.5 and 5) were prepared chitosan from ionic liquid solutions in the presence of ODA-MMT and black cumin extract suspension. The effect of black cumin with different content on the structure and antimicrobial activity of the nanocomposite have been investigated. The interactions between the chitosan matrix, ODA-MMT and black cumin extract at different concentrations were characterized both physicochemically (FT-IR, SEM and XRD) and biologically (antimicrobial). The results indicated that the formation of exfoliated nanostructure of nanocomposites was provided by loading of nano-dispersed clay in matrix. Antimicrobial activity of CMBC nanocomposite film was evaluated using disc diffusion method against Gram-negative bacteria Escherichia coli ATCC 25922 and Salmonella spp. (Laboratory stock) and Gram-positive bacteria Staphylococcus aureus ATCC 25923 and Streptococcus mutans ATCC 25175. The antimicrobial activity studies of the CMBCs illustrated that the nanocomposites could more strongly inhibit the growth of the tested Gram-negative bacteria than Gram positive bacteria within increased content of black cumin from 1 to 5 w%.

Such biomaterials within nontoxic and inexpensive properties will thus have great potential applications in the development of new packing materials that can effectively prevent the antimicrobial formation.

Keywords: Montmorillonite, organo-clay, antimicrobial film, chitosan, polymer layered silicate, nanocomposite, black cumin seeds.

METALOJENİK KUŞAKLARDAKİ KAYAÇLARIN ELEMENT TEMEL DEĞERLERİNİN TIBBİ JEOLOJİ AÇISINDAN İNCELENMESİ: KARAMUSTAFA VADİSİ (GÜMÜŞHANE)

Alaaddin Vural

*Gümüşhane Üniversite, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bağlarbaşı-Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)*

ÖZ

İnsanın yaşadığı jeolojik ortamdan etkilenmesi insanlıkla birlikte başlamıştır. Bununla birlikte yaşadığı jeolojik ortamın insan sağlığı ve çevresel etkileri konusundaki farkındalık önemli oranda 19. yüzyıl sonlarında oluşmuştur. “Medikal-Tıbbi Jeoloji” kavramı 1980’lerden sonra yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Tıbbi jeolojinin ana amacı jeolojik ortamın insan sağlığına etkisinin temel kurallarını çalışmak, insan sağlığına etkisi olan jeolojik faktörleri hassas bir şekilde ayırt etmektir. İnsanların gerek yaşadıkları çevrelerin kendi üzerlerindeki etkisi gerekse yaşamayı planladıkları çevrenin bu bağlamda güvenli olup olmadığı kararının verilmesinde tıbbi jeoloji önemli rol almaktadır. Bu çalışmanın amacı; çinko-kurşun cevherleşmesinin bulunduğu Karamustafa Vadisi’nde (Gümüşhane) yüzeyleyen kayaçların element temel değerlerinin kirlilik sınırı açısından değerlendirilmesini yapmaktır.

Karamustafa Vadisi bölgedeki önemli maden yataklarından birisine ev sahipliği yapmakta olup, iki önemli Zn-Pb cevherleşmesi ve vadi içinde değişik yerlerde birçok barit zuhuru bulunmaktadır. Vadide Gümüşhane Bölgesi’nin temel stratigrafik birimlerinin tümü görülmektedir. Vadi içinde temeldeki Orta-Geç Karbonifer Gümüşhane Granitoyidi yaklaşık 102 km²’lik bir alanda yüzeylemektedir. Gümüşhane Granitoyidi üzerinde uyumsuz olarak yer alan Erken-Orta Jura volkani-tortul kayaçlar ise 10-15 km²’lik alanda yüzeylemektedir. Geç Eosen granitik kayaçlar ise yaklaşık 7-10 km²’lik alanda yüzeylemektedir. Topoğrafik olarak daha yüksek kesimlerde ise bölgenin diğer litolojik birimlerini görmek mümkündür. Tıbbi jeoloji amaçlı bu çalışmada vadi içindeki bu kayaçların element içerikleri, jeobirikim indeksi (Igeo), zenginleşme faktörü (EF) gibi kirlilik parametreleriyle değerlendirilerek çevresel bir risk durumu araştırılmıştır.

Sonuç olarak; çok geniş yayılım gösteren Gümüşhane Granitoidinin element konsantrasyonlarının üst kabuk değerlerine çok yakın veya altında olduğu tespit edilmiştir. Sadece Mo ve Sb değerleri dikkat çekici çıkmıştır. Erken-Orta Jura volkanik kayaçların oksitlerinin ve Sc, Co, Hf, Nb, Rb, Sr, Ta, Th, V, Zr, Y, NTE değerlerinin kirlilik indekslerine göre dikkat çekici sınırlara ulaştığı, Mn özellikle Pb Zn açısından kirlilik sınırını geçtiği görülmüştür. Geç Eosen Granitik kayaçlarda ise Na₂O, K₂O, MnO, Ba, Sn, Ta, Th, U, Y, ağır NTE, Mo ve Pb kirlilik sınırının üstünde gözlenmiştir. Bu çalışmayla sadece kayaçların yerel olarak element içerikleri incelenmiş, ilerleyen dönem içinde kayaçlardaki bu zenginleşmenin, vadi içindeki toprak, dere kumu ve yüzey sularındaki etkisi ayrıca incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi jeoloji, kayaç element temel değeri, jeokimya, Gümüşhane

INVESTIGATION OF BACKGROUND VALUES OF ROCKS IN METALOGENIC ZONE IN TERMS OF MEDICAL GEOLOGY: KARAMUSTAFA VALLEY (GÜMÜŞHANE)

Alaaddin Vural

Gümüşhane University, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Geological Engineering, 2900-Bağlarbaşı, Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

It is with humanity that it is influenced by the geological environment in which humans live. However, the awareness of human health and environmental effects of the geological environment that he lived is in the late 19th century. The term "medical geology" has been widely used after 1980s. The main goal of medical geology is to study the basic rules of the effect of the geological environment on human health, to distinguish precisely the geological factors that affect human health. Medical geology plays an important role in determining whether the environment in which people live and the plans they are planning to live in must be safe in this context. The aim of this study is to examine background values of the rocks in Karamustafa Valley where the zinc-lead mineralization is located, in terms of pollution parameters.

Karamustafa Valley hosts one of the important mineral deposits in the region, there are two important Zn-Pb mineralizations and many barite occurrences in different places in the valley. All of the stratigraphic units of Gümüşhane Region are visible in the valley. The Mid-Late Carboniferous Gümüşhane Granitoid is located on an area of approximately 102 km² in the valley. The Early-Middle Jurassic volcanic-sedimentary rocks, unconformably overlain on the Gümüşhane Granitoid, are exposed in the area of 10-15 km². Late Eocene granitic rocks are in the area of approximately 7-10 km². In the topographically higher sections it is possible to see other lithological units of the region. In this study for medical geology purposes, an environmental risk situation was investigated by evaluating the background values of these rocks in the valley with the pollution parameters such as geo-accumulation index (Igeo), enrichment factor (EF) etc.

As a result; it has been found that the element concentrations of Gümüşhane Granitoid which is very wide spread are very close to or below the upper crustal values. Only Mo and Sb values are remarkable. The oxides of the Early-Middle Jurassic volcanic rocks and Sc, Co, Hf, Nb, Rb, Sr, Ta, Th, V, Zr, Y and REE values are remarkable according to pollution indexes. Mn, especially Pb and Zn has passed pollution limit. In the Late Eocene granitic rocks, Na₂O, K₂O, MnO, Ba, Sn, Ta, Th, U, Y, heavy REE, Mo and Pb were observed above the limit of pollution. With this study, only the elemental contents of the rocks are locally investigated, and the effect of this enrichment in the rocks will be examined separately on soil, stream sand and surface waters in the valley in future.

Keywords: Medical geology, rocks background value, geochemistry, Gümüşhane

TÜRKİYE’DE İNTİHAR HIZLARININ METEOROLOJİK PARAMETRELER İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ, 2008-2014 PERİYODU

Saniye Göktaş^a, Selma Metintaş^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı
(selmametintas@hotmail.com)

ÖZ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) intiharı “kişinin amacının bilincinde ve değişik derecelerde kendisine zarar vermesi” olarak tanımlamıştır. Spesifik mevsimsel değişkenler ile sirkadyen ritim ve duygu durumu kontrol eden sistemler arasında bir ilişki olduğu bildirilmektedir. İntihar eğilimini taşıyan mental rahatsızlıkların mevsimsel rekürrens göstermesi, intiharın da iklim parametrelerinden etkilenebileceğini göstermektedir. Ferri ve Morselli tarafından ortaya atılan biyoklimatik teoriye göre, iklim parametreleri ve özellikle de sıcaklık, sinir sisteminin heyecanını artırarak, intihar hızındaki piklere neden olmaktadır. İntihar ve iklim parametreleri arasında ilişki olduğu fikrini ortaya atan çalışma sayısı giderek artmaktadır. Çalışmanın amacı, Türkiye’de intihar hızlarının meteorolojik parametreler ile ilişkisini değerlendirmektir.

Çalışma, 2008-2014 tarihleri arasında il bazında intihar hızları ve meteorolojik parametreler ile gerçekleştirilen ekolojik tipte bir araştırmadır. Çalışma için etik kurul onayı alındı. Çalışma verileri, TÜİK ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden (MGM) alındı. Çalışma periyodu için TÜİK’den alınan intihar sayıları ve nüfus verileri kullanılarak her ilin aylara göre intihar hızları hesaplandı. Çalışmanın bağımsız değişkenleri, her ilin aylara göre maksimum sıcaklık, minimum sıcak, ortalama sıcaklık, ortalama nem(%), karla kaplı gün sayısı parametreleri ile Türkiye’nin yedi coğrafi bölgesinden oluşturuldu. Bağımlı değişken olarak kabul edilen, intihar hızının ve bağımsız değişken olarak alınan meteorolojik verilerin de logaritması alınarak normal dağılıma uygunluk sağlandı. Regresyon modelindeki parametreler, en küçük kareler yöntemiyle belirlendi ve illerin nüfusuna göre genişletildi. Tek değişkenli regresyonda $p < 0.10$ değerleri olan değişkenler doğrusal çoklu modele alındı. Nihai modelin seçiminde değişkenlerin katsayıları (R^2) ve kalıntıların normallliği göz önüne alındı.

Çalışma periyodunda, TÜİK verilerine göre 17,223 intihar kaydı bulunmaktaydı. Yıllık intihar hızı Türkiye’de yüz binde 3.34 olup, Marmara, Karadeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Ege bölgelerinde sırasıyla yüzbinde 3.25, 2.08, 2.66, 3.40, 3.82, 3.03 ve 4.62 idi. Türkiye’de çalışma periyodu süresince ortalama maksimum sıcaklık, ortalama minimum sıcak, ortalama sıcaklık, ortalama nem (%), karla kaplı gün sayısı, ortanca ile minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 19.31 (9.33-25.64)°C, 6.17(1.80-12.82) °C, 13.63 (3.23-20.55)°C, 61.16 (38.60-80.72), 6.05(1.00-22.41) gün olarak hesaplandı.

Tek değişkenli lineer regresyon analizi sonuçlarına göre intihar hızı ile ortalama sıcaklık (β :0.529; %95GA: 0.079-0.979; p :0.022) ve ortalama maksimum sıcaklık (β :0.950; %95GA:0.164-1.737; p :0.019) değişkenleri arasında pozitif ilişki saptanırken, karlı gün sayısı (β : -0.188; %95GA: -0.394-0.018; p :0.073), ortalama minimum sıcak (β :-0.136; %95GA: -0.618 – 0.345; p : 0.575) ve ortalama nem (β : -0.161; %95GA: -0.994-0.672; p :0.701) arasında ilişki bulunamadı. Çok değişkenli analizde elde edilen son modelde ($R^2=0.11$; $F=4.577$;

p=0.013) anlamlı bulunan tek değişken ortalama sıcaklık (β :0.484; %95GA: 0.039-0.930; p:0.034) değişkeniydi.

Sonuç olarak, intihar ve iklim parametreleri arasındaki ilişkinin daha net ortaya konabilmesi için yapılacak kapsamlı araştırmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: İntihar, bölge, iklim, meteoroloji

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP METEOROLOGICAL PARAMETERS AND SUICIDE RATES IN TURKEY, PERIOD OF 2008-2014

Saniye Göktaş^a, Selma Metintaş^a

^aEskişehir Osmangazi University, Faculty of Medicine, Department of Public Health
(selmametintas@hotmail.com)

ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) defined suicide as “the destruction of one’s own consciousness and in varying degrees”. It is reported that there is a relationship between specific seasonal variables and systems controlling circadian rhythm and mood. Seasonal recurrence of suicidal mental illnesses suggests suicide may be affected by climate parameters. According to the bioclimatic theory put forward by Ferri and Morselli, the climate parameters, and especially the temperature, increase the excitement of the nervous system, causing the suicidal rate of the water. The number of studies suggesting that there is a relationship between suicide and climate parameters is increasing steadily. The aim of this study was to evaluate the relationship with meteorological parameters suicide rates in Turkey.

The study is an ecological type survey conducted between 2008 and 2014 with provincial suicide rates and meteorological parameters. Ethical committee approval for the study was obtained. Data were collected from TurkStat and the General Directorate of Meteorology (MGM). For the study period, suicide rates were calculated for each province by suicide numbers and population data from TurkStat. Independent variables of the study was average maximum temperature, average minimum temperature, average temperature, average humidity, number of snowy days and seven geographical regions of Turkey. Suicide rate, accepted as a dependent variable, and log of meteorological data taken as independent variable were taken as normal distribution. The parameters in the regression model were determined by the least squares method and were expanded according to the population of the illusions. In the univariate regression, variables with $p < 0.10$ values were linearly multiplied. In selecting the final model, the coefficients of the variables (R^2) and the normality of the residuals were taken into account.

There were 17,223 suicide records in the study period according to TurkStat data. Annual suicide rate was 3.34 per one hundred thousand in Turkey and 3.25, 2.08, 2.66, 3.40, 3.82, 3.03 and 4.62 in the Marmara, Black Sea, Eastern Anatolia, Central Anatolia, Mediterranean, Southeastern Anatolia and Aegean regions respectively. We calculated average maximum temperature, average minimum temperature, average temperature, average humidity, number of snowy days, minimum and maximum values with the median respectively during the study period in Turkey was 19.31 (9.33-25.64)°C, 6.17 (1.80-12.82)°C, 13.63 (3.23-20.55)°C, 61.16% (38.60-80.72), 6.05 (1.00-22.41) days.

According to univariate linear regression analysis results, there was a positive relationship between suicide rate and average temperature (β : 0.529, 95% GA: 0.079-0.979, p : 0.022) and average maximum temperature variables (β : 0.950, 95% GA: 0.164-1.737, p : 0.019) , but no relationship was found between the number of snowy days(β : -0.188, 95% GA: -0.394-0.018, p : 0.073), average minimum temperature (β : -0.136, 95% GA: -0.618-0.345, p : 0.575) and

average humidity(β : -0.161; %95GA: -0.994-0.672; p :0.701). The only single variable found to be significant in the last model ($R^2=0.11$; $F=4.577$; $p=0.013$) obtained in the multivariate analysis was the average temperature (β : 0.484, 95% GA: 0.039-0.930, p : 0.034).

As a result, it has been concluded that there is a need for extensive research to clarify the relationship between suicide and climate parameters.

Keywords: Suicide, region, climate, meteorology

TIBBİ JEOLJİ
MEDICAL GEOLOGY

Muzaffer Metintaş
Yüksel Örgün
Engin Tutkun
Jochen Bundschuh
Iosif Volfson

Poster/Posters



TÜRKİYE'DE BÖLGESEL İNTİHAR HIZLARININ AYLARA GÖRE DEĞİŞİMİ, 2008-2014 PERİYODU

Saniye Göktaş^a, Selma Metintaş^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

(doktorsaniye@gmail.com)

ÖZ

İntihar olaylarında mevsimsel varyasyonlar olmasından ilk olarak Durkheim bahsetmiş, intihar hızlarının ilkbaharda, özellikle Nisan ve Mayıs aylarında arttığını ifade etmiştir. Çalışmanın amacı, Türkiye'deki bölgesel intihar hızlarının 2008-2014 yılları arasında aylara göre değişimini analiz etmektir.

Çalışma, tanımlayıcı tipte olup, yapılabilmesi için etik kurul onayı ve Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) gerekli izin alındı. Çalışmada kullanılan illerin aylara göre intihar sayıları ve nüfus bilgileri TÜİK'den alındı. İntihar sayıları ve nüfus verileri kullanılarak 2008-2014 yılları arasında aylara göre yedi bölgenin (Marmara, Karadeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu, Akdeniz, Güney Doğu Anadolu, Ege Bölgesi) intihar hızları hesaplandı. Bölgesel intihar hızlarının çalışılan zaman dilimindeki değişim trendi Joinpoint Regresyon Analizi kullanılarak test edildi. İntihar hızındaki değişimin (azalma veya artma) olduğu en uygun nokta belirlendi. Yıllık yüzde değişim ortalaması (AAPC: Average Annual Percent Change) Poisson dağılımına dayalı Generalized Lineer Model ile her bir trend için hesaplandı. İntiharların aylık değişimini inceleyebilmek için veriler Ocak-Aralık arasında 12 aya göre değerlendirildi. Her ayın gün sayısı birbirinden farklı olduğu için tüm aylar 30 gün kabul edilerek intihar sayıları üzerinde düzeltme '(intihar sayısı x 30)/o aydaki gün sayısı' formülü ile yapıldı. İntihar sayılarının mevsimsel değişimini incelemek için, Geleneksel Ki-Kare Yöntemi ve Roger's Log Yöntemi kullanıldı. Z skorlarının hesaplamasında Roger's Log yönteminin " $z=(n/2)^{1/2} \times \ln(x_{\max}/x_{\min})/2$ " formülü kullanıldı. Formülde kullanılan 'n' altı ayın ortalama intihar sayısı, x_{\max} intihar sayısı en yüksek olan birbirini takip eden üç ay içinde en yüksek değer, x_{\min} intihar sayısı en düşük olan birbirini takip eden üç ay içinde en düşük değer, olarak alındı.

Çalışma periyodu içerisinde 17,223 intihar kaydedilmişti. İntihar hızı, Türkiye genelinde 2008'de yüz binde 3.24, 2014'te 3.36 olarak hesaplandı ve 2008-2014 periyodunda anlamlı bir artış trendi göstermemektedir (APC:1.4 (-2.2 ile 5.2), $p=0.40$). İncelenen yılların hepsinde yedi bölge içinde en yüksek intihar hızına sahip olan Ege Bölgesi'nde tüm intiharların % 30'u gerçekleşmişti. Aylardaki gün sayısına göre düzeltme yapıldıktan sonra analizler 16969 intihar üzerinden yapıldı. Her bölgenin intihar sayılarının aylara göre dağılımı Ki-Kare testi-ne göre (tüm bölgelerde $p<0.001$) anlamlı farklılık göstermekteydi. Her bölgenin aylara göre dağılımı Roger's Log yöntemi ile analiz edildiğinde de Ki-Kare testiyle uyumlu şekilde ayların dağılımı birbirinden farklı bulundu(Marmara, Karadeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu bölgelerinde $p<0.001$; Akdeniz Bölgesi= $p<0.01$; Güney Doğu Anadolu= $p<0.05$). Türkiye genelinde intiharlar Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında anlamlı artış gösterirken, Ekim, Kasım, Aralık aylarında anlamlı azalış göstermekteydi($p<0.001$). Bölgeler arasında intihar hızlarının artış ve azalış gösterdiği aylar arasında farklılıklar bulunmaktaydı.

İntihar hızlarının bölgesel değişimi ile ilgili daha kapsamlı araştırmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir. İntiharların artış gösterdikleri dönemlerde, intiharlara sebep olan psikososyal ve biyolojik faktörlerden birtakim gösterenlerin belirlenmesi, intihar ölümlerinin önlenmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: İntihar, bölge, ay, mevsimsel intihar hızı

CHANGES BY MONTH OF REGIONAL SUICIDE RATE IN TURKEY, PERIOD OF 2008-2014

Saniye Göktaş^a, Selma Metintaş^a

^aEskişehir Osmangazi University, Faculty of Medicine, Department of Public Health
(doktorsaniye@gmail.com)

ABSTRACT

With seasonal variations in suicide incidents, Durkheim first mentioned that suicide rates increased in the spring, especially in April and May. The aim of this study was to analyze the changing regional suicide rates by month in Turkey between 2008-2014.

The study is of a descriptive type and required approval from the ethics committee and Turkey Statistical Institute (TurkStat) for permission to do so. The number of suicides and the population information of the illiterates used in the study were taken from TurkStat. Using suicide numbers and population data, suicide rates were calculated for seven regions (Marmara, Blacksea, Eastern Anatolia, Central Anatolia, Mediterranean, South Eastern Anatolia, Aegean Regions) by period between 2008 and 2014. The trend of change in the working time of regional suicide rates was tested using Joinpoint Regression Analysis. The most appropriate point was the change in suicide rate (decrease or increase). The annual percentage change average (AAPC) is calculated for each trend with the Generalized Linear Model based on the Poisson distribution. In order to be able to examine monthly changes of suicides, data were evaluated according to 12 months between January and December. Since the number of days in each month was different from each other, all the months were accepted as 30 days, and the number of suicides '(suicide number x 30) / the day number of month' formula was used. Traditional Chi-square method and Roger's Log method were used to investigate the seasonal variation of suicide numbers. In the calculation of z scores, the formula of Roger's Log method is " $z = (n / 2) / 1/2 \times \ln(x_{max} / x_{min}) / 2$ ". 'n' is the average frequency for the total number of all three consecutive months, ' x_{max} ' is the number of cases in peak season, and ' x_{min} ' is the number of cases in trough season.

During the study period, 17,223 suicides were recorded. Suicide rate of Turkey was 3.24 per hundred thousand in 2008, 3.36 in 2014 and from 2008 to 2014 did not show a significant upward trend in the period of time (APC: 1.4 (-2.2 to 5.2), $p = 0.40$). In the Aegean Region, which has the highest rate of suicide in seven regions in all of the years examined, 30% of all suicides occurred. After correcting according to the number of days in the following month, analyzes were made on 16,969 suicides. The distribution of suicide numbers for each region by month showed a significant difference according to Chi-Square test ($p < 0.001$ for all regions). When analyzed by Roger's Log method, the distributions of the months were different from each other in accordance with Chi-Square test (Marmara, Black Sea, Eastern Anatolia, Central Anatolia regions, $p < 0.001$, Mediterranean Region = $p < 0.01$, South Eastern Anatolia = $p < 0.05$). In Turkey, suicides showed significant increases in June, July, August and showed a significant decrease October, November, and December ($p < 0.001$). There were differences between the months when suicide rates increased and decreased between regions.

It is thought that the differences between the suicide rates of the regions should be evaluated with more comprehensive investigations. Determining the association of psychosocial and biological factors that cause suicides during periods of increasing suicide may contribute to the prevention of suicide deaths.

Keywords: Suicide, region, month, seasonality suicide rate

DEMİRÖREN (GÜMÜŞHANE) VE ÇEVRE KAYAÇLARININ ELEMENT İÇERİKLERİNİN TIBBİ JEOLJİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Alaaddin Vural

*Gümüşhane Üniversite, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, Bağlarbaşı-Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)*

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Demirören ve çevresinde yüzeyleyen kayaçların ortalama element içeriklerinin kabul edilen ortalama değerlerle kıyaslanarak tıbbi jeoloji açısından herhangi bir risk oluşturup oluşturmadığının araştırılmasıdır. Çalışma sahası Gümüşhane İli'nin yaklaşık 50-55 km doğusunda yer alır. Çalışma sahasında, tabanda Geç Kretase volkano-tortul birimler yüzeylemekte olup, bu birimler uyumsuzlukla Eosen volkano-tortul birim tarafından örtülmekte ve yine eş yaşlı granitoid tarafından kesilmektedir. Sahada; silisleşme, hematit-limonitleşme, piritleşmelerden oluşan yoğun hidrotermal alterasyon gelişimi söz konusu olup, bazı kesimlerde epitermal karakterli altın zenginleşmeleri gelişmiştir.

Bu çalışma kapsamında sahayı temsil eden kayaçlardan alınan örneklerin analizi ve bölgede yapılmış çalışmaların literatür verilerden yararlanarak sahada yüzeyleyen kayaçların tür ve yaşlarına göre element içerikleri tespit edilmiştir. Kayaçların element içerikleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Kayaçların ortalama element konsantrasyonlarının belirlenmesinde aritmetik ortalama, geometrik ortalama ve medyan değerlerinin kıyaslaması yapılmıştır. Eşik değerlerin hesaplanmasında ise aritmetik ortalamaya iki standart sapma, geometrik ortalamaya iki standart sapma, ortalamaya iki ortalama mutlak sapma ve medyana iki medyan mutlak sapma değerleri ilave edilerek hesaplamalar yapılmıştır. Kayaçların element içerikleri jeobirikim indeksi, zenginleşme faktörü, kirlilik faktörü ve ağırlıklı kirlilik faktörü parametreleri ile irdelemiştir.

Sonuç olarak; Üst Kretase volkaniklerinin element içeriklerinin genel olarak kirlilik sınırı altında olduğu, Cd ve V elementinin sınıra yaklaştığı, Se elementinin ise kirlilik parametresi açısından risk oluşturduğu görülmüştür. Orta Eosen yaşlı volkaniklerin genel olarak birçok element açısından sınırın altında olduğu görülmüştür. Mo açısından sınıra yaklaştığı fakat Se açısından kirlilik gösterdiği tespit edilmiştir. Bölgedeki aynı yaşlı volkanik kayaçların ise bu bağlamda V elementi açısından benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Geç Eosen yaşlı granitik kayaçların element içerikleri dikkate alındığında, Sb ve As değerlerinin sınıra yakın değerlerde olduğu, Cd değerinin kirlilik sınırını geçtiği, Se elementinin ise aşırı kirlilik sınıfı içinde olduğu görülmüştür. Elde edilmiş sonuçlar, sahada daha önce yapılmış toprak jeokimyası çalışmalarını teyit etmektedir. Bahse konu elementlerin bölgedeki insan ve çevre üzerinde etkisinin detaylı olarak araştırılması gerekmektedir. Bu çalışmayla sadece kayaçların yerel olarak element içerikleri incelenmiş olup, bölgedeki toprak, dere kumu ve yüzey sularındaki element içerikleri konusundaki çalışmalar ise devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi jeoloji, jeobirikim indeksi, zenginleşme faktörü, Selenyum, jeokimya, Gümüşhane

INVESTIGATION OF THE ELEMENT CONTENTS OF DEMİRÖREN (GÜMÜŞHANE) AND SURROUNDINGS ROCKS IN TERM OF MEDICAL GEOLOGY

Alaaddin Vural

*Gümüşhane University, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Geological Engineering, 2900-Bağlarbaşı, Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)*

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate whether there is any risk in terms of medical geology by comparing the average element contents of the rocks exposed to Demirören and the surrounding area with the accepted mean values. The study area is located about 50-55 km east of Gümüşhane Province. In the study area, the Late Cretaceous volcano-sedimentary units are exposed and these units are unconformably covered by Middle Eocene volcano-sedimentary unit and cut-crossed same aged Late Eocene granitic rocks. In the area; silicification, hematite-limonitization, pyritization, and intensive hydrothermal alteration are observed. In some sections, epithermal gold enrichment occurred.

Within the scope of this study, the element contents of the rocks were determined by using the results of the analysis of the samples taken from the area and the data of the studies made before in the region. Elemental contents of rocks were evaluated statistically. Arithmetic mean, geometric mean and median values were compared when determining the mean element concentrations of rocks. In the calculation of the threshold values, two standard deviations to the arithmetic mean, two standard deviations to the geometric mean, two mean absolute deviations to the mean and two median absolute deviations to median were added. The elemental contents of the rocks are examined by the parameters of geo-accumulation index, enrichment factor, pollution factor and weighted pollution factor.

As a result; It is seen that the elemental contents of the Upper Cretaceous volcanics are generally below the pollution limit, the elements Cd and V are closer to risk boundary, and the element Se is at risk from in the term of pollution parameter. It is seen that the Middle Eocene aged volcanics are generally below the boundary in terms of many elements. It has been determined that Mo is closer to the pollution boundary but Se is in pollution values. It has been determined that the same elderly volcanic rocks in the region show similarity in terms of V element in this context. When the elemental contents of the Late Eocene granitic rocks are taken into account, it is seen that Sb and As values are close to the values in the vicinity of the pollution limit, Cd value passes the pollution limit and Se element is in the extreme pollution class. The obtained results confirm the previous soil geochemical studies carried out at the site. It is necessary to investigate the effect of the mentioned elements on the human and environment in the region in detail. In this study, only the elemental contents of rocks are investigated locally, while the studies on the content of elements in soil, stream sediments and surface waters in the region continue.

Keywords: *Medical geology, geo-accumulation index, enrichment factor, Selenium, geochemistry, Gümüşhane*

TIBBİ JEOLJİ PANELLERİ
MEDICAL GEOLOGY PANELS

1. MİNERAL TOZLAR VE SAĞLIK
1. MINERAL DUSTS AND HEALTH PANELS



KENTSEL DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNDE ASBEST MARUZİYETİ VE ANALİTİK GEREKSİNİMLER

H. Evren Çubukçu

Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Asbest; esnek, uzun, ince (genişlik/uzunluk oranı yaklaşık 1:20 olan) kolaylıkla ayrışabilen lifsi/iğnemsî yığınlar halinde kristalleşmiş ve iki ayrı yapısal sınıfa ait 6 adet doğal silikat minerali (krizotil, grünerit/amosit, krokidolit, tremolit, aktinolit ve antofillit) için kullanılan genel ifadedir. Üstün fiziksel özellikleri nedeniyle bu mineraller 4000 yılı aşkın süredir insanoğlu tarafından kullanılmaktadır. Sanayi devrimi ile endüstride giderek daha fazla uygulama alanı bulan asbest mineralleri, özellikle yalıtım ve dayanım sağlayan ürünlerde tercih edilen hammadde olmuştur. İnşaat sektörü de asbestin fiziksel niteliklerinden ötürü uygulandığı alanların başında gelmektedir. Asbest mineralleri, özellikle krizotil, 2000’li yıllar öncesinde yurdumuzda yapılan binalarda yer kaplamaları, çatı/duvar sıvaları ile boru yalıtımında yoğun bir şekilde kullanılmıştır.

Asbest üretim/işleme süreçlerinde çalışan işçilerde 20. yüzyılın ilk çeyreğinde fark edilmeye başlayan ölümcül akciğer hastalıklarının asbeste kronik maruziyetin doğrudan bir sonucu olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerin çoğunda 1990’lı yılların başında, ülkemizde de 2010 yılı itibarıyla asbestin kullanımı yasaklanmıştır. 2013 yılında, çalışanların asbest içeren işlerde asbest tozuna maruziyetinin önlenmesi ve muhtemel sağlık risklerinden korunması için yönetmelik de yürürlüğe girmiştir.

Ülkemizde 2012 yılında yürürlüğe giren 6306 sayılı Kanun gereğince afet riski taşıyan ve ekonomik ömrünü tamamlamış yapıların yıkılarak yeniden yapılmasını içeren “Kentsel Dönüşüm” süreci başlatılmıştır. Bu süreçte, gelecek 10 yıl içinde ülke genelinde 2 milyonu aşkın binanın yıkılması söz konusudur. Yenilenecek binaların asbestin yoğun kullanıldığı zamanlarda inşa edildiği düşünüldüğünde, yıkım/söküm ve ortaya çıkacak molozların taşınması/bertarafı süreçlerinde çevresel asbest maruziyetinin en aza indirilmesi gerekmektedir. Ne yazık ki güncel uygulamalarda yukarıda bahsedilen kanun ve yönetmeliklerde uyulması gereken asbest teşhis ve tetkik prosedürlerinin eksikleri dikkat çekmektedir. Bunun en belirgin örnekleri olarak 2017 yılında Ankara’daki doğalgaz tesisinin ve 2018 yılı başında İstanbul’da Atatürk Kültür Merkezi’nin yıkılması verilebilir.

Kentsel Dönüşüm süreçleri kapsamında yenilenecek binalarda asbest envanterinin çıkarılması ve ortaya çıkacak hafriyatın ne tipte asbesti, ne şekilde içerdiğinin bilinmesi; yıkım/söküm işlemleri sırasında oluşabilecek asbest maruziyetinin en aza indirilebilmesi için gereken önlemlerin alınabilmesi için zorunludur. Bununla birlikte, yıkılacak binalardaki asbest içeren katı malzemelerin tetkikinin uluslararası standartlara uygun gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Öncelikle, ISO 22262 – Ticari Yığın Malzemelerde Asbestin Örneklenmesi ve Nicel Tetkiki Standardı’nın Türk Standartları bünyesine alınmasına ve ilgili kanunlar/yönetmelikler kapsamında zorunlu kılınmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak, anılan standartlara akredite olmuş tetkik laboratuvarlarının kurulması ve konu üzerinde eğitimli personelin yetiştirilmesi, Kentsel Dönüşüm süreçlerinde karşılaşılabilecek asbest maruziyetinin en aza indirilmesinde önemli bir eksiği kapatacaktır.

Anahtar Kelimeler: Asbest, Kentsel Dönüşüm, çevresel maruziyet, ISO 22262, asbest tetkiki

ASBESTOS EXPOSURE DURING URBAN RENEWAL PROCESSES AND ANALYTICAL REQUIREMENTS

H. Evren Çubukçu

Hacettepe University Geological Engineering Department

(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Asbestos is a generic term applied for flexible, long, thin (aspect ratio ~1:20), easily dissociated fibrous/acicular six minerals (chrysotile, grunerite/amosite, crocidolite, tremolite actinolite and antophyllite), crystallizing in two distinct structural forms. Due to their superior physical properties, these minerals have been used for more than 4000 years. Following the industrial revolution, asbestos minerals have been preferred increasingly in wide range of applications, namely for the insulation and the durability. Construction is one of the leading sectors where asbestos have been used for their outstanding physical characteristics. Asbestos minerals, especially chrysotile, have been used extensively as floorings, roof/wall plasters and pipe insulators in the buildings in Turkey, which have been built before 2000's.

It has been determined that the chronic exposure to asbestos caused mortal lung diseases in asbestos producing/processing workers in the first quarter of 20th century. Hence, the usage of asbestos has been banned in 1990's in developed countries and in 2010 in Turkey. In 2013, the regulation for the prevention of the exposure of the workers to the asbestos dust in asbestos related works and protection against the possible health risks became effective.

In compliance to the Law numbered 6306 that was put into force in 2012, "Urban Renewal" that involves the demolition and re-construction of the buildings that possess hazard risk and complete its economical life term was commenced. In this process, more than 2 million buildings will be demolished in Turkey within 10 years. Considering that the renewed buildings were constructed when asbestos were widely used, ambient asbestos exposure should be minimized in the course of demolishing/dismantling and transportation/disposal of the resulted debris. Unfortunately in recent applications, the identification and detection procedures required to be followed are deficient in the law and regulations mentioned above. The most distinct examples are the demolishing of natural gas facility in Ankara in 2017 and Atatürk Cultural Centre in Istanbul in 2018.

It is mandatory to take inventory of the asbestos in the buildings to be renewed in Urban Renewal processes and to recognize the excavations in terms of the type and content of the asbestos for the measures to be taken to minimize the asbestos exposure that can be experienced during the demolishing/dismantling works. Furthermore, it is requisite to detect the asbestos containing bulk material in the buildings to be demolished in accordance to the international standards. First of all, it is needed to include ISO 22262 – Sampling and Qualitative Determination of Asbestos in Commercial Bulk Materials in Turkish Standards and oblige this standard in the relevant laws/regulations. Consequently, establishment of accredited analysis laboratories compliant to the mentioned standard and training of personnel on this topic shall remedy the significant deficiencies in minimizing the asbestos exposure to be encountered during Urban Renewal processes.

Keywords: Asbestos, Urban Renewal, ambient exposure, ISO 22262, asbestos analysis

TÜRKİYE'DE ASBEST VE ERİYONİT DAĞILIMI

Hüseyin Yalçın

*Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas, Türkiye
(yalcin@cumhuriyet.edu.tr)*

ÖZ

Doğada çok sayıdaki lifsel / iğnemsî mineraller arasında mezotelyoma hastalığına neden olan başlıca mineraller amfibol ve serpantin asbestler ile eriyonit türü zeolitlerdir. Kuzey ve Güney Anadolu Ofiyolit Kuşakları endüstriyel ve yerel ölçekte krizotil; buna karşın metamorfik tektonik birlikler (Kırşehir, Menderes, Bitlis-Pütürge, Kütahya-Bolkardağı v.b.) tremolit / aktinolit asbestlere yataklık yapmaktadır. Neojen yaşlı volkanosedimanter havzalardaki piroklastik kayalarda mineralojik öneme sahip eriyonit oluşumlarına rastlanılmaktadır. İnsan sağlığını ciddi biçimde tehdit eden eriyonit içeren tuf tabakaları ise sadece Kapadokya bölgesinde birkaç kilometre karelik alanda bulunmaktadır.

Başlıca krizotil asbest, çok az amfibol asbest içeren ofiyolitik dizilerdeki serpantinleşmiş ultramafik kayalar, ülkemizi kuzey ve güneyden bir kuşak olarak sarmalamakta ve Türkiye arazisinin yaklaşık % 10'unu kapsamaktadır. Kuzey ve Güney Anadolu Ofiyolit kuşaklarında yaklaşık 50 ilimizin sınırları içinde çoğunluğu belde, köy, mahalle ve mezra olmak üzere yaklaşık 2000 yerleşim yeri bulunmakta ve yaklaşık 1 milyon insanın doğrudan ve dolaylı olarak asbest teması riskine sahip olduğu sanılmaktadır. Yıllık mezotelyoma olgu sayısının ise yaklaşık 800-1200 arasında değiştiği bilinmektedir.

Türkiye'de sanayinin farklı kollarında kullanılan başta asbest olmak üzere, diğer doğal malzemelerin çeşitli mesleksi hastalıklara da yol açtığı bilinmektedir. Jeolojik-mineralojik maruziyet sonucu oluşan ve ülkemizde yaygın bir akciğer kanseri türü olan mezotelyoma hastalığının ortaya çıkmasında asbestin dışında, diğer doğal ve yapay faktörlerin etkileri ise tam olarak bilinmemektedir.

Gelecekte başta lifsel olmak üzere diğer minerallere bağlı hastalıkların ülkemiz için bir sorun oluşturacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Bu nedenle doğal ve mesleksi kanser olgularının birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yurt içi ve dışında riskli iş kollarında çalışan insanların özlük haklarında belirsizlikler yaşanmaya devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Mezotelyoma, lif, krizotil, tremolit, zeolit

DISTRIBUTION OF ASBESTOS AND ERIONITE IN TURKEY

Hüseyin Yalçın

*Cumhuriyet University, Department of Geological Engineering, 58140 Sivas, Turkey
(yalcin@cumhuriyet.edu.tr)*

ABSTRACT

Amphibole and serpentine asbestos and erionite type of zeolites are the main minerals causing mesothelioma disease among the many fibrous / acicular minerals in the nature. In industrial and local scales, chrysotile asbestos is hosted in North and South Anatolian Ophiolite Belts; whereas metamorphic tectonic units (Kırşehir, Menderes, Bitlis-Pütürge, Kütahya-Bolkardağı, etc.) include tremolite/actinolite asbestos. Erionite occurrences with mineralogical importance are encountered in the pyroclastic rocks of the Neogene volcanosedimentary basins. The tuff layers containing erionite, which seriously threaten human health, have only a few square kilometers of area in the Cappadocia region.

Serpentinized ultramafic rocks in the ophiolite sequence containing major chrysotile asbestos and little amount of amphibole asbestos enclose the north and the south of our country as a belt covers about 10% of Turkey land. In the North and South Anatolian Ophiolite Belts, of which have around 2000 settlements as district, town, village and neighborhood in the borders of approximately 50 cities, and about 1 million people are thought to have direct and indirect risk of asbestos exposure. It is known that the number of annual mesothelioma cases varies between 800-1200.

It is known that mainly asbestos and other natural materials used in different branches of industry in Turkey lead various occupational diseases. The effects of other natural and artificial factors other than asbestos in the emergence of mesothelioma disease, which is a result of geological-mineralogical exposure and is a common type of lung cancer in our country, is not fully known.

In the future it will be an inevitable fact that diseases related to other minerals, especially fibrosis, will become a problem for our country. For this reason, natural and occupational cancer cases should be distinguished from each other. Otherwise, there will be uncertainties in the personal rights of people working in risky business lines both at home and abroad.

Keywords: *Mesothelioma, fiber, chrysotile, tremolite, zeolite*

TÜRKİYE’DE MİNERAL LİF TEMASININ SAĞLIK ETKİLERİ

Selma Metintaş

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Eskişehir

(selmametintas@hotmail.com)

ÖZ

Türkiye’de mineral lif teması konu edilince, sağlığa doğrudan etkileri nedeniyle asbest ve erionit ile olan temas anlaşılır. Doğal bir fibröz silikat olan asbest Anadolu’nun birçok yerinde toprak örtüsünde birikimler halinde bulunur. Kırsal alan yaşayanları bu toprağı daha çok evlerinin siva ve badana işlerinde, çatı örtülerinde kullanırlar. Böylece oluşan asbest teması nedeniyle bu bölgelerde, malign mezotelyoma (MM), akciğer kanseri ve özgün bazı iyi huylu (benign) akciğer ve akciğer zarı (plevra) patolojilerine de sık olarak rastlanmaktadır. Türkiye Ulusal Mezotelyoma Sürveyans Programı kapsamında yapılan çalışmada ülke genelinde standardize yıllık MM insidans hızı yüzbinde 2.33, temasının olduğu kırsal bölgelerde 79.00 olarak belirlenmiştir. Çevresel asbest temasının yoğun olduğu Eskişehir köylerinde risk erkeklerde yüzbinde 114.8, kadınlarda 159.8 olarak saptanmıştır. Asbest teması akciğer kanseri riskini de artırır. Çevresel asbest temaslı bir grupta akciğer kanserinin yıllık ortalama insidans hızı erkeklerde yüzbinde 135.2, kadınlarda 47.3 olarak belirlenmiştir. Çevresel asbest temaslı 991 köylüde yapılan bir çalışmada plevral plak sıklığı %14.4, diffüz plevral kalınlaşma sıklığı %10.4, asbestosis sıklığı ise %0.4 oranında bulunmuştur. Bugünkü Türkiye’de geçmişte asbest ile temas etmişlerin yanısıra halen 41 ilde 379 köyde 158,068 kişinin kırsal alanda teması devam etmektedir. Bu köylerin dağılımı, Türkiye topraklarında ophiolit yerleşimi ile uyum göstermektedir. Önümüzdeki 2013-2033 yılları arasında asbest temasına bağlı hastalıklar önemli bir hastalık yükü oluşturacağı anlaşılmaktadır. Bir an önce koruyucu önlemler alınmasına ihtiyaç olduğu açıktır. Erionit temasının gerçekleştiği lokal bir bölgede ise MM sorunu çok daha ciddi düzeydedir. Bu bölge köylerinden birisinde MM sıklığı erkeklerde yüzbinde 639, kadınlarda 1,267 olarak belirlenmiştir. Bu rakamlar dünyadaki en yüksek MM riskine karşılık gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Asbest, erionit, mineral lifler, sağlık, akciğer

HEALTH EFFECTS OF MINERAL FIBERS EXPOSURE IN TURKEY

Selma Metintas

Eskişehir Osmangazi University

Medical Faculty Department of Public Health, Eskişehir, Turkey

(selmametintas@hotmail.com)

ABSTRACT

When mineral fibers are subjected to in Turkey, due to their direct impact on health contact with asbestos and erionite is understood. Asbestos, a natural fibrous silicate, is found in many parts of Anatolia as deposits on soil cover. Villagers who live in rural area use this soil mostly in the plaster and whitewashing of their houses and in roof coverings. Malignant mesothelioma (MM), lung cancer and some benign lung and pleural pathologies are also frequently encountered in these regions due to the asbestos-exposure. Researchs carried out along the Turkey's National Mesothelioma Surveillance Program across the country the standardized annual incidence rate per hundred thousand for MM was calculated as 2.33, and as 79.00 in rural areas where the exposure continued. In Eskişehir villages where environmental asbestos exposure is intense, the risk was found to be 114.8 per cent in men and 159.8 in women. In a group with environmental asbestos exposure, the annual average incidence rate of lung cancer was 135.2 per 100 in men and 47.3 in women. In a study conducted on 991 villagers with environmental asbestos exposure, pleural plaque frequency was found to be 14.4%, diffuse pleural thickening frequency 10.4% and asbestosis frequency 0.4%. Asbestos exposure has continue in 379 villages in 41 provinces. 158,068 people have been living in these villages. The distribution of these villages in Anatolia is consistent with Turkey ophiolit settlement. It is understood that illnesses due to asbestos exposure in the next 2013-2033 will cause an important burden of disease. It is clear that there is a need to take protective measures as soon as possible. In a localized region where erionite exposure occurs, the MM problem is much more serious. In one of the villages in this region, the MM incidence was determined to be 639 per 100,000 men and 1,267 women in year. These numbers correspond to the highest MM risk in the world.

Keywords: Asbestos, erionite, mineral fiber, health, lung

LİFSİ MİNERAL DIŞI ETKENLERLE OLUŞAN PNÖMOKONYOZLAR

Metin Akgün

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakóltesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum

(akgunm@gmail.com)

ÖZ

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) pnömokonyozu, akciğerlerde toz birikimi ve akciğerin bu toza verdiği yanıt olarak tanımlanmaktadır. Lifsi mineraller dışında, klasik ve sık görülen formlar, silika ve kömür tozu maruziyetine baēlı görülen silikozis ve kömür işçisi pnömokonyozudur. Solunan tozun özellikleri, fibrojenik ya da inert oluşu, çapı, maruziyetin süresi ve yoğunluēu, toza karşı oluşan reaksiyondaki bireysel duyarlılığın farklı olması, yaş, sigara içme gibi özellikler pnömokonyoz gelişimini ve aēırlığını belirlemektedir. Toz maruziyeti genelde iş ortamında olmasına raēmen çevresel maruziyetler de bildirilmiştir.

Kömür madenlerinde pnömokonyoz gelişimi uzun yıllardan beri bilinmektedir. Son dönemde farklı nedenlere baēlı silikozis gelişiminde artış görölmeye başlanmıştır. Madencilik, kumlamacılık, döküm işçiliēi, taş ocakları, kaynakçılık, diş teknisyenliēi ve seramik silikozis görülen iş kollarıdır. Kot kumlamacılıēı ve diēer kumlamacılık yapılan sektörlerde pnömokonyoz gelişme sıklığı daha fazla olmakta ve daha aēır seyretmektedir. Son yıllarda özellikle diş teknisyenliēi ile ilgili bildirilen silikozis olgularında artış olduēu görölmektedir. Sigortalı olmayan işçilerin dâhil edilmediēi Sosyal Güvenlik Kurumu'nun 2016 yılı istatistiklerine göre meslekte iş gücü kaybına yol açan hastalıkların başında pnömokonyoz gelmektedir. Silikozis 118 olguyla ilk sırada yer alırken, bunu 71 olguyla kömür işçisi pnömokonyozu takip etmektedir. Ancak bu rakamların sadece daha aēır olan ve iş gücü kaybı belirlenen çalışanlar olduēu göz önüne alınınca bu durumun sadece buzdağının görünen kısmı olduēu söylenebilir.

Pnömokonyozun kesin bir tedavisi olmadığı için primer koruma önlemleri pnömokonyoz ile mücadelede ilk seçenek olarak değerlendirilmelidir. Ancak kayıt dışı istihdamın fazlalığı ve meslek hastalıkları kayıt sisteminin yetersizliēi ölkemizde pnömokonyoz sorununun gerçek boyutu hakkında çıkarım yapmamızı zorlaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pnömokonyoz, Silikozis, Kömür İşçisi Pnömokonyozu

PNEUMOCONIOSES CAUSED BY THE MINERALS OTHER THAN FILAMENTOUS ONES

Metin Akgün

Atatürk University, School of Medicine, Department of Pulmonary Diseases, Erzurum,
Turkey

(akgunm@gmail.com)

ABSTRACT

The International Labour Organization (ILO) defines pneumoconiosis as “the accumulation of dust in the lungs and the tissue reactions to its presence.” The classical and common forms of pneumoconioses, caused by the minerals other than filamentous ones, include silicosis and coal worker’s pneumoconiosis, which are caused by inhalation of silica and coal dust, respectively. Several factors—including the characteristics of the inhaled dust, being fibrogenic or inert; the dust size and density; the duration and intensity of exposure; the latency period, or time elapsed since the first exposure; individual susceptibility; personal protection; age; and smoking status—are associated with the manifestation of pneumoconiosis. The exposure to these dust mainly occurs in occupational settings, but environmental exposure has also been reported.

Pneumoconiosis development in coal mines is known for many years. Recently, silicosis prevalence, due to various causes, seems to increase. Mines, sandblasting, foundry, casting, foundry, welding, dental technicians, and ceramics are among the works having silicosis risk. Denim sandblasting and sandblasting for other reasons have the higher risk of silicosis development with more severe condition compared to the other causes. In recent years, the number of reports of silicosis among dental technicians has increased. Although occupations of uninsured workers are not included in the records, pneumoconiosis is at the top of the list of the loss of earning capacity according to the 2016 Statistics of Turkey’s Social Security Institution (SGK). Silicosis is the most common one with 118 cases followed by coal worker’s pneumoconiosis with 71 cases. However, this picture only reflects only the tip of the iceberg.

Because of lack of a definite treatment of pneumoconiosis, primary prevention should be the main target in the control. However, the high rate of unregistered employment and lack of surveillance system for pneumoconiosis makes difficult to see the real magnitude of pneumoconiosis problem in Turkey.

Keywords: *Pneumoconiosis, Silicosis, Coal Worker’s Pneumoconiosis*

TIBBİ JEOLJİ PANELLERİ
MEDICAL GEOLOGY PANELS

2. DOĞAL ÇEVRE VE KANSER
2. NATURAL ENVIRONMET AND CANCER



JEOLOJİK UNSURLAR VE KANSER GELİŞİMİ

Özden Altundağ

*Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları ve Medikal Onkoloji Bölümü, Ankara
(oaltundag@hotmail.com)*

ÖZ

Kanserin günümüzdeki biyolojik mekanizmalar kanserin çevresel ve genetik faktörlerden geliştiğini göstermektedir. Yani multipl dış faktörlerle birlikte internal genetik faktörlerin etkileşimi insanda kanser oluşmasına yol açar. Bu durum karsinojenik maruziyetlerin önlenmesi için çaba gösterilmesi gerektiğini vurgular. Sigara kullanımı önlenebilir ölümlerin en önemli nedenidir. Akciğer kanser ölümlerinin %87 sinde ve bütün ölümlerin %30 undan sorumludur. Alkol kullanımı insan kanserlerinin %3.6 sına neden olur. *Ultraviyole (UV)* radyasyon cildin erken yaşanmasına ve sonucunda cilt kanserine yol açar. İyonize radyasyon hücre hasarına neden olarak kansere yol açar. Nükleer atıklar, radon gazı, x-ışını kan kanseri, tiroid, meme ve akciğer ve mide kanserine neden olabilir. Bazı kimyasallar yüksek konsantasyonlarda hayatımızı tehdit edebilir. Çeşitli çalışmalar işyerlerinde bulunabilen asbestoz, benzen, benzidin, kadmiyum, nikel, arsenik, radon ve vinilkloridin kansere yol açtığını göstermiştir. Enfeksiyöz mikroorganizmalarda bütün kanserlerin %18 inden sorumludur. Karsinojenik maruziyetin nerede olursa olsun önlenmesi kanser prevensiyon programlarının hedefi olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kanser, çevre, karsinojen.

GEOLOGICAL FACTORS AND CANCER DEVELOPMENT

Özden Altundağ

*Başkent University Faculty of Medicine Department of Medical Oncology, Ankara, Turkey
(ooaltundag@hotmail.com)*

ABSTRACT

Current biological mechanisms of cancer suggest that all cancers are originated from both environment and genetics, meaning that there are multiple external factors combined with internal genetic changes will lead to human cancers. This will fully support an accelerated effort to prevent carcinogenic exposures. Tobacco use is the most preventable cause of death. 87% of all lung cancers and 30% of all deaths are caused by smoking. Alcohol consumption causes 3.6 % of all human cancers. Ultraviolet (UV) radiation comes from the sun, sunlamps, and tanning booths. It causes early aging of the skin that can lead to skin cancer. Ionizing radiation can cause cell damage that leads to cancer. This kind of radiation comes radioactive fallout, radon gas, x-rays which can cause cancers of the blood, thyroid, breast, lung, and stomach. A number of chemical substances revealed to be dangerous at high concentration chemicals to our health. Many studies have shown that exposure to asbestos, benzene, benzidine, cadmium, nickel, arsenic, radon and vinylchloride in the workplace can cause cancer. Infectious micro-organisms have been estimated to cause 18% of all cancer cases. Inhibition of carcinogenic exposures wherever possible should be the goal of cancer prevention programs to reduce exposures from all environmental carcinogens.

Keywords: *Cancer, environment, carcinogen.*

HEMATOLOJİK KANSERLER VE ÇEVRE

Sema Karakuş

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Erişkin Hematoloji Bilim Dalı

(skarakuş@baskent.edu.tr)

ÖZ

Kan kanserleri kemik iliği ve lenfatik sistemdeki hücrelerden köken alan heterojen hastalıklar grubudur. Kan kanserleri üç gruptur; Lösemi, lenfoma ve multiplemyelom.

Kan kanserlerin kontrolü ve önlenmesi, henüz çoğunluğu bilinmeyen altta yatan etiyolojik faktörlerin anlaşılması ile mümkün olabilecektir. Kan kanserlerin gelişimiyle birlikte olan birkaç risk faktörü epidemiyolojik çalışmalar ile gösterilmiştir. Hastaların çoğunda tam bir neden gösterilmemekle birlikte, çalışmalar kan kanseri gelişme riskinde artışla birlikte olan bazı faktörler bulmuşlardır. İyonize edici radyasyon, kimyasallar (benzen, formaldehid, dioksinlere mesleki maruziyet) lösemi gelişme risk artışı ile birlikte. Organik çözücüler, zirai pestisidler, böcek öldürücü ilaçlar, yine yüksek riskle birlikte. Sigara içimi, obezite, bazı antikanser ilaçlar (melfalan, busulfan, prokarbazin, klorambusil, siklofosfamid gibi alkilleyici ajanlar ile mitoxantroni etoposid, teniposid gibi topoizomeraz II inhibitörleri), viral ajanlar (insan T hücre lösemi virüsü (HTLV), HIV, EBV, HCV, H. Pylori), hematolojik kanserlerin gelişmesinde bilinen etiyolojik risk faktörleridir. Kan kanserlerinin önlenmesi hastalık kökeninin daha iyi anlaşılmasını gerektirmektedir. Risk faktörlerine maruziyettten kaçınmak kan kanseri gelişme riskini de azaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kan kanserleri, etiyolojik faktörler

HEMATOLOGICAL CANCERS AND ENVIRONMENT

Sema Karakuş

Başkent University, Faculty of Medicine

(skarakuş@baskent.edu.tr)

ABSTRACT

Hematological malignancies comprise a collection of heterogeneous diseases, all originating from cells of the bone marrow and the lymphatic system. There are three major groups: leukemia, lymphoma, and multiple myeloma.

The control and prevention of hematological malignancies will require a precise understanding of their etiology, which is at present largely unknown. Several risk factors, however, have been shown by epidemiological studies to be associated with the development of these diseases. The exact cause of most cases of hematological cancers is not known. Studies, however, have found a number of factors that can be associated with a higher risk of hematological cancer. Ionizing radiation, chemicals (Professional exposure to benzene, formaldehyde, and dioxins) is associated with greater risk of leukemia. Organic solvents, agricultural pesticides, and herbicides have been also associated with higher risk. Cigarette smoking, obesity, some anticancer drugs, (alkylating agents such as melphalan, busulphan, procarbazine, chlorambucil, and cyclophosphamide and topoisomerase II inhibitors such as mitoxantrone, etoposide, and teniposide), viral agents (Human T-cell leukemia virus (HTLV) HIV, EBV, HCV, H. pylori) are known etiological risk factors for hematological malignancies. Prevention of hematological malignancies will require a better understanding of the origins of the diseases. Avoiding exposure to risk determinants would result in a reduction in cancer risk.

Keywords: *Hematological malignancies, etiology*

DOĞAL ÇEVRE VE SOLUNUM SİSTEMİ KANSERLERİ

Ülkü Yılmaz

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara

(ulkuylmzdr@gmail.com)

ÖZ

Kanserojenler; kansere neden olan ya da kanser riskini artıran maddelerdir. Çevremizdeki pek çok ajan kanserojen olarak kabul edilmektedir. Akciğer kanser gelişiminde pek çok faktör rol oynamaktadır.

Akciğer kanseri tüm Dünya’da en sık görülen kanser türüdür, 2012 yılında 1,8 milyon yeni olgu bildirilmiştir, erkeklerde kansere bağlı ölümlerin ilk sıra nedenidir. Akciğer kanseri için en önemli risk faktörleri; tütün ve tütün ürünleri kullanımı, pasif sigara maruziyeti, hava kirliliği, radon, mesleki, çevresel maruziyetler; özellikle asbest maruziyeti ve akciğer kanserine yatkınlık oluşturan genlerdir.

Radon, kimyasal olarak tepkimeye girmeyen renksiz, kokusuz bir gazdır. İnsanlar; yaşam standartlarına, yaşadıkları ortamların fiziksel özelliklerine, coğrafi ve jeolojik şartların değişimine bağlı olarak ortalama 2,8mSV’lik yıllık doza maruz kalmaktadır. Radonun reaktivitesi zayıftır, bu nedenle inhale edildiğinde dokulara kimyasal olarak bağlanmaz Radon bozunma ürünleri, toz ve parçacıklara tutunarak radyoaktif aerosoller oluştururlar, bu yolla taşınarak solunum yoluyla alınırlar. Akciğerin dokularına nüfus eden radyoaktif partiküller akciğerde hasara neden olur. Radyasyonun en büyük etkisi yaşayan organizmanın genetik materyali olan DNA da mutasyona neden olmasıdır.

Yapılan çalışmalar maruziyet süresi ve maruz kalınan radon düzeyi arttıkça akciğer kanser riskinin arttığını göstermektedir. Sigara içenlerde radona bağlı akciğer kanser riski içmeyenlere göre yüksektir.

Ülkemizde kırsal alanda çevresel asbest maruziyeti önemli bir sorun oluşturmaktadır. Asbest maruziyeti akciğer kanserinin yanı sıra, akciğer zarının malign tümörü olan mezotelyomaya neden olabilmektedir, ayrıca larinks kanseri ile ilişkisi de ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalarda asbest maruziyetinin akciğer kanser riskini 5,2 kat, sigara maruziyetinin 10,3 kat, her ikisinin birlikte 28,4 kat artırdığı ortaya konmuştur. İç ve dış ortam hava kirliliği, içme suyu arsenik kontaminasyonu, mesleki olarak metal maruziyetleri de akciğer kanser etyolojisinde yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğal çevre, Akciğer kanseri, Mezotelyoma, Asbest, Radon

THE NATURAL ENVIRONMENT AND CANCER OF THE RESPIRATORY SYSTEM

Ülkü Yılmaz

Health Science University Ankara Atatürk Chest Disease and Surgery Training and Research Center, Ankara

(ulkuylmzdr@gmail.com)

ABSTRACT

Carcinogens are substances that increase the risk of cancer or causes cancer. Many agents in our environment have been established as being carcinogenic. Many factors play a role cancer development.

Lung cancer is the most common cancer all over the world, and 1.8 million new cases reported in 2012, the first cause of cancer deaths in men.

The most important risk factors for lung cancer the use of tobacco and tobacco products, exposure to passive smoke, air pollution, radon, occupational, environmental exposures, especially exposure to asbestos and lung cancer the genes that creates a predisposition to it. Radon is a colorless, odorless gas that do not react chemically. The physical characteristics of the environment they live in people, their living standards, geographical and geological conditions depending on the change of dose is exposed to an annual average 2,8 mSv. The reactivity of radon is weak, therefore, it is not linked chemically to the tissue inhaled. Radon decay products, radioactive aerosols and dust particles clinging to form, this way they are taken and moved through respiration. The most important effect of radiation is caused by mutations in the DNA. Studies show an increased risk of lung cancer; radon exposure levels and duration of exposure. Smokers radon-related lung cancer risk is higher compared to nonsmokers. In our country constitutes an important problem of environmental asbestos exposure in rural areas. Exposure to asbestos increases the risk of lung cancer and mesothelioma. Also the relationship with laryngeal cancer has been demonstrated. Studies have been shown 5.2 times the risk of lung cancer to asbestos exposure, non-exposure of 10.3 times, both together has been shown to increase 28,4 times. Indoor and outdoor air pollution, arsenic contamination of drinking water, occupational metal exposure in the etiology of lung cancer also is located.

Keywords: *Natural environment, Lung cancer, Mesothelioma, Asbest, Radon*

DOĞAL ÇEVRE VE KANSER - ENDOKRİN SİSTEM KANSERLERİ

Reyhan Ersoy

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları ABD, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları BD

(reyhanersoy@yahoo.com.tr)

ÖZ

Çevresel faktörlerle ilişkisi kanıtlanmış endokrin sistem kanserleri tiroid kanserleri ve testis kanseridir. Diferansiye tiroid kanserleri için sorumlu olabilecek temel çevresel faktör radyasyon iken testis kanseri için endokrin bozuculardır.

Tiroid Kanseri: Dünya genelinde guatr ve nodül oluşumunun en sık nedeni iyot eksikliğidir. Tiroid nodülü tiroid bezine ait rastlanan en sık hastalık grubunu oluşturur. Nodül sıklığının yaşla arttığı, 50 yaş üzerinde sonografik sıklığın %50'leri bulunduğu bilinmektedir. Bir tiroid nodülü saptandığında, hormonal değerlendirme sonrası tiroid ultrasonu ve gerek görülürse biyopsi yapılmalıdır. Bu yaklaşımın amacı, nodüllerin yaklaşık %5'inde var olan kanser riskinin dışlanmasıdır. Tiroid bezinin foliküler epitel hücrelerinde kaynaklanan diferansiye tiroid kanserleri için radyasyon bir etiyolojik faktördür.

Radyasyon kaynakları: 1) Güneş ve yıldızlardan gelen kozmik ışınlar, 2) Kayaç, toprak, hava, su, bitki, besin ve tüm canlıların yapısında bulunan doğal radyoaktif maddelerden yayılan radyasyon ve 3) Nükleer atıklar ve nükleer kazalar sonucu ortaya çıkabilecek bir radyasyondur. Çernobil ve Fukuşima kazaları sonrası bildirilen raporlarda, radyasyonun tiroid kanseri gelişme riskini belirgin olarak artırdığı gösterilmiştir. Radyasyona maruz kaldıktan sonra geçen her on yılda tiroid kanseri olma riski anlamlı olarak artmaktadır. Radyasyon maruziyetinin, tiroidin parafoliküler hücrelerinden kaynaklanan medüller tiroid kanseri patogenezinde sorumlu olabilecek ret onkogeninde mutasyonlara da neden olabildiği bildirilmiştir.

Tiroid kanserleri ister radyasyona bağlı gelişsin, ister diğer faktörlere bağlı gelişsin klinik özellikler benzerdir. Boyunda aniden büyüyen bir kitle, boyundaki lenf bezlerinin büyümesi, varlığı bilinen ve takip edilen nodülün kısa sürede büyüme göstermesi, nodülün baskı yaparak ses kısıklığına, yutma güçlüğüne, nefes darlığına yol açması kişinin tiroid kanseri olma olasılığını artırır. Günümüzde, sıklıkla uygulanan tarama programındaki tiroide yönelik boyun ultrasonografileri erken tanı olasılığını oldukça artırmıştır.

Testis Kanseri: Endokrin bozucular, endokrin sistemin gelişimi ve fonksiyonunu değiştiren ekzojen madde veya madde karışımlarıdır. Bu maddeler, hormonların üretim, salınım, bağlanma, taşınma, aktivite, yıkım ve vücuttan atılımları üzerine etki etmektedirler. Doğada doğal olarak bulunabildiği gibi değişik sentetik ve endüstriyel ürünlerin- atıkların içerisinde de yer almaktadırlar. Endokrin bozucuların insan sağlığı üzerine etkileri incelendiğinde özellikle üreme sisteminde değişik mekanizmalarla birçok patolojiye yol açtığı gösterilmiştir. Endokrin bozucuların çoğu, östrojenik etkili olmakla birlikte antiöstrojenik ve antiandrojenik etkili olan bozucular da bulunmaktadır. Bu maddeler gonadotropin düzeylerini değiştirerek ya da sıklıkla reseptörlerini uyarak veya engelleyerek etki etmektedirler. Testis kanser riskinin artması ve sperm miktarının azalması ile endokrin bozucular arasında olası bir ilişkinin olduğu ayrıca östrojenik ya da antiandrojenik endokrin bozucuların, erkeklerde testis ile prostat kanseri ve kadınlarda meme ile endometrium kanseri gelişiminde risk faktörü olduğu ileri sürülmektedir.

Anahtar kelimeler: Endokrin sistem, kanser, etiyoloji, doğal çevre

NATURAL ENVIRONMENT AND CANCER - ENDOCRINE SYSTEM CANCERS

Reyhan Ersoy

Ankara Yıldırım Beyazıt Univ., Faculty of Medicine, Endocrinology and Metabolism Dep.
(reyhanersoy@yahoo.com.tr)

ABSTRACT

Two carcinomas which were proven to be associated with environmental factors are thyroid and testis cancers. The environmental factor which is related with differentiated thyroid cancer is radiation whereas testis cancer is related with endocrine disruptors.

Thyroid Cancer: The most common etiology of nodular goiter worldwide is iodine deficiency. Presence of thyroid nodules is the most common disorder of the thyroid gland. Prevalence of nodules increases with age and exceeds 50% percent with ultrasonography after fifty years of age. When a thyroid nodule is detected forward steps should be hormonal and ultrasonographic evaluation and biopsy if needed. The reason for such an approach is exclusion of cancer risk which is almost 5%. Radiation is a risk factor for differentiated thyroid carcinoma which originates from follicular epithelial cells.

Sources of radiation are; 1) Cosmic lights coming from sun and the other stars, 2) the radiation which is sourced by natural radioactive substances in soil, rocks, water, plants, food and all living creatures, 3) Radiation sourced by nuclear waste products and accidents. In the official reports after Chernobyl and Fukushima accidents, thyroid cancer incidence was significantly increased due to radiation exposure. The cancer risk dramatically increases in the first ten years after the radiation exposure. Radiation exposure can also increase RET oncogene mutations that plays a major role in the pathogenesis of medullary thyroid cancer which develops from parafollicular cells.

The clinical features of thyroid cancers are similar no matter if it is associated with radiation or other factors. A neck mass developing suddenly, enlarged lymph nodes, significant increase in the size of a nodule which was detected and followed previously, development of hoarseness, difficulty in breathing and swallowing due to the nodule compression are the signs which are associated with high probability of cancer. Recently high prevalence of using ultrasonography in the daily clinical practice for nodule screening increased the rate of early diagnosis.

Testis Cancer: Endocrine disruptors are exogenous substances or mixtures which alter the development and the function of the endocrine system. Those substances alter the production, excretion, binding, transport, activity, degradation and excretion of the hormones.

They may be present in nature or within the structure of the various synthetic and industrial products and wastes. When the effect of endocrine disruptors on human health was searched, it was detected that they cause some pathologies in the reproductive system by various mechanisms. Most of the endocrine disruptors have estrogen like effects but there are also few with anti - androgenic or anti -estrogenic effects. Those substances usually alter the gonadotropin levels by usually activating or deactivating their receptors. It was postulated that there was a possible relationship between endocrine disruptors with testicular cancer and decreased number of sperms. In addition to that, it was detected that estrogenic or anti androgenic endocrine disruptors are related with testis and prostate cancer in males and breast and endometrial cancer in females.

Keywords: Endocrine system, cancer, etiology, natural environment

TIBBİ JEOLJİ PANELLERİ

MEDICAL GEOLOGY PANELS

JEOLJİ VE SAĞLIK ÖZEL PANELİ:

Jeolojik Unsurların Sağlık Üzerindeki Etkileri

GEOLOGY AND HEALTH SPECIAL PANEL:

The Effect of Geological Factors on Health



DOĞAL ÇEVRE VE İNSAN

Cebrail Şimşek

(cebrailsimsek@gmail.com)

ÖZ

Yerkürenin toprak, su, hava ve üzerindeki canlılarla birlikte oluşturduğu yüzey tabakası doğal çevreyi oluşturur. Çevreyi doğal kılan, özellikle fiziko-kimyasal özellikleri açısından insan eliyle bozulmaya uğramamış halidir. Nüfus artışı, sanayileşme, hava ve su kirliliği, küresel ısınma, ozon tabakasının incelmeye, okyanusların asitleşmesi, asit yağmurları, ormanların azalması, küresel iklim değişikliği gibi çevreyi ve dünyayı olumsuz etkileyen olayların hemen hepsi insanlığın yaşadığı yerküreye ve aslında kendine yaptığı büyük kötülüklerdir.

Doğal çevre, insan ve diğer canlılar için koruyucu ve geliştiricidir. Doğal çevre tüm nedenlere bağlı ölüm oranlarını, tip 2 diyabet, kardiyovasküler ve solunum yolu hastalığı oranlarını ve gebelik sorunlarını azaltır. Ancak doğal çevrede insan ve diğer canlılara zararlı olabilecek çeşitli unsurlar da mevcuttur.

Yerkabuğunun % 92'den fazlasını silika ve silikatlar oluşturur. Kristal silika ve lifsi silikat formları insan sağlığı için zararlıdır. Pnömonyozlara, akciğer kanserine, mezotelyomaya neden olurlar.

Yapılarında talyum, kurşun, arsenik, uranyum, bakır, kükürt, civa barındıran çeşitli mineraller insan ve diğer canlıların sağlığını tehdit edebilirler.

İçme sularımızda doğal arsenik ve flor kirliliği önemli çevre sağlığı sorunlarıdır. Arsenik maruziyeti cilt ve sinir sistemi bulgularına, cilt, mesane ve akciğer kanserine neden olabilir. Sulardaki yüksek flor oranları, diş çürümelerinin nedenidir.

Doğal elementlerden iyot, selenyum, çinko ve demir, eksiklikleriyle de insan sağlığını olumsuz etkilerler.

Toprak gazı olarak bilinen radon; akciğer kanserinin sigaradan sonra en önemli ikinci nedenidir. İnşaat mevzuatımızda radon güvenliğine dair düzenlemeler yapılmalıdır.

Doğal besinler bazı toksinleri içerebilir. Bunlar bitkisel, hayvansal ve mantar kaynaklı olabilir. Birçok gıdanın doğal toksin içerikleri, alınış biçimine, miktarına ve duyarlılığa bağlı olarak insan sağlığını çeşitli düzeylerde tehdit edebilir.

Anahtar Kelimeler: Doğal çevre, silikatlar, mineraller, içme suyu, doğal elementler, radon, doğal besinler

NATURAL ENVIRONMENT AND HUMAN

Cebrail Şimşek

(cebrailsimsek@gmail.com)

ABSTRACT

The surface of the earth's crust, together with the soil, water, air and the living things, forms the natural environment. The natural environment, especially in terms of its physico-chemical properties, is untouched by human hands. Nearly all of the events that adversely affect the environment and the world, such as population growth, industrialization, air and water pollution, global warming, ozone layering, acidification of the ocean, acid rain, depletion of forests, global climate change are all serious humanitarian evils.

The natural environment is protective and enhancing for people and other living things. The natural environment reduces all-cause mortality, type 2 diabetes, cardiovascular and respiratory disease rates, and pregnancy problems. However, there are also various elements in the natural environment that can be harmful to humans and other living things.

Silica and silicates form more than 92% of the earth's crust. Crystalline silica and fibrous silicate forms are detrimental to human health. They cause pneumoconiosis, lung cancer and mesothelioma.

Various minerals containing thallium, lead, arsenic, uranium, copper, sulfur, mercury in their structures can threaten the health of people and other living things.

Natural arsenic and fluorine pollution in our drinking water are important environmental health problems. Arsenic exposure can cause skin and nervous system symptoms, skin, bladder and lung cancer. High fluoride rates in the water are the cause of tooth decay.

The natural elements deficiencies such as iodine, selenium, zinc and iron are affect human health negatively.

Radon, also known as soil gas; is the second most important cause of lung cancer after cigarette smoking. In our construction legislation, radon security regulations must be made.

Natural foods can contain some toxins. These can be plant, animal or fungal origin. The natural toxin contents of many foods can threaten human health at various levels, depending on the manner of intake, quantity and sensitivity.

Keywords: *Natural environment, silicates, minerals, drinking water, natural elements, radon, natural foods*

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE TIBBİ JEOLJİ; DÜNÜ, BUGÜNÜ, YARINI

Fetullah Arık

Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

(fetullaharik@gmail.com)

ÖZ

Tıbbi jeoloji, doğal jeolojik materyallerin (elementler, kayalar ve mineraller, su, jeotermal, petrol vb.), jeolojik süreçlerin (volkanizma, deprem, tsunami, tozlar) ve antropolojik faktörlerin (su, enerji, maden, gıda ve tarımsal faaliyetler, evsel, endüstriyel ve tıbbi atıklar) çevre ve canlı yaşamı üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini araştıran, sadece jeoloji mühendisliği değil aynı zamanda tıp, halk sağlığı, veterinerlik, tarım, kimya, biyoloji gibi pek çok disiplinle birlikte çalışan yeni bir bilim dalıdır.

Jeolojik malzemelerin insan sağlığı üzerindeki etkileri binlerce yıldır bilinmekte ve en eski zamanlardan beri kayalar ve mineraller, veba, çiçek ve ateş gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır. Çoğu bilimadami tarafından tıbbi jeolojinin kurucusu olarak görülen Yunan filozofu Hippokrat (M.Ö. 400) ve diğer eski yazarlar çevresel faktörlerin insan hastalıklarının coğrafik dağılımlarını etkilediğini belirtmişlerdir.

20. Yüzyılda, çevresel faktörlerin çeşitli hastalıklarla bağlantılı olması, eser elementlerin insan, bitki ve hayvan sağlığı için zaruri olduğunun kabul edilmesine yol açmıştır. 1950'lerde 9 eser element, canlı organizmaların hayatta kalması için gerekli olduğu düşünülürken, bugün bu sayı 30'a yükselmiştir. Özellikle kanser, solunum yolu, cilt ve diş hastalıkları gibi birçok sağlık sorunu nedeniyle bazı bölgelerde hastalıklar ve yaşam çevresi arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu çabalar sonucunda 1998 yılında "Tıbbi Jeoloji" "Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliği (IUGS)" tarafından disiplinlerarası bir bilim olarak resmen tanınmıştır.

Türkiye'de "Tıbbi Jeoloji" kavramı yeterince anlaşılammıştır ve 1950'lerden beri jeolojik çevre ile ilişkili pek çok sorun tanımlanmış olmasına rağmen, "asbest" ve "silikoz" gibi toz hastalıkları haricinde herhangi bir yasal düzenleme bulunmamaktadır.

Günümüzde tıbbi jeoloji giderek artan bir ilgiye sahip olup yerbilimcilere tıbbi ve ekolojik bilim adamları ile işbirliği içinde çalışmak için büyük fırsatlar sunmaktadır. Bu işbirliği, insanlara binlerce yıldır maruz kaldıkları çevre sağlığı sorunlarını anlamaya, hafifletmeye ve muhtemelen yok edilmesine yardımcı olmak için büyük potansiyele sahiptir. Sonuç olarak, tıbbi jeoloji gelecekte de en önemli araştırma alanlarından biri olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Jeoloji, halk sağlığı, çevre araştırmaları, tıp, jeoloji

THE PAST, PRESENT AND FUTURE OF THE MEDICAL GEOLOGY IN THE WORLD AND TURKEY

Fetullah Arık

Selçuk University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, Konya
(fetullaharik@gmail.com)

ABSTRACT

Medical geology investigates the positive and negative effects of natural geological materials (elements, rocks and minerals, water, geothermal, petroleum etc), geological processes (volcanism, earthquake, tsunami, dusts) and anthropological factors (water, energy, mine, food and agricultural activities, domestic, industrial and medical wastes) on environment and living health is a new scientific discipline that works together with many disciplines not only geological engineering also medicine, public health, veterinary, agriculture, chemical, biological sciences.

The effects of geological materials on human health have been known for thousands of years and since the earliest times rocks and minerals have been used in the treatment of various diseases such as plague, smallpox and fever. Considered by most scientists to be the founder of medical geology the Greek philosopher Hippocrates (400 B.C.) and other ancient writers noted that environmental factors affected geographical distributions of human diseases.

In the 20th Century, links of environmental factors to various diseases led to the acceptance that trace elements are essential for human, plant, animal health. While 9 trace elements in the 1950's, were recognised as essential for survival of living organisms, this number grew to 30 today. Owing to the many health problems particularly cancer, respiratory tract, skin and teeth diseases are more common in certain regions relationships between diseases and living environment were investigated. As a result of these efforts, "Medical Geology" was officially recognized as an interdisciplinary science by "International Union of Geological Sciences (IUGS)" in 1998.

In Turkey, "Medical Geology" concept was not understood sufficiently and there is not available any legal regulations except for the dust diseases such as "asbestos" and "silicosis" although many problems associated with the geological environment have defined since the 1950s.

Today medical geology has a growing interest and presents the geoscientist huge opportunities for collaborative work with the medical and ecological scientists. This cooperation has great potential to help understand, mitigate and possibly eradicate environmental health problems that have plagued humans for thousands of years. As a result, medical geology would be one of the most important research fields in the future too.

Keywords: Medical Geology, public health, environmental studies, medicine, geology

JEOLJİK UNSURLARIN İNSAN SAĞLIĞINA İYİCİL ETKİLERİ

İlke Keser

*Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara
(ilkekeser@gazi.edu.tr)*

ÖZ

Jeoloji ve fizyoterapinin ortak konusu olan pek çok uygulama bulunmaktadır. Bunlar arasında balneoterapi, peloidoterapi, talassoterapi, klimaterapi ve speleoterapi sayılabilir. Balneoterapi yer altı toprak ve suyunun iyileştirici etkilerini içeren bilim dalıdır. Balneolojik tedavi yöntemleri banyo, içme, inhalasyon, paket, irrigasyon, sarma, lavaj ve duş şeklinde uygulanır. Termal, mineral içeren ve belli radyoaktivite değerlerine sahip özel sular terapötik amaçlı olarak kullanılır. 20 derecenin üzerinde sıcaklığa, 1 gr/dl üzerinde mineral oranına sahip olmaları gerekmektedir. Karbondioksit, kükürt, radon, tuz, iyot, arsenik, flor, radyum, demir ve brom gibi farklı içeriklere sahip olabilirler. Peloidoterapi, tıbbi ve termal çamurların terapötik amaçlı kullanımınıdır. Talassoterapi, deniz suyu, çamuru, yosunu ve kumunun tedavi amacıyla uygulanmasıdır. Klimaterapi, iklim özelliklerinin yani hava sıcaklığı, nem, rüzgar ve güneşin terapötik amaçlı olarak kullanımınıdır. Speleoterapi, mağara ve yer altı çevrelerinin terapötik etkiler elde etmede kullanımınıdır.

Balneolojik terapötik ajanlar, termal tıbbi etkiler oluştururlar. Bu uygulamaların terapötik etkilerini artırmak amacıyla hidroterapi, elektroterapi, manipültif terapi ve egzersiz gibi pek çok fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulaması ile bir arada kullanılırlar. Böylece tek başına sağladıkları kazanımlardan çok daha fazla iyicil etkinliğe ulaşırlar.

Balneohidroterapi yöntemlerinin yararlı etkileri bildirilmiştir. Hidroterapi suyun katı, sıvı veya gaz hallerinin, vücudun içinden veya dışından terapötik etkiler elde etmek amacıyla kullanımıdır. Whirpool, kelebek banyosu, tam ve kısmi daldırma banyoları, duşlar, havuz tedavileri, kaplıca tedavileri gibi uygulamalar bulunmaktadır.

Yapılan bu terapötik uygulamalarla dolaşım, solunum, kas iskelet, sinir, sindirim boşaltım ve üreme gibi vücuttaki homeostazisi devam ettiren sistemler üzerinde çeşitli etkiler meydana gelmektedir. Bu sistemlere ait hastalıklarda iyileştirici, semptomları azaltıcı, paliyatif, destekleyici ve tamamlayıcı etkiler elde etmek üzere kullanılmaktadırlar.

Anahtar Kelimeler: Balneoterapi, peloidoterapi, talassoterapi, klimaterapi, hidroterapi

THE BENIGN EFFECTS OF GEOLOGICAL ELEMENTS ON HUMAN HEALTH

İlke Keser

Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Gazi University, Ankara
(ilkekeser@gazi.edu.tr)

ABSTRACT

There are many associate applications of geology and physiotherapy. Balneotherapy, peloidotherapy, thalassotherapy, klimatherapy and speleotherapy can be respected. Balneotherapy is a science discipline which includes benign effects of underground soil and water. Balneological therapy approaches are applied as bath, drinking, inhalation, pocket, irrigation, cover, lavage, shower. Water that are thermal, mineralized and has significant radioactive value are used for therapeutical approaches. It is needed to have temperature over 20 centigrade and 1gr/dl mineral ratio. They may have an inclusion such as carbon dioxide, sulfur, radon, sodium, iodine, arsenic, fluorine, radium, iron, bromine. Peloidotherapy is using medical and thermal mugs for therapeutical aims. Thalassotherapy is applying sea water, mug, moss, soil for therapeutical focus. Klimatherapy is using weather temperature, moisture, wind, sun for therapeutical aims. Speleotherapy is using cave and underground environments for achieving therapeutical focuses.

Balneolotherapeutical agents constitute thermal medical effects. To increase therapeutical effects of these applications, they are combined with many physiotherapy and rehabilitation methods such as hydrotherapy, electrotherapy, manipulative therapy and exercise. Thus they achieve much more beneficial affectiveness then they provide alone.

The beneficial effects of balneohydrotherapy approaches were declared. Hydrotherapy is using define, liquid and gas conditions of water, from inside or outside of body to achieve therapeutical effects. There are applications such as whirlpool, butterfly bath, complete or partial dip baths, showers, pool therapies, spa therapies.

By applying these therapeutical applications various effects occur on circulation, pulmonary, musculoskeletal, nerve, digestive, evacuation and reproductive which keep on homeostasis. The diseases belong to these systems are used to achieve curative, lesseninig symptoms, palliative, supportive and complementary effects.

Keywords: *Balneotherapy, peloidotherapy, thalassotherapy, klimatherapy, hydrotherapy*

TIBBİ JEOLOJİ PAYDAŞLARI VE İŞBİRLİĞİ

Mustafa Necmi İlhan

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İş ve Meslek Hastalıkları Bilim Dalı, Ankara

(mnilhan@gazi.edu.tr)

ÖZ

Dünya Sağlık Örgütü Sağlığı; “yalnızca hasta ya da sakat olmama durumu değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir” olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdan da görüldüğü gibi sağlık, çok boyutlu, pek çok faktörün bir “sonucu” olan geniş bir kavramdır.

Sağlık hizmetleri de çok yönlü, pek çok disiplin ve sektörü ilgilendiren hizmetler bütünüdür. Bu nedenle sağlıklı olmanın gerçekleştirilmesi koşulunun yalnızca sağlık sektörü tarafından sağlanması imkansızdır. Sağlık hizmetlerinin başarısındaki faktörlerden biri de, sağlıkla ilgili hizmetleri veren sağlıklı olmada payı olan bütün sektörlerin planlı ve uyumlu bir şekilde çalışarak, aynı amaca varmak için çaba göstermeleridir.

Sektörler arası işbirliği akla yatkın ve kolay bir konu görünse de uygulamada çok zor olmaktadır. Yalnızca ülkemizde değil, pek çok ülkede sektörler, kendi içlerine kapanmış ve yalnızca kendi görevlerini yapan kurumlar halinde olabilmektedir. Ancak böyle bir yapı içinde genel amaç unutulur, halka hizmetteki bütünlük amacı kaybolur. Zor olmasına karşılık sektörler arası işbirliği mutlaka gerçekleştirilmelidir. Alma-Ata Bildirgesinden bu yana, bütün ülkelere gereken çabaları yapması önerilmektedir.

Sağlık politikalarının amacı; sürdürülebilir, etik ve kanıta dayalı olarak sağlıklı bireylerden oluşan sağlıklı topluma ulaşmaktır, Bu amaç için hedefler;

- Sağlığın gelişmesine destek için sektörler arası işbirliğini güçlendirme
- Çevre sağlığını iyileştirme
- Halkın yaşam biçimini yükseltme
- Sağlık hizmetleri sunumunu planlamadır

Sağlık, çok sayıda etkenin doğrudan ya da dolaylı rol oynadığı karmaşık bir sürecin sonucudur. Gerek etkenlerin çokluğu, gerekse etki mekanizmalarının çeşitliliği dikkate alındığında, topluma ve çevreye yönelik tüm uygulamaların sağlığın korunması ve geliştirilmesini önleyecek biçimde çok sektörlü olarak ele alınması kaçınılmaz bir zorunluluktur

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Jeoloji, Birleşmiş Milletler (BM), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Paydaş, İşbirliği

MEDICAL GEOLOGICAL STAKEHOLDERS AND COOPERATION

Mustafa Necmi İlhan

Gazi University Faculty of Medicine Internal Medicine Sciences, Dept. of Public Health,
Chairman of Dept. of Work and Occupational Diseases, Ankara

(mnilhan@gazi.edu.tr)

ABSTRACT

World Health Organization (WHO) defined "health" as a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity. As can be seen from the definition, health is a multi-dimensional concept which is a "result" of many different factors. Health services are relevant to many disciplines and this makes health sector to fulfill all the requirements of health impossible. One of the critical success factors of health services is that all the health-related services in the sector have the opportunity of working in a planned and harmonious way to reach the same goal.

Inter-sectoral cooperation and cooperation with the stakeholders seem to be plausible and easy but it is very difficult to implement. As in many other countries, the sectors in our country are still self-conscious and institutions can only carry out their duties. However; in such structures the general purpose can be ignored and the integrity in the public service can be disappeared. Even though it is difficult; cooperation between the sectors and stakeholders are absolutely necessary to prevent and develop knowledge and improve practice. As proposed in the Alma-Ata Declaration; all countries should make the necessary efforts to improve cooperation. The purpose of health policies; is to create a sustainable ethical and evidence based healthy societies.

The goals for reaching this given population are given below:

- *Strengthening inter-sectoral cooperation to support the development of health,*
- *Improving environmental health,*
- *Increasing quality of life style of people,*
- *Planning healthcare delivery systems*

Health is a result of a complex process in which a number of factors play direct or indirect role. If the multiplicity of factors and the variety of effect mechanisms are appropriate, all practices addressing collective and environmental considerations can be addressed in a multi-sectoral manner that may effect development of health.

Keywords: Medical Geology, UN, WHO, Stakeholders, Cooperation

TIBBİ JEOLJİ PANELLERİ
MEDICAL GEOLOGY PANELS

3. RADYASYON VE SAĞLIK
3. RADIATION AND HEALTH



RADYASYON VE DOĞAL RADYASYON KAYNAKLARI

Emel Algın^{a,b}

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Eskişehir

^bAdana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Adana

(emelalgin@gmail.com)

ÖZ

Radyasyon uzayda hareket halinde olan enerjidir. Maddeyle etkileşmesine göre iyonlaştırıcı veya iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olarak tanımlanır. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon, örneğin görünür ışık, ısı, radar, mikrodalga ve radyo dalgaları bu guruba girer ki, malzemelere enerji aktarır fakat bu enerji atomlardan elektronları sökmek için yeterli değildir. Bunun yanında, iyonlaştırıcı radyasyonlar, örneğin x-ışınları ve kozmik ışınlar, iyonlaştırıcı olmayan radyasyonlara göre daha enerjiktir ve atomlardan elektron koparmak ve moleküler bağları kırmaya yetecek düzeyde malzemelere enerji aktarırlar.

Doğal radyasyon, kozmik ışın ile doğal olarak bulunan radyonüklidlerin bozunmasında ortaya çıkan radyasyondur. Doğal radyonüklidler; dünyanın kabuğundaki başlangıçtan beri var olan radyoaktif nüklidler, onların bozunma ürünleri ve kozmik radyasyonun atmosferdeki kararlı çekirdekler ile etkileşimlerinde oluşan radyonüklidlerden oluşur.

İnsanlar, dış kaynaklı doğal radyasyon ile vücutlarında bulunan radyonüklitlerden yayınlanan iç radyasyona maruz kalırlar. Vücuda radyonüklit alımı, yiyecek ve içeceklerin sindirimiyle ve solunum yoluyla meydana gelir. Özellikle radonun kısa yarı ömürlü bozunma ürününden yayınlanan alfa parçacıkları, doğal kaynaklardan kaynaklanan maruziyetin ana kısmını oluşturur.

İnsanlar tarafından alınan yıllık etkin doz dünya popülasyonu için 2.4 mSv'dir (UNSCEAR 1988). Yıllık dış kaynaklı etkin eşdeğer doz kozmik kaynaklar için 0.36 mSv ve yer kabuğu radyasyonu için 0.41 mSv'dir. ²²²Rn ve kısa yarı ömürlü bozunma ürünleri ise, toplam etkin eşdeğer doza yaklaşık %40-50 oranında katkı sağlar.

Anahtar Kelimeler: Radyasyon, doğal radyasyon, uranyum, radon, kozmik ışın

RADIATION AND NATURAL RADIATION SOURCES

Emel Alğın^{a,b}

^aEskişehir Osmangazi University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Physics, Eskişehir

^bAdana Science and Technology University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronic Engineering, Adana
(emelalgin@gmail.com)

ABSTRACT

Radiation is energy travelling through space. It can be defined as either ionizing or non-ionizing, depending on how it affects matter. Non-ionizing radiation including visible light, heat, radar, microwaves, and radio waves, deposits energy in the materials, but it does not have sufficient energy to remove electrons from atoms. By contrast, ionizing radiation, such as x-rays and cosmic rays, is more energetic than non-ionizing radiation and deposits enough energy to break molecular bonds and remove electrons from atoms.

Natural radiation consists of cosmic radiation and the radiation arising from the decay of naturally occurring radionuclides. Natural radionuclides include the primordial radioactive nuclides in the earth's crust, their radioactive decay products, and radionuclides produced by interactions of cosmic radiation with stable nuclei in the atmosphere.

Humans are exposed to natural radiation from external sources and by internal radiation from radionuclides incorporated into the body. The radionuclide intake occurs by ingestion of food and water and inhalation. In particular, alpha particles from the short-lived progeny of radon constitute a major fraction of the exposure from natural sources. The annual effective dose equivalent received by people is estimated at 2.4 mSv for the world population (UNSCEAR 1988). The annual external effective dose equivalent is estimated at 0.36 mSv from cosmic sources and 0.41 mSv from terrestrial radiation. ²²²Rn and its short-lived decay products contribute about 40-50% of the total effective dose equivalent.

Keywords: Radiation, natural radiation, uranium, radon, cosmic radiation

TÜRKİYE’DE RADON SORUNU

Nilgün Çelebi

*Atatürk Mah. Ataşehir Bulvarı Manolya 3 Daire 8 Ataşehir İstanbul
(nilguncelebi86@gmail.com)*

ÖZ

İnsanların doğal kaynaklardan ışınlanmalarına en büyük katkı, topraktan yayınlanan ve ev içlerinde biriken radon gazından gelmektedir.

Radon (^{222}Rn), uranyumun (^{238}U) bozunma serisinden gelen ve radyumun (^{226}Ra) bozunma ürünü olan, doğal olarak oluşan radyoaktif bir gazdır. Bir soy gaz olarak radon, insan duyuları ile algılanamaz ve serbestçe atmosfere yayılır. Uranyum yerkabuğunun doğal bir parçasıdır. Bu nedenle radyum ve radon da doğal olarak ortamda bulunmaktadır. Radon ve ürünleri solunumla akciğere yerleşirler ve yayınladıkları alfa parçacıkları ile akciğerin ışınlanmasına, doz almasına neden olurlar.

Radonun, akciğer kanseri nedeni olarak sigaradan sonra ikinci sırada yer aldığı bilinmektedir. Epidemiyolojik çalışmalar, radon seviyesinin konutlarda nispeten düşük olmasına rağmen, ev içi radon ışınlanması ile akciğer kanseri arasında bir bağlantı olduğunu kanıtlamaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü, konutlarda radona maruz kalmanın sağlık etkilerine, ilk kez 1979 yılında ev içi hava kalitesi konusunda oluşturulan Avrupa çalışma grubu ile dikkat çekmiştir. Dünyanın pek çok ülkesinde, ülke çapında radon konsantrasyon seviyelerini belirleme çalışmaları yapılmış ve yayınlanmıştır. Türkiye de evlerde radon ölçüm çalışmaları 1984 yılında başlamış, 2013 yılında tamamlanmıştır. 81 il, 153 yerleşim biriminde toplam 7293 evde radon ölçümü yapılmış ve Türkiye radon haritası hazırlanmıştır.

Bu çalışmada Türkiye de yapılan radon ölçümleri ile birlikte, radon konusunda toplumda bir farkındalık yaratmak, radon riskleri hakkında bilgilendirme, ulusal programlar ve stratejileri konularında görüşler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, radon, uranyum, risk, strateji.

RADON PROBLEM IN TURKEY

Nilgün Çelebi

*Atatürk Mah. Ataşehir Bulvarı Manolya 3 Daire 8 Ataşehir İstanbul
(nilguncelebi86@gmail.com)*

ABSTRACT

A significant contribution to natural exposure in humans is due to radon gas, which emanates from the soil and may concentrate in dwellings.

Radon (^{222}Rn) is a naturally occurring radioactive noble gas that forms in uranium (^{238}U) decay series, and also decay product of ^{226}Ra . As a noble gas, radon cannot be detected by human senses and move freely into the atmosphere. Uranium is a natural part of the earth's crust. Therefore, radium and radon are also naturally present. Inhalation of these particles, which are deposited in the lung, receives doses from subsequent ionizing α particle emission.

Radon is known as the second cause of lung cancer in the general population, after smoking. Epidemiological studies have provided convincing evidence of an association between indoor radon exposure and lung cancer, even at the relatively low radon levels commonly found in residential buildings.

The World Health Organization first drew attention to the health effects from residential radon exposures in 1979, through a European working group on indoor air quality. Nationwide surveys concerning radon concentration levels have been carried out in many countries of the world and have been reported in literature. Indoor radon measurements have been started in 1984 and completed in 2013 in Turkey. The radon concentrations were measured in 7293 dwellings in 153 residential units of 81 provinces and the radon map of Turkey was prepared.

In this work, general radon measurements in Turkey were given and public awareness on radon issue, knowledge of radon risks, national programmes and strategies were discussed.

Keywords: *Türkiye, radon, uranium, risk, strategy.*

KIRSAL ALANDA JEOLJİK ORTAMIN EV İÇİ RADON SEVİYESİNE ETKİSİ: EZİNE (ÇANAKKALE) ÖRNEĞİ

Yüksel Örgün^a, Nesrin Altınsoy^b, Sabah Y.Şahin^c, Berna Ataksoy^d,

Nilgün Çelebi^d

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Ayazağa, 34469, İstanbul*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Ayazağa 34469, İstanbul*

^c*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul*

^d*Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, PO Kutusu 1, Atatürk Havaalanı, 34149, İstanbul*

(orguny@gmail.com)

ÖZ

Radon (Rn), çoğu kayaç, toprak ve suda bulunan ²³⁸U, ²³⁵U ve ²³²Th serilerinin doğal bozunum ürünlerinden sürekli olarak üretilen radyoaktif bir gazdır. ²³⁸U bozunumundan ortaya çıkan ²²²Rn, insan sağlığına en zararlı radyonüklit olarak tanımlanmıştır ve insanın maruz kaldığı iç ışımanın ana kaynağını oluşturmaktadır (yaklaşık %69). Radon gazı zemin ve duvarlardaki çatlaklardan, yapı malzemelerinden, kullanılan sudan vb. yüksek miktarlarda konut ortamına yayılabilir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), radon maruziyetinin iç mekânlarda önemli ve artan bir halk sağlığı tehdidi olduğunu belirterek ülkelerin ev içi radon gazı referans seviyesini 100 Bq/m³ olarak kabul etmesini önermektedir. Karasal radyoaktivite ve buna bağlı olarak radon gazı düzeyi, esas olarak yerel jeolojik özelliklere (kayaç türü, alterasyon zonları, fay zonları, yeraltı su seviyesi, vb.) bağlı olarak değişmektedir. Felsik bileşimli magmatik kayaçlar (granit, siyenit, riyolit, andezit vd.) doğal radyoaktivitenin ana kaynaklarından biri olan U açısından diğer magmatik, sedimanter ve metamorfik kayaçlara göre çok daha fazla zenginleşmiştir; örneğin granitik kayaçların ortalama U içeriği 5 ppm, bazik veya ultrabazik bileşimdeki kayaçların ise <1 ppm dir.

Çalışmanın amacı, Ezine ilçe sınırları içinde rastgele seçilen evlerde ²²²Rn konsantrasyonunu ölçerek, jeolojik ortamın ev içi radon gazı seviyesi üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Ezine ilçe merkezinde ve köylerinde ev içi ²²²Rn ölçümü Temmuz-Eylül 2005 döneminde yapılmıştır. Radon konsantrasyonları, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi tarafından sağlanan Radosys 2000 sistemi kullanılarak ölçüldü; sistem CR-39 plastik alfa izi dedektörünün kullanımına dayanır. Dozimetreler iki aylık bir süre boyunca konutlarda radona maruz bırakılmıştır. Ölçüm yapılan toplam 59 evde radon konsantrasyonu 9 ila 996 Bq/m³ arasında değişmiştir. Radon aktivitesindeki bu büyük değişim aralığı, farklı havalandırma hızları, zeminin niteliği ve özellikle litolojik farklılıkla açıklanmıştır. İncelenen alanda Kestanbol granitik plütonu (çok sayıda fay ve alterasyon zonu içeren), volkanik kayaçlar (yer yer ileri derecede altere olmuş), tortul kayaçlar, alüvyon, metamorfik kayaçlar ve ofiyolitik kayaçlar gibi farklı litolojik bileşimde kayaç türü bulunmaktadır. Granitik ve volkanik kayaçlar en geniş yüzey alanına sahiptir. Tüm granitik ve volkanik araziler üzerinde inşa edilmiş 13 evde ölçülen değerler, WHO referans değerini (100 Bq/m³) geçmiştir. Ölçüm yapılan evlerin %40'ında radon konsantrasyonu <50 Bq/m³ dür. En düşük iki değer ofiyolitik kayaçlar üzerindeki köyde ölçülmüştür. Ölçümler tek mevsimde yapılmasına karşın potasyel alfa enerji konsantrasyonu (PAEC) ve

efektif doz (ED) oranı için fikir vermesi açısından hesaplanmıştır. Hesaplanan absorpsiyon dozu, in situ gamma dozu ve Kestanbol plütönu ve çevresindeki volkanik kayalardan elde edilen yıllık ED oranları da yüksektir. Sonuçlar, granitik ve volkanik kayalar üzerindeki köylerinin radon gazı açısından risk potansiyeli taşıdığını ve bu alanların özel olarak izlenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Bu çalışma mali açıdan TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje No:104Y031)

Anahtar kelimeler: Ev içi radon gazı, granitik kayalar, Kestanbol Plütönu, Ezine, Çanakkale

EFFECT OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT ON INDOOR RADON LEVEL IN RURAL AREA: EZİNE (CANAKKALE) EXAMPLE

**Yüksel Örgün^a, Nesrin Altınsoy^b, Sabah Y.Şahin^c, Berna Ataksoy^d,
Nilgün Çelebi^d**

^aFaculty of Mines, Istanbul Technical University (ITU), Ayazaga 34469 Istanbul, Turkey

^bInstitute of Energy, Istanbul Technical University (ITU), Ayazaga 34469 Istanbul

^cDepartment of Geology, Engineering Faculty, Istanbul University, Istanbul

^dCekmece Nuclear Research and Training Center, PO Box 1, Ataturk Airport, 34149 Istanbul
(orgun@itu.eu.tr)

ABSTRACT

Radon is a naturally occurring inert gas that is produced continuously from the natural decay of ²³⁸U, ²³⁵U and ²³²Th in most soils, rocks and water. The radioisotope ²²²Rn, produced from the decay of ²³⁸U, is the most dominant hazardous radionuclide and main source (~69%) of internal radiation exposure to human life. Radon may diffuse into the dwelling environment up to a dangerously high level through cracks in floor, walls, sanitary fittings; water used for showering; building material, etc. WHO indicates that radon exposure is a major and growing public health threat in homes and recommends that countries adopt reference levels of the gas of 100 Bq/m³. The terrestrial radioactivity and consequently the level of radon gas vary mainly depending on local geological characteristics (rock type, alteration zones, fault zones, groundwater level, etc.). Felsic magmatic rocks (granite, syenite, rhyolite, andesite etc) are enriched much more than other magmatic, sedimentary and metamorphic rocks in terms of U, which is one of the main sources of natural radioactivity; for example, the average U content of granitic rocks is 5 ppm and that of the basic or ultrabasic rocks is <1 ppm.

The aim of the study is to measure the concentration of ²²²Rn in randomly selected houses in Ezine town and to reveal the effect of the geological environment on the level of the indoor radon gas concentration. Indoor ²²²Rn measurements in the Ezine town center and in the villages were conducted in July-September 2005 period. Radon concentrations were measured using the Radosys 2000 system supplied by Cekmece Nuclear Research and Training Center; the system based on the use of CR-39 plastic alpha track detector. The dosimeters were exposed to radon in the dwellings over a period of 2 months. In a total of 59 houses measured, the radon concentration ranged from 9 to 996 Bq/m³. This large variation of the indoor radon activity between different dwellings in these localities can be explained by the different ventilation rates, nature of the soil underneath and particularly the geological considerations. The investigated area includes rock types in different lithological compositions such as Kestanol granitic pluton (containing numerous faults and alteration zones), volcanic rocks (locally advanced altere), sedimentary rocks, alluvium, metamorphic rocks and ophiolitic rocks. Granitic and volcanic rocks cover the largest surface area. The values measured in 13 houses, all built on granitic and volcanic land, over the WHO reference value (100 Bq/m³); 40 % of all the dwellings had radon concentrations <50 Bq/m³. The estimated dose is expected to be not quite accurate because the data represent only one season. However, estimation of the potential

alpha energy concentration (PAEC) and the radon effective dose (ED) rate was tried. The calculated absorbed dose, in situ gamma dos and annual ED rates from the Kestanbol pluton and its surrounding volcanic rocks were also high. The results show that the villages on granitic and volcanic land carry a risk potential in terms of radon gas and that these areas should be monitored in particular.

This study was funded by the TUBITAK (Project No: 104Y031)

Keywords: *Indoor radon gas, granitic rock, Kestanbol Pluton, Ezine, Canakkale*

MAPPING AND MODELLING RADON FOR RADIATION PROTECTION AND IMPROVED HEALTH

**Quentin Crowley^a, Javier Elío^a, Ray Scanlon^b, Jim Hodgson^b, Stephanie Long^c,
Lina Zgaga^d**

^aGeology, School of Natural Sciences, Trinity College, Dublin 2, Ireland

^bGeological Survey, Ireland

^cEnvironmental Protection Agency of Ireland

^dPublic Health and Primary Care, School of Medicine, Trinity College, Dublin, Ireland

(crowleyq@tcd.ie)

ABSTRACT

Radon is a naturally occurring gas, classified as a Class 1 human carcinogen, being the second most significant cause of lung cancer after tobacco smoking. Although radon is an important health issue, exposure can be mitigated if appropriate measures are implemented. In this context the EU developed Council Directive 2013/59/EURATOM in which strategies to reduce exposure to ionising radiation are defined. In terms of radon exposure to the general public, the main objective of this EU Directive is to reduce the number of cancer cases. It stipulates that national policies should consider the distribution of radon in natural and built environments, as well as defining appropriate methods to designate radon priority areas.

Using Ireland as a case study, we present a new high spatial resolution radon risk map and estimate the probability of having an indoor radon concentration above the national reference level (200 Bq m⁻³). This is accomplished using logistic regression modelling of indoor radon measurements with relevant geological information. About 460,000 people in Ireland are estimated to be affected by high indoor radon concentrations (10% of the total population). Using geostatistical techniques, we estimate an average indoor radon concentration by small area of Electoral Division, ranging from 21 to 338 Bq m⁻³, corresponding to an effective dose ranging from 0.8 to 13.3 mSv y⁻¹ respectively. We estimate approximately 290 cases of radon-related lung cancer occur in Ireland per year.

Our combination of methodologies represents a novel approach in the field of radiological protection, helping to define radon priority areas based on (1) indoor radon concentration, (2) geogenic factors and (3) modelled radon-related lung cancer incidence. This permits customised radon awareness information to be targeted at specific geographic areas.

Keywords. Natural hazards, radon, geogenic, lung cancer

TIBBİ JEOLJİ PANELLERİ
MEDICAL GEOLOGY PANELS

4. FOSİL YAKITLAR, HAVA KİRLİLİĞİ VE SAĞLIK
4. FOSSIL FUELS, AIR POLLUTION AND HEALTH



ENERJİ ÜRETİMİNDE FOSİL YAKITLAR

Selami Toprak

*Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi, Mineraloji Petrografi
Koordinatörlüğü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(selami.toprak@mta.gov.tr)*

ÖZ

İnsanoğlu gittikçe artan nüfusunun enerji ihtiyacını gidermek, enerji sıkıntısına çözüm bulmak için kaynak bulmak zorundadır. Günümüz şartlarında dünya ve ülkemiz enerji üretiminin % 80'e yakını, petrol, doğal gaz ve kömürden oluşan fosil yakıtlardan üretmektedir. Enerji üretiminde fosil yakıtlar, tüketiminde de gelişmiş ülkeler ve taşımacılık sektörü başı çekmektedir. Fosil yakıtlar kullanılmadığında, ihtiyaca yetecek miktarda enerji sağlayabilecek kaynak çok azdır. Fosil yakıtlar rahatça tüketildikleri, yüksek enerji sağladıkları için daima cazip durumdadırlar, ama çevre kirliliği veya sorunu oluşturdukları için de çok eleştirilmektedirler. Fosil yakıtlarla çalışan araçlar, cihazlar, tesis ve donanımlar küçümsenmeyecek kadar yaşamımızda yer almakta, bunlara alternatif bir yakıt üretmek, sistemlerini kısa sürede değiştirmek pek de kolay görünmemektedir. Sıvı petrol ile çalışan arabalarımızı, kömür kullanan elektrik üreten termik santrallerimizi, kömür kullanan demir çelik fabrikalarımızı, doğal gaz ile çalışan fırın ve ocaklarımızı birden bire yakıt değişikliğine sokabilmek hem çok maliyetli, hem de imkansız gibi görünmektedir. Fosil kaynakların tükenmekte olması ve çevresel sorun yaratması, şüphesiz dünya ülkelerini ciddi araştırmalara sokmakta, ülkelerin kendi yakıt sorunlarına çözüm bulmaya yönelik araştırmalar yapmaktadırlar.

Ülkemizde petrol, doğal gaz rezervi çok az veya yoktur ve sadece çoğu kirli de olsa, kömür yataklarımız bulunmaktadır. 15 Milyar tonu geçen kömür rezervlerimiz ülkemizin en önemli enerji kaynaklarından biridir. Bu kaynağın bilinçli, verimli ve de çevresel sorunları minimize edilecek şekilde kullanılması, gerek ülkemiz, gerekse dünyanın çevresel sorunlarına negatif yönde katkılar koymasını azaltacak, bu konularda spekülasyonların yapılmasını engelleyecektir. Bugün yılda 100 milyon ton kömür kullanımının olduğu ülkemizde, kömürlerimizin sanayide kullanımı, alternatif enerjiler devreye sokulmadıkça, artırılmalı ve kömürlerimizin çevresel sorunlarını azaltabilecek ciddi projelerle çözümler sunulmalıdır. Bu projeler; temiz kömür teknolojileri, kömür emisyonlarını azaltmak ve stoklamak ("CCS"), yer altında bu emisyonları yutacak alanlar oluşturmak, yeraltında yakılma ve oxyfuel gibi teknolojilerle kullanımı gibi projeler olmalıdır. Ülkemizde emisyonların kontrol edilmesi gerek yerinde elektrostatik filtrelerle güçlendirilmeli, karbonlu gazların tutulması metotları mutlaka geliştirilmelidir. Aksi takdirde her geçen yıl mevcut doğal enerji kaynaklarımızdan kömürlerimizin kullanımına sınırlamalar gelecek ve bu konuda kısıtlamalar gündeme gelebilecektir.

Petrol, doğal gaz ve yenilenebilir enerji kaynaklarımızın limitli oluşu, ülkemize büyük maddi sıkıntılar yüklemiş durumdadır. Belki de dış borçlarımızın en büyük kaynağı bu enerji hammaddeleri ve bu konudaki taleplerimizin önlenemez artışıdır. Sanayimizin enerji ihtiyaçlarının çoğunlukla dışarıdan alınan doğal gaz veya likit enerji kaynakları ile sağlanması durumunda, bu bağımlılık ve dış borç yükü çok daha fazla artacaktır.

Çevre antlaşma baskıları, Avrupa Birliğinin 2020 yılından sonra mevcut emisyonlarını azaltma

taahhütleri, mevcut halimizle bizlere çok ta hoş olmayan durumlarla karşı karşıya olacağımızı ima etmektedir. Rezervine sahip olduğumuz güzel bir doğal kaynağımız olan kömürlerimizi, çevresel sorunlarına çözüm bularak, sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde kullanımını gerçekleştirmek, sıfır emisyonlu teknolojilere yatırım yaparak temiz bir yakıt olarak kullanımını sağlamak, bunun yanında alternatif kaynaklar konusunda da araştırmalar yaparak kullanımlarını gerçekleştirebilmek ana hedeflerimiz olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fosil Kaynaklar, enerji sorunları, kömür kullanımı, fosil yakıtlar

FOSSIL FUELS IN ENERGY PRODUCTION

Selami Toprak

MTA Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi, Mineraloji Petrografi Koordinatörlüğü, TR-06800
Ankara, Türkiye

(selami.toprak@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Mankind should discover new sources to supply his energy demand and find a solution to his energy shortage for the increasing population. Nowadays, World as well as our country produce it's about 80% of energy production with fossil fuels. Fossil fuels leads of the energy production items, but the developed countries and transportation take the first places of the consumption figures. When no fossil fuels are considered, source to provide the energy needs is very almost nil. Due to its easily being consumed and providing high energy amount, fossil fuels are always attractive sources, but are always discussed widely since they cause environmental problems or are concerns. Vehicles, instruments, establishments and installments, working with fossil fuels are so much involved with our daily life that an alternative source to substitute them soon seems to be not easy at all. To switch, all of a sudden, the fuels of our liquid oil using cars, coal using electric producing the power plants, coal using iron steel factories as well as our natural gas combusting stoves is either costly and seem impossible. Since the fossil fuel sources have an end, causes environmental concerns, it stimulates the world countries to make serious researches and investigations to find their own solution to their energy issues.

Our country has no oil and natural gas reservoirs or has little amounts but there are coal deposits though most of them are not clean. Our coal reserve being more than 15 giga tones is one the main energy resource of the nation. Utilization of this resource in a logical, efficient way and with minimized environmental risks will let negative inputs decrease, lessen the speculations in this manner, not only in the nation, also in the world. Nowadays, consuming more than 100 million tons of coals every year, the country should increase its coal utilization in industry and come up with serious projects to mitigate the environmental problems, unless any alternative energy solutions are to be employed. Such projects may involve, clean coal technologies, mitigating the coal emissions, storage and capturing of the emissions (CCS), constructing suitable areas to capture the emissions at underground, underground coal gasification ("UCG") and oxyfuel projects. In the nation, the emission controls should be strenghtening with electrostatic filters and methods of capturing carbon gasses should absolutely be developed. Otherwise, each passing year will bring restrictions and limitations for the usages of our natural resources, coals.

The country must find a solution of providing the energy demand for booming population. Due to owning limited liquid energy (oil) resources and being mostly imported from abroad, the country faces big financial risks on their economy. It is likely that the main source of the country's debt stems from these materials and our inevitably increasing demand of them. With continuation of providing the gas and liquid energy resources as present, this dependence and debt burden will be multiplied.

Environmental agreements, the 2020 EU emission limitation commitments will undoubtedly be

likely to lead us to face unpleasant statements in this manner. Our main target should be the utilization of beautiful natural resources such as coals which we own mostly, and find solutions to alleviate its environmental risks to be used sustainable, and make investments to zero emission technologies to supply them as clean fuels, besides make investigating the usages of the alternative sources

Keywords: *Energy resources, energy difficulties, coal utilizations, fossil fuels*

ÇÖL KÖKENLİ TOZLARIN SAĞLIĞIMIZA ETKİLERİ

Ahmet Cemal Saydam, Amir Hadji Ali Ghandi, Hadi Habibazarfard

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

Beytepe, Ankara

(acsaydam@gmail.com)

ÖZ

Çöl kökenli tozların atmosferik taşınım yolu ile kaynak noktasından çok daha uzaklara taşındığı bilinmektedir. Toz taşınımı olayı sadece 10 mikron veya daha küçük kil minerallerinin taşınımı olarak algılanmıştır. Günümüzde toz taşınım modelleri ile üç günlük bir süreçte tozların nereye taşınacağı hangi metodlar ile de yere düşeceğini belirlemek mümkün olmaktadır. Günümüz teknolojisi ile de tozların hareketlerini uydu verileri ile izlemek ve çok hassas bir şekilde takip etmek mümkün olmaktadır. Toz taşınımı sürecinde kaynak noktada mevcut olan mineralojik yapı da aynen taşınmakta ve alıcı ortamı etkilemektedir. Yapılan çalışmalar toz taşınımı sürecinde mineralojik yapı içerisinde bulunan demir minerallerinden hematit geotit ve lepidokrositin de uzun mesafelere taşındığını göstermiştir. Ancak bu minerallerden özellikle lepidokrosit toz taşınımı sürecinde bulut içerisinde bir dizi etkileşime uğramakta ve sonuç olarak ta yerküreye faydalı elementler içeren bir halde inmektedir. Kil yapısında bulunan ve kuru halde binlerce sene kalabilen bakteri ve mantarlar taşınım sürecinde bulut içerisindeki su ile temas etmeleri halinde hücre zarları dışına oksalat çıkarmaktadırlar. Oksalatın demir minerali ile birleşmesi sonucunda ortamda demir oksalat oluşmaktadır. Taşınım sürecinde toz bulut etkileşimi olan yerdeki güneş enerjisinin belirli bir eşik değeri aşması halinde ise demir oksalat dekarboksilasyon reaksiyonu sonucunda parçalanmakta ve ortama indirgenmiş demir karbon dioksit ve karbonil radikali çıkartmaktadır. Alıcı ortam ise oluşan bu besin maddelerini kullanarak gelişimini sürdürmektedir. Toz taşınımı sürecinde tozun kuru olarak yere inmesi halinde ise görsel kirliliğin yanı sıra solunum yolu ile vücudumuza giren parçacıkların akciğerlerimizde de bulut içerisinde olan reaksiyon mekanizmasını gerçekleştirebildiği fareler üzerinde yapılan deneyler ile kanıtlanmıştır. Ayrıca çöl kökenli toz taşınımı sürecinde migren ağrısına neden olan proteinlerin üremesini tetikleyen c-fos genlerinin de yükseldiği yapılan deneyler ile ayrıca kanıtlanmıştır. Bir başka çalışmada ise toz taşınım süreçlerinde akciğer solunum yolu rahatsızlıkları ile hastanelere başvuran insan sayısındaki artış ta belirlenmiştir. Özellikle yurdumuza “Iodos” rüzgarları ile gelen tozların poyraz rüzgârları sürecinde olmaması nedeni ile havanın çok basit bir şekilde temizlenebileceği olgusunu geliştirmiştir. Yapılan deneylerde havanın su dolu bir kaptan geçirilmesi ile “poyrazmatik” olarak adlandırılan basit bir düzenek ile tozların olumsuz etkilerinden tamamen kurtulabileceği de gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Kil, bulut, bakteri, mantar,oksalat

THE IMPACT OF DESERT DUST ON HEALTH

Ahmet Cemal Saydam, Amir Hadji Ali Ghandi, Hadi Habibazarfard

*Hacettepe University, Department of Env. Eng. Beytepe, Ankara
(acsaydam@gmail.com)*

ABSTRACT

It is known that the dusts of desert origin are transported much farther from the source point by atmospheric transport. The phenomenon of dust transport is perceived as the transport of clay minerals of only 10 microns or less. Today, it is possible to determine with dust transport models not only where the dusts will be transported in a three-day period but as well as by which methods they will be deposited. With today's technology, it is further possible to observe the movements of the dusts with satellite data and trace them very precisely. The mineralogical structure present at the source point in the process of dust transport is also transferred and affects the receiving environment. Studies have shown that hematite geotite and lepidocrocite are transported at long distances from iron minerals in the mineralogical structure during dust transport. However, lepidocrocite one of the iron bearing mineral, undergoes a series of interactions within the cloud droplet, and as a result, rain water is enhanced by various trace elements as well as amino acids. Bacteria and fungi in the clay structure that can stay in the dry state for thousands of years produce oxalate out of the cell membranes if they come into contact with cloud water during the transport process as an osmosolute. Oxalate then forms iron oxalate and if the solar energy is above a threshold level it is disintegrated as a result of decarboxylation reaction, and one moles of reduced iron, carbon dioxide and carbonyl radical is formed. Through wet dust reposition the receiving bodies are enhanced by these ingredients. Experiments carried out by using rats further proven that the gene called as c-fos that is responsible from triggering a protein that results with migraine are triggered by Saharan dust transport events. It has been shown that the bacteria and fungi's that can mix with blood through the respiratory system is responsible from the formation of c-fos genes. It has been further shown that the number of patients who have applied to hospitals with respiratory System complaints significantly increase during dust transport processes. These adverse effects can be minimized simply by using an air purifying system basing on air scrubbers. Thus, dust laden air can be cleaned by this simple scrubbing action and air can be as clean as if it's coming from northerly direction hence the scrubber named as "poyrazmatic"

Keywords: Clay, cloud, bacteria, fungus, oksalate

HAVA KALİTESİ NASIL OLMALI? STANDARTLAR NE KADAR GÜVENLİ?

Haluk C. Çalışır

Türk Toraks Derneği, Çevre ve Sağlık Çalışma Grubu

(halukcalisir@gmail.com)

ÖZ

Hava kirliliği önemli bir toplum sağlığı sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü, yüksek tansiyon, Sigara içimi, obesiteden sonra hava kirliliğini insan sağlığı için dördüncü önemde riskli olduğunu tanımlamıştır. Dünya’da her yıl hava kirliliğine bağlı 6,5 Milyon insanın, Türkiye’de de 32500 kişinin öldüğü bildirilmektedir. Hava kirliliğinin önemli bir kısmı insan kaynaklı olup, başlıca enerji ve endüstriyel amaçlı fosil yakıt kullanımı, evsel ısınma, trafik, inşaat, madencilik, orman yangınları gibi sektörler sorumlu tutulmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 1958 yılından beri hava kirliliğine maruziyet ile ilgili olarak çok sayıda rehberler yayımlayarak, gerek içerikte gerekse de kirleticilerle ilgili zengin kaynaklar oluşturmuştur. Bunun dışında çok sayıda ülke ve kuruluş hava kalitesi ile ilgili standartlar getirmiştir. Ülkemizdeki hava kalitesi standartları, hem DSÖ, hem de Avrupa Birliği (AB) limitlerinin üzerinde yer almaktadır. DSÖ limitlerinin daha üzerinde olan AB limitlerine uyum ise 2019 yılında gerçekleşecektir.

En son 2005 yılında yayımlanan hava kalitesi limitleri, o dönemde bilinen bilimsel kanıtlara göre zarar ve maliyet faktörlerine göre hazırlanmış, sağlık için güvenli olabilecek limitler olarak kullanılmaktadır. Aradan geçen zaman sürecinde konu üzerinde çok sayıda araştırma yayımlanmış, konunun değişik yönleri ortaya konulmaya başlanılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, güvenli olarak bilinen limitlerin de altında maruziyetlerde sağlık riski olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu konuşmada, sağlık için güvenli olduğu düşünölen DSÖ limitleri, yayımlandığı günden günümüze yapılan yeni araştırma sonuçları eşliğinde tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Hava Kalitesi Limitleri, Sağlık Etkileri,

WHAT SHOULD BE THE QUALITY OF AIR? HOW RELIABLE ARE THE AIR QUALITY STANDARDS?

Haluk C. Çalışır

Turkish Thoracic Society, Environment and Health Study Group

(halukcalisir@gmail.com)

ABSTRACT

Air pollution is a significant public health issue. World Health Organization (WHO) recognises air pollution as the fourth principal risk for human health after high blood pressure, smoking and obesity. Reports indicate that every year 6,5 million people in the world, 32.500 of them in Turkey, died of causes associated with air pollution. Major causes of air pollution are due to use of fossil fuels for energy production and industrial processes, household heating and cooling, transportation, construction mining, forest fires and other activities most of which are initiated by humans. The WHO has accumulated a rich corpus of data on exposure to air pollution as well as statistical data since 1958 that serve as valuable reference sources. Furthermore, many countries and organisations have set their own air quality standards. Limits established by the standards body in Turkey exceed the acceptable air quality limits set by both the WHO and the European Union (EU). Harmonization with the EU limits, which itself is above the WHO limits, will take effect beginning 2019.

The most recent limits on air quality were published in 2005 by the WHO. These were calculated based on the scientific evidence known at the time according to health hazard vs cost factors; they are currently considered the safe limits for health. Since the publication of the most recent limits, a number of studies were conducted and the conclusions that can be drawn from these studies reveal that health risks exist by exposure to even below the limits, which are currently accepted as safe.

This speech will discuss the WHO limits that are accepted as safe for human health, in light of new research and their findings since these results were published.

Keywords: air pollution, air quality limits, effects of air quality on health

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE HAVA KİRLİLİĞİ

Nilüfer Aykaç

Gayrettepe Florence Nightingale Hastanesi, 34349 Beşiktaş/İstanbul

(niluferkongar@gmail.com)

ÖZ

Hava kirliliği, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından herhangi bir kimyasal, fiziksel veya biyolojik ajan tarafından atmosferin doğal özelliklerinin değişmesi olarak tanımlanmaktadır. DSÖ tahminlerine göre hava kirliliği her yıl dünya çapında 7 milyondan fazla insanın erken ölümüne sebep olmaktadır. Bu ölümlerin yüzde 80'i kalp hastalıkları ve inme, yüzde 20'si ise solunum hastalıkları ve kanserdir. Öte yandan Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı, 2013 yılında, hava kirliliğinin, başta akciğer ve mesane kanseri olmak üzere birinci grup kanser risk etkeni olduğunu açıklamıştır. Hava kirliliği Türkiye'de ve Avrupa'da halk sağlığı açısından en önemli çevresel risk etkenidir. WHO tarafından yapılan 'Küresel Hastalık Yüktü' çalışmasında, hava kirliliği ilk kez Avrupa'da kronik hastalıklar için en önemli risk faktörleri arasında yer almıştır.

Avrupa'daki kentsel nüfusun %90'ından fazlası WHO'nun önerdiği sınır değerlerden yüksek düzeyde PM_{2,5} ve ozon kirliliğine maruz kalmaktadır.

Kirlilik Nedenleri: Hava kirliliği sorunu, nedensel faktörler dikkate alınarak iç ve dış ortam kirlilikleri olarak iki başlık altında değerlendirilmektedir. Dış ortam hava kirliliği, başlıca endüstriyel, ısınma, ulaştırma ve hafriyat kaynaklı; iç ortam hava kirliliği ise temel olarak ev içi ortamında ısınma ya da yemek pişirme ile ilgili olarak katı yakıtları kullanılmasına bağlıdır. Kömür, petrol ve doğal gaz dayalı enerji sistemleri, hem halk sağlığını ciddi bir şekilde tehdit eden hava kirliliğine hem de dünyanın geleceğini tehdit eden iklim değişikliğine yol açmaktadırlar. Bu bağlamda iklim değişikliği ve hava kirliliği, enerji üretiminde fosil yakıt kullanımından kaynaklanan bir sorunun iki "farklı" yüzüdür.

Kirleticiler ve Türkiye'de Kirlilik: Günümüzde iki yüze yakın hava kirleticisi tanımlanmıştır. Bunlardan beş temel kirletici ile Türkiye'de Ulusal Hava Kalitesi İndeksi hesaplanmaktadır. Ancak ne yazık ki ülkemizde yalnızca iki temel kirletici olan kükürtdioksit (SO₂) ve partikül madde (PM₁₀) her istasyonda ölçülmektedir. Geriye kalan temel kirleticiler olan ince partiküller madde (PM_{2,5}), karbon monoksit (CO), azot dioksit (NO₂) ve ozon (O₃) ise yurt çapında yaygın olarak ölçülememektedir.

Türkiye'nin hava kirliliği sınır limitleri, Dünya Sağlık Örgütü'nün sağlık açısından izin verdiği sınır değerlerinin çok üzerindedir. Daha önemlisi ciddi sağlık ve çevre sorunlarına yol açan ve filtrelenmesi mümkün olmayan PM_{2,5}'ün ulusal mevzuatta limit değeri tanımlanmamıştır.

Ocak 2017–Aralık 2017 arasında Türkiye genelinde 203 istasyonda hava kalitesi izlemi yapılmaktadır. Ölüm yapılan bu 203 istasyonun 180'inde (%89) yıl boyu yeterli ölçümün (≥%75) gerçekleştirildiği görülmektedir. Muş, Uşak ve Şırnak illerini yorumlayacak yeterli ölçüm verisi yoktur. Türk Toraks Derneği tarafından yapılan araştırma verileri, yeterli ölçüm yapılan 180 istasyonun 156'sında (%87) yılda 35 günden daha fazla sayıda 50 µg/m³ ve daha fazla düzeyinde kirlilik saptandığına işaret etmektedir. Daha kötüsü limit aşımı gerçekleşen 62 istas-

yonda (%34) saptanan limit aşımı yılda 180 günden daha fazladır . Yılın iki gününden birisini kirli olarak geçiren bu bölgelerde ortalama kirlilik düzeyi $228 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 'dür.Öte yandan Amasya Şehzade ($319 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Bursa ($316 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Manisa ($314 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Adana Meteoroloji ($309 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ve Denizli Bayramyeri ile Niğde ($289 \mu\text{g}/\text{m}^3$) istasyonları, yıl içerisinde en fazla sayıda kirlilik limitinin aşıldığı istasyonlardır. Son olarak Türkiye’de yıllık PM2.5 emisyon ortalaması $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ seviyesinde olduğu ve bu düzeyin DSÖ tarafından güvenli kabul edilen sınır değerinden 3,4 kat daha yüksek olduğu dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda DSÖ verilerine göre, Türkiye’de her yıl 846.068 yaşam yılının bu yüksek PM2.5 maruziyeti nedeniyle gerçekleştiği öngörülmektedir .

Türkiye’de Hava Kirliliğinin Sonuçları: Hava kirliliğine bağlı ölümler dünyadaki tüm ölümlerin %7’si iken, Türkiye’de %12,9’udur. Başka bir ifadeyle Türkiye’de yaklaşık 30.000 kişi her yıl hava kirliliğine bağlı bir hastalık nedeniyle ölmektedir. Oysa hava kirliliğine bağlı ölümlerin %74’ünün önlenmesi mümkündür. Bilimsel araştırmalar, kömürlü termik santraller nedeniyle Türkiye’de her yıl en az 2.876 erken ölüm, 4.311 hastaneye yatış ve 637.643 işgünü kaybı yaşandığına işaret etmektedir. Hiç kuşkusuz ölümlerin ve hastalıkların birey ve toplum üzerindeki insani yıkımı bir ekonomik değerle ifade edilemeyecek kadar önemlidir. Öte yandan araştırmalar, kömürlü termik santrallerin hastalık ve ölüm nedeniyle yarattığı olumsuz ekonomik yükün 2,9-3,6 milyar Avro’ya ulaştığı yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Hava kirliliği, fosil yakıtlar, partiküler madde

AIR POLLUTION IN TURKEY AND WORLD

Nilüfer Aykaç

Gayrettepe Gayrettepe Florence Nightingale Hospital, 34349 Beşiktaş/İstanbul
(niluferkongar@gmail.com)

ABSTRACT

World Health Organisation (WHO) defines air pollution as change of natural characteristics of atmosphere by any of chemical, physical or biological agent. According to WHO, air pollution is the cause of more than 7 million premature deaths in every year. Among those deaths, 80% is due to heart diseases and stroke, 20% is due to respiratory diseases and cancer. On the other hand, International Agency for Research on Cancer reported in 2013 that air pollution was the primary risk factor for cancers especially for breast and bladder tumor. Air pollution is also an important environmental risk factor for public health in Turkey and Europe. In WHO 'Global Disease Burden', air pollution for the first time took part as one of the most important risk factor for chronic disease in Europe.

More than 90% of urban population in Europe is exposing to ozone pollution and PM 2,5 higher than WHO recommended levels.

Reasons of Air Pollution: Air pollution should be evaluated as indoor and outdoor air pollution according to causal factors. Outdoor air pollution is mainly based on industry, heating, traffic and construction, whereas indoor air pollution is mainly due to usage of solid fuels during house heating or cooking. Energy systems dependent on coal, oil and natural gases cause both air pollution threatening public health and also climate changes threatening the future of the world. So, climate changes and air pollution are two different results of a problem due to consumption of fossil fuel for energy production.

Air Polluters and Pollution in Turkey: Approximately 200 air polluters are defined currently. In Turkey National Air Quality Index can be calculated with 5 basic air polluters. But unfortunately, only sulfur dioxide (SO₂) and particular matter (PM10) can be measured in all stations. Fine particular matter (PM2.5), carbon monoxide (CO), nitrogen dioxide (NO₂) and ozone can not be measured generally nationwide. Air pollution limits are much higher than the limits allowed by WHO for health. More importantly, for PM2.5 which may cause serious health problems and filtration is impossible, limit values were not defined by national legislation.

Between January 2017-December 2017, air quality follow up can be made in 203 stations in Turkey. It was detected that in 180 of these 203 stations (89%) adequate measurement ($\geq 75\%$) could not be performed. There were inadequate measurement data in order to evaluate Muş, Uşak and Şırnak. Research datas by Turkish Thoracic Society point out that in 156 (87%) of 203 stations, levels $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pollution was observed in more than 35 days in a year. More worser, in 62 stations (34%) with over limits, this exceeded limits were observed in more than 180 days in a year. In regions where pollution is seen in one of the two days of the year, mean pollution level is $228 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Besides stations in Amasya Şehzade ($319 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Bursa ($316 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Manisa ($314 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Adana Meteoroloji ($309 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Denizli Bayramyeri and Niğde ($289 \mu\text{g}/\text{m}^3$) are the ones where the maximum number of pollution limit is exceeded during the year. Finally, annual average level of PM2.5 emission is $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Turkey and it should

be noted that this level is 3.4 times higher than the limit value considered safe by WHO. In this context, according to WHO data, every year 846 068 years of life in Turkey is due to high PM2.5 exposure.

Results of Air Pollution in Turkey: While 7% of all deaths among worldwide deaths is due to air pollution, it is 12.9% in Turkey. In other words, in Turkey, 30,000 people die every year due to diseases related to air pollution. However, 74% of deaths due to air pollution can be prevented. Scientific researches show that at least 2,876 premature deaths, 4311 hospitalizations and 637 643 loss of working annually are due to coal-fired power plants. Undoubtedly, the effect of deaths and diseases on the individual and society aspect is so important that it can not be expressed by an economic value. On the other hand, researches show that the negative economic burden of coal-fired thermal power plants due to disease and death has reached 2.9-3.6 billion euros.

Keywords: Air pollution, fossil fuel, particulate matter

HAVA KİRLİLİĞİ VE SAĞLIK

Hasan Bayram

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları, İstanbul.

(habayram@ku.edu.tr)

ÖZ

Hava kirliliği dahil çevre kirliliği dünyada önemli bir halk sağlığı sorununu oluşturmaktadır. Çevresel kirliliğin dünyada en yaygın ölüm ve hastalık nedenini oluşturduğu, dünyada çevre kirliliğine bağlı olarak 2015 yılında 9 milyon kişinin öldüğü, bunun tüm ölümlerin %16'sını oluşturduğu bildirilmektedir. Bu erken ölümlerden 7 milyonunun hava kirliliğine bağlı olduğu bulunmuştur. Çocukların, yaşlıların ve yoksulların daha büyük risk altında olduğu görülmüştür. Hava kirliliği ile inme, iskemik kalp hastalıkları, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), akut alt solunum yolu hastalığı ve kanserlere bağlı ölümler arasında ilişki olduğu bulunmuştur. Çok merkezli çalışmalar partiküler madde (PM), O₃, NO_x ve SO₂ düzeylerindeki artışın astım ve KOAH gibi kronik solunum hastalıklarının sıklığı, acil ve hastane başvurularındaki artış ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Yakın zamanlarda, dünya sağlık örgütü (DSÖ) hava kirliliğini grup 1 kanserojen olarak bildirmiştir. Türkiye'nin farklı yerlerinden çalışmalar benzer sonuçları göstermiştir. Yakın zamanda yaptığımız çalışmada Gaziantep'te 10 mikron-dan küçük PM ve çöl tozlarındaki artış ile astım, KOAH, alt solunum yolu enfeksiyonları ve pulmoneremboliye bağlı ölümler, acil başvuruları ve hastane yatışları arasında ilişki olduğunu gördük. Hava kirliliğinin azaltılabileceği ve önlenebileceği, bunun da hastalık ve ölüm riskini azaltılabileceği gösterilmiştir. Sonuç olarak, hava kirliliği dünyada, özellikle düşük gelirli ülkelerde insanda hastalık ve ölüm riskini artıran önemli bir sorundur.

Anahtar Kelimeler: Havakirliliği, sağlık etkileri, hastalık, ölüm

AIR POLLUTION AND HEALTH:

Hasan Bayram

*Koc University, School of Medicine, Department of Pulmonary Medicine, Istanbul
(habayram@ku.edu.tr)*

ABSTRACT

Environmental pollution including air pollution is a great public health concern worldwide. Environmental pollution is reported to be the largest cause of morbidity and mortality worldwide, and diseases caused by pollution were responsible for about 9 million deaths in 2015, which makes 16% of all deaths worldwide. Of these, 7 million prematurely deaths were due to air pollution. Children, elderly people and population of low income countries are under greater risk. Increased air pollution was associated with increases in deaths due to stroke, ischaemic heart disease, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), acute lower respiratory disease, and lung cancers. Multi-centre studies reported that an increase in the levels of particulate matter (PM), O₃, NO_x and SO₂ leads to increases in prevalence, emergency room visits and hospitalization due to chronic respiratory diseases including asthma and COPD. More recently, world health organization (WHO) announced air pollution as group 1 carcinogen. Studies from different provinces in Turkey reported similar findings. Recently, we demonstrated that increased levels of PM less than 10µm and desert dust storms are associated with increases in mortality, emergency room visits and hospitalization due to asthma, COPD, lower respiratory tract infections and pulmonary emboli in Gaziantep, South East Turkey. It has also been demonstrated that air pollution can be decreased and prevented that can lead to health benefits (decreased morbidity and mortality). In conclusion, air pollution is a serious problem, which has great impact on human morbidity and mortality worldwide, in particular in low income countries.

Keywords: *Air pollution, health effects, disease, mortality*

TIBBİ JEOLJİ PANELLERİ
MEDICAL GEOLOGY PANELS

5. SU KAYNAKLARI VE SAĞLIK
5. WATER RESOURCES AND HEALTH



TÜRKİYE'DEKİ SU KAYNAKLARINDA ARSENİK VE İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Alper Baba

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, 35430-İzmir, TÜRKİYE

(alperbaba@iyte.edu.tr)

ÖZ

Su kaynaklarında arseniğin (As) varlığı ve bunun milyonlarca insan üzerindeki etkileri ciddi bir çevre sağlığı sorunudur. Aktif tektonik ve yüksek jeotermal potansiyele sahip olan Türkiye, kompleks bir jeolojik alanda yer almaktadır. Ülkenin üzerinde yer aldığı bu doğal ortamlar, hem yeraltısuyunda hem de jeotermal akışkanda yüksek konsantrasyonlarda arsenik oluşumu için uygun bir alan yaratmaktadır. Türkiye'nin farklı bölgelerinde, su kaynaklarındaki yüksek oranda bulunan arsenik, fay zonları boyunca genç volkanların ve altere hidrotermal sistemlerin olduğu kesimlerde görülmektedir. Özellikle, Batı Anadolu'da bulunan bazı maden sahalarında arsenik oranı % 4'e kadar yükselmektedir. Buna ek olarak, arsenik, Batı Anadolu'da arjilik alterasyona sahip olan volkanik kayalarda bulunan realgar (AsS/As_4S_4), orpiment (As_2S_3) ve arsenopirit ($FeAsS$) mineralleri ile ilişkilidir. Anadolu'da fay zonları boyunca sülfür minerallerince zengin ve arsenik içeren cevher mineralleri, yeraltıları ve jeotermal akışkandaki arseniğin kaynağını oluşturabilmektedir. Arsenikçe kirletilmiş suların bir diğer sebebi de, değerli minerallerce zengin ve fay kontrollü derin jeotermal sistemler boyunca taşınan akışkandır.

Bu çalışma kapsamında, Türkiye sularında yer alan jeojenik kökenli arsenik verileri ve insan sağlığına olan etkileri değerlendirilmiştir. Türkiye'de yeraltısuyu ve jeotermal akışkanda bulunan arsenik konsantrasyonu sırasıyla 0.01 ile 9.3 ppm ve 0.01 ile 6 ppm arasında değişmektedir. Yeraltılarında en yüksek arsenik konsantrasyonu Emet bölgesinde ölçülmüştür. Bu bölgede jeojenik kaynaklı arseniğin dermatolojik etkileri saptanmıştır. Bu bölge dışında şu ana kadar, Türkiye'de jeojenik kökenli arsenik kaynaklı sağlık problemlerine ilişkin dermatolojik bir etki yayınlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Arsenik, yeraltıları, jeotermal akışkan, tıbbi jeoloji

ARSENIC IN WATER RESOURCES IN TURKEY AND ITS EFFECTS ON HUMAN HEALTH

Alper Baba

Izmir Institute of Technology, Engineering Faculty, 35430- Izmir, TURKEY

(alperbaba@iyte.edu.tr)

ABSTRACT

The occurrence of arsenic (As) in the water resources and its impacts on millions of individuals global is a severe environmental health issue. Turkey is an area of complex geology with active tectonics and high geothermal potential. This natural setting serves as a suitable environment for the occurrence of high levels of arsenic in groundwater and geothermal fluid. The high concentration of arsenic in water resources can distribute along the fault systems, young volcanism and hydrothermally altered system in the different region of Turkey. Arsenic levels as high as 4% are observed in mineral deposits particularly in western Turkey. In addition, arsenic in this region mostly related to the argillic alterations, which is consist of realgar (As_4S_4), orpiment (As_2S_3), and arsenopyrite ($FeAsS$) minerals, in volcanic formations. The weathering of arsenic-bearing sulfides existing along the mineralized fault zone in Anatolia is considered to be the main source of arsenic in groundwater and geothermal fluid. The variation in the inflow flux of As-contaminated water resources was possibly caused by variations in pathways of deep geothermal fluid along the faults crossing the mineralized region where can be seen previous minerals.

In this study, the concentration of the geogenic sources of arsenic and its effects on human health is evaluated. The concentration of Arsenic in groundwater and geothermal fluid is range from 0.01 to 9.3 ppm and from 0.01 to 6 ppm, respectively. The highest concentration of arsenic in groundwater was measured in Emet region where geological sources of arsenic within their environmental setting and the dermatological impact was investigated. Except for this region, it has not reported any dermatological impact on human health-related to geogenic arsenic problems in Turkey up to now.

Keywords: Arsenic, groundwater, geothermal fluid, medical geology

TÜRKİYE SU KAYNAKLARINDA FLORÜR TOKSİKASYONU

Nazmi Oruç

*Uluslararası Tıbbi Jeoloji Birliği Üyesi, Eskişehir
(nazmioruc1937@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, yüksek florürlü su ve sağlık konusunda Türkiye’de yapılan bazı araştırmaların irdelenmesidir. Türkiye’de içme sularında 2-6 ppm dolayında florür nedeniyle dış flozunu ilk defa yaklaşık 60 yıl önce Isparta’da tespit edilmiştir. Geçmiş yıllarda yapılan araştırmalarda endemik flozis tespit edilen Isparta’da kardiyolojik olumsuzluklar da rapor edilmiştir. Isparta içme sularında florür kökeni çoğunlukla volkanik kayalardaki piroksen, hornblend, biyotit, fluorapatit minerallerine atfedilmiştir. Isparta kent merkezine kaliteli su Eğirdir Gölünden 1995 yılında getirilmiştir.

Yaklaşık 40 yıl önce Tendürek Volkanın kuzeyinde Doğubayazıt ve güneyinde Çaldıran yörelerinde doğal kaynak sularında 2,5-12,5 ppm arasında florür kaydedilmiştir. Florürlü sularla bulaşmış toprak ve bitkilerdeki florür düzeylerinin kontrol örneklere göre önemli derecede fazla olduğu belirlenmiştir. Bu yörelerde insan ve çiftlik hayvanlarında ileri derecelerde diş ve iskelet flozunu tespit edilmiştir. Yöre insanlarda ayrıca kronik florür intoksikasyonuna bağlı olarak serum elektrolitlerinde bozukluklar ve Elektroensefalografi (EEG) bulgularında aktivite düşüklüğü rapor edilmiştir. Florür kaynağına gelince, fümeroller tarafından taşınabilen veya devitrifikasyona uğramış lavlardan kaçan florür bazı minerallerin yüzeyinde tutulduktan sonra, yüksek pH’lı yeraltı sularında OH⁻ ile yer değiştirdikten sonra genç Tendürek Volkanı eteklerinden boşaldığı düşünülmüştür. Yaklaşık 30 yıl önce Doğubayazıt ilçesinde 45 köye kaliteli su getirilmiştir. Çaldıran Ovası köylerine henüz güvenli su getirilememiştir.

Eskişehir Beylikova Kızılcaören Köyünde içme suyunda bulunan 3,9-5-0 ppm florür nedeniyle yaklaşık 35 yıl önce endemik diş ve iskelet flozunu tespit edilmiştir. İçme suyundaki florür kökenin su toplama havzasındaki florspar minerali ile ilgili olduğu kabul edilmiştir. Köye 25 yıl kadar önce sağlıklı su getirilmiştir.

Uşak Eşme Güllü köyünde yapılan araştırmada köyde doğmuş ve büyümüş olan 10-30 yaş aralığındaki insanların tükettiği kuyu suyunda 0,7-2,0 ppm florür nedeniyle hafif-orta derecede diş flozunu belirlenmiştir. Pliyosen yaşlı kireçtaşlarında bulunan amorf mikroskopik florit, sulara olası florür kaynağı olarak düşünülmüştür. Köye sağlıklı su getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Florür toksikasyonu, Türkiye

FLUORIDE TOXICATION IN WATER RESOURCES OF TURKEY

Nazmi Oruç

*Internation Medical Geology Association, Eskişehir
(nazmioruc1937@gmail.com)*

ABSTRACT

The main objective of this study is to examine some studies on the high fluoride waters and health problems in Turkey. Endemic dental fluorosis has been identified in Isparta City for the first time about 60 years ago. due to elevated fluoride (2-6 ppm) in drinking water Cardiologic adverse events have also been reported in Isparta due to the high fluoride intake. Fluoride source of the drinking waters are mostly attributed to pyroxene, hornblende, biotite and fluorapatite minerals in volcanic rocks. Good quality water has been supplied to Isparta from Eğirdir Lake since 1995.

It has been reported about 40 years ago that severe dental and skeletal fluorosis have been observed in human beings and livestock in Dogubeyazit and Caldiran areas located around Tendurek Volcano, where natural waters contained fluoride levels between 2,5-12,5 ppm. It was found that fluoride levels in soil and plants contaminated with high fluoride waters were considerably higher than control samples. Medical doctors indicated that local people also had disorders of serum electrolytes due to chronic fluoride intoxication and hypoactive of electroencephalography (EEG) findings It was hypothesised that fluoride which might be transported by fumaroles or escaped from devitrified lavas, could be held on the surface of some minerals and then exchanged with OH- ground-waters with high pH. These waters might then discharge as high fluoride waters from the foothills of Tendurek Volcano. Good quality water has not yet been brought to the villagers of Çaldıran Plain.

Dental and skeletal fluorosis was also observed in the inhabitants of Kizilcaoren Village of Beylikova Town in Eskişehir Province about 30 years ago, where the fluoride content of the drinking waters ranged from 3,9 to 5,0 ppm. It was accepted that the fluoride origin in the drinking water was related to the fluorspar mineral in the water catchment basin. Good quality water was brought to the village about 25 years ago.

During the survey in the Güllü Village of Esme-Usak, located in south-midwest of Turkey; it was observed that most of the inhabitants born and raised in the village and aged between 10 to 30, showed mild to moderate levels of mottled enamel. The fluoride contents of the deep well waters used for drinking in the village, varied from 0,7 to 2,0 ppm. Amorphous microscopic fluorite existing in the Pliocene lake limestones, was considered as a possible origin of fluoride in the waters. Good quality water has been supplied to the village.

Keywords: *Fluoride Intoxication, Turkey*

ÇEVRESEL ORTAMLARDA AĞIR METALLER: KÖKENİ, BULUNUŞU VE KADERİ

İrfan Yolcubal

Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü 41380, Kocaeli

(yolcubal@kocaeli.edu.tr)

ÖZ

Dünya çapında çevresel sistemlerde yaygın olarak rastlanılan en tehlikeli kirletici gruplarından biri olan ağır metaller, toksisiteleri, doğada kalıcı karakterleri ve besin zincirinde birikmeleri nedeniyle insan sağlığı ve ekosistem üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Literatürde farklı tanımlamaları olmasına karşın, ağır metal terimi genellikle yoğunluğu 5 g/cm^3 ve üzerinde bulunan, toksik etkisi olan metal ve metaloidleri kapsamaktadır. Arsenik, kadmiyum, cıva, kurşun, krom, çinko ve nikel başlıcaları arasında yer almaktadır. Yüksek konsantrasyonlarda (ppb ya da ppm seviyelerinde) toksik etkilerinin dışında bazı ağır metaller (krom, çinko vb) insan vücudu için gerekli mikrobeyinler arasında yer almaktadır ve eksiklikleri çeşitli sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Ağır metaller yerkabuğunda doğal olarak bulunan elementlerdir. Ancak madencilik, döküm işlemleri, metal içeren tarım ilaçlarının kullanımı ve endüstriyel üretimden kaynaklı atık suların ve emisyonların çevreye salınımı gibi insan kaynaklı faaliyetler toprak, su ve hava ortamında ayrıca ağır metal kirliliğine sebep olmaktadır.

Çevresel sistemlerde ağır metallerin davranışları, kaderleri, toksik etkileri ve biyo-elverişliliği, kirletici kaynağına, kirleticinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ve konsantrasyonuna, bulunduğu ortamın (su, toprak yada hava) kimyasal bileşimine ve fizikokimyasal özelliklerine ve adsorpsiyon, çökelme, oksidasyon-redüksiyon ve kompleks oluşturma reaksiyonları gibi bir çok etkene bağlıdır. Kirlenmiş bir sahada ağır metal kirliliği riskinin boyutunun ve ıslah stratejilerinin belirlenmesi için kirletici kaynağı ve ortamın iyi bir şekilde karakterizasyonu gerekmektedir.

Bu çalışmada su ve toprak ortamında ağır metallerin bulunuş şekilleri, toksisiteleri, davranışları, kaderleri ve etkileyen faktörler ve süreçler irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Yeraltısuyu kirliliği, kontaminasyon, ağır metal, toprak kirliliği

HEAVY METALS IN ENVIRONMENT: SOURCES, OCCURRENCE AND FATE

İrfan Yolcubal

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 41380,
Kocaeli

(yolcubal@kocaeli.edu.tr)

ABSTRACT

Heavy metals, one of the most hazardous contaminants, are found widespread in environmental systems worldwide and pose serious threat on human health and ecosystem due to their toxicity, persistence nature and accumulation in food chain. Although various definitions exist in literature, heavy metal term generally describes toxic, metallic elements and metalloids having density above 5 g/cm³. Arsenic, cadmium, mercury, lead, chromium, zinc and nickel are among the main ones. Out of toxic effects at high concentrations (ppb or ppm levels), some heavy metals (chromium, zinc e.g.) are essential micronutrients for human body and their deficiencies induce various adverse health effects.

Heavy metals are naturally occurring elements in earth's crust. However, anthropogenic activities such as mining and smelting operations, use of agricultural chemicals containing metal compounds, release of effluents and emissions derived from industrial production into the environment also lead to heavy metal contamination in soil, water and air.

The behavior, fate, toxicity and bioavailability of heavy metals in the environmental systems depend on many factors including contaminant source, physical and chemical properties and concentration of the contaminant, chemical composition and physicochemical characteristics of the environmental compartment (soil, water or air) and processes such as adsorption, precipitation, oxidation-reduction and complex forming reactions. In a contaminated site, for assessment of the level of heavy metal contamination risk and remedial strategies, characterization of the contaminant source and site are required.

In this presentation, the occurrence, toxicity, behavior and fate of the heavy metals in soil and water environments will be examined.

Keywords: Groundwater pollution, contamination, heavy metal, soil pollution

SU VE MİKROORGANİZMALAR

Metin Pıçakçıefe

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.

(mpicakcife@hotmail.com)

ÖZ

Su yaşamı sürdürebilmek için vazgeçilmezdir ve tüketicilerin kullanımına uygun miktarda temin edilmelidir. Bu derlemede, su bakterileri, virüsler, protozoa ve helmintler yoluyla bulaşan en önemli mikrobiyolojik hastalıkların genel bir karakterizasyonu sunulmuştur. İçme suyuyla bulaşan hastalıklarda mikroorganizmaların ve ortaya çıkan patojenlerin önemi de kısaca tartışılmıştır.

Mikrobiyal kontaminasyonun potansiyel sonuçları, kontrolünün her zaman çok önemli olması ve asla tehlikeye atılmaması gerektiği şeklindedir.

Su kaynakları, çeşitli bakteriyel, viral ve protozoal patojenleri ve helmint parazitlerini içerebilecek olan insan kaynaklı ve hayvan atıkları kirliliğinden korunmalıdır.

Ekonomik kaynaklar, çevre sularında insan ve hayvan fekal bakterilerinin ekolojisini ve davranışını daha iyi anlamaya ayrılmalıdır.

Yeterli koruma ve etkili tedavinin sağlanamaması, toplumu bağırsak ve diğer bulaşıcı hastalıkların salgınlarının riskine maruz bırakacaktır.

Bu yazıda insan ve hayvan dışkıında bulunan ana mikroorganizmalar ve en önemli mikroorganizmalar sunulmuş ve tartışılmıştır.

Bu derleme çalışmasında mikrobik su kaynaklı patojenler halk sağlığı açısından incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su, mikroorganizma

WATER AND MICROORGANISMS

Metin Pıçakçıefe

*Department of Public Health, Faculty of Medicine, Mugla Sitki Kocman University, Turkey
(mpicakciefe@hotmail.com)*

ABSTRACT

Water is essential to sustain life and a satisfactory supply must be made available to consumers. In this review a general characterization of the most important microbiological diseases transmitted through water bacteria, viruses, protozoa and helminths are presented. The importance of microorganisms and emerging pathogens in drinking water-transmitted diseases is also briefly discussed.

The potential consequences of microbial contamination are such that its control must always be of paramount importance and must never be compromised.

Water sources must be protected from contamination by human and animal waste, which can contain a variety of bacterial, viral, and protozoan pathogens and helminth parasites.

Economic resources should be devoted to a better understanding of the ecology and behavior of human and animal fecal bacteria in environmental waters.

Failure to provide adequate protection and effective treatment will expose the community to the risk of outbreaks of intestinal and other infectious diseases.

In this paper the main microorganisms present in human and animal feces and the most important microorganisms are presented and discussed.

In this review study microbial waterborne pathogens was examined with the view of public health.

Keywords: *Water, microorganisms*

SU KİRLİLİĞİ VE SAĞLIK

Ferruh Ayoğlu

Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

(fayoglu@yahoo.com)

ÖZ

Sağlıklı çevre koşulları birey ve toplum sağlığı için kaçınılmaz bir gereksinimdir. Bu bağlamda, genel anlamda su, temel çevresel öğelerden birisidir. Çevresel hastalıklar küresel hastalık yükü içerisinde giderek artan bir öneme sahiptir. DSÖ'ne göre 2012 yılında yaşam ve çalışma alanlarının sağlıksız çevresel koşulları nedeniyle 12.6 milyon ölüm yaşanmıştır ve bu ölümler tüm ölümlerin %23'ünü oluşturmaktadır ve ölümler ve engellilik birlikte düşünüldüğünde çevresel nedenli küresel hastalık yükü %23'dür. Başka bir çalışmada 2015 yılında küresel düzeyde çevre kirliliğine bağlı gerçekleşen 9 milyon ölümden 1.2 milyonu su ve toprak kirliliğine bağlı gerçekleşmiştir.

Su temiz veya kirliliğe bağlı olarak ikili bir özelliğe sahiptir ve bu nedenle de sağlık veya sağlıksızlığın temel belirleyicilerinden birisidir. Su ile ilgili temel iki sorundan birisi suyun, hidrolojik döngü adı verilen sürekli hareketliliği nedeniyle kirlleticilerin olumsuz etkisine açık olması, diğeri, insanlar için kullanılabilir su miktarının sınırlı olmasıdır. Su kirliliği, genel anlamıyla, suyun kullanım için uygunluğunu yitirmesidir. Su kirliliği kaynakları temel olarak iki grupta incelenebilir: noktasal ve noktasal olmayan kaynaklar. Noktasal kaynaklı kirlilik, bir fabrikanın ya da atık arıtma tesisinin atık boşaltma sistemi gibi, tanımlanabilir tek bir noktadan kirlleticilerin suya karışmasını tanımlar. Noktasal olmayan kirlenme kaynağında asit yağmurları, yeraltı maden kaynakları ya da tarım alanlarında kullanılan kimyasallar gibi geniş bir etkileşim söz konusudur. Kirleticiler de benzer biçimde, biyolojik ve toksik kirleticiler olarak iki ana grup halinde incelenebilir. Biyolojik kirleticiler patojen mikroorganizmalar ve sucul bitkilerin aşırı artışı olarak iki alt gruba ayrılır. Patojenler için temel kaynak genellikle insan ve hayvan atıkları iken, sucul bitkilerin aşırı artışının temel kaynağı genellikle kimyasal kirlenmedir. Toksik kirleticiler ağır metaller gibi inorganik kimyasallar, askeri atıklar veya nükleer enerji santrali atıkları gibi radyoaktif kirleticiler ile endüstriyel solventler, pestisitler ve sanayide kullanılan diğeri kimyasallar gibi sentetik organik kimyasallar olarak 3 temel alt gruba ayrılır.

Kirleticilerin sağlık üzerindeki etkisi kirleticinin özelliklerine, maruziyet dozu ve maruziyet süresine bağlı olarak değişir ve enfeksiyon hastalıklarından kronik hastalıklar ve kanserlere kadar değişebilir. Su kirliliğinin nedenleri, kirlenme mekanizmaları ve su kirliliğinin sağlık etkileri bütüncül bir biçimde değerlendirildiğinde, siyaset üstü ve bilimsel bir su yönetimi, toplumun sağlığı ve geleceği için kaçınılmaz bir gereksinim niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Su, kirlilik, sağlık

WATER POLLUTION AND HEALTH

Ferruh Ayoğlu

*Bulent Ecevit University Faculty of Medicine Department of Public Health
(fayoglu@yahoo.com)*

ABSTRACT

Healthy environmental conditions are inevitable for individual and population health. In this context, water; in the most general sense, constitutes one of the essential environmental elements. Environmental diseases have an increasing prevalence in the global burden of diseases. According to WHO, in 2012, 12.6 million people died as a result of living or working in an unhealthy environment, representing 23% of all deaths, and when accounting for both death and disability, the fraction of the global burden of disease due to the environment is 22%. The other study emphasized that in 2015, 9 million deaths were related to environmental pollution globally, and 1.2 million of these were related to water and soil pollution.

Water has a dual effect depending on whether it is clean or dirty and for this reason it is one of the main determinant of health and healthiness. One of the two main problems about water is that it is vulnerable to attacks of pollutants due to endless movement of water is called hydrologic cycle. Secondly, the earth's supply of freshwater available for our use is limited. Water pollution includes any physical or chemical change in water that can harm living organisms or make it unfit for other uses. The source of water pollution can be classified in two groups: point and nonpoint sources. Point source pollution refers to single identifiable source that discharges pollutants into the water such as a pipe of factory or sewage treatment plant. Nonpoint source pollution includes all pollution that occurs through the runoff, seepage or falling of pollutants into the water such as chemicals from agricultural fields, acid rains, underground mine deposits. Similarly, pollutants can be classified in two groups: biological and toxic pollutants. Biological pollutants include two main subgroups: pathogens and overgrowth of aquatic plants. While source of pathogens is generally human and animal wastes, the cause of overgrowth of aquatic plants is generally chemical pollution. Toxic pollutants include three subgroups: inorganic chemicals such as heavy metals, radioactive pollutants such as wastes from military bases or nuclear power plants and synthetic organic chemicals such as industrial solvents (ie. trichloroethylene/TCE), pesticides (ie. DDT) and other chemicals used in manufacture (ie. polychlorinated biphenyls/PCBs and dioxin/TCDD).

Health effects of pollutants depends on characteristics of pollutant, dose and duration of exposure, and can be change from infectious diseases to chronic diseases or cancer. When the causes of water pollution, pollution mechanisms and health effects are considered as a whole, supra-political and scientific water management is an inevitable necessity for health and the future of community.

Keywords: *Water, pollution, health.*

TIBBİ JEOLJİ PANELLERİ
MEDICAL GEOLOGY PANELS

6. JEOLJİK ÇEVRENİN İYİCİL ETKİLERİ
6. GEOLOGICAL ENVIRONMENT FOR WELLNESS



TEDAVİ VE KOZMETİK AMAÇLA KULLANILAN PELOİDLERİN BELGELENDİRİLMESİ, KALİTE KRİTERLERİ, FAYDALAR VE RİSKLER

Muazzez Çelik Karakaya, Necati Karakaya

*Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 42039 Konya
(mcelik@selcuk.edu.tr)*

ÖZ

İnsanlar tarafından kilin terapi, sağlıklı yaşam ve kozmetik amaçlarla kullanımı antik zamanlardan bilinmektedir. Kil mineralleri veya killer, yüksek spesifik yüzey alanı, uygun reolojik özellikler ve mükemmel iyon değişim kapasitesine sahip oldukları için, farmasötik (tedavi) veya kozmetik (bakım ve güzellik) amaçlar için yaygın olarak kullanılırlar. Terapötik, sağlıklı ya da cilt bakımında geleneksel olarak kullanılan kil ya da killer, sağlık için bazı önemli riskler oluşturabilir. Mineralojik bileşim, kil minerallerinin türü, yapısı ve kimyasal bileşimi, kilin herhangi bir spesifik tedaviye uygulanması için önemlidir. Oktahedral levhadaki katyonların farklı tür ve içeriği ve katmanlar arasındaki katyonların türü ve her iki tabakadaki izomorfik süstitüsyonlar, farklı reolojik ve termal davranışları oluşturan farklı mineral fazları oluşturabilir.

Killerin farmakolojik ve kozmetik amaçla kullanıma uygun olabilmesi için birçok kimyasal (duraylılık, saflık, kimyasal inert olma), fiziksel (doku, su içeriği, tane boyutu, aşındırma), reolojik (kıvamlılık, vizkozite, ısı kapasite) ve toksikolojik (toksiklik, güvenlik ve mikrobiyolojik saflık) özelliklere sahip olması gerekir. Yüksek adsorpsiyon ve absorpsiyon kapasitesine sahip olan kil minerallerinin çoğu, tedavi sırasında herhangi bir potansiyel toksik element veya toksini ortadan kaldırılabılır, ancak toksik elementler, ör. tehlikeli elementler deri absorpsiyonu ile emilebilir. Tıbbi veya kozmetik amaçla kullanılan doğal veya yapay peloidler doğrudan deriye çamur veya peloid plaster veya maske halinde yüze, eklemlere, omurga bölgelerine veya tüm vücuda uygulanır. Yüksek katyon değişim kapasitesine sahip peloidler, sağlığa zararlı olabilecek iyonların tutulmasına sağlayabilir. Peloid olarak kullanılacak malzeme, kil fraksiyonunda (%60'ın üstünde) yüksek olmalı, ayrıca aşındırıcı kapasitesi yüksek ve tehlikeli element içeren minerallerin peloid bileşiminde bulunmaması gerektiği göz önüne alınmalıdır. Ayrıca peloidinplastisitesi, katyon değişim kapasite kapasitesi ve element hareketliliğinin yüksek, aşındırma kapasitesinin düşük olması gerekir. Mikroorganizma içeriği ve türleri incelenmeli ve özellikle patojenik organizmalar için dikkatli takip yapılmalıdır. Peloidin kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının ve romatizmal hastalıkların (artroz, artrit ve fibromiyalji) ağrı giderme sürecindeki etkinliği çoğunlukla özgül ısı, ısı kapasitesi, ısı iletkenliği, ısı dağılımı ve soğuma kinetiği, olgunlaşma zamanı, katı malzemelerin kimyasal bileşimi (mineraller ve organik madde) ve sıvı fazlar, viskozite, plastisite, yapışkanlık, aşındırıcılık, katı/sıvı oranı ve iyon değişim kapasitesi ile ilişkilidir. Peloterapötik uygulama işleminde, tedavinin başlangıcında pastanın sıcaklığının 45°C-50°C arasında olmalı ve 32°C'ye düşme süresinin 20-30 dakika arasında olması gerekir. Peloterapik uygulamada, peloid sıcaklığı ağrı giderme yanında cilt gözeneklerinin açılmasına etki eder ve aynı zamanda peloid içerisindeki yararlı ve tehlikeli elementlerin transdermal emilimini sağlar.

Anahtar kelimeler: Sağlık yararları ve riskleri, sertifikasyon, kil mineralleri, çamurlar, peloid, peloterapi

CERTIFICATION AND QUALITY CRITERIA OF PELOIDS USED FOR THERAPEUTIC AND COSMETIC PURPOSES AND BASIC CONCEPTS, BENEFITS AND RISKS

Muazzez Çelik Karakaya, Necati Karakaya

Selçuk University, Faculty of Engineering, Department of Geological Eng., Konya
(mcelik@selcuk.edu.tr)

ABSTRACT

The use of clay by humans for therapeutic, wellness and cosmetic purposes is known from ancient times. Clay minerals or clays are commonly used for pharmaceutical (treatment) or cosmetic (care and beauty) purposes, due to having of high specific surface area, appropriate rheological properties and perfect ion exchange capacity. Traditionally used clay or clays for therapeutic, wellness or skin care may pose some significant risks to health. Mineralogical composition, type and structure of clay minerals, and its chemical composition is important for using clay to any specific treatment. The different contents and kinds contents of cations in the octahedral sheet and types interlayer cations between of the layers as well as the isomorphic substitutions in both of the sheets, can create different mineral phases, making up to peculiar rheological and thermic behavior.

In order to be suitability of clays for pharmacological and cosmetic purposes must having to many chemical (stability, purity, chemical inertia), physical (texture, water content, particle size, abrasivity), rheological (consistency, viscosity, thermal capacity) and toxicological (toxicity, safety and microbiological purity) properties. Most of clay minerals having high adsorption and absorption capacity and they can eliminate any potential toxic elements or toxins being during therapy, but toxic elements, e.g. hazardous elements could be adsorbed with dermal absorption. Natural peloids and artificial peloids used either medical or cosmetic aims have been applied directly onto the skin, as mud packs or peloid packs on joints, on backbone regions or whole body. Peloids with high cation exchange capacity can allow retention of ions that can be harmful to health. The material to be used as peloid should be high in clay fraction (above % 60), besides it should be take consideration that minerals with high abrasive capacity and containing dangerous elements should not be found in peloid composition. In addition, plasticity and cation exchange capacity of the peloid and elemental mobility should be high and the abrasion capacity should be low. Microorganism content and species should be examined and careful follow-up especially for pathogenic organisms should be done. The efficacy of the pain relief process of peloid in musculoskeletal disorders and rheumatic diseases (arthrosis, arthritis and fibromyalgia) is mostly related to the specific heat, heat capacity, thermal conductivity, heat dissipation and cooling kinetics, maturation time, chemical composition of solid materials (minerals and organic matter) and liquid phases, viscosity, stickiness, abrasiveness, solid / liquid ratio and ion exchange capacity. In pelotherapeutic application, the temperature of the paste should be between 45°C and 50°C at the beginning of the treatment and a heat retention time of 20-30 minutes during the fall to 32°C is required. In pelotherapeutic application, the heat of the peloid have an effect on the opening of skin pores beside to the pain relief and also enables the transdermal absorption of both beneficial and hazardous elements contained in the peloid.

Keywords: Health benefits and risks, certification, clay minerals, muds, peloid, pelotherapy

HİDROTERAPİ-SU İÇİ REHABİLİTASYON

Hülya Yücel

*Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü, KKTC
(yuclhulya@hotmail.com)*

ÖZ

Denizlerle çevrili yerleşim alanları, akarsu, göl ve yeraltı tıbbi kaynaklar açısından şanslı bir ülkedeyiz. Türkiye’de yeraltı termomineral suların sağlık üzerindeki etkinliğinin araştırıldığı bir tedavi sistemine ihtiyaç vardır. Kaplıca kürleri daha çok tedavide kullanılan termal, mine-ralli sular ve çamurların doğal olarak buldukları yerlerde kurulan merkezlerde yapılmaktadır. Her hasta için ona özel iyi gelecek kaplıca seçilmelidir.

Hidroterapi, İngiliz İngilizcesinde kullanılır ve su ile yapılan tedavi anlamına gelir. Günümüzde terapistin de tedavi havuzu içerisine girerek tekniklerini uygulamasında kullanılan ifade Amerikan İngilizcesindeki akuaterapidir. Akuaterapi uygulamaları için termal minarelli sular şart değildir.

Su içi rehabilitasyon nörolojik, kardiyopulmoner, romatizmal ya da kas-iskelet yapısını içeren patolojilerde hem erken hem de uzun vadede etki ederek hastalıkların üstesinden gelebilmeye fayda sağlar. Su içi egzersiz, suya girerek yapılan hareketler vasıtası ile oluşan mekanik ve termal etkilerden faydalanarak sağlık problemlerini **çözmeyi** ya da önlemeyi hedefler.

Su içine girmenin tüm biyolojik etkileri suyun temel hidrodinamik yasaları ile ilişkilendirilir. Akuatik fiziksel prensiplerin kavranması tedavi sürecini daha anlaşılır kılar. Suyun etki mekanizması mekanik, termik, kimyasal ve genel etkileri ile açıklanır. Suyun bu etkileri ile kişi karada yapması beklenen işlevlerine akuaterapi ile daha iyi hazırlanır.

Su içi egzersiz tekniklerini iyi uygulayabilmek için havuzun da ideal özelliklere sahip olması gerekir. Derinliğin sığdan derine doğru eğimlendirilmesi, kaymayan zemin, tutunma barları, ışıklandırılma, nem ve filtreleme vd. iyi yapılmalıdır. Havuzun içerisinde kaldırma sistemleri olmalıdır.

Son yıllarda akuatikfizyoterapi, akuatikergoterapi ve akuatik konuşma terapisi gibi özel tanımlamalar yapılmaktadır. Akuaterapiyi farklı meslek profesyonelleri kendilerini ilgilendiren kısımları ile icra edebilir. Pek çok sağlık bakım profesyoneli akuaterapide rol alabilir.

Anahtar Kelimeler: Akuaterapi, egzersiz, hidroterapi, fizyoterapist, rehabilitasyon

HYDROTHERAPY-REHABILITATION IN WATER

Hülya Yücel

*Near East University Faculty of Health Sciences, Department of Occupational Therapy,
TRNC*

(yucelhulya@hotmail.com)

ABSTRACT

We are in a lucky country in terms of settlements surrounded by seas, rivers, lakes, and underground medical resources. There is a need for a treatment system in Turkey to be investigated the health effectiveness of underground thermomineral waters. Thermal cures are mainly carried out in centers where thermal, mineral waters and mud used for treatment naturally are. A specialized hot spring area for each patient should be chosen.

Hydrotherapy is used in British English and refers to treatment with water. Today, the definition is aquatherapy in American English that is used for also therapists enter the treatment pool and apply their techniques. Thermal mineral waters are not necessary for applying aquatherapy.

Rehabilitation in water benefits both early and long-term survival in pathologies involving neurological, cardiopulmonary, rheumatic, or musculoskeletal structures. Exercise in water aims solving or preventing health problems by taking advantage of mechanical and thermal effects caused by, movement made by entering into the water.

All biological effects of entering the water are related to the basic hydrodynamic laws of the water. Comprehended aquatic physical principles will make the treatment process clearer. The mechanism of effect of water is explained by the mechanical, thermal, chemical, and general effects of its application. With these effects of water the person is prepared better with aquatherapy to the functions expected on land.

In order to apply exercise techniques in water well, the pool should also have ideal characteristics. Sloping depth from deep to deep, non-slip floors, holding bars, lighting, humidity, and filtering etc. must be done well. There should be leverage systems in the pool.

In recent years, special definitions have been made such as aquatic physiotherapy, aquatic occupational therapy, and aquatic speech therapy. Aquatherapy can be practiced by different professions of their own professional interest. Many health care professionals can take part in aquatherapy.

Keywords: *Aquatherapy, exercise, hydrotherapy, physiotherapist, rehabilitation*

JEOLOJİK GÖRÜNTÜLER VE İNSAN SAĞLIĞI

Yıldırım Güngör

*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh.Bölümü Avcılar/İstanbul
(yildirimgungor@gmail.com)*

ÖZ

Jeolojik ortamın, jeolojik ortamı oluşturan temel unsurların (elementlerin, minerallerin ve bunlarla ilişkili olarak doğal radyoaktivitenin) ve Jeolojik malzemelerin bir kısmının insan sağlığına zararları yüzlerce yıldır bilinmektedir. Tıbbi jeoloji çalışmalarının çoğu, insan sağlığına zarar veren bu temel unsurların ve ortamların belirlenmesine odaklanmıştır. Jeolojik manzaraların ve topografik imajların insan sağlığı üzerinde olumlu veya olumsuz etkileri olup olmadığı hakkında bir araştırma bulunmamaktadır. Oysa bazı jeolojik yapıların, bu yapıları izleyen insanlar üzerinde olumlu etkisi olduğu düşünülmelidir. Aynı zamanda bu yapılar üzerinde çalışan jeologlar da çalışmaları sırasında farkında olmadan jeolojik bir rehabilitasyon yaşamaktadırlar. Normal bir insan için sıradan bir manzara olan bir jeolojik yapı bir jeolog için çok daha fazlasını ifade etmektedir. Bu çalışmada bazı jeolojik görüntülerin jeologlar ve diğer insanlar üzerindeki olumlu etkileri tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Jeoloji, jeolojik manzara, psikoloji, çevre jeolojisi, saha çalışması.

GEOLOGICAL VIEW AND HUMAN HEALTHY

Yıldırım Güngör

*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh.Bölümü Avcılar/İstanbul
(yildirimgungor@gmail.com)*

ABSTRACT

It has been known for hundreds of years that some geological environment, some of the basic elements forming the geological environment (elements, minerals and natural radioactivity associated with them) and also some of the geological material have harmed human health. Much of the medical geology work has focused on identifying these basic elements and environments that are damaging to human health. There is no study on whether geological views and topographical images are positive or negative effects on human health. However, some geological structures should be considered to have a positive effect on the people who follow these structures. At the same time, geologists working on these structures live in geological rehabilitation unwittingly during their work. A geologic structure, which is an ordinary landscape for a normal person, represents much more for a geologist. In this study, the positive effects of some geological images on geologists and other people will be discussed.

Keywords: *Medical Geology, geological view, psychology, environmental geology, field trip*

TIBBİ JEOLJİ KONFERANSI
MEDICAL GEOLOGY CONFERENCE



EKSPOZOM

Glden Sarı

*Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi EAH İş ve Meslek Hastalıkları Yan Dal Programı, 06280 Keçiören, Ankara
(drguldensari@gmail.com)*

Z

Resmi olarak 1990’da başlayan ve 2003 yılında tamamlanan İnsan Genom Projesinin ardından, bu projenin hastalıkların tedavisi ve yeni ilaçlar geliştirmesi yönünde devrim yaratacağı düşünülmüştür. Araştırmacıların, insanın Ay’a ilk kez ayak basmasıyla karşılaştırdığı projenin sonunda beklentilerin yüksek olmasındaki en önemli sebep, genetik haritanın %99.9’unun çözüldüğünün bildirilmesi olabilir. Oysa bugün kronik hastalıkların, büyük oranda genetik olmayan etmenlere bağlı olduğunu biliyoruz.

Bireylerin evresel maruziyetlerinin belirlenmesi için, genom konusunda sahip olduğumuz hassasiyetle, yöntemler geliştirmeye ciddi bir ihtiyaç olduğunu belirten Paul Wild tarafından 2005 yılında, genomla eşleşecek bir ‘ekspozom’ kavramı önerilmiştir. Böylece maruziyet değerlendirmelerinde metodolojik gelişmelere olan ihtiyaa dikkat çekmek amaçlanmıştır. Wild, ekspozomu doğum öncesi dönemden itibaren yaşam boyu maruz kalınan etmenlerin (yaşam tarzlarından kaynaklı etmenler dahil) tamamı olarak tanımlamıştır.

Çevresel maruziyetle ilgili olarak daha geniş bir bakış açısı geliştirmek için, maruz kalınan etkenlerin vücuttaki toksik etkilerini, vücut içindeki kritik molekülleri, hücreleri ve fizyolojik süreçleri değiştiren kimyasallar aracılığıyla gerçekleştirdiğini bilmek önemlidir. Bu görüş altında, maruziyetler, hava, su veya besinler yoluyla vcudaya giren kimyasal maddelerle sınırlandırılmamalı, enflamasyon, oksidatif stres, lipit peroksidasyonu, enfeksiyonlar, bağırsak florası ve diğer doğal süreçler tarafından üretilen kimyasallarda bu kapsamda değerlendirilmelidir.

Bugün evresel etmenlerin hastalıklarla ilişkilerini inceleyen bir grup bilim insanı, kronik hastalıkların gerçek anlamda anlaşılabilmesi için, tıpkı tüm genetik bilgimizi inceleyen ‘‘genom’’ yaklaşımı gibi, maruz kaldığımız tüm çevresel etmenleri bir bütün olarak ele alan bir ‘‘ekspozom’’ yaklaşımının benimsenmesi yönünde çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmada; çevresel maruziyet değerlendirmesinde yeni bir yaklaşım olan, ekspozom konusundaki bilgiler derlenmiştir. Ekspozom yaklaşımı, çeşitli disiplinlerden katılıma gerektiren, birçok teknik ve istatistiksel zorluğun açılması gerektiği, emekleme aşamasındadır.

Anahtar Kelimeler: Ekspozom; evresel kirleticiler; çevresel maruziyetler; maruziyet değerlendirmesi; evre toksikolojisi

EXPOSOME

Gülden Sarı

*Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi EAH İş ve Meslek Hastalıkları Yan Dal Programı, 06280 Keçiören, Ankara
(drguldensari@gmail.com)*

ABSTRACT

The Human Genome Project, which began in 1990 and completed in 2003, is thought to revolutionize the treatment of diseases and the development of new drugs. The most important reason for the researchers' high expectations at the end of the project may be due to 99.9% of the genetic map has been solved. However, today we know that chronic diseases are largely dependent on non-genetic factors.

In 2005, stating that there is a serious need to develop methods for the identification of individual environmental exposures, Paul Wild proposed the 'exposome' concept that would match genome to draw attention to the methodological advances in exposure assessments. Exposome encompasses lifecourse environmental exposures (including lifestyle factors) from the prenatal period onwards.

For developing a broader view of environmental exposure, it's important to understand that the agents that are exposed, carry toxic effects to the body through chemicals that alter critical molecules, cells and physiological processes in the body. So, the chemicals produced by inflammation, oxidative stress, lipid peroxidation, infections, intestinal flora and other natural processes aren't limited to chemical substances entering the body via exposures, air, water or nutrients.

Today scientists, who study environmental factors related to chronic diseases, like the "genome" approach which explores our genetic information, are working on the adoption of an "exposome" approach that evaluates all the environmental factors we have exposed. The "exposome" approach that discussed in this article is in the inception phase and requires participation from various disciplines and needs to overcome many technical & statistical challenges.

Keywords: *Exposome; environmental pollutants, environmental exposure; exposure assessment; environmental toxicology*

USTALAR OTURUMU
MASTERS SESSION

Ayhan Kösebalaban
Ali Yılmaz
Ali Vedat Öygür

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



USTALARA SAYGI

Tahir Öngür

Jeoloji Y. Mühendisi (1966, İTÜ Maden Fakültesi)

Karataş Barbaros Mahallesi Mithatpaşa Caddesi, Aral Apartmanı Numara: 310 Kat: 3

Daire: 8 Konak, İzmir

(tahirongur@gmail.com)

ÖZ

“Usta”lık dile kolay. Hak edebilmeyi isterdim.

Daha öğrenci iken MTA Enstitüsü’nde ülkenin 4 yerindeki saha çalışmalarında yapılan stajlar.

Sonra, MTA Enstitüsü’nde 15 yıllık sürede ülkenin D’sundan B’sına değişen 13 sahada saha çalışmaları ve Jeotermal Kaynak Araştırma çalışmaları.

Sonra 12 Eylül yönetiminin MTA’ya da erişen yıkımları çerçevesinde payımıza düşeni almak ve sürgün ve istifa. Ardından İstanbul’da MASU Firması’nda 2 yıl boyunca çok sayıda sahada hidrojeoloji ve izleyen iki yıl Geoteknik Firması’nda iki yıl boyunca onlarca mühendislik jeolojisi ve hidrojeoloji çalışması. Sonra kurucu ortakları arasında yer alınan Geosan AŞ’nde 24 yıl boyunca 12’si yurt dışında olmak üzere 1578 projede Zemin ve Yamaç İncelemeleri, Geoteknik Değerlendirmeler, Genel Jeoloji, Mühendislik Jeolojisi, Yerleşime Uygunluk, Yeraltısuyu Araştırması, Endüstriyel Hammadde ve Yapı Gereci Araştırması, Doğal CO₂ ve Jeotermal Kaynak Araştırmasında Proje Yönetimi, Saha Çalışması, Denetleme ve Rapor Yazımı çalışması.

Jeotermal Kaynaklar Yasası yayımlandıktan sonra 2008-2012 yılları arasında 73 sahada çoğunluğu jeotermal kaynak araştırma hizmeti verilmesi.

2012-2016 yılları arasında kurucu ortağı ve yöneticisi olunan NTU Jeotermal Ltd’nde 13 ayrı işveren için jeotermal kaynak arama ve danışmanlık hizmetleri verilmesi.

2016 ile bugün arasında da yurt içi ve yurtdışında 16 işveren için jeotermal danışmanlık hizmetleri verilmesi ile süren mesleki yaşam.

Hayır bunlar deneyim kazandırıcı ama “Usta” olabilmeye yeterli değil.

Ama, çevre ve halk sağlığını savunmak için ülkenin 50’den çok yerinde eleştirel sunumlar, çeşitli yayınlarda 100’ün üzerinde yayın yapmak, ülkemizin her köşesinde (Artvin’de, Van’da, Diyarbakır’da, Munzur’da, Rize’de, Giresun’da, İstanbul’da, Çanakkale’de, Muğla’da, Afyon’da,) sorular soran, aldıkları yanıtlara güvenen, sıkıştığında arayan binlerce dost kazanmak, onlara yerbilimlerinin ille de anapara sahiplerine kazandıran değil, yaşama ve insanlara da dost olabildiğini örnekleyen bir çabanın parçası olmuş olmak.

Evet “Usta”lık bu olabilir. İyi ki yerbilimci olmuşum.

TRIBUTE TO THE MASTERS

Tahir Öngür

Geological Engineer (M. Sc.) (1966, Faculty of Mines, Istanbul Technical University)
Karataş Barbaros Mahallesi Mithatpaşa Caddesi, Aral Apartmanı Numara: 310 Kat : 3
Daire: 8 Konak, İzmir
(tahirongur@gmail.com)

ABSTRACT

“Mastery” is something easier to say than done. I wish I could be worthy for it.

The practical trainings performed in the Institute of MTA in the field around the four corners of the country as a student...

Then, in a period of fifteen years, field work in the Institute of MTA about thirteen different fields scattered from the country's east to the west, and Geothermal Resource Surveys...

Then, receiving our due share of the devastation of the September 12th junta reaching out to the MTA, and exile, and resignation... Then, at MASU Company in İstanbul, hydrogeological works in a large number of fields for two years, and at Geoteknik Company, dozens of engineering geology and hydrogeology works during the following two years... Then, at Geosan Inc., as a founding partner, for 24 years, in 1578 projects, 12 of which were abroad, Ground and Slope Surveys, Geotechnical Assessments, General Geology, Engineering Geology, Settlement Suitability, Underground Water Research, Industrial Raw Materials and Building Materials Research, Project Management in Natural CO₂ and Geothermal Resource Survey, Field Works, Inspection and Reporting...

Providing mostly geothermal resource surveying services in 73 fields between 2008-2012, after the enactment of Geothermal Resources Law...

Providing geothermal resource surveying and consultancy services for 13 different contractors at NTU Jeotermal Ltd. as a founding partner and administrator...

And a professional life continuing with providing geothermal consultancy services for 16 contractors, both domestic and foreign, between 2016 and the present day...

No. These may have accumulated experience, but they are not enough to be a “Master”.

But, performing critical presentations in more than 50 locations around Turkey in order to defend the public and environmental safety; publishing more than 100 articles in miscellaneous publications; gaining thousands of friends that ask questions and rely on the answers given, calling when they are in need of anything from around every corner of my country (Artvin, Van, Diyarbakır, Munzur, Rize, Giresun, İstanbul, Çanakkale, Muğla, Afyon etc.); being part of an effort that exemplifies to the public the notion that geological sciences do not have to be a tool for capital owners to gain more, but it can be a friend to life and people...

Yes. This can be defined as being a “Master”. How fortunate I am to have become a geologist.

XX. YÜZYILDA MESLEK ANILARI VE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

Behiç Çongar

Fugro Sial Geosciences Consulting and Engineering Ltd.

Farabi Sok. No. 40/4, 06680 Çankaya, Ankara

(b.congar@fugrosial.com.tr)

ÖZ

58 yıla uzanan meslek hayatımı iki ayrı bölümde tanımlamam uygun olur görüşümdedir. İlk bölüm kamuda 20 yıl, ikinci bölüm özel sektörde, 38 yıl.

1960 Temmuz ayında DSİ Genel Müdürlüğü'nde göreve başladığımda, Türkiye'de jeoloji çok sınırlı alanlarda bilinen ve değerlendirilen bir bilim dalı olarak bulunuyordu.

Biz ilk aşamada, öncelikle, ülkemizde mühendisliğin hakim sınıfı olan inşaat mühendislerine, mesleğimizi anlatma ve kabul ettirme çabalarıyla çok enerji tükettik.

Eski Yunan'dan bu yana, bilimin genel tanımında geçerli olan, "yani mükemmel olmayandan, mükemmel olana doğru geliştigi" düşüncesini, hayata geçirebilmek için büyük çabalar sarf ettik.

1960'lı yılların başında, "Plaka Tektoniği" bilinmiyordu. Arazide haritaladığımız, Eosen yaşlı mercanlı kireçtaşlarının açıklamasını, dünya eksenindeki değişimler nedeniyle, o dönemlerde ekvator ekseninin ülkemiz yakınlarından geçtiği şekilde açıklayabiliyorduk.

İlk yıllarda, sahada elimizdeki haritalar, 1/200000 ölçekli haritalardan büyütülmüş, 1/100000 ölçekli topografik haritalardı. Sahada Brantın Pusulası ve büyük kutu altimetrelerle yerimizi hassas olarak belirlemek en önemli sorunumuzdu. Kilometrelerce yanılmalar oluyordu.

Şimdi hassas GPS ler, elinizde, arabanızda, telefonunuzda, hata payı, üç metre mi? Yoksa 1 metre mi? diye tartışıyoruz.

1960'ların sonuna doğru, yer yer 1/25000 ölçekli topografik haritaların elimize geçmesi, bence jeolojik etütlerde büyük bir devrimdir.

1980 yılına kadar yer aldığım DSİ Genel Müdürlüğü'nde, en büyük şansım, Ülkenin büyük mühendislik projelerinde, deneyimli yabancı jeologlarla beraber çalışma olanağına sahip olmamdır. Bu hocalarımın bazıları, Dr Ferris, Dr Hantush, Dr Kushman, Dr Gamer v.d.

O dönemlerde rapor yazma ayrı bir sorundu. Bilgisayarlar, fotokopi makineleri, printerlar, platerlar yoktu. Mekanik daktilolarla metin yazar, teknik ressam arkadaşlarımızın başında haritalarımızın aydınlar kağıda doğru çizilmesini takip ederdik.

1980 yılından itibaren yavaş yavaş her şey değişti. Önce elektrikli daktilolar, fotokopi makineleri rapor yazmayı kolaylaştırdı. Bilgisayarlar, printerlar ve platerları kullanmaya başlayınca eski sıkıntılarımızı çabuk unuttuk.

Artık istediğimiz ölçekte, istediğimiz ayrıntıda haritalara, hava fotolarına, uzay bantlarına sahip olabiliyoruz. En karmaşık problemler için, bilgisayar programları üretebiliyoruz.

En büyük sevincim, genç meslektaşlarımızın bu modern teknolojiyi bizlerden daha iyi kullanmasıdır.

PROFESSIONAL ANECDOTES AND PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE 20TH CENTURY

Behiç Çongar

Fugro Sial Geosciences Consulting and Engineering Ltd.

Farabi Sok. No. 40/4, 06680 Çankaya, Ankara

(b.congar@fugrosial.com.tr)

ABSTRACT

I believe it would be appropriate to define and describe my professional life spanning 58 years in two distinct parts. The first part would include my service in the public sector for 20 years, and the second in the private sector for 38 years.

When I started working at the General Directorate of State Hydraulic Works, geology in Turkey was a branch of science that was known and valued in limited circles.

During the initial stages, first of all, we wasted too much energy in describing our profession to and making it recognized by civil engineers, who were then the dominant class among the different branches of engineering.

We spent great efforts to realize the notion, as it has been ingrained in the scientific endeavor since the ancient Greece, that science “develops from what is imperfect to what is perfect”.

“Plate Tectonics” was not known by the early 1960s. Therefore, for instance, we could only explain the occurrence of Eosen-aged coralline limestone that we mapped in the field by referring to the fact that Turkey was located near to the equatorial axis due to the axial change of the earth.

During these first years, the maps that we were using in the field were 1/200,000 topographic maps that were aggrandized from 1/100,000 ones. Our most crucial problem, then, was to precisely pinpoint where we actually were in the field by using a Branton Compass and altimeters with large case. Inevitably, we were prone to miscalculations that would be off for kilometers.

Now, with a precise GPS in our hands, or cars, or even in our phones, we argue whether the margin of error is three meters or one meter.

In my opinion, to the end of 60s, the great revolution in the geological studies was getting hold of the topographic maps in 1/25,000 scale.

My biggest fortune at the General Directorate of State Hydraulic Works that I worked until 1980 was to have the opportunity to collaborate with experienced foreign geologist in the significant engineering projects of the country. Some of these esteemed mentors were Dr. Ferris, Dr.Hantush, Dr.Kushman, and Dr. Gamer etc.

*In those times, reporting was also a problem. There were no computers, photocopy machines, printers, or **plotters**. We used to type the texts in mechanical typewriters and observe our maps to be drawn precisely by technical draftsmen on to the transparent papers.*

Starting from 1980, everything gradually changed. First electric typewriters and photocopy machines made it easy to write the reports. And subsequently, when we were able to use the computers printers, and plotters, we forgot our old problems in a flash.

Now, we can acquire, in any scale and detail we want, maps, aerial pictures, and photographs from space. We can create computer programs for the most complex problems.

My greatest joy is that our younger colleagues are able to use this modern technology far better than we can.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ MESLEK YAŞAMIMDAN ANILAR VE ÖĞÜTLER

K. Erçin Kasapoğlu

Hacettepe Üniversitesi Emekli Öğretim Üyesi

*Maltepe Mahallesi Gençlik Caddesi Sefa Apartmanı Numara: 141 No: 7 Çankaya, Ankara
(kercinkasapoglu@gmail.com)*

ÖZ

Jeoloji bir bilim... Mühendislik ise bir sanattır

Jeoloji, ‘yer yuvarı’ diye de adlandırdığımız ve bugün üzerinde yaşadığımız yaklaşık 4.6 milyar yaşındaki dünyamızın oluşumundan bugüne dek geçirmiş olduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik evrimi, bu evrimin sonuçlarını ve neden olduğu doğa olaylarını inceleyen çok geniş kapsamlı bir bilimdir.

Mühendislik ise bilimi uygulama sanatıdır. Bilimin ortaya koyduğu bilimsel verileri kullanarak toplumun ve insanlığın sorunlarına çözüm getirme sanatıdır.

O zaman ‘Jeoloji Mühendisliği’ni de jeolojinin ortaya koyduğu verileri kullanarak toplumun jeoloji ile ilgili sorunlarına bilimsel temele dayalı çözüm getirme sanatı olarak tanımlayabiliriz. Ancak getirilen çözümün mühendislik çözümü olabilmesi için güvenli, ekonomik ve uygulanabilir olması gerekir.

Öte yandan jeoloji mühendisliğinin toplumla olan bu ilişkisi nedeniyle jeoloji mühendisliği eğitiminde toplum biliminden sosyoloji, felsefe, mantık gibi bazı derslere de yer verilmesinin mesleğimizin başarı ile uygulanmasında önemli katkısı vardır.

Ayrıca, jeoloji mühendisliği salt masa başında mevcut teknolojileri kullanarak başarı ile uygulanabilecek bir meslek değildir. Saha çalışmaları, saha gözlemleri bu mesleğin başarı ile uygulanmasında ‘olmazsa olmaz’ bir gerekliliktir.

Yine mesleğimizin başarı ile uygulanmasında salt ülkemizin jeolojisini bilmek de yeterli değildir. Genel anlamda diğer ülkelerin jeolojisi hakkında da yeterince bilgi sahibi olmakta yarar vardır. Bu bağlamda mesleğimiz ile ilgili uluslararası bilimsel toplantılara katılmak da büyük önem taşır.

Çık eski geçmişine karşın mesleğimiz toplum tarafından yeterince tanınan bir meslek değildir. Ancak 17 Ağustos 1999 Doğu Marmara depreminden sonra yazılı ve görsel basındaki yayınlarla biraz daha tanınmaya başlamıştır ama yeterli değildir.

Mesleğimizin toplum tarafından daha iyi tanınmasını sağlamak amacıyla topluma açık mesleki toplantılara daha fazla yer vermemiz ve özellikle görsel medyadaki mesleğimizle ilgili programlara daha fazla katılmamız gerekmektedir.

ANECDOTES AND ADVICES FROM MY PROFESSIONAL LIFE AS A GEOLOGY ENGINEER

K. Erçin Kasapoğlu

Retired Lecturer of Hacettepe University

*Maltepe Mahallesi Gençlik Caddesi Sefa Apartmanı Numara: 141 No: 7 Çankaya, Ankara
(kercinkasapoglu@gmail.com)*

ABSTRACT

Geology is a science, but engineering is a form of art.

Geology is a very comprehensive science that analyzes, from the very formation of it, the physical, chemical and biological evolution, and the consequences and causes of this evolution on the natural phenomena of our Earth, called the "Globe", on which we live today and which is roughly 4.6 billion years old.

Engineering, however, is the art of applying any science. It is an art form of solving the problems of societies and human-beings alike by using the scientific data acquired by any science.

Therefore, we can define 'Geological Engineering' as the art of scientifically solving societies' geology-based problems by using data acquired by geology. However, in order for the solution to be accepted as one of engineering, it has to be safe, affordable, and applicable.

On the other hand, due to the above-mentioned relationship between geological engineering and society, inclusion of sociology, philosophy, and logic into the geological engineering curriculum is of crucial importance.

Moreover, geological engineering is not a profession in which you can achieve success by just using the available technology behind a desk. Field studies and field observations are considered "sine qua non" in the successful performance of the profession.

Besides, it is not enough to be knowledgeable about the geology of only our country with regard to the successful application of our profession. It would be beneficial to be knowledgeable about the geology of other countries, in a general sense. In this context, it is of utmost importance to participate in the international scientific meetings about our profession.

In spite of its long history, our profession is not recognized widely enough by the public. It was only after the East Marmara Earthquake on August 17, 1999 that geological engineering started to be recognized a little more in the printed and the visual media, yet, this is not enough.

In order for our profession to be recognized more by the public, we must allow for more open-public professionals meetings and participate in the programs, especially in the visual media, about our profession.

DENİZ İÇİ TERMAL SU KAYNAKLARI ÇEVRESİNDEKİ BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARINDA BELİRLenen DEĞİŞİMLER VE ETKENLER: DOĞU EGE DENİZİ KIYILARI

Engin Meriç^a, İpek F. Barut^b, M. Baki Yokeş^c, Feyza Dinçer^d

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 Vefa, İstanbul

^cHanımefendi Sokak No:160/9 34384 Şişli, İstanbul

^dNevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300 Nevşehir

(barutif@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Doğu Ege Denizi (Türkiye kıyıları) ve Midilli Adası (Yunanistan) kıyılarında gözlenmiş olan bentik foraminifer topluluklarının sunduğu renklenme ve morfolojik bozukluk gibi farklı özellikler nedeniyle bilinen yada varlığı düşünülen termal su kaynakları çevresinde yapılmış olan araştırmalarda, *Coscinospira hemprichii*, *Euthymonacha polita*, *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Amphisorus hemprichii*, *Sorites orbiculus*, *S. variabilis*, *Cymbaloporetta plana*, *C. squamosa* ve *Amphistegina lobifera* gibi göçmen bentik foraminiferlerin nitelik ve nicelik dağılımında büyük farklılıklar belirlenmiştir. Kuşadası Körfezi termal su kaynağı etrafında gözlenen foraminifer topluluğunda oldukça zengin denilebilecek göçmen cins ve türlere rastlanırken, Doğanbey Körfezi'ndeki çalışmada ise tam tersi gözlenmiştir. Karaburun Yarımadası ve Ilica Koyu'nda ise farklı bir durum ile karşılaşmıştır. Göçmen topluluğu içinde Ege Denizi için karakteristik bir foraminifer olan *Amphistegina lobifera*'ya rastlanılmamıştır. Buna karşın Karaburun Yarımadası kuzeybatısından alınmış olan güncel çökel örnekleri bol denilebilecek sayıda *Amphistegina lobifera* içermektedir. Daha kuzey alanda Aliağa çevresindeki Ilica Burnu'nda var olan birbirine yakın iki noktada 40°C ve 51°C termal su kaynağı bulunmaktadır. Alınmış olan 13 örnekte *Amphistegina lobifera* dışında *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Amphisorus hemprichii* ve *Sorites orbiculus* gibi Ege Denizi için karakteristik olan cins ve türlere ait herhangi bir bireye rastlanılmamıştır.

Elde edilen bulgular ile daha önce çalışılmış olan Kuşadası, Doğanbey, Karaburun Yarımadası kuzeybatısı gibi alanlarda elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, dikkate değer bir farklılık ortaya çıkmaktadır. Adı geçen üç bölgede gözlenmiş olan *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Coscinospira hemprichii*, *Sorites orbiculus* ve *Amphistegina lobifera* bireyelerine Aliağa örneklerinde rastlanılmamıştır. Bu durum, Ege Denizi'nde noktasal farklılık içeren çevresel koşulların varlığı nedeniyle gerçekleşmiş olduğu şeklinde açıklanabilir. Örnek olarak Çeşme Ilica Koyu'nda sıcaklığı 28.4°C olan termal su kaynağının varlığına karşın *Amphistegina lobifera* dışında adı geçen diğer bentik foraminiferler belirlenmiştir. Halbuki Kuşadası Körfezi, Ilica Koyu ve Karaburun Yarımadası kuzeybatısında oldukça fazla sayıda denilebilecek güney Pasifik ve Kızıldeniz kökenli *Euthymonacha polita* ile *Coscinospira acicularis* bireyelerine rastlanılmıştır. Aliağa Ilica Burnu'ndaki 51°C ve 40 °C sıcaklık sunan 2 sıcak su kaynağı çevresinde ise adı geçen 5 bentik foraminifer ile diğer göçmen foraminiferlerin bulunmayışı bu cins ve türlerin yaşam koşulları için belirli bir sıcaklık değeri olması gerektiğini ve Ilica

Burnu kaynaklarındaki değerin çok yüksek olduğunu düşündürür. Bu verilere göre farklı cins ve türler değişik ekolojik koşulların etkisinde kalarak yaşamlarını devam ettirebilirler veya yaşama imkanını bulamazlar.

Buna karşın geçmişte varolduğu düşünülen ve çok sayıda jips kristali içeren Ilıca Burnu örneklerinden 11 no'lu örnek çevresinde foraminifer çeşitliliğinin oldukça zengin olmasına karşın, ostrakod ve mollusk topluluğu çok fakirdir. Bu duruma termal suyun içermiş olduğu sülfatın neden olduğu düşünülebilir. Yine ortaya çıkan sonuç sülfatın ostrakod ve mollusklar üzerinde olumsuz yönde etken olmasına karşın foraminiferleri fazla etkilemediğidir. Söz konusu bu göçmen foraminiferlerin Ege Denizi'nde farklı lokalitelerde gerek fiziksel ve gerekse kimyasal özellikleri açısından farklılık sunan koşulların etkisinde kalarak belirli alanlarda çoğalıp yayıldıkları, belirli alanlarda ise yaşama imkanı bulamadıkları kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Doğu Ege Denizi kıyıları, termal su kaynakları, göçmen bentik foraminiferler

CHANGES AND FACTORS IDENTIFIED IN THE BENTHIC FORAMINIFER ASSEMBLAGES AROUND THE SUBMARINE THERMAL SPRINGS: COASTS OF THE EASTERN AEGEAN SEA

Engin Meriç^a, İpek F. Barut^b, M. Baki Yokeş^c, Feyza Dinçer^d

^aModa Hüseyin Bey S. No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, 34134 Vefa, İstanbul

^cHanımefendi S. No:160/9 34384 Şişli, İstanbul

^dNevşehir University, Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Geological Engineering, 50300, Nevşehir

(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Benthic foraminifer assemblages have been known to include individuals with colored tests and morphological abnormalities on the coasts of Eastern Aegean Sea (Turkey) and Lesbos Island (Greece). For same reasons surroundings of the thermal springs that are known to be present, or suggested to be present were studied. Great qualitative and quantitative differences were observed in the distributions of the alien species, such as *Coscinospira hemprichii*, *Euthymonacha polita*, *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Amphisorus hemprichii*, *Sorites orbiculus*, *S. variabilis*, *Cymbaloporetta plana*, *C. squamosa* and *Amphistegina lobifera*. The foraminifer assemblage around the thermal spring in Kuşadası Bay was found to be rich in alien species, whereas, an exact opposite case was observed in Doğanbey Bay. The assemblages in Karaburun peninsula and Ilıca Cove also showed differences. The alien foraminifer *Amphistegina lobifera*, which is typical for the Aegean Sea, was not found in Ilıca, but recent sediment samples collected from northwest of Karaburun Peninsula were abundant in *Amphistegina lobifera*. On the north, two thermal springs, with 40°C and 51°C temperatures, are closely located on the coast of Ilıca Cape, near Aliğa (İzmir). Except *Amphistegina lobifera*, the alien species, such as, *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Amphisorus hemprichii* and *Sorites orbiculus*, which are typical for Aegean Sea were not observed in the 13 samples collected from this region.

Differences were found when the findings of the present study are compared with previous studies conducted in Kuşadası, Doğanbey and northwest of Karaburun Peninsula, which worth for attention. *Peneroplis pertusus*, *P. planatus*, *Coscinospira hemprichii*, *Sorites orbiculus* and *Amphistegina lobifera* individuals have been observed in the above mentioned localities, but none of them were found in Aliğa samples. These findings can be explained by the differences in environmental factors. For example, except *Amphistegina lobifera* the above mentioned benthic foraminifer species have been observed around the thermal spring in Çeşme Ilıca Cove, which had a temperature of 28.4° C. Southern Pacific and Red Sea originated *Euthymonacha polita* and *Coscinospira acicularis* individuals have been abundantly found in Kuşadası Bay, Ilıca Cove and northwest of Karaburun Peninsula. The absence of the mentioned five benthic foraminifers and any other alien foraminifer around the two thermal springs with 51° C and 40° C temperatures on Aliğa Ilıca Cape, suggests that certain temperature is required

for these genera and species to live and the temperature values of the springs on Ilica Cape are too high. According to these findings, different genera and species are affected by the environmental conditions and they can continue to survive or cannot.

Besides, numerous gypsum crystals were observed in Sample A11 from samples of Ilica Cape, suggesting a thermal spring has been present in the past. In contrast to high biodiversity of the foraminifer fauna, ostracod and mollusc fauna were very poor, which might be the result of sulphate found in the thermal water. Sulphate might have a negative effect on ostracods and molluscs, but not on foraminifers. It is evident that these alien foraminifer species are affected by the physical or chemical environmental conditions, can proliferate and expand in suitable regions, but cannot survive in certain locations.

Keywords: *Eastern Aegean Sea coasts, thermal springs, alien benthic foraminifers*

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
REMOTE SENSING AND GIS

Kaan Şevki Kavak
Can Ayday
Bekir Taner San

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



SİVAS KENT MERKEZİ YAKIN CİVARININ AYRINTILI JEOLOJİK HARİTALANMASI VE ÖN AFET BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

Tuğrul Keklikci^a, Kaan Şevki Kavak^b

^a*Sivas İl Sağlık Müdürlüğü*

^b*Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sivas
(tuğrul.keklikci@gmail.com)*

ÖZ

Ülkemizi de etkileyen doğal afetler özellikle her yıl birçok insan hayatının kaybına ve etkilenmesine yol açmaktadır. Hızla gelişen bilgi teknolojileri bu doğal afetlerin sadece sonrasında ortaya çıkan ulaşım, planlama, arama-kurtarma ve analiz edip karar verme aşamalarında değil farklı aşamalarda da kullanıcılara kolaylıklar sunmaktadır. Bu çalışmada, Sivas kent merkezi ve civarının jeolojik özellikleri ve afet risklerinin bir coğrafi bilgi sistemi veri tabanı (ArcGIS) üzerinde gösterilmesi amaçlanmaktadır.

Günümüzde sayısal verinin kullanımı, saklanması, analizi ve değerlendirmesi gelişen bilgi teknolojileri nedeniyle oldukça önemli bir konuma gelmiştir. Ayrıca sayısal veri olarak jeolojik haritaların arazide üretimi son yıllarda oldukça fazla bir artış göstermiştir. Bunun paralelinde, bir bilgi sisteminde, vektörel veri olarak adlandırabileceğimiz nokta, çizgi ve poligon özelliklerinin jeolojik haritalama çalışmalarında örnek yeri, fay veya formasyon sınırlarına karşılık gelebilecek değerler olduğu ve böylece söz konusu bilgi sisteminde rahatlıkla ifade edilebileceği de söylenebilir.

Erzincan batısından başlayıp Kayseri doğusuna kadar yaklaşık KD-GB doğrultusunda uzanan Tersiyer yaşlı Sivas Havzası'nda bugüne kadar stratigrafik, tektonik, mineralojik ve maden yatakları amaçlı bir hayli çalışma. Öte yandan bu çalışmalarda klasik jeoloji haritalama yoğun olarak gerçekleştirilmiştir.

Sivas kent merkezi ve civarının ayrıntılı bir sayısal jeoloji haritasının hazırlanması, bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır. Özellikle Sivas kent merkezinin göreceli olarak Sivas Havzası'nın kuzey kenarına yakın bir bölgede kurulması ve Kızılırmak yatağı çevresindeki düzlük alanlardaki yerleşim olanakları dikkati çekmektedir. Kent kuzeyinde daha çok Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı çökellerin güneyde ise daha çok Oligosen yaşlı Hafik formasyonuna ait evaporitik birimler yaygın olarak yüzeylenmektedir. Haritalama çalışmasını engelleyebilecek yoğun bir bitki örtüsü gözlenmektedir. Bu çalışmada gerçekleştirilecek haritalama çalışması mümkün olduğu düzeyde ayrıntılı bir şekilde kent merkezini içine alacak şekilde yapılmıştır. Litolojik birimlerin tanımlanmasında ve ayırtlanmasında Poisson ve diğ., (1995)'in çalışması göz önünde bulundurulmuş ve mümkün olduğunca ayrıntılı bir litoloji haritası oluşturulmaya çalışılmıştır.

Öte yandan, herhangi bir afet sonrasındaki arama-kurtarma, planlama ve ulaşım gibi hayati açıdan önem taşıyan konularda kente ait bir afet bilgi sisteminin oluşturulması önem taşımaktadır. Kent merkezine dağılmış olarak bulunan hastane, aile hekimliği v.b. sağlık kuruluşlarıyla ilk yardım ekiplerinin bulunduğu noktalar ve afet sonrasında etkilenen insanlar için çadır gibi geçici yerleşim merkezi kurulabilecek alanların belirlenmesi, faaliyetlerin tasarlanması bu çalışmanın ikincil amacını oluşturmaktadır. Bu kapsamda, uygun yazılımlar yardımıyla söz konusu bilgi sistemini oluşturabilecek veriler (nüfus, çevre, yerleşim, altyapı ve ihtiyaç) toplanacak, Sivas kentine ait özel bir ön coğrafi bilgi sistemi tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet, coğrafi bilgi sistemleri, deprem, heyelan, jeolojik haritalama, karst, risk, sayısal, Sivas

DETAILED GEOLOGICAL MAPPING AND FORMING PRE-DISASTER INFORMATION SYSTEM OF SIVAS CITY CENTER AND IT'S VICINITY

Tuğrul Keklikci^a, Kaan Şevki Kavak^b

^aSivas İl Sağlık Müdürlüğü

^bCumhuriyet University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Sivas

(tugrul.keklikci@gmail.com)

ABSTRACT

Natural disasters that affect our country also cause loss of many people's lives and especially every year. Rapidly evolving information technologies offer convenience to users not only at the stages of transportation, planning, search-and-rescue and analysis and decision-making, but also at different stages of these natural disasters. In this thesis study, geological characteristics and disaster risks of Sivas City Center and its vicinity are aimed to be displayed on a GIS database.

At present, the use, storage, analysis and evaluation of numerical data have become very important due to developing information technologies. In addition, field production of geological maps as numerical data has increased considerably in recent years. Parallel to this, it can be said that the point, line and polygon characteristics that we can call vector data in an information system are values that can correspond to sample location, fault or formation boundaries in geological mapping studies and thus can be expressed easily in the information system.

A considerable number of stratigraphic, tectonic, mineralogical and mineral deposits studies have been studied in the Tertiary Sivas Basin starting from Erzincan west to Kayseri east. On the other hand, classical geological mapping has been intensively carried out in these studies. The preparation of a detailed geological map of Sivas city center and its vicinity is the main objective of this thesis project. In particular, it is noteworthy that the Sivas city center is relatively located near the northern edge of the Sivas Basin and the settlement areas around the Kızılırmak mound. The Upper Miocene-Pliocene sediments in the north of the city and the more evaporitic units of the Oligocene Hafik formation in the south are widespread. There is no dense vegetation that could prevent mapping work. The mapping study carried out in the thesis project was carried out in such a way as to cover the city center as detailed as possible. The study of Poisson et al., (1995) was taken into consideration in the identification and differentiation of lithological units and an attempt was made to create a lithology map as detailed as possible.

On the other hand, it is important to establish a city disaster information system in vital matters such as search and rescue, planning and transportation after any disaster. The hospital, which is scattered to the city center, is a family medicine. The designation of activities and the designation of the areas where first aid teams with health facilities and temporary shelters such as tents can be established for affected people after the disaster are the secondary aim of this project proposal.

Keywords: Disaster, geographic information system, earthquake, landslide, geologic mapping, karst, risk, digital, Sivas

PINARBAŞI OFİYOLİTİNİN ASTER UYDU GÖRÜNTÜLERİYLE LİTOLOJİK HARİTALANMASI

Anıl Alkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, Rahmi Melih Çörtük^a, Mutlu Özkan^a

^aKocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380, Kocaeli, Türkiye

(alkan_anl@yahoo.com.tr)

ÖZ

Ofiyolitler ve yığılım karmaşıkları orojenik kuşakların evrimini anlama ve ekonomik maden yataklarına (ör. kromit, manganez) sahip olmaları yönünden önemlidir. Teknolojinin gelişmesi ve yeni tekniklerin ortaya çıkmasıyla birlikte, ofiyolit ve yığılım karmaşıklarının çoklu-spektral görüntü verileriyle haritalanması daha yaygın hale gelmektedir. Farklı kayaç türlerinden oluşan ofiyolitik kayaçların arazi çalışmalarıyla birlikte uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılması, jeoloji haritalarının hızlı ve ekonomik bir şekilde oluşturulmasına imkân sağlamaktadır. Bu çalışmada, arazi çalışmalarıyla birlikte ASTER L1T uydu görüntüleri kullanılarak çalışma sahası içerisindeki ofiyolitik kayaçların haritalanması hedeflenmiştir. Çalışma sahası, Doğu Toros kuşağında Geç Kretase yaşlı Pınarbaşı ofiyoliti üzerinde yer almaktadır. Ofiyolitik kayaçlar, başlıca peridotitler, piroksenitler, gabrolar, metamorfik taban kayaçları ve bunları kesen dolerit dayklarından meydana gelmektedir.

ASTER'in görünür kızıl ötesi (VNIR), kısa dalga kızıl ötesi (SWIR) ve termal kızıl ötesi (TIR) bantları kullanılmıştır. VNIR ve SWIR bantlarına, bant oranlama (BR), temel bileşen analizi (PCA) ve minimum gürültü fraksiyonu (MNF) gibi görüntü işleme teknikleri uygulanmıştır. Çalışma alanındaki ofiyolitik kayaçların ayırt edilmesi için farklı bant kombinasyonları (ör. Kırmızı, bant 4; yeşil, PCA 5, mavi, BR 3/4 ve kırmızı, bant 4; yeşil, MNF 6; mavi, MNF 4) test edilmiştir. Uygulanan bant kombinasyonlarıyla ultramafik kayaçların bileşimlerine göre farklı görünümlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Örneğin, çalışma sahası içerisindeki harzburjitle birlikte gözlenen geniş yayılımı olan dünitlerin birbirlerinden ayırdı mümkün olabilmektedir. Benzer şekilde, piroksenitler de diğer ultramafik kayaçlardan kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Bunun yanında bitki örtüsünün zayıf olduğu alanlardaki metamorfik taban kayaçları ve gabrolar da uygulanan bant kombinasyonları üzerinden belirlenebilmektedir. Termal bant kombinasyonu görüntülerinde ultramafik kayaçlar, diğer çevre kayaçlarından bölgesel ölçekte rahatlıkla ayrılabilir.

Uygulanan teknikler ile Pınarbaşı ofiyolitini oluşturan peridotitler, piroksenitler, gabrolar ve metamorfik taban kayaçları ayırtlanmıştır. Arazi çalışmaları ile ASTER uydu görüntü sonuçlarının uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ASTER, ofiyolit, peridotit, haritalama, spektral bant

LITHOLOGICAL MAPPING OF THE PINARBAŞI OPHIOLITE USING ASTER SATELLITE IMAGES

Anıl Alkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, Rahmi Melih Çörtük^a, Mutlu Özkan^a

^aKocaeli University, Dept. of Geological Engineering, 41380, Kocaeli, Turkey

(alkan_anl@yahoo.com.tr)

ABSTRACT

Ophiolites and the accretionary complexes have an important role to understand the geological evolution of the orogenic belts and the associated ore deposits (e.g. chromite, manganese). The mapping of the ophiolites and the accretionary complexes by using of the multi-spectral image data is more common with development of the technologies and new techniques. Using of remote sensing methods together with field data provide saving time and money to make geologic maps of the different types of ophiolitic rocks. In this study, we aim to make a geological map of the ophiolitic rocks by using of ASTER LIT satellite images together with field data. The study area is located at the Eastern Tauride Belt, on the Late Cretaceous aged Pınarbaşı Ophiolite. The ophiolitic rocks consist mainly of peridotites, pyroxenites, gabbros, metamorphic sole rocks and cross-cutting dolerite dikes.

In this study, visible near infrared (VNIR), shortwave infrared (SWIR), and thermal infrared (TIR) of ASTER data were carried out. Image processing techniques such as band ratio (BR), principal component analysis (PCA), and minimum noise fraction (MNF) were applied to VNIR and SWIR bands. Different band combinations (e.g. Red, band 4; green, PCA 5, blue, BR 3/4 and red, band 4; green, MNF 6; blue, MNF 4) have been tested to delineate ophiolitic rocks in the study area. Different views of the ultramafic rocks which have distinct compositions were determined by applied band combinations. For example, dunites which cover a large area in the study area were distinguished from the harzburgites. Similarly, pyroxenites were easily mapped in the other ultramafic rocks. Furthermore, the metamorphic sole rocks and gabbros covered by sparse vegetation were determined by using of the applied band combinations. The ultramafic rocks in the thermal band combination images can be easily distinguished from the surrounding rocks on a regional scale.

Peridotites, pyroxenites, gabbros and metamorphic sole rocks were successfully mapped with the applied image processing methods. The geologic map prepared by the field work is consistent with the satellite images of ASTER.

Keywords: Ophiolite, ASTER, peridotite, mapping, spectral band

SANAYİ-DEPREMSELLİK İLİŞKİSİ ÇALIŞMALARINDA CBS TABANLI BULANIK MANTIK YÖNTEMİNİN KULLANILMASI: EDİRNE ÖRNEĞİ

Cihan Yalçın^a, Levent Sabah^b, Mehmet Ali Ertürk^c

^a*Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Burdur İl Müdürlüğü, Burdur, Türkiye.*

^b*Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye.*

^c*Fırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye.*

(leventsabah@düzce.edu.tr)

ÖZ

Son yıllarda gelişen teknoloji ile birlikte birçok mesleki disiplinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı uygulamalar kullanılmaktadır. Bunların başında ise önemli bir afet olan deprem tehlikesi gelmektedir. Ülkemizin bulunduğu jeolojik konum nedeniyle depremler meydana gelmektedir. Bu sebeple afet öncesi çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Bilindiği gibi depremler insan hayatı dışında ülkelerin ekonomilerini de olumsuz etkileyebilmektedir. Bu olumsuz etkiler deprem sonrasında da gelişebilen afetler olarak kabul edilmektedir. Sosyoekonomik açıdan ortaya çıkabilecek hasarların önlenmesi için ise ülkenin gelişmişliğinin göstergesi olan sanayi kuruluşlarının deprem tehlikesi durumlarının ortaya konulması gerekmektedir.

Bu çalışmada ülkemizin batısında yer alan Edirne ilinin sanayi işletmelerinin deprem tehlikesi analizi CBS tabanlı uygulamalar ile ortaya konulmuştur. Deprem tehlike analizinin ortaya konulması için ilin jeolojisi, 1908-2016 yılları arasında il genelinde meydana gelmiş depremlerin odak noktaları, fay uzunlukları ve ilçe merkezlerinin aktif faylara uzaklıkları kullanılmıştır. Bu parametreler CBS ortamında değerlendirilmiş ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak ilçelere ait deprem tehlike değerleri elde edilmiştir. Bu değerler daha sonra ise MATLAB Fuzzy Logic Designer eklentisinde bulanık model oluşturularak karşılaştırılmış ve korelasyon değeri %95 olarak belirlenmiştir. Böylece Keşan ve Enez ilçelerinin deprem tehlikesi açısından tehlikeli olduğu ortaya konulmuştur.

Her ilçe için elde edilen deprem tehlikesi değerlerine karşılık tematik harita hazırlanmıştır. Bu tematik harita üzerine ise Edirne'de faaliyetini sürdüren sanayi kuruluşlarının konumları atılmış ve beraber değerlendirilmiştir. Enez'de 2 ve Keşan'da ise 57 adet işletmenin deprem tehlikesinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sanayi, Deprem, CBS, Bulanık Mantık, Edirne.

USE OF GIS BASED FUZZY LOGIC METHOD IN INDUSTRIAL-EARTHQUAKE RELATIONSHIP STUDIES: EDİRNE PROVINCE

Cihan Yalçın^a, Levent Sabah^b, Mehmet Ali Ertürk^c

^aMinistry of Science, Industry and Technology, Burdur Office, Burdur, Turkey.

^bDüzce University, Düzce, Turkey.

^cFirat University, Department of Geological Engineering, Elazığ, Turkey.

(leventsabah@duzce.edu.tr)

ABSTRACT

In recent years with the developing technology, Geographic Information Systems (GIS) based applications are used in many vocational disciplines. At the beginning of these, there is a hazard of the earthquake which is an important disaster. Due to the geological location of our country, earthquakes occur. For this reason pre-disaster studies are of great importance. As is known, earthquakes can negatively affect the economies of countries other than human life. These adverse effects are accepted as disasters that can develop after the earthquake. In order to prevent the socio-economic damages, it is necessary to determine the earthquake hazard situations of the industrial enterprises which are indicative of the development of the country.

In this study, earthquake hazard analysis of the industrial enterprises of the province of Edirne located in the west of our country is revealed by GIS based applications. In order to determine the earthquake hazard analysis, the geology of the province, the epicentre points of the earthquakes that occurred in the province throughout 1908-2016, the fault lengths and the distances of the district centres to the active faults were used. These parameters were evaluated in the GIS environment and the earthquake hazard values of the districts were obtained by using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. These values were compared by creating a fuzzy logic model in MATLAB Fuzzy Logic Designer and the correlation value was determined as 95%. Thus, Keşan and Enez districts were found to be dangerous in terms of earthquake hazard.

Thematic maps have been prepared by earthquake hazard values obtained for each district.

On this thematic map, the locations of the industrial enterprises that continue their activity in Edirne were laid and evaluated together. It is determined that earthquake hazard of establishment 57 in Keşan and 2 in Enez is high.

Keywords: Industry, Earthquake, GIS, Fuzzy Logic, Edirne.

ASTER SWIR GÖRÜNTÜLERİNDE EŞLEŞEN FİLTRELEME YÖNTEMİ İLE HİDROTERMAL ALTERASYON ZONLARININ TESPİTİ: ZARA KUZEYİ (SİVAS/TÜRKİYE)

Oktaç Canbaz^a, Önder Gürsoy^b, Ahmet Gökçe^a, Rutkay Atun^b

^aCumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas, Türkiye

^bCumhuriyet Üniversitesi Geomatik Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas, Türkiye

(ocanbaz@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Uzaktan algılama, özellikle litolojik ayrımlanma, tektonik hareketlerin izlenmesi ve morfolojik özelliklerin ortaya çıkarılması gibi jeolojik çalışmalar bakımından oldukça önem kazanmış bilim dallarından bir tanesi olup, araştırmacılara oldukça kolaylıklar sağlamaktadır.

Bu çalışmada, metalik madenlerin bulunmasında önemli bir yere sahip olan hidrotermal alterasyon minerallerinin tespiti ve bunlarla ilişkili alterasyon zonlarının belirlenmesine yönelik örnek bir çalışma yapılmıştır. Çalışma alanı, Sivas ilinin Zara ilçesi kuzeyinde Ağmaşat ve Boncukluseki Yaylaları arasında yer almaktadır. Hidrotermal çözeltilerin etkisiyle Köseadağ Siyeniti ile Karataş Volkanitlerinin dokunağında yoğun hidrotermal alterasyon zonları gelişmiştir. Arazi çalışmaları sırasında alınan temsili örneklerin spektral yansıma ölçümleri ASD spektrometre cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen yansımalar ASTER SWIR bant aralıklarına yeniden örneklenmiş olup, eşleşmiş filtreleme yöntemi uygulanarak hidrotermal alterasyon alanları (Propilitik, fillik, killi) tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, arazi çalışmaları, petrografik ve XRD incelemeleri ile elde edilen hidrotermal alterasyon haritası ile yüksek oranda benzerlik göstermiştir.

Yapılan bu çalışma, uzaktan algılama teknolojisinin kullanımı ile maden arama faaliyetlerinde yüksek maliyetin ve zaman kaybının önlenebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Zara (Sivas), Karataş Volkanitleri, Köseadağ Siyeniti, Hidrotermal Alterasyon, Eşleşen Filtreleme

DETECTING OF THE HYDROTHERMAL ALTERATION ZONES WITH MATHCHED FILTERING METHOD ON THE ASTER SWIR IMAGES: NORTH OF ZARA (SİVAS/TURKEY)

Oktay Canbaz^a, Önder Gürsoy^b, Ahmet Gökce^a, Rutkay Atun^b

^aCumhuriyet University, Department of Geological Engineering, 58140, Sivas-Turkey

^bCumhuriyet University, Department of Geomatics Engineering, 58140, Sivas-Turkey
(ocanbaz@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

Remote sensing is one of the most important technology for geological studies such as lithological differentiation, monitoring of tectonic movements and revealing morphological features.

In this study, it was carried out to determine the hydrothermal alteration minerals which have an important place in the presence of metallic mines and to determine the alteration zones associated with them. The study area is located between the Ağmaşat and Boncukluseki Platos to the north of the Zara district of Sivas province. The intensive hydrothermal alteration zones were developed by the interaction of hydrothermal fluids in the contact zone of Köseadağ Syenite and Karataş Volcanics. The spectral reflectance of the rock samples, which were collected in the field study, were measured via ASD Spectroradiometer. The spectral reflectances were resampled to the wavelength ranges of the ASTER SWIR bands. Then, the hydrothermal alteration areas (Propylitic, phyllic, argillic) were detected by using the matched filtering which is one the methods of spectral classification. The results of the classification were highly coincided with the hydrothermal alteration map which was produced by field studies, petrographic and XRD analyses.

This study demonstrated that the use of remote sensing technology can prevent costly and time-consuming in mining exploration activities.

Keywords: Zara (Sivas), Karataş Volcanics, Köseadağ Syenite, Hydrothermal Alteration, Matched Filtering

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
REMOTE SENSING AND GIS

Kaan Şevki Kavak
Can Ayday
Bekir Taner San

Poster/Posters



**USE REMOTE SENSING FOR MINERAL EXPLORATION,
IMPACT OF VEGETATION COVER ON THE LANDSAT 8
IMAGE: CASE OF THE SOUTHERN PART OF CENTRAL
AFRICAN REPUBLIC**

Mamadou Traore, Tolga Çan, Senem Tekin

(matraba77@gmail.com)

ABSTRACT

The geology of the Central African Republic (CAR) is still disparate and only the work of Mestraud in 1964 which gives us a little detail on certain formations. Detailed studies have not yet been carried out in much of the country, particularly in the southern part of the Congo Craton because of the vegetation cover that is a handicap. Remote sensing is nowadays an indispensable tool to solve a problem. But the analysis on this part of the country by the remote sensing methods such as NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), the Unsupervised and Supervised classification shows that a density of the vegetation has been cover. The result of the detected alteration minerals on this part was not convincing. And we find out that this coverage plays a negative role on some satellite image such as Landsat. To overcome this problem, the use of other images and methods are essential to enhance the mineralization of the Craton of Congo in CAR by remote sensing.

Keywords: CAR, Vegetation, NDVI, Alteration Mineral, Congo Craton

MEKANSAL İSTATİSTİKSEL ANALİZLER YOLUYLA TÜRKİYE’DE SU KAYNAKLARI GELİŞİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali Gül^a, Ece Duran^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü., İzmir, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye

(ali.gul@deu.edu.tr)

ÖZ

İnsanlığın vazgeçilmez ihtiyacı olan su kaynaklarının planlanması, yönetimi ve geliştirilmesi toplum için büyük önem arz etmektedir. Hızlı kentleşmeyle birlikte gelişen yerleşim bölgelerindeki içme ve kullanma suyu taleplerinin karşılanması, enerji üretiminde gerekli su potansiyelinin sağlanması ve tarımsal sulama için gerekli suyun temini gibi sektörel öngörülerle su kaynaklarının geliştirilmesi oldukça önemli olmaktadır.

Sunulan çalışmada, arazi örtüsü verileri üzerinden temsil edilen kentsel ve tarımsal arazi kullanımları ile bu kullanımlardaki dönemsel değişimlere karşın Türkiye’deki su kaynaklarının gelişiminin mekânsal istatistiksel analizler yoluyla analiz edilmesi ve su kütlesi potansiyelinin kentsel gelişim bölgeleri ve tarımsal arazilere ilişkin gelişmelerle birlikte değerlendirilmesi için mekansal çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Su kaynaklarının gelişimine yönelik değerlendirmelerde, mekansal veri analizleri ve mekansal istatistikler için kullanılan yöntemler ve yazılımlar ele alınmıştır. Mekansal istatistikler oluşturulurken yararlanılan istatistik parametreler uygulama örnekleriyle birlikte ortaya konulmuştur. Mekansal otokorelasyon testleri kapsamında, Türkiye geneli ve ayrıca yerel indislerin elde edilmesine yönelik hesaplamalarda, ArcGIS ve GeoDa gibi mekansal analiz yazılımlarından yararlanılarak mekanda yayılı gösterimler oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arazi kullanımı, yerleşik alanlar, tarım arazileri, su kütleleri.

ASSESSING WATER RESOURCES DEVELOPMENT IN TURKEY THROUGH GEOSTATISTICAL ANALYSES

Ali Gül^a, Ece Duran^b

^aDokuz Eylül University, Faculty of Eng., Dept. of Civil Eng., İzmir, Turkey

^bDokuz Eylül University, Grad. School of Applied Sciences, İzmir, Turkey
(ali.gul@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The planning, management and development of water resources, which are indispensable for mankind, are of great importance for societies. It is very important to develop water resources with sectoral forecasts such as meeting the demand for drinking and domestic water in the residential areas developed along with rapid urbanization, securing the necessary water potential for energy production and supplying the necessary water for agricultural irrigation.

In the present study, spatial studies were carried out through spatial statistical analyses for exploring water resources development in Turkey against urban and agricultural land uses, which are represented by the land cover data, as well as the periodic changes experienced in these uses and also for evaluating water body potentials in conjunction with the associated changes in urban development areas and agricultural land.

In the evaluations of water resources development, spatial data analysis methods and software used for spatial statistics are discussed. The statistical parameters that are utilized in generating spatial statistics are presented together with the case-study examples. Within the scope of spatial autocorrelation tests covering the calculations for obtaining summary and local statistics on Turkey, spatially distributed displays were generated benefiting from the spatial analysis software such as ArcGIS and GeoDa.

Keywords: Land use, urban areas, agricultural land, water bodies.

YEREL YÖNETİM – KENTLEŞME VE JEOLJİ
LOCAL ADMINISTRATION – URBANIZATION AND GEOLOGY

Hasan Turgut Öztaş
Remzi Karagüzel
Mehmet İrfan Yeşilnacar

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



KENTLEŞME SÜRECİNDE UZUN SÜRELİ HEYELANLARIN ÇOK PARAMETRELİ SİSTEMLERLE İZLENMESİ VE DOĞAL AFETLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: BABADAĞ-GÜNDOĞDU (DENİZLİ) HEYELANI

Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Hisataka Tano^c, Sefer B Çelik^a, Reşat Ulusay^d

^a*Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye*

^b*Ryukyus Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Bölümü, Okinawa, Japonya*

^c*Nihon Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Koriyama, Japonya*

^d*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye*

ÖZ

Bu çalışmada, Denizli ili Babadağ ilçesi Gündoğdu Mahallesi'nde yaklaşık 2000 kişinin yaşadığı konutların bulunduğu alanda yaklaşık 1940'lı yıllardan günümüze değin 4-14 cm/yıl yer değiştirme hızıyla hareket eden uzun süreli heyelan çok parametrelî sistemlerle izlenmiş, statik ve dinamik koşullar altındaki davranışının mevcut yapılaşmaya etkisi kentleşme ve doğal afetler açısından değerlendirilmiştir. Uluslararası bir araştırma projesi kapsamında Japonya'dan ve Türkiye'den araştırmacıların katıldığı bir araştırma ekibi tarafından 2000 yılında başlatılan bu çalışmada, arazide gözlem ve izleme çalışmaları ile jeomekanik laboratuvar deneyleri yapılmış ve heyelanın oluşum nedenleri incelenmiştir. Ayrıca, bölgede çok parametrelî uzun süreli gözlem istasyonları da kurulmuştur. Bu istasyonlarda uzun süreyle meteorolojik veri toplanmış, yer değiştirme, akustik emisyon ölçümleri, yeraltısuyu seviye değişimleri, kuyu içi deformasyon ölçümü, yerinde geçirgenlik ve sızma ölçümleri, ilçedeki dokuma tezgahlarının neden olduğu olası dinamik etkiyi incelemek için yerinde ivme ölçümleri alınmış, ayrıca araziden alınan kumtaşı ve marn birimleri ile tabakalanma yüzeylerinin jeomekanik özellikleri laboratuvar deneyleri yapılarak belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle, Gündoğdu Mahallesi'nin üzerinde bulunduğu yamacın kumtaşı ve marn arasındaki zayıf tabakalanma yüzeyleri boyunca birden fazla kayma zonu üzerinde hareket ederek duraysız hale geçtiği belirlenmiştir. Bölgenin depremselliği de dikkate alındığında, bölgede meydana gelebilecek ve büyüklüğü 6 veya üzerinde hasar yapıcı bir deprem sonucu heyelan kütesinin büyük bir yer değiştirmeye aniden hareket edebileceği anlaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlar Afet İşleri Genel Müdürlüğüne de dikkate alınmış ve bölge "Afete Maruz Bölge" olarak ilan edilerek resmi süreçler tamamlanmış ve bölge halkı yeni konutlarına taşınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok parametrelî izleme, uzun süreli heyelan, kentleşme, doğal afet, Babadağ

MONITORING OF CREEP LIKE LANDSLIDES IN URBANAZATION PROCESS BY USING MULTI-PARAMETER TECHNIQUES AND THEIR EVALUATION WITHIN NATURAL HAZARD SCOPE: BABADAĞ-GÜNDOĞDU (DENİZLİ) LANDSLIDE

Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Hisataka Tano^c, Sefer B Çelik^a, Reşat Ulusay^d

^aPamukkale University, Engineering Faculty, Department of Geotechnical Engineering, Denizli, Türkiye

^bUniversity of Ryukyus, Department of Civil Engineering, Ryukyus, Okinawa, Japan

^cNihon University, Engineering Faculty, Koriyama, Japan

^dHacettepe University, Department of Geotechnical Engineering, Ankara, Türkiye

ABSTRACT

A creep like landslide mass in Gündoğdu district in Babadağ town in Denizli, where 2000 people live within the damaged houses, has been moving with a displacement velocity of 4-14 cm/year since about 1940. In this study, multi-parameter monitoring of the creep like land slide and the effect of its behavior to the current settlement under static and dynamic conditions were investigated in terms of urbanization and natural disaster phenomena. Field observation and monitoring together with geomechanical laboratory tests have been carried out to investigate causative factors of the land slide. These studies have been carried out in the coverage of an international research project performed by Turkish and Japanese scientists since 2000. Moreover, long term monitoring stations were established in the region. In these stations; meteorological data, displacement data, acoustic emission count, groundwater level change, bore hole strain measurement, in-situ permeability and seepage, in-situ strong motion record of weaving machines during their operation were measured. Geo-mechanical properties of sandstone and marl samples and their bedding planes were determined by means of laboratory tests.

By evaluating the field measurements and the results of the geo-mechanical properties of the sediments, it has been found that the sliding mass of the slope in Gündoğdu district area has been sliding more than one failure zone between sandstone and marl layers. By considering the seismicity of the region, it has been understood that, the unstable slope mass will move suddenly with a big displacement as result of an earthquake with a magnitude bigger than 6.0. The results of this research carried out by the authors were also taken into account by the General Directorate of Natural Disaster Affairs and the landslide area was identified as a Natural Disaster Area. After that the people living in that area have moved to a new settlement place where their new houses had already been built.

Keywords: Multi-parameter monitoring, creep like landslide, urbanization, natural hazard, Babadağ

TÜRKİYE’DE SEL TAŞKIN RİSKİ VE KENT PLANLAMA SÜRECİNDE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

Adem Erdem Erbaş

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Meclisi Mebusan Cad. No.24 Fındıklı Beyoğlu İSTANBUL

(erdem.erbas@msgsu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye bilindiği üzere, yersel ve meteorolojik risk faktörlerine göre oluşan doğal afetlere açık bir ülkedir. Bu kapsamda sel ve taşkın riskleri şehir ve bölge planlama meseleleri içinde önemli bir yer tutmaktadır. Akarsu havzaları içinde gelişen yerleşmeler, dere koruma bantları içindeki yapılaşmalar, kent planlama çalışmaları kapsamında sel ve taşkın riskine bağlı temel zorlukları oluşturmaktadır.

Türkiye’de sel ve taşkın gibi doğal afetler gelişmiş batı ülkeline göre çok daha fazla insan ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bunların nedenleri arasında meteorolojik koşulların değişkenliği yanı sıra kentleşme karakterinin enformel gelişmesi de sayılabilir. Doğal çevre koşullarını göz ardı eden ve sadece kentsel toprağın “değişim değeri” üzerinden yapılan kentsel düzenlemeler, geri dönülemez sonuçlara neden olmaktadır. Bu kapsamda özellikle taşkın riski taşıyan alanlara ait imar planı çalışmaları ülkemizdeki önemli tartışmalardan birisini oluşturmaktadır. Sel yataklarının imar açılması sonucunda, artan yerleşme baskısı ile sel yatağının sınırı genişlemekte bir önceki duruma göre daha geniş bir alan sel yatağı sınırı içine girmektedir. Bu nedenle sel yatakları içinde, sel yatağını genişletici dolayısıyla sel riskini artırıcı her türlü imar faaliyetinden kaçınılmalıdır.

Dere yataklarının yapılaşmaya konu edilecek şekilde imara açılmasından taşkın riski taşıyan alanlardaki yapılaşma koşullarına kadar pek çok husus, bugün plan yapım yöntem ve teknikleri açısından önemli tartışmalara neden olmaktadır.

Dolayısıyla bu bildiri ile sel taşkın riski ve kent planlama ilişkisinde; çevre duyarlı planlama çalışmaları, ekolojik hassas bölgeler, risk sakinimli planlama, plan uygulama programı ve plan uygulama rehberi gibi konularda karar vericilerde farkındalık oluşturulması meselesine dikkat çekilmek istenmektedir.

Bu kapsamda elde edilen sonuçlardan ilki; sel riskinin sadece taşkın alanlarında oluşmadığı, Sel Risk Haritalarına göre belirlenen tüm alanların sel riski altında kaldığıdır. Oluşan bu risk, yereldeki zemin koşulları, kentsel yerleşmenin düzeni ve teknik altyapı koşulları ile ilişkilidir. Dolayısıyla sel risk haritalarının hazırlanmasına dikkat çekilmekte, kent planlamada karar süreçlerinde bu haritaların kullanılması gerektiğine vurgu yapılmaktadır.

Elde edilen diğer bir sonuç, arazinin jeomorfolojik koşulları, topografyası, eğimi, yağış miktarı, akarsu niteliği, bölgenin hidro-jeolojik vb özellikleri kullanılarak sel taşkın riski analizinin yapılması ve buna bağlı risk haritalarının hazırlanmasının kent planlama için önemli veri olduğudur. Sonuçta Çok Kriterli Karar Verme Analizi ve Hidrolojik Modelleri yöntemleri kullanılarak yapılan risk analizlerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri’nden mutlaka yararlanılması gereğine erişilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sel ve Taşkın Riski, Risk Sakınlı Planlama, Mekânsal Planlama Stratejileri

FLOOD RISK OF TURKEY AND CHALLENGES IN URBAN PLANNING

Adem Erdem Erbas

Mimar Sinan Fine Arts University, Faculty of Architecture, City and Regional Planning
Department, Meclisi Mebusan Str. No:24 Fındıklı Beyoglu İstanbul

(erdem.eras@msgsu.edu.tr)

ABSTRACT

As known, Turkey is a country open to the natural disasters that occur locally and according to meteorological risk factors. In this context, flood and flood risks have an important topic in urban and regional planning issues. Settlements developing in river basins, structures in river protection bands; under the scope of urban planning studies, are the main difficulties due to flood risk. Natural disasters such as floods in Turkey, according to the developed western countries, cause much more loss of human lives and economic losses. The reasons for these are not only the variability of meteorological conditions but also the informal development of the character of urbanization. Urban regulations, which ignore natural environmental conditions and are built solely on the "exchange value" of urban land, are causing irreversible consequences. Within this scope, zoning plan studies belonging to areas bearing flood risk especially constitute one of the important discussions in our country. As a result of the resetting of the flood beds, the border of the flood bed is widening with the increasing settlement pressure, and a wider area is entering the flood bed boundary than the previous situation. For this reason, any kind of construction activity which increases the flood bed in the flood deposits and thus increases the flood risk should be avoided. Many issues, from the allowing on the river beds to the construction, to the settlement conditions in the flood-prone areas, cause significant debate in terms of planning methods and techniques today.

Therefore, in this paper, in relation to flood risk and urban planning; to raise awareness for decision makers such as environmental planning studies, ecological sensitive areas, risk assessment and mitigation planning, plan implementation program and plan implementation guide. Among the results obtained within this scope; flood risk does not occur only in flood areas, flood risk areas are determined according to all the flood risks are under. This risk is related to the local ground situations, the layout of the urban settlements and the technical infrastructure conditions. Therefore, attention is drawn to the preparation of flood risk maps, and it is emphasized that these maps should be used in decision making processes in urban planning. Another result obtained is the necessity of performing flood risk analysis using geomorphological situations, topography, slope, amount of precipitation, river structures, hydro-geological characteristics of the region. As a result, in the risk analyses using "Multi Criteria Decision Analysis" and "Hydrological Model" methods, the necessity of absolute utilization of Geographic Information Systems is reached.

Keywords: Flood risk, risk assessment and mitigation plan, spatial planning strategies

MAKSİMUM ENTROPİ YÖNTEMİ İLE MUT (MERSİN) – TAŞKENT (KONYA) ARASI KAYA DÜŞME KAYNAK ALANLARININ BELİRLENMESİ

Senem Tekin, Tolga Çan

*Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Adana
(senemtekin01@gmail.com)*

ÖZ

Maksimum entropi yöntemi, sınırlı bilgi ve bu bilginin çevresel değişkenler ile olan ilişkisini mümkün olan en az önyargılı tahminle, olasılık dağılımının oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada maksimum entropi yaklaşımı ile Mut (Mersin) ve Taşkent (Konya) arasındaki 3000 km²'lik bir bölgede kaya düşmesi kaynak alanları modellenmiştir. Çalışma alanı Neojen yaşlı Mut Havzası sınırları içerisinde kalmaktadır. Havzada resifal kireçtaşlarından oluşan Mut formasyonu, başlıca marn ve killi kireçtaşlarından oluşan Köselimli formasyonu ile yanall ve düşey geçişlidir. Bölgede birkaç on metreden 300 m'yi aşan dik şevler oluşturan Mut formasyonunda kaya düşmesi olayları oldukça fazla gözlenmektedir. Kaya düşmeleri, şev yüksekliği, yayılım mesafesi üzerinde mevcut yamaç eğimi ve blok boyutuna bağlı olarak bölgede yerleşim birimlerini ve ulaşım ağlarını zaman zaman tehdit etmektedir. Bu nedenle ilk aşamada bölgesel ölçekte kaya düşmesi kaynak alanlarının belirlenmesi önem taşımaktadır. Morfolojik olarak belirgin çevresel değişkenlerin kontrolü altında gelişen kaya düşme alanları değişik yüksekliğe sahip kaya şevlerinde sınırlı alanlarda haritalanmış ve sayısal yükseklik modeli, yamaç eğimi, yamaç eğrisellik parametreleri, topoğrafik nemlilik ve pürüzlülük indeksleri kullanılarak maksimum entropi yaklaşımı ile modellenmiştir. Modelin doğruluğu ve hassasiyeti alıcı işletim karakteristik eğrileri, kullanılan değişkenlerin tahminleri hesaplamada yüzde olarak anlamlılığı ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanında kesin olarak gözlenen kısmi kaya düşmeleri envanter verisinden yola çıkılarak bütün bir çalışma alanında kaynak alanlar modellenmiştir. Yüksek ve çok yüksek kaya düşmesi potansiyeline sahip alanlar, çalışma alanının % 9'una karşılık gelmektedir. Alıcı işletim karakteristiği eğrisi altında kalan alan 0.85 olarak bulunmuş olup, yamaç eğimi ve yükseklik verisi kestirim modeline % 90 katkı sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Mut havzası, kaya düşmesi, maksimum entropi yöntemi

DETERMINATION OF ROCK FALL SOURCE AREAS BETWEEN MUT (MERSIN) - TAŞKENT (KONYA) USING MAXIMUM ENTROPY METHOD

Senem Tekin, Tolga Çan

*Çukurova University, Department of Geological Engineering, 01330 Balcalı, Adana, Turkey
(senemtekin01@gmail.com)*

ABSTRACT

Maximum entropy method produce criteria to build up probability distributions depending on partial knowledge considering available environmental variables with least biased estimation. In this study, rock fall source zones were modelled in an area of 3000 km² between Mut (Mersin) and Tashkent (Konya) using maximum entropy approach. The study area is geologically located in the Neogene Mut basin. The Mut formation that made up of reefal limestones present lateral and vertical transition with the Köşelerli formation consisting mainly of marl and clayey limestones. The rockfall events are abundantly observed on the steep slopes of the Mut formation ranging from several tens to several hundred meters. Rock falls events within the runout distances occasionally threaten some settlements and transport network in the region depending on the height and degree of slope, block size and run out distance. For that reason, it is important to determine rockfall source areas on regional scale at first stage.

Rockfall area under the control of morphologically significant environments were mapped in restricted areas in rock slopes of varying height. Then, potential rock fall areas were modeled with the maximum entropy approach using digital elevation model, slope gradient, slope curvature parameters, topographic wetness and roughness indices. The accuracy and precision of the models were evaluated by means of the receiver operating characteristic curves, the contribution percentage of the variables used and high resolution satellite images. As a result, potential rockfall source areas were modeled successfully in the whole area by limited rockfall inventory data that is definitely observed in the study area. The areas with high and very high rockfall potential zones were found to be 9% of the entire study area. The area under the receiver operating characteristic curve was found to be 0.85 and 90% contribution of the model was supplied by the slope and elevation data.

Keywords: *Mut basin, rock fall, maximum entropy method*

YERKÜRE – ATMOSFER ETKİLEŞİMİ
EARTH – ATMOSPHERE INTERACTION

Doğuşhan Kılıç
Alper Ünal
Fatma Öztürk

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*



TÜRKİYE’NİN YÜZEY SICAKLIKLARININ KÜRESEL DENİZ YÜZEY SICAKLIKLARINDAN İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE UZUN VADELİ ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİ

Ozan Mert Göktürk^a, Ömer Lütfi Şen^b, Abdullah Kahraman^a, Barış Önal^c

^a*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü*

^c*İstanbul Teknik Üniversitesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü*

(ozan.gokturk@omu.edu.tr)

ÖZ

Bu bildiri de, önceki ay ve mevsimlerin küresel deniz yüzey sıcaklıklarının Türkiye’nin yüzey sıcaklıkları ile istatistiksel ilişkilerinin arandığı, devam etmekte olan, kapsamlı bir çalışmanın ilk sonuçları sunulmaktadır. Çalışmanın nihai amacı Türkiye’deki yüzey sıcaklıklarının küresel deniz yüzey sıcaklıklarının uygun alt kümelerince uzun vadede ne kadar öngörülebilir olduğunun değerlendirilmesidir. Bu maksatla, 1950-2015 arası için, Türkiye’den 41 istasyonun aylık ortalama sıcaklık zaman serileri (“öngörülen”) ile dünyadaki her bir grid noktasının aylık ortalama deniz yüzey sıcaklık zaman serilerinin (“öngören”) korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Bu, öngören ve öngörülen zaman serilerinin çeşitli ve çok sayıda alt kümesi (zamansal ortalaması) için yapılmış; alt kümeler, öngörme işlemi en erken 7 ay önceden başlayacak ve en fazla 12 ayın ortalamasından oluşacak şekilde oluşturulmuştur. Bütün zaman serileri analizden önce uzun dönemli doğrusal trendlerinden arındırılmıştır. Analizin ürünü olarak, Türkiye sıcaklıkları ile küresel deniz yüzey sıcaklıkları arasındaki zaman farklı ilişkilerin -eğer varsa- derecesini gösteren 9.5×10^8 tane korelasyon katsayısı elde edilmiştir. Sonuçlar göstermektedir ki Türkiye’deki sıcaklıkları belli bir süre önceden öngörme potansiyeli en fazla olan deniz yüzey sıcaklıkları Atlantik Okyanusu’nunkilerdir; bu durum sürpriz değildir ve özellikle sonbahar-yaz mevsimleri için geçerlidir. Genel olarak, öngören aylarının sayısı ne kadar fazlaysa öngörme gücünün de o kadar yüksek olduğu görülmektedir, bu, deniz yüzey sıcaklıklarındaki ısrarın öngörmedeki önemine işaret etmektedir. Diğer iki, daha az beklenebilecek ve ilginç sonuç ise şunlardır: 1) Bazı korelasyon katsayıları zaman farkı arttıkça artmaktadır, yani potansiyel bir “uzun dönemli” öngörülebilirlik söz konusu olabilir. 2) Güney Hint Okyanusu ve Batı Pasifik gibi uzak bölgelerle Türkiye sıcaklıkları arasında orta derecede ilişkilerin varlığına işaret eden sinyaller bulunmaktadır. Bu ilk sonuçlar, her bir öngörme işlemi için en uygun öngören adaylarının seçileceği bölgeleri belirlemeye imkan sağlamış ve kullanılacak daha ileri regresyon yöntemleri için ilk adım olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öngörülebilirlik, deniz yüzey sıcaklığı, Türkiye, istatistik, sıcaklık

STATISTICAL LONG-TERM PREDICTABILITY OF TURKISH SURFACE TEMPERATURES FROM GLOBAL SEA SURFACE TEMPERATURES

Ozan Mert Göktürk^a, Ömer Lütfi Şen^b, Abdullah Kahraman^a, Barış Öno^c,

^aOndokuz Mayıs University, Department of Meteorology

^bIstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences

^cIstanbul Technical University, Department of Meteorology

(ozan.gokturk@omu.edu.tr)

ABSTRACT

We present the first results of an ongoing, comprehensive analysis; in which monthly and seasonal land surface temperatures in Turkey are statistically related to global SSTs of the preceding seasons. The ultimate aim is to assess the statistical long-term predictability of Turkish temperatures by using appropriate subsets of global SST anomalies. For this purpose, cross correlations between each monthly mean temperature time series (predictand) from 41 stations in Turkey and monthly mean SSTs (predictor) from every grid point on the globe were computed for the period 1950-2015. This was done for numerous combinations (time averages) of both the predictor and predictand time series; with lags up to 7 months and predictor series averaged over up to 12 months, backwards from the most recent predictor month. All series were detrended prior to the analysis. The outcome is 9.5×10^8 correlation coefficients showing the time-lagged relationship (if any) between global SSTs and Turkish temperatures. Results unsurprisingly indicate that the North Atlantic SSTs have the strongest lagged relationship with temperatures in Turkey, especially when the predicted seasons are summer and fall. Generally, the more the number of predictor (SST) months, the higher the correlations; hinting at the role of SST persistence in monthly and seasonal climate. Two other, less expected and interesting results are, 1) some correlations are higher as the lag-time increases, implying potential long term predictability, 2) there are signals of moderate relationship between Turkish temperatures and the SSTs of remote regions such as the southern Indian Ocean or the western Pacific. These first results will help determine the best predictor (SST) regions for each prediction effort, which will be performed using more advanced regression methods.

Keywords: Predictability, SST, Turkey, statistical, temperature

KARADENİZ KIYILARINDAKİ YAĞMUR SUYUNUN İYONİK KOMPOZİYONU

**Pınar Tuncer^a, Gizem Yücel^a, Ali İhsan İlhan^b, Tülay Balta^b, Yalçın Ün^b,
Gürdal Tuncel^a**

^a*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Dept. Çevre Müh. 06800 Ankara*

^b*Türkiye Meteoroloji Genel Müdürlüğü 06120 Kalaba, Keçiören/ANKARA*

(pinar.tuncer@metu.edu.tr)

ÖZ

Yağmur suyunun kompozisyonu, deniz ve karasal ekosistemdeki kirlenme birikiminin belirlenmesinde bir ölçüdür. Yağışla çöken kirlenmelerin çözünür kısmı daha önemlidir çünkü denizdeki balıklar ve karadaki bitkiler için biyolojik olarak kullanılabilir durumdadır. Hayvan ve bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerine ek olarak, inorganik iyonlar, eser elementler ve organik bileşikler reseptöre uzun menzilli taşınımın izlenmesi için de kullanılır. Bu çalışmada, Amasra (Bartın)'dan toplanan yağmur suyu örneklerinin kimyasal kompozisyonu incelenecektir. Örnekler Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından Amasra İlçesi'nin yakınlarındaki örnekleme istasyonundan (41°58'8.23"N, 32°22'58.17"E) Şubat 2004 ve Temmuz 2016 tarihleri arasında toplanmıştır. Bu dönem boyunca yağış örnekleri otomatik yağmur örnekleyicileri ile toplanmıştır. Toplanan örnekler ana iyonlar (SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, H⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ ve Na⁺) için analiz edilmiştir. Bu dönem içerisinde yaklaşık 850 yağmur suyu örneği toplanmıştır. Toplanan örneklerin analizleri çok büyük veri seti oluşturmuş olup, bu veri seti ıslak çökeltmenin dinamiklerini ve Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki yağmur suyunun iyonik kompozisyonunu etkileyen kaynakları anlamak için oldukça uygundur. Bu tür veriler eğilim analizi için de çok uygundur. Bu çalışmada, 2004-2016 yılları arasında yörünge analizi yapılmış olup geri yörüngeler Hysplit and ECMWF 3D modelleri kullanılarak hesaplanmıştır. Saatlik yörünge koordinatları ve model çıktısıyla birlikte gelen diğer ilgili bilgiler, GIS yazılımına (Mapinfo) girilmiş olup istatistiksel olarak bu yazılımla değerlendirilmiştir. Yağmur suyu kompozisyonu ve yörünge analizleri PSCF ile değerlendirilecektir. Transport klimatolojisi, Karadeniz'in kuzey kıyılarında, Türkiye'nin batı bölgelerinde ve Balkan ülkelerinde hava kütlelerinin zamanlarının çoğunu geçirdiği bölgeler olduğunu belirtti. Bu bölgelerden yayılan kirlenmelerin, tur örnekleme noktasında gözlemlenen seviyeleri etkilemesi beklenmektedir. Ayrıca, yağmur suyunun pH'ı ve asiditenin nötralizasyonu araştırılmıştır. Nötralizasyonu ölçmek için H⁺ / (SO₄²⁻ + NO₃⁻) eşdeğer oranının mevsimsel değişimi kullanılmıştır. Bire yakın H⁺ / (SO₄²⁻ + NO₃⁻) oranı, ölçülen H⁺ 'nın tümünün, serbest H⁺ iyonu biçiminde olduğunu ve hiçbirinin nötrale edilmediğini gösterir. Sıfıra yakın oranlar, yağış numunelerindeki serbest asitliliğin neredeyse tamamen nötrleştirildiğini gösterir. Eşdeğer oran, sadece Amasra istasyonumuzda değil, Türkiye'deki tüm yağmur suyu çalışmalarında mevsime bağlı olduğu görülmektedir. Kış mevsiminde bu oran yaklaşık 0.5 iken Aralık, Ocak ve Şubat aylarında bire çok yakın olduğu görülmüştür. Özellikle Aralık, Ocak ve Şubat ayları olmak üzere nötralizasyon, kış mevsiminde daha etkili olmuştur. Bununla birlikte, yaz aylarında H⁺ / (SO₄²⁻ + NO₃⁻) oranının <1.0 olması, yağmur suyundaki serbest asiditenin tamamen yaz aylarında nötrleştirildiğini düşündürmektedir. Bu çalışmada, iyon seviyelerini belirlemek ve bu seviyelerin son 10 yılda değişimini belirlemek için istatistiksel araçlar kullanılacak olup eğilim analizi yapılacaktır. Bu bilgi, özellikle SO₄²⁻, NO₃⁻ ve H⁺ iyonları için önemlidir çünkü SO₄²⁻ ve NO₃⁻ konst-

rasyonları Batı Avrupa'da son 30 yıl içerisinde yaklaşık %70 düşmüştür ama Balkanlarda ve Doğu Akdeniz Havzası'nda istatistiksel olarak çok önemli bir eğilim gözlemlenmemiştir. Bu çalışmanın sonraki aşamalarında daha ayrıntılı bir eğilim analizi yapılacaktır. İyon dengesi, iyonların %30'unda bir eksiklik olduğunu ve bunun bu çalışmada ölçülme HCO₃- iyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu devam eden bir çalışma olup burada takdim edilen kısmı verilerin bir ön değerlendirmesidir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz kıyıları, yörünge analizi, asidite, yağmur suyu kompozisyonu

IONIC COMPOSITION OF RAINWATER ON THE BLACK SEA COAST OF TURKEY

Pınar Tuncer^a, Gizem Yücel^a, Ali İhsan İlhan^b, Tülay Balta^b, Yalçın Ün^b, Gürdal Tuncel^a

^aMiddle East Technical University, Dept. Environ Eng. 06800 Ankara

^bTurkish State Meteorological Service, 06120 Kalaba, Keçiören/ANKARA
(pinar.tuncer@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Composition of rainwater is a measure of pollutant deposition to marine and terrestrial ecosystems. Soluble fraction of wet deposited pollutants are even more important because they are bioavailable to fish in the sea and plants on the land. In addition to their harmful effects on plant and marine life, inorganic ions, trace elements and organic compounds in rainwater can also be used as tracers of long-range transport to receptor. In this study, chemical composition of rainwater samples collected at Amasra (Bartın) is investigated. Samples were collected by the Turkish State Meteorology Service, at the sampling station located at peripheral of the town of Amasra (41°5'8.23"N, 32°22'58.17"E), between February 2004 and July 2016. During this period, wet-only samples were collected using automated rain samplers. Collected samples were analyzed for major ions (SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, H⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ and Na⁺). Approximately 850 rainwater samples were collected in this time-period. Analysis of collected samples generated a very large data set, which is very suitable to understand dynamics of wet deposition and source regions affecting ionic composition of rainwater on the Black Sea coast of Turkey. Such data is also very convenient for trend analysis. In this study, trajectory analysis is performed between 2004 and 2016 and the back trajectories are calculated using Hysplit and ECMWF 3D models. Hourly trajectory coordinates and all other relevant information that comes with the model output were input to GIS software (Mapinfo) and statistically evaluated with that software. The composition of rainwater and trajectories will be evaluated together by PSCF analysis. Transport climatology indicated that northern coast of Black Sea, western parts of Turkey and Balkan countries are the regions where air masses spent most of their time. Pollutants emitted in these regions are expected to influence observed levels at our sampling point. Moreover, pH of the rainwater and the neutralization of the acidity is investigated. Seasonal variation of the equivalent ratio of H⁺/(SO₄²⁻ + NO₃⁻) was used as a measure of neutralization. The H⁺/(SO₄²⁻ + NO₃⁻) ratio around unity indicates that all of the measured H⁺ is in the form of free H⁺ ion and none of it is neutralized. Ratios close to zero indicate approximately complete neutralization of free acidity in rain samples. The equivalent ratio was season dependent, not only at our Amasra station, but in all rainwater studies in Turkey. The ratio was approximately 0.5 in winter season and it was very close to unity in December, January and February, indicating that neutralization is limited in winter season, particularly in December, January and February. However, H⁺/(SO₄²⁻ + NO₃⁻) ratio was < 1.0 during summer, suggesting that free acidity in rain water is neutralized entirely during summer. Statistical tools (trend analysis) were employed to determine levels of ions and how those levels changed in last 10 years. This information is very important particularly for SO₄²⁻, NO₃⁻ and H⁺ ions, because concentrations of SO₄²⁻ and NO₃⁻ decreased approximately 70% in last 30 years in Western Europe, but statistically significant trend was not observed

at Balkans and Eastern Mediterranean basin. A more detailed trend analysis will be performed in later phases of this work. Ion balance indicated an approximately 30% deficiency of ions, which is probably because HCO₃⁻ was not measured in this work. This is an ongoing work and what is presented here is only a preliminary data evaluation.

Keywords: *Black sea coast, trajectory analysis, acidity, rainwater composition*

TÜRKİYE’DE HAVA KİRLİLİĞİNİN ZAMANSAL VE YERSEL DAĞILIMI

Doğuşhan Kılıç^a, Metin Baykara^a, Hüseyin Özdemir^a, Alper Ünal^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak, İstanbul

(metbaykara@gmail.com)

ÖZ

Açık hava kirlenici konsantrasyonları ve kirlenici seviyelerinin zamansal değişimi, hem epidemiyolojik ve hem de hava kirliliği çalışmaları için önemli bilgi kaynaklarıdır. Türkiye’de hava kalitesi izleme istasyonları tarafından sağlanan bu veriler, daha önceleri pek çok şehirde şehir merkezlerine konuşlandırılmış tek bir istasyon tarafından sağlanmaktaydı. Son on yılda, ya istasyon sayısı ya da mevcut istasyonlarda ölçülen kirlenici türleri sayısı arttı. Sayısı çoğalan istasyonlar ve ölçümler sayesinde, coğrafi olarak genişleyen ölçüm alanı, Türkiye’nin yedi coğrafi bölgesinden pek çok şehirde yıllık kirlenici eğilimlerinin yorumlanmasını mümkün kıldı. Bu çalışmada istasyonlardan alınan ölçümleri birleştirerek, şehirler üzerinde hava kirliliğinin günlük, aylık ve yıllık mekânsal dağılımını gösteren ve hava kirliliği konsantrasyon alanları oluşturan bir metod geliştirildi. Bu yöntem kaynaklı hataları (yol kenarı ve/veya diğer kaynaklara yakın istasyonlara bağlı) azaltırken, veri kalitesini artırır. Kullanılan metod, Türkiye’deki 246 istasyondan 7 yıl boyunca (2011-2017) toplanan SO₂, NO_x ve PM₁₀ konsantrasyonları kullanılarak tanımlanmıştır. Nüfus olarak kalabalık (2 milyondan fazla) İstanbul, Ankara ve İzmir gibi şehirlerde hava kalitesi bölgesel ölçekli hava kirliliği ve mobil kaynaklar, endüstriyel ve evsel faaliyetler tarafından belirlenmektedir. Topoğrafya da yerel emisyonların dağılımını güçleştirmektedir ve ölçüm verileri kirlenicilerin tüm coğrafi bölgelerde hem zamansal hem de yerel olarak değiştiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hava kalitesi, hava kirliliği görüntüleme, partikül fazlı kirleniciler, gaz fazlı kirleniciler

SPATIAL AND TEMPORAL VARIABILITY OF AIR POLLUTION IN TURKEY

Doğuşhan Kılıç^a, Metin Baykara^a, Hüseyin Özdemir^a, Alper Ünal^a

^a*Istanbul Technical University Eurasia Institute of Earth Sciences*

(metbaykara@gmail.com)

ABSTRACT

The outdoor air pollutant concentrations and their variability are important information source for epidemiological and other air-pollution studies. Many of these information provided by air quality monitoring stations in Turkey, previously have relied on data from a single, centrally-located air pollution monitoring site in the cities. In the last decade, either the number of sites to monitor air pollutants or the species being measured from existing sites has increased in Turkey. The increase in the extent of the measurements, due to the increased measurements/sites, enabled the interpretation of the air pollutant annual trends for many cities covering 7 geographical regions in Turkey. A method is developed to combine pollutant measurements from multiple monitors and monitoring networks to generate daily, monthly and annual air pollution concentration fields representing spatial variations over cities. The approach minimizes the influence of source-oriented errors (e.g. sites associated with roadside or near-source conditions) and improves data quality. The method is illustrated using a 7-year period (2011 - 2017) of measurements of SO₂, NO_x and PM₁₀ concentrations from 246 sites in Turkey. Highly populated cities (with more than 2 million residents) such as Istanbul, Ankara and Izmir, are influenced by regional-scale air pollution and by local emissions from mobile sources, industrial facilities, and residential communities. The topography also complicates dispersion of local emissions, and monitoring data indicate that air pollutant concentrations vary spatially as well as temporally in all geographical regions.

Keywords: *Air quality, air pollution monitoring, particulate pollutants, gaseous pollutants*

DOĞU AKDENİZ HAVZASINDA AEROSOL ÖZELLİKLERİNİN YER TABANLI RADYOMETRİK GÖZLEMLER İLE SINIFLANDIRILMASI

S. Yeşer Aslanoğlu^a, Gülen Güllü^a

^aHacettepe Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(yaslanoglu@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Doğu Akdeniz havzası insan kaynaklı ve doğal süreçlerin neden olduğu sıcaklık anomalileri ile dünya üzerinde ilkim değişikliğinin en şiddetli şekilde gözlemlendiği bölgelerden biridir. Avrasya ve Afrika kıtaları arasındaki geçiş bölgesi faklılaşan jeomorfolojik yapılara ve benzersiz sinoptik koşullara neden olmaktadır. Kuzey Afrika ve Orta Doğu doğal çöl bölgelerinin yanı sıra, Akdeniz, Karadeniz, ormansızlaştırılmış ve yanlış tarım uygulamalarıyla kuraklaştırılmış alanlar, şehirleşme, enerji üretimi ve endüstriyel faaliyetler bu havzadaki doğal ve antropojenik aerosol çeşitliliğine katkıda bulunan kaynaklardır. Bu kaynakların yerinde etkilerine ek olarak bölgede etkili olan orta enlem batılıları, Rosby dalgaları, Vardar, Etesyen, Lodos, Hamsin, Kızıl Deniz, Asya Muson'unun batı kolu Fars ve yarı-tropikal akımları atmosferik kirleticilerin uzun mesafeli taşınımını tetiklemektedir.

Uzaktan algılama gözlemleri ile fiziksel özellik verilerinin elde edilmesi aerosol sınıflandırma çalışmalarının gerçekleştirilebilmesine olanak tanımaktadır. Mie saçılma kanununa bağlı olarak radyometrik ölçümlerde elde edilen en temel ürünler kolon konsantrasyonunun ölçüsü olan Aerosol Optik Kalınlığı (AOT) ve AOT'nın dalga boyu bağımlılığını tanımlayan Angstrom Kuvveti (\AA) dir. Dünya çapında iyi yapılandırılmış bir ölçüm ağı olan AEROSOL ROBOTIC NETWOK (AERONET)de olduğu gibi en sık kullanılan radyometrik ölçüm cihazları güneş-gökyüzü fotometreleridir. Bu çalışmada doğal, antropojenik ve karışım aerosollerini sınıflandırabilmek, doğal radyasyon akısındaki değişimlere katkılarını değerlendirebilmek ve hangi mod fraksiyonunun baskın olduğunu belirleyebilmek için direkt güneş ölçümleri ile birlikte almukantar inversiyon ürünleri kullanılmıştır. Bu amaçla 25°-45° Kuzey enlemleri ve 20°-50° Doğu paralelleri arasındaki bölgede bulunan yaklaşık 40 adet AERONET istasyonunda 1990'lardan 2016'ya dek mümkün olan bulutluluktan arındırılmış ve kalite testleri tamamlanmış tüm ölçümler kullanılmıştır. Güneyden Kuzeye gidildikçe AOT değerleri 1.0 ila 0.1 arasında değişim göstermektedir. Orta Doğu üzerinde, toz baskınlığının göstergesi olarak ince mod fraksiyonu düşüş eğilimi gösterirken, megaşehir Kahire'de hali hazırda yüksek değerlere ulaşan doğal aerosol miktarlarının yanı sıra antropojenik aerosoller baskınlık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Akdeniz, Orta Doğu, Aeronet, aerosol sınıflandırma, radyasyon akı değişimleri

CLASSIFICATION OF AEROSOL PROPERTIES IN EASTERN MEDITERRANEAN BASIN VIA IN-SITU RADIOMETRIC OBSERVATIONS

S. Yeşer Aslanoğlu^a, Gülen Güllü^a

^aHacettepe University, Department of Environmental Engineering, Ankara, Turkey
(yaslanoglu@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Eastern Mediterranean basin is one of the most significant hot spots affected from climate change through man-made and natural processes associated temperature anomalies in the world. Intricate crossroad of Eurasia and African continents result as differentiating geomorphology lead to unique synoptic conditions. Along with natural dust sources of North African and Middle East desert areas, Mediterranean and Black Sea water bodies, deforested and agriculturally mistreated arid regions, urbanization, energy generation, and industrial production forms up the abundancy of natural and anthropogenic aerosol types over this basin. Besides local source impacts, prevailing Mid-latitude westerlies, Rosby waves, Vardar, Etesian, Lodos, Khamsin, Red Sea troughs, western part of Asian monsoon (Persian troughs), and sub-tropical highs are triggering long range transport of atmospheric pollutants.

Obtaining physical properties with remote sensing observations enables us to classify aerosol types. Based on Mie scattering law, columnar concentration measure Aerosol Optical Thickness (AOT) and wavelength dependence of AOT, Angstrom Exponent (\bar{A}) are the essential products of radiometric measurements. Sun-sky photometers are typically used instruments to obtain aerosol optical properties as they were in well-established worldwide AErosol RObotic NETwork (AERONET). In this study we obtained not only all direct sun measurements but also inversion products of almucantar retrievals in order to classify aerosol types as natural, anthropogenic, and their mixtures, to evaluate aerosol contribution to radiative forcing, and to define which radius fraction is more dominated. To this end we assessed approximately 40 AERONET stations within the domain 25°-45°N and 20°-50°E every means possible cloud screened and quality assured measurements from 1990's up to 2016. AOT values are ranging between 1.0 – 0.1 from south to north. While micro-micron aerosol fraction tends to decrease over Middle East, which is a sign of dust predominance, in megacity Cairo, anthropogenic aerosols have the ascendance with other abundant natural types.

Keywords: Eastern Mediterranean, Middle East, Aeronet, aerosol typing, radiative forcing

YÜZEY SICAKLIKLARI İLE GÜNEŞ AKTİVİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

Nagihan Aslan^a, Ali Kılçık^a, Dilek Koç San^b

^aAkdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü 07058, Antalya

^bAkdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 07058, Antalya
(nagihanuzen@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

19. yy'ın sonlarından beri iklim küresel ölçekte değişmekte ve yüzey sıcaklıkları da bu durumdan etkilenmektedir. Yüzey sıcaklıklarını etkileyen çeşitli faktörler bulunmakla birlikte, dünyamızın enerji kaynağı olan güneş ve güneşte meydana gelen olayların (özellikle güneş patlamaları ve koronal kütle atımları (CME)) etkisi de azımsanamayacak derecededir. Güneşte meydana gelen olaylar ile uzay boşluğuna yüksek miktarda plazma salınabilmektedir. Plazma içinde bulunan yüklü parçacıklar olayın şiddetine bağlı olarak günler hatta saatler içinde dünya atmosferine girerler.

Bu çalışmanın temel amacı, güneş patlamaları ile Akdeniz bölgesi yüzey sıcaklıkları arasındaki ilişkiyi uzaktan algılama verileri ve yöntemleri kullanarak incelemektir. Batı Akdeniz Bölgesi çalışma alanı olarak seçilmiş olup, bu alanda 2000-2016 yılları arasındaki ortalama sıcaklık değerleri ile güneş patlamaları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada, yüzey sıcaklıklarını elde etmek için de MODIS Arazi Yüzey Sıcaklığı / Emissivite (LST/Emissivite) verisi ve güneş aktivitesini temsil eden güneş patlama indeksi verileri kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde yüzey sıcaklıkları ile güneş patlama indeksi arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arazi yüzey sıcaklıkları, Güneş Patlama İndeksi, MODIS

ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN SURFACE TEMPERATURES AND SOLAR ACTIVITY

Nagihan Aslan^a, Ali Kılçık^a, Dilek Koç San^b

^aAkdeniz University, Department of Space Sciences and Technologies, 07058, Antalya

^bAkdeniz University, Department of City and Regional Planning, 07058, Antalya)

(nagihanuzen@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

Since the late 19th century, the climate has changed globally and surface temperatures have also been affected by this situation. There are various factors affecting surface temperatures, and the impact of solar activity and solar events (solar flares and coronal mass ejections (CME)) are not negligible inside these factors. Plasma can be released in high quantities to interplanetary space with these events. The charged particles in the plasma enter the earth atmosphere in days or even hours, depending on the level of the activity.

The main purpose of this study is to investigate the relationship between solar flares and surface temperatures of the Mediterranean region by using remote sensing data and methods. We selected Western Mediterranean Region as the study area and the relationship between the average temperature values and solar flares investigated for 2000-2016 time period. In this study, MODIS Land Surface Temperature / Emissivity (LST / Emissivity) and solar flare index data were used for the analyses. As a result, we found that there is a significant relationship between surface temperatures and the solar flare index for some regions.

Keywords: *Land Surface Temperatures, Solar Flare Index, MODIS*

ANKARA ATMOSFERİNDE ÖLÇÜLEN UÇUCU ORGANİK BİLEŞİK KONSANTRASYON VE KAYNAKLARININ MEKANSAL DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

E. Sena Uzunpınar^a, Ezgi Sert^a, Seda Aslan Kılavuz^b, İpek İmamoğlu^a, Gürdal Tuncel^a

^a*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye*

^b*Kocaeli Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye*

(sena@metu.edu.tr)

ÖZ

Çeşitli doğal ve insan kökenli kaynaklardan atmosfere salınan uçucu organik bileşikler (UOB), artan konsantrasyonları ve neden oldukları olumsuz etkilerden dolayı sıkça çalışılan bileşik gruplarıdır. UOB'lerin neden oldukları olumsuz etkilere yer seviyesi ozon oluşumu ve stratosferdeki ozon tabakasının incelmeleri gibi atmosferik olaylar, solunum yolu rahatsızlıkları ve kanser gibi sağlık etkileri örnek olarak verilebilir.

Bu çalışmada, Ankara'da kentsel (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi) ve kırsal (ODTÜ, Çevre Mühendisliği) olmak üzere iki farklı istasyonda, elli bir adet UOB'nin mevcut düzeyi, emisyon kaynakları ve katkılarını belirlemek için ortam konsantrasyonları ölçülmüştür. Kanister örnekleme ile 24 saatlik örnekler şeklinde toplanan yaklaşık 560 adet örnek, GC-FID sistemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonrası elde edilen konsantrasyonlar, kentsel istasyonda ölçülen değerlerin kırsal istasyona göre yüksek olduğunu göstermektedir. Yapılan PMF uygulaması sonucunda her iki istasyonda da ölçülen konsantrasyonlara katkıda bulunan altı ana emisyon kaynağı belirlenmiştir. Kırsal istasyonda belirlenen ana kaynaklar Faktör 1: endüstriyel evaporasyon (%13), Faktör 2: benzin evaporasyonu (%19), Faktör 3: çözücü kullanımı (%10), Faktör 4: dizel kullanımı (%11), Faktör 5: benzin egzoz emisyonu (%35) ve Faktör 6: farklı bir çözücü kullanımı (%11) olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde kentsel istasyonda belirlenen kaynaklar şu şekildedir: Faktör 1: benzin evaporasyonu (%23), Faktör 2: asfalt emisyonu (%23), Faktör 3: solvent kullanımı (%6), Faktör 4: endüstriyel evaporasyon (%6), Faktör 5: dizel kullanımı (%4) ve Faktör 6: benzin egzoz emisyonu (%38).

İki istasyon arasındaki mekânsal korelasyonun faktörler üzerinden incelenmesi sonucu elde edilen R² değerleri şu şekildedir: 0.80 (benzin evaporasyonu), 0.77 (asfalt emisyonu), 0.07 (solvent kullanımı), 0.8 (endüstriyel evaporasyon), 0.87 (dizel emisyonu), 0.82 (egzoz emisyonu). Tüm faktörler arasındaki ilişki, %95 istatistiksel anlamlılık seviyesinde sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uçucu organik bileşik, PMF, Ankara, mekânsal değişim.

SPATIAL DISTRIBUTION OF VOLATILE ORGANIC COMPOUND CONCENTRATIONS AND SOURCES MEASURED IN ANKARA ATMOSPHERE

E. Sena Uzunpınar^a, Ezgi Sert^a, Seda Aslan Kılavuz^b, İpek İmamoğlu^a, Gürdal Tuncel^a

^aMiddle East Technical University, Department of Environmental Engineering, Ankara, Turkey

^bKocaeli University, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey
(sena@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Volatile organic compounds (VOCs), which are released from various natural and anthropogenic sources, are a group of chemicals that are studied frequently due to their ever increasing concentrations in the atmosphere and adverse effects they cause. These adverse effects can be on atmospheric processes as tropospheric ozone formation and stratospheric ozone depletion, or on human health as respiratory diseases and cancer.

In this study, concentrations of fifty one VOCs are measured in urban (Ankara University, Faculty of Agriculture) and rural (METU, Department of Environmental Engineering) Ankara atmosphere in order to determine the emission sources and their contributions. Almost 560 air samples are collected with 24-h canister sampling and these samples are analysed with GC-FID system. Analysis results show that concentrations measured in urban station is higher than the ones measured in rural station. Application of PMF on the results revealed six major emission sources for both of the stations. In rural station these sources are found as Factor 1: industrial evaporation (13%), Factor 2: gasoline evaporation (19%), Factor 3: solvent use (10%), Factor 4: diesel emission (11%), Factor 5: gasoline exhaust emission (35%), and Factor 6: different type of solvent emission (11%). For urban station sources are: Factor 1: gasoline evaporation (23%), Factor 2: asphalt emission (23%), Factor 3: solvent emission (6%), Factor 4: industrial evaporation (6%), Factor 5: diesel emission (4%), and Factor 6: gasoline exhaust emission (38%).

Investigation of spatial correlation of factors between two stations revealed following R² results: 0.80 (gasoline evaporation), 0.77 (asphalt emission), 0.07 (solvent emission), 0.8 (industrial evaporation), 0.87 (diesel emission) and 0.82 (exhaust emission). The correlations between all factors are achieved with 95% statistical significance.

Keywords: *Volatile organic compounds, PMF, Ankara, spatial distribution.*

BOLU ATMOSFERİNDE BULUNAN KİRLİTİCİLERİN KİMYASAL KOMPOZİSYONUNUN PARÇACIK BOYUTU İLE DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Fatma Öztürk, Melek Keleş Özgül, Soulemane Halif Ngagine

*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği
Bölümü, Gölköy Kampüsü, 14030, Bolu
(oztfatma@gmail.com)*

ÖZ

Partikül madde (PM) insan sağlığı üzerindeki doğrudan etkisi, atmosferde görüş mesafesini değiştirmesi ve iklim değişikliği üzerindeki etkileri nedeniyle bu alanda çalışan araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Partikül maddenin büyüklüğü hem bu parçacıkların insan sağlığı üzerindeki etkilerinin anlaşılması hem de atmosferde geçirdikleri dinamik proseslerin yorumlanması açısından önem taşımaktadır. Parçacık boyutunun dağılımı aerosollerin optik özelliklerinin ve dünyanın enerji dengesi üzerindeki etkilerinin anlaşılması açısından da önemli bilgiler vermektedir. Aerosollerin solunum yollarında ne kadar hareket edeceği ve ne kadar süre bekleyeceği de yine parçacık boyutuna bağlı olarak değişmektedir. Bolu sahip olduğu coğrafik yapıdan dolayı özellikle kış mevsiminde tersinme olayının çok sık görüldüğü bir şehir olup buna bağlı olarak özellikle PM seviyelerinde sınır değerler çok sık aşılmaktadır. Ancak hangi partikül maddenin baskın olarak hangi boyutta atmosfere salındığı ve kimyasal kompozisyonunu oluşturan parametrelerin neler olduğu hakkında yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu çalışmanın ana amacı partikül maddenin kimyasal kompozisyonunun parçacık boyutu ile değişiminin incelenmesi ve kaynak belirleme çalışması ile Bolu şehir merkezi hava kalitesini etkileyen ana kirletici kaynaklarının belirlenmesidir. Belirtilen bu amaca ulaşmak için Bolu il merkezinde 15 Temmuz 2015 ve 14 Ocak 2016 tarihleri arasında 13 hafta yaz ve 13 hafta kış mevsiminde haftalık PM örnekleri Thermo Andersen marka kaskat örnekleyici ile kuvars filtre üzerinde sekiz farklı parçacık boyutunda (9.0-10.0 µm, 5.8-9.0 µm, 4.7-5.8 µm, 3.3-4.7 µm, 2.1-3.3 µm, 1.1-2.1 µm, 0.65-1.1 µm, 0.43-0.65 µm ve <0.43 µm) toplanmıştır. Toplanan örnekler üç parçaya bölünmüş, parçalardan birisi iyonlar, ikincisi EC/OC ve üçüncüsü ise metaller açısından analiz edilmiştir. PM kütle konsantrasyonunun parçacık dağılımı ile değişimi incelendiğinde, PM'in biri kaba modda diğeri ise ultra ince modda olmak üzere iki pik konsantrasyon değerine ulaştığı ve bimodal dağılım gösterdiği saptanmıştır. PM kompozisyonunda analiz edilen parametrelerden bazıları bimodal dağılım gösterirken, bazıları unimodal dağılım göstermiş, bazı parametreler ise ikiden fazla dağılım özelliği sergilemiştir. Üretilen veri seti ile hesaplanan zenginleştirme faktörü değerleri Cu, Sn, As, Zn, Hg ve Cd'un antropojen kaynaklardan atmosfere salındığı, V, Co ve Ni elementlerinin hem toprak hem de antropojen kaynaklı olduklarını ve Fe, Ti, Mn ve Rb'un ise toprak kaynaklı olduklarını göstermiştir. Hem sekonder hem de primer OC'nun toplam OC kütlelerine katkısı yarı yarıya bulunmuştur. Kimyasal kütle dengesi analizinde PM kütlelerine en fazla katkıyı yapan parametrenin OC olduğu belirlenmiştir. Kaynakların belirlenmesine yönelik çalıştırılan faktör analizi şehir atmosferini etkileyen başlıca kirletici kaynaklarını kirli toprak, toprak, kömür yanması, taşıt emisyonları, uzun mesafeli taşınım ve belirlenemeyen bir civa kirliliği olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Metal, İyon, EC/OC, Kaskat İmpaktör, Partikül Madde, Faktör Analizi, SOC, Zenginleştirme Faktörü, Kimyasal Kütle Dengesi

SIZE SEGREGATED CHEMICAL COMPOSITION OF PARTICLES DETERMINED IN BOLU ATMOSPHERE

Fatma Öztürk, Melek Keleş Özgül, Soulemene Halif Ngagine

Abant İzzet Baysal University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Environmental Engineering, Golkoy Campus, 14030, Bolu

(oztfatma@gmail.com)

ABSTRACT

Particulate matter (PM) has been taking the attention of researchers due to their direct effects on human health, alteration in the visibility degradation and their implications on climate change. The size of PM is significant to evaluate the impacts of particles on human health and to understand the dynamic processes that PM undergo in the atmosphere. Moreover, size distribution of particles provides important information about the aerosol optical properties and earth energy balance. How far the particles move in the human respiratory system and how long they reside in receptor sites are also depend on the particle size. Very frequent extremely stable weather conditions, that is inversions, are observed in Bolu particularly during winter season due to its peculiar topography, which results in the exceedances in PM threshold values. There is, however, almost no study for the city providing information on the dominant size fraction and chemical composition of these particles. The primary objective of this study is to find the chemical composition of particles with respect to their sizes and to apportion the sources determining the air quality of Bolu. A thirteen-week long field study in Bolu city center was conducted between 15 July 2015 and 14 January 2016 both in summer and winter and size segregated PM samples were collected. PM samples was collected on quartz filter using cascade impactor in eight size fractions (9.0-10.0 μm , 5.8-9.0 μm , 4.7-5.8 μm , 3.3-4.7 μm , 2.1-3.3 μm , 1.1-2.1 μm , 0.65-1.1 μm , 0.43-0.65 μm). Samples were divided into two quarter and one half and then analyzed in terms of metals, ions and EC/OC. It has been found out that PM showed bimodal distribution, one peak at the coarser size and the other one at the ultrafine size. OC, Fe, Cl, Na^+ , NH_4^+ were bimodally distributed while EC and As depicted unimodal distribution. The enrichment factor calculation suggested that Cu, Sn, As, Zn, Hg and Cd were mainly released to the atmosphere from anthropogenic sources while V, Co and Ni had both anthropogenic and crustal origin. In contrast, Fe, Ti, Mn, and Rb were dominantly released to the air from earth crust. SOC calculation indicated that contribution of POC and SOC to OC is almost equal. The major contributor to PM mass is OC as found by the chemical mass balance. Factor analysis (FA) resolved six distinct sources as soil, polluted soil, coal combustion, traffic emissions, long range transported pollution and one Hg source.

Keywords: Metal, Ion, EC/OC, Cascade Impactor, Particulate Matter, FA, SOC, Enrichment Factor, Chemical Mass Closure

RCP 8.5 SENARYOSUNA GÖRE KAZDAĞI VE YAKIN ÇEVRESİNİN İKLİMİNDE ÖNGÖRÜLEN DEĞİŞİKLİKLER

Berna Hepbilgin^a, Telat Koç^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale

(bernahepbilgin@comu.edu.tr)

ÖZ

İklim değişikliği tüm canlıların yaşamını tehdit eden çevresel sorunlardan biridir. Küresel iklim modellerinin çıktılarıyla çalıştırılan bölgesel iklim modelleri ile bölgesel düzeyde daha gerçeğe yakın iklim değişikliği etki değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Bununla birlikte yerel düzeydeki alanlarda iklim değişikliği etkilerinin tespitine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada RCP 8,5 Senaryosu - GFDL-ESM2M küresel model çıktılarına göre Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından RegCM 4.3.4 bölgesel model çalıştırılarak üretilen iklim verileri kullanılmıştır. Bu veriler ile Kazdağı ve yakın çevresinin ikliminde içinde bulunduğumuz yüzyılın sonuna kadar meydana gelebilecek değişiklikler analiz edilmiştir.

Kazdağı ve yakın çevresindeki sekiz meteoroloji istasyonuna ait 1971-2000 referans dönemi, 2016-2040; 2041-2070 ve 2071-2099 dönemlerine ait yıllık ortalama sıcaklık, yıllık ortalama toplam yağış, en soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması ve en sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması verileri kullanılmıştır. Veriler, Coğrafi Bilgi Sistemleri'nde TIN yöntemi ile meteorolojik istasyonlar arasında enterpole edilmiş, daha sonra Erinç, De-Martonne, Emberger iklim formülleri uygulanarak sahanın öngörülen iklim değişimleri modellenmiştir.

Erinç iklim modeline göre araştırma alanında nemli ve çok nemli iklim alanları yüzyılın sonuna kadar önemli ölçüde daralmaktadır. Yarı kurak iklim alanı referans döneminde sahada ihmal edilebilecek düzeyde iken 2071-2099 döneminde etki alanı %38'e çıkmıştır. Ayrıca sahada, 2071-2099 döneminde kurak iklim alanı doğmuştur. De-Martonne iklim modeline göre, nemli iklim alanları referans döneminde sahanın %76'sında etkiliyken 2071-2099 döneminde sahanın %38'ine çekilmiştir. Az kurak iklim alanları referans döneminde sahada bulunmazken 2071-2099 döneminde sahanın %20'sinde etkili olmaktadır. Ayrıca sahada ilk kez 2071-2099 döneminde kurak iklim alanları doğmuştur. Emberger iklim modeline göre, yarı kurak Akdeniz iklimi, referans döneminde sahanın %38'ini kaplarken 2016-2040 ve 2041-2070 dönemlerinde tamamen ortadan kalkmış, 2071-2099 döneminde sahanın %15'ine genişlemiştir. Az yağışlı Akdeniz iklim alanı, referans döneminde sahanın %53'ünde etkili iken 2016-2040 döneminde bu oran %23'e çekilmiştir. 2041-2070 ve 2071-2099 dönemlerinde ise tüm sahanın sırasıyla %31 ve %52'sini kaplamaktadır. Yağışlı Akdeniz iklim alanı referans döneminde tüm sahanın %9'unu kaplarken, 2016-2040 döneminde genişleyerek %77'sini, 2071-2099 döneminde ise yeniden daralarak toplam alanın %33'ini kaplamaktadır. Her üç iklim indisinin toplu sonuçlarına göre, Kazdağı ve yakın çevresinde nemli ve çok nemli iklim alanları önemli ölçüde darılırken, kurak, yarı kurak ve yarı nemli iklim alanları önemli ölçüde genişlemekte ve sahanın kuraklaşma tehditi altında olduğu öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kazdağı, İklim Değişikliği, Erinç, De-Martonne, Emberger

PROJECTED CLIMATE CHANGES OF KAZ MOUNT AND ITS VICINITY ACCORDING TO RCP 8.5 SCENARIOS

Berna Hepbilgin^a, Telat Koç^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Geography, Çanakkale

(bernahepbilgin@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Climate change is one of the environmental problems that threaten whole biota. With the help of regional climate models, more realistic climate change impact assessment studies are being undertaken at regional scale. It is necessary to identify the climate change effects in local scale. In this study, the climate data produced by the General Directorate of Meteorology in accordance with the global model outputs of RCP 8,5 Scenario - GFDL-ESM2M using RegCM 4.3.4 regional model was used. By making use of this data, we have analyzed the changes that may occur in the climate of Kaz Mount and its immediate surroundings until the end of the century.

Data reference period was 1971-2000 and was collected from eight meteorological station around Kaz Mount. The annual average temperature, annual mean total precipitation, the lowest temperature average of the coldest month and the highest temperature average of the warmest month are used for 2016-2040, 2041-2070 and 2071-2099 periods. The data were interpolated between the meteorological stations by the TIN method in Geographical Information Systems and then Erinç, De-Martonne, Emberger climate formulas were applied and the predicted climate changes were modelled.

According to the Erinç climate model, humid and very humid climatic zones in the research area are shrinking considerably until the end of the century while the impact of a changing climate in the semi-arid zone was negligible during the reference period and enlarged to 38% in 2071-2099 period. Also, arid climate area was born in 2071-2099 period. According to the De-Martonne climate model, humid climate prevails 76% of the study area during the reference period and was decreased to 38% of the study area between 2071-2099. Less arid climate is effective on 20% of the site between 2071-2099. In addition, arid climate zones emerged in the same period. According to the Emberger climate model, the semi-arid Mediterranean climate, prevailing in the 38% of the study area during the reference period, completely disappeared between 2016-2040 and 2041-2070, while expanding its prevalence to 15% of the site in 2071-2099 period. The Mediterranean climate with low precipitation was effective in 53% of the field during the reference period, but the area it affects decreased to 23% between 2016-2040 and covers 31% and 52% of the whole area respectively for 2041-2070 and 2071-2099 periods. While the rainy Mediterranean climate covers 9% of the whole area between 1971-2000, its coverage expands to 77% in the period of 2016-2040 and shrinks again between 2071-2099 by covering 33% of the total area. According to the collective results of all the three climatic indices, arid, semi-arid and semi-humid climate zones are significantly enlarged while the moist and very humid climate zones in Kaz Mount and its vicinity are significantly shrinking, and it is predicted that the area is under the threat of drought.

Keywords: Kaz Mount, Climate Change, Erinç, De-Martonne, Emberger

JEOTERMAL KAYNAKLI GAZ EMİSYONLARININ GİDERİLMESİNE YÖNELİK PROSES ALTERNATİFLERİ

Yağmur Meltem Aydın Kızılkaya, Vedat Uyak

*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, Denizli
(ymeltema@pau.edu.tr)*

ÖZ

Nüfus artışı ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak enerji kaynaklarının kullanılması sonucu atmosfere verilen emisyonlar mevcut sınır değerlerini aşmıştır. Bunun için enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi artmaktadır. Fosil yakıtların yerine jeotermal enerjinin kullanılması sera etkisi yapan gaz emisyonlarının minimize edilmesi açısından önemlidir. Ancak jeotermal kaynakların da uygun ölçümler yapılmadığı ve kontrollerin sağlanmadığı durumlarda atmosfere negatif etkileri vardır. Buhar içinde taşınan yoğunlaşmayan ve atmosfere verilen CO₂, H₂S ve daha düşük oranlarda NH₃, SO₂, CH₄ ve H₂ gazları birer kirlenici kaynaktır. Bu gazların atmosfere verilmeden önce arıtma işlemlerine tabi tutularak giderilmesi gerekmektedir. Bu kirlenicilerin giderilmesinde kullanılan en uygun arıtma prosesleri, desülfirizasyon, adsorpsiyon, absorpsiyon, katalitik oksidasyon, hibrit prosesler vb. olarak sıralanabilir.

Bu derleme çalışmasında, jeotermal güç santrallerinde küresel ölçekte kullanılan teknolojilerin proses işletme mekanizmaları, arıtma performansları, ilk yatırım ve işletme maliyetleri, farklı prosesler ile kombinasyonu, proseslerin avantaj ve dezavantajları gibi kriterler kapsamında detaylı bir değerlendirme yapılması planlanmıştır. Örneğin, H₂S giderimi için gaz fazda oksidasyon ile %70 ile %90 arasında, su ile absorpsiyon ve enjeksiyon ile %95 oranında, Fe-Cl hibrit proseslerinin kullanımıyla ise %99,9 oranında sülfür giderim verimi elde edilmiştir. CO₂ emisyonlarının atmosfere salınımını engellemek için CO₂ yakalamaya yönelik prosesler ile bu gazın, gaz içecek ve yiyecek sektörlerine satılması gibi uygulamalar da dikkat çeken uygulamalar arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal enerji, gaz emisyonları, hava kirliliği, gaz arıtımı

PROCESS ALTERNATIVES TO REMOVE GEOTHERMAL GAS EMISSIONS

Yağmur Meltem Aydın Kızılkaya, Vedat Uyak

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Pamukkale University,
Kınıklı, Denizli

(ymeltema@pau.edu.tr)

ABSTRACT

Due to population growth and technological developments, following the use of energy sources result in exceeding the current emission related regulation values. Because of that, interest in renewable energy sources in energy production is increasing. The use of geothermal energy instead of fossil fuels is important for minimizing greenhouse gas emissions. However, geothermal resources have negative effects on atmospheric conditions where appropriate measurements and control are not provided. CO₂, H₂S, and trace amounts of NH₃, SO₂, CH₄ and H₂ gases carried in the vapor, which are present in the non-condensing flue and atmospheric air, are sources of pollutants. These gases need to be removed by emission control processes before they are emitted to the atmosphere. The most appropriate treatment processes used to remove these contaminants are desulphurization, adsorption, absorption, catalytic oxidation, and hybrid processes.

In this review study, it was planned to make a detailed evaluation of the technologies used in global scale in geothermal power plants within the scope of criteria such as process operation mechanisms, treatment performance, initial capital and operating costs, combination with different processes, advantages and disadvantages of processes. For example, for H₂S removal, sulfur removal efficiencies of 70% to 90% by gas phase oxidation, 95% by water absorption and injection, and 99.9% by use of Fe-Cl hybrid processes have been achieved. Some of the notable applications are CO₂ capture processes to prevent CO₂ emissions from being released into the atmosphere, and applications such as gas to beverage and food sectors.

Keywords: Geothermal energy, gas emissions, air pollution, gas treatment

TÜRKİYE ORMANLARINDA BİTKİSEL KÜTLEDEKİ KARBON STOKLARI

Doğanay Tolunay^a, Banu Karabıyık^b, Alper Gün Özturna^c

^aİ.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Bahçeköy, İstanbul,

^bOrman Genel Müdürlüğü, Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı Ankara,

^cİ.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Bahçeköy, İstanbul,

(dtolunay@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Günümüzün en önemli sorunlarından olan küresel ısınma ve iklim değişikliği atmosferde başta CO₂ olmak üzere sera gazlarının konsantrasyonlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Ormanlar ise atmosferdeki CO₂'i fotosentez ile bitkisel kütleye dönüştürerek küresel ısınmayı azaltmada önemli bir paya sahiptir. Bu nedenle orman alanlarının artırılması, ormansızlaşmanın ve ormanlardaki bozulmaların azaltılması yönünde gayret sarf edilmesi gerektiği 2015 yılındaki Paris İklim Zirvesinde de yer almıştır.

Türkiye'de orman alanları üzerinde yoğun baskılar olması ve 600 bin ha kadar bir orman alanının ormancılık dışındaki kullanımlara (maden, HES, RES, yol vb.) tahsis edilmesine rağmen orman alanları artmaktadır. Nitekim 1973 yılında 20,2 milyon ha olan orman alanı, 2015 yılında 22,3 milyon ha'ya çıkmıştır. Bu alan artışına bağlı olarak da orman alanlarındaki ağaç serveti de 1973'ten 2015'e kadar 936 milyon m³'ten 1,6 milyar m³'e yükselmiştir. Orman alan ve ağaç servetine bağlı olarak da ormanlarda canlı ağaçlarda tutulan karbon miktarları da artmıştır.

Sunulan bu çalışma ile 2002-2015 yılları arasında Türkiye ormanlarında canlı ağaçlardaki karbon stoklarının değişimi hesaplanmıştır. Hesaplama Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından hazırlanan arazi kullanımı ile arazi kullanımındaki değişiklikler ve ormancılık rehberine göre (GPG LULUCF) ülkemiz için geliştirilen çeşitli Bitkisel Kütle Dönüştürme ve Genişletme katsayıları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak ormanlarımızda canlı ağaçlarda 2002 yılında 516 milyon ton kadar olan karbon stoklarının 2015 yılında 646 milyon tona yükseldiği belirlenmiştir. Stok değişimi yöntemine göre 2002-2015 dönemi için ormanlarda yıllık olarak biriktirilen net karbon miktarı ise 9,96 milyon t C/yıl (36,5 milyon ton eşdeğer CO₂/yıl) kadardır.

Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolüne göre sera gazı emisyon ve bağlanma envanterini hazırlamakla yükümlüdür. Bu envantere göre ülke olarak 2015 yılındaki toplam sera gazı salımımız 475 milyon ton eşdeğer CO₂/yıl civarındadır. Buna göre ormanlarımız sera gazı salımlarımızın ancak % 7,7'sini bağlayabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orman, biyokütle, karbon, Türkiye

BIOMASS CARBON STOCKS OF FORESTS IN TURKEY

Doğanay Tolunay^a, Banu Karabiyik^b, Alper Gün Özturnaç^c

^aİ.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Bahçeköy, İstanbul,

^bOrman Genel Müdürlüğü, Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı Ankara,

^cİ.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Bahçeköy, İstanbul,
(dtolunay@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Caused by the increases in concentrations of greenhouse gases in the atmosphere, especially CO₂, global warming and climate change are among the most important problems of this day. Forests have an important share in reducing global warming by converting CO₂ in the atmosphere to biomass by photosynthesis. For this reason, the necessity of increasing forest areas and reducing deforestation and degradation in forests has also taken place at the UN Paris Climate Change Conference in 2015.

Despite the intense pressures on forests and usage up to 600 thousand hectares of forest areas outside forestry activities (mining, HPP, WPP, road construction etc.), forest areas are still increasing in Turkey. As a matter of fact, the forested areas, which were 20.2 million hectares in 1973, increased up to 22.3 million hectares in 2015. Due to this increase, the growing stock in forest areas also increased from 936 million m³ to 1.6 billion m³ from 1973 to 2015. Regarding to this, the amount of carbon sequestered in the live trees also increased in the forests.

In this study, changes in carbon stocks in living trees in the forests of Turkey between the years 2002-2015 was calculated. The calculation was made by Biomass Conversion and Expansion Coefficients developed for our country by using the Land Use, Land-Use Change and Forestry guidelines (GPG LULUCF) which was prepared by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). As a result, in Turkey, it was determined that carbon stocks of live trees of up to 516 million tons in 2002 increased to 646 million tons in 2015. According to the stock change method, the net carbon amount accumulated in the forests for the period 2002-2015 is 9.96 million t C year⁻¹ (equivalent to 36.5 million t CO₂ year⁻¹).

Depending on The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the Kyoto Protocol, Turkey is obliged to prepare the inventory of greenhouse gas emission and sinks. According to this inventory, as a country, the total greenhouse gas emissions in 2015 is around 475 million tons equivalent CO₂ year⁻¹. Regarding to this, our forests can sequester only 7.7% of the national greenhouse gas emissions.

Keywords: Forest, biomass, carbon, Turkey

GÜNEŞ AKTİVİTESİ VE DÜNYA İKLİMİ ARASINDAKİ MUHTEMEL İLİŞKİ

Ali Kılıçık

Akdeniz Üniversitesi Fan Fakültesi Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü, Antalya

(alilikcik@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Güneşte meydana gelen değişimlerin, dünya ve yakın uzay çevresini farklı şekillerde etkilediği iyi bilinmektedir. Bunlardan birisi de güneş aktivitesinin dünya iklimi üzerindeki muhtemel etkisidir. Ancak, güneş aktivitesi ve iklim arasındaki ilişki yüz yıldan fazla bir süredir çalışılmasına rağmen henüz yeterince anlaşılammıştır. Çalışmamızda korelasyon ve frekans analiz yöntemleri ile, iklim verisi olarak yüzey hava sıcaklık verileri ve bazı güneş aktivite indeksleri (güneş patlama indeksi, toplam güneş ışınması) karşılaştırılmıştır. Önce Japonya ve ABD sıcaklık verileri toplam güneş ışınım verileri ile karşılaştırılmış ve Japonya sıcaklık verileri için çok yüksek korelasyonlar bulunmuştur. Daha sonra Ocak 1976'nın başından Aralık 2006 sonuna kadar olan ve neredeyse 21, 22 ve 23'ü güneş çevrimlerini içine alacak şekilde 3 çevrimi kapsayan sıcaklık ve parlama indeksi verileri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, Türkiye sıcaklık istasyonları, yüksekliklerine bağlı olarak yedi alt gruba ayrılmıştır. Sadece daha düşük yüksekliklerdeki veya yan istasyonlar için bazı önemli korelasyonlar bulunmuştur. Ayrıca, sıcaklık verisine Fourier periyodu analizi uygulanmış ve güneş aktivite göstergelerinde var olan bazı anlamlı periyotlar bulunmuştur. Çalışma sonucunda, İklim üzerindeki güneş aktivite etkisinin iklim veri istasyonlarının yüksekliklerine bağlı olarak küresel ölçek yerine yerel ölçekte var olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişimi, yüzey sıcaklığı, güneş ativitesi

POSSIBLE RELATIONSHIP BETWEEN SOLAR ACTIVITY AND EARTH SURFACE TEMPERATURE

Ali Kılçık

Akdeniz University, Department of Space Sciences and Technologies, 07058, Antalya

(alilikcik@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

It is well known that variations observed in the solar activity affect the earth and near space region in many different ways. One of these effects is the possible solar activity effect on the earth climate. However, although the relationship between solar activity and climate has been studied for over a hundred years, it has not yet been fully understood. In our studies we compared surface air temperature data as climate data sets and some solar activity indices (solar flare index, total solar irradiance) by using of correlation and frequency analysis methods. We first compared Japan and USA temperature data with total solar irradiance data and found very high correlations for Japan temperature data. Later, we compared the temperature and flare index data from the beginning of January 1976 to the end of December 2006, which cover almost three solar cycles, 21st, 22nd and 23rd. In this study, Turkey temperature stations divided into seven sub groups as depend on their elevation. In this study, we found some significant correlations for only lower altitude or see side stations. Also we applied Fourier period analysis to temperature data and found some meaningful periods that exist in solar activity indicators. Thus we concluded that solar activity effect on climate is exist in local scale instead of global scale as depend on the elevation of the climate data stations.

Keywords: *Climate change, surface temperature, solar activity*

YAZAR DİZİNİ

Acarca, N. Neslihan 759
 Acar, Dursun 215, 431, 829
 Açıkalın, Oya 255
 Açıkdil, Azmi 473
 Açıkel, Şükran 303, 351
 Açıkgöz, Nedret Beril 397
 Açıkgöz, Servet 397
 Akal, Cüneyt 121
 Akaryalı, Enver 559
 Akay, Erhan 121
 Akbulut, Mehmet 507
 Akcer, Sena 431
 Akçıl, Mehmet Ruhi 821
 Akdeğirmen, Özgün 363
 Akdoğan, Remziye 138
 Akgün, Metin 895
 Akın, Can 863
 Akıncı, Ahmet Can 123
 Akın, Müge K. 637, 643
 Akın, Mutluhan 643
 Akın, Yüksel 507
 Akıska, Sinan 575, 729
 Akkan, Nefil 165
 Akkaş, Efe 291
 Akkaya, İsmail 243
 Akkemik, Ünal 425, 759
 Akkiraz, Serkan 427
 Akkoca, Dicle Bal 541
 Akköprü, Ebru 447
 Akkurt, Nihan 843
 Akman, Adile Kübra 819
 Aksoy, Cemalettin Okay 653
 Aksoy, Ercan 491
 Aksoy, Niyazi 361
 Aktan, Mustafa 853
 Aktaş, Gizem 778
 Aktuğ, Bahadır 661, 677
 AlaettinTuncer 751
 Alak, Akin 111, 469, 679
 Aldanmaz, Ercan 519, 545, 547, 553
 Algın, Emel 843, 919
 Alkan, Anıl 985
 Almashramah, Yaser 381
 Almasraf, Mostafa 639
 Alpar, Ş. Bedri 450
 Alpaslan, Musa 173
 Altherr, Rainer 107
 Altiner, Demir 774
 Altınok, Yıldız 450
 Altınsoy, Nesrin 923

Altuncu, Sinan 69
 Altundağ, Özden 899
 Altunkaynak, Şafak 45, 521, 549, 551
 Anđı, O. Serkan 279
 Annunziato, Alessandro 81
 Aras, Aydın 325
 Argunhan-Atalay, Çidem 357
 Arikawa, Taro 81
 Arık, Fetullah 871, 911
 Arslan, Emine 375
 Arslan, Mehmet 557
 Arslan, Tuğçe Nagihan 215, 227, 229, 431
 Artemieva, Irina M 531
 Aşıcı, Celal 843
 Aslan, Nagihan 1017
 Aslanoğlu, S. Yeşer 1015
 Atabey, Eşref 859
 Ataksoy, Berna 923
 Atakul-Özdemir, Ayşe 774
 Atun, Rutkay 989
 Avcıoğlu, Mustafa 517
 Avcı, Serdar Onur 563, 569, 579, 581
 Avcı, Vedat 245, 247
 Avşar, Özgür 233, 393, 689
 Avşar, Ulaş 219, 233, 303, 689
 Ayanoğlu, Seçil 851
 Aydan, Ömer 999
 Aydar, Erkan 751
 Ayday, Can 981
 Aydın, Atilla 21
 Aydın, Ayşegül 807
 Aydınçak, Halil 569, 579
 Aydınçakır, Emre 381
 Aydın, Faruk 381
 Aydın, Harun 407, 667
 Aydın, Hülya 769, 797
 Aydın, Hüseyin 153
 Aydın, Mahmut 445
 Aydın, Nasuh 169, 171
 Aydın, Pınar Özdemir 541
 Aydoğan, Can 571, 579, 581
 Aydoğdu, İsmail 665
 Aykaç, Nilüfer 939
 Ayoğlu, Ferruh 955
 Aysal, Namık 639
 Azaz, Direnç 477

B

Baba, Alper 5, 361, 363, 365, 825, 835, 837, 839, 947

Babalık, Hakkı 201, 203
 Bağcı, Metin 283
 Bağcı, Utku 709, 719
 Bağcı, Zübeyde Hatipoğlu 349
 Bahadır, Ferhat 331
 Bahadır, Muhammet 167
 Bahtiyar, İsmail 289
 Bakkal, Gamze 803
 Balta, Tülay 1009
 Baran, Ozan 483
 Barlas, Efdal 755
 Barut, İpek F. 737, 977
 Başdelioğlu, Orbay 599
 Başibüyük, Zeynel 187
 Batgün, Elif 97
 Batı, Zühtü 289
 Battaloğlu, Rifat 295
 Bayhan, İbrahim 833, 849
 Bayhan, Mustafa 283
 Baykara, Metin 1013
 Baykut, Tanyel 59
 Bayraktar, Kadir 597
 Bayram, Hasan 943
 Beğendik, Tuğçe 165
 Behzad, Bezhana 59
 Bekin, Ekrem 639
 Bekler, Tolga 84, 702, 704
 Beren, Murat 657
 Beyaz, Turgay 621, 629, 633
 Bhattacharya, Prosun 157, 175
 Biçgel, Birsan Feray 173
 Billor, Zeki 55, 723
 Biltekin, Demet 209, 223, 233, 431
 Blackwell, Bonnie A.B. 429
 Boğar, Filiz 855
 Boğrul, Nurullah 585
 Boukhalfa, Kamel 771, 785
 Bozan, Sercan 591
 Bozbey, İlknur 639
 Bozcu, Mustafa 51, 537
 Bozdoğan, Erkan 163
 Bozkaya, Ömer 191
 Bozkurt, Erdin 32, 105, 115, 219
 Brown, Michael 114
 Bulkan, Özlem 431
 Bulut, Fikri 613
 Bundschuh, Jochen 831
 Büyükmeriç, Yeşim 415
 Büyükutku, Aynur 297
 Buzlu, H.Baki 185, 189

C

Caetano, Paulo Sa 297
 Çağatay, M. Namık 213, 225, 431,
 Çağdaş, Gamzenur 799
 Çağlan, Dinçer 571
 Çakır, Tarık Eray 81
 Çakıcı, Sabeddin 421
 Çakır, Çağlar 441
 Çakır, Şerafeddin 817
 Çalık, Ayten 183, 193, 205, 207
 Çalısır, Haluk C. 937
 Çalısır, Metin 833
 Çalısın, Aylin 437
 Çalısınanoğlu, Ayşe Zeynep 551
 Çalısın, Onur 437, 439
 Çam, Mehmet 565
 Campbell, Antonio 349
 Camuzcuoğlu, Murat 719
 Canbaz, Oktay 599, 989
 Candan, Osman 135
 Caner, Hülya 425
 Cansu, Zeynep 69
 Çan, Tolga 993, 1003
 Çatalbaş, Abdülsamet 281
 Çelebi, Nilgün 921, 923
 Çelik, Emine 163
 Çelik, Evrim 485
 Çelik, Ömer Faruk 721, 985
 Çelik, Sefer B 999
 Çelik, Yakup 293
 Çemen, İbrahim 13
 Cengiz, İsmet 563, 581
 Çetintaş, Sümeyra 327
 Chandrasekharam, Dornadula 393
 Christanis, Kimon 289
 Çiçek, Mustafa 577
 Çiftçi, Emin 279
 Çiftçi, N. Bozkurt 142
 Çiftci, Sema 327
 Çiftçi, Yahya 255, 477, 485
 Cihan, İsmail 563, 569, 579, 581, 583
 Cihan, Mustafa 559
 Çiner, Attila 771
 Çinku, Mualla Cengiz 65, 639
 Çitakoğlu, Çağlar 817
 Çıtak, Seckin 671
 Çoban, Birgül 571
 Çolakoğlu, Ali Rıza 587
 Çongar, Behiç 973
 Cook, Todd D. 793
 Çörtük, Rahmi Melih 721, 985

Coruk, Özkan 281, 287
 Coşkun, Aytaç 489
 Coşkun, Emre 649
 Coşkun, Mustafa Koç 397
 Crowley, Quentin 377, 927
 Çubukçu, Hüseyin Evren 291, 889
 Çubuk-Sabuncu, Yeşim 91

D

Dalfes, H. Nüzhet 425
 Damcı, Emre 109, 395
 Delikan, Arif 769, 797, 803
 Demer, Serhat 67
 Demir, Ahmet 769, 797, 803
 Demir, Bahattin Murat 853
 Demirbilek, Mehmet 653
 Demirela, Gökhan 575
 Demirel, Özgün 799
 Demirkaya, Demirkan Fırat 467
 Demirkesen, Ali Can 823, 825
 Demirkıran, Zülfü 361
 Demir, Müslüm 417
 Demir, Tuncer 458, 473
 Demir, Yılmaz 597
 Deng, Hao 113
 Deniz, Serdar 835, 837
 Dere, Müjgan 343
 Derin, Perihan 833, 849
 Derman, Hasan Armağan 289
 Dilek, Yıldırım 15, 521
 Dimitrov, Dimitar 449
 Dimitrov, Petko 449
 Dinçer, Feyza 737, 747, 977
 Dinçer, İsmail 643, 867
 Dirik, Kadir 385
 Dirik, R. Kadir 435, 665
 Dizdaroğlu, Mehmet 613
 Dogan, Gözde Guney 81
 Doğan, Gözde Güney 89
 Doğan-Külahcı, G. Deniz 529
 Doğan, Mehmet 462
 Doğan, Tuba Rastgeldi 847, 849
 Doğan, Uğur 454
 Doğdu, Başak E. 211
 Doğdu, Müfit Şefik 349
 Doğu, Ali Fuat 447
 Dokuz, Abdurrahman 381
 Dölarslan, Melda 159, 161
 Dondurur, Derman 689
 Dönmez, Hidayet 391
 Dudas, Francis O. 519, 545
 Dülger, Alper 315

Duman, Halil İbrahim 609
 Dumanlılar, Halide 583
 Dumanlılar, Özcan 569, 581, 583
 Dumlupınar, Ahmet 783
 Dumortier, Pascal 855
 Dumoulin, Jean-Pascal 417, 421
 Dunkl, István 55, 138, 715, 723
 Dünya, Hüseyin 401
 Duran, Ece 994
 Durukan, Seda 823, 825
 Düzgören, Nurdan Aydın 157, 175
 Düz, Kadir 569, 571

E

Eastwood, Warren John 454
 Eken, Tuna 321
 Eker, Arif Mert 401
 Ekici, Gamze 769, 797
 Ekinci, Yunus Levent 125
 Ekmekçi, Mehmet 327, 329, 351, 353
 Elío, Javier 927
 Emre, Ömer 609, 681
 Emre, Tahir 675
 Enginar, Duygu Tüfekçi 89
 Engin, Birol 797, 803
 Erarslan, Cemile 845
 Erayık, Sevgi Altınok 691
 Erbaş, Adem Erdem 1001
 Ercan, Sami 853
 Erdem, Nazire Özgen 471
 Erdil, Barış 243
 Erdoğan, Burhan 121
 Erenoğlu, Oya 84, 261, 537
 Erenoğlu, R. Cüneyt 84, 261
 Erginal, Ahmet Evren 415, 431, 501, 517
 Ergin, Mustafa 211
 Erik, Dursun 611
 Eriş, Kürşad Kadir 209, 213, 223, 215, 217, 225,
 227, 229, 431, 829
 Erkoyun, Hülya 857, 859
 Erkül, Fuat 523, 525, 527, 529
 Erkül, Sibel Tatar 519, 523, 525, 527, 529, 545
 Erman, Ceyhan 95
 Erşahin, Sabit 159, 161
 Er, Selman 285
 Ersoy, Arzu Fırat 359
 Ersoy, Hakan 603, 613, 645
 Ersoy, Reyhan 905
 Ersoy, Şükrü 79, 237
 Erturaç, Mehmet Korhan 447, 313, 471, 497
 Ertürk, Mehmet Ali 987
 Eryılmaz, Fulya Yücesoy 231

Eryılmaz, Mustafa 231, 737
 Eryılmaz, Umutcan 231
 Esat, Korhan 661
 Esen, Fatma 245, 247
 Eski, Semih 685
 Eyüboğlu, Yener 63

F

FerganKaraer 167
 Fichtner, Andreas 91
 Filipova-Marinova, Mariana 449
 Filiz, Filiz Gür 839

G

Gaebler, Peter 321
 Geçer, Aylin 297
 Geçievi, Mertkan Osman 319
 Geissman, John 12
 Genç, Can 431
 Genç, Deniz 579
 Genç, Ş.Can 53
 Gerdes, Axel 32, 115, 121
 Ghandi, Amir Hadji Ali 935
 Ghods, Abdolreza 659
 Gizli, Hulde Tuğba 755
 Gladwell, David R. 567
 Göçmengil, Gönenç 53
 Göğüş, Oğuz Hakan 26
 Göğüş, Özge Dinç 627
 Gökce, Ahmet 599, 989
 Gökdağ, İbrahim 609
 Gökgez, Ali 799
 Göktaş, Saniye 877, 883
 Gökürk, Ozan Mert 1007
 Görmüş, Muhittin 339
 Göz, Ersel 813
 Gözübol, Ali Malik 657
 Güçtekin, Aykut 547, 553
 Gül, Ali 994
 Gül, Ebru 159, 161
 Güleç, Nilgün 377, 407
 Gülerce, Zeynep 87
 Güler, Cüneyt 173
 Güler, Hasan Gökhan 81
 Guler, Isikhan 81
 Güler, Işıkhan 81
 Güler, Sevgi 617
 Güllü, Gülen 1015
 Gülmez, Fatma 109, 395
 Gül, Murat 177, 647
 Gültekin, Fatma 157, 175

Gülyüz, Erhan 129, 131, 144, 567, 687
 Gülyüz, Nilay 567
 Gümüş, Burçin Aşkı 751, 755
 Gündoğan, İbrahim 737
 Gündoğdu, Erdem 389, 702, 704
 Gündüz, Orhan 861
 Güner, H. Tuncay 425
 Güney, Hilmi 505
 Güneyli, Hayat Özge 815
 Güngör, Talip 121, 389, 761
 Güngör, Yıldırım 477, 479, 485, 963
 Güraslan, Işıl Nur 549
 Gürbüz, Alper 61
 Gürbüz, Meltem 183, 187, 205
 Gürcan, Erol 577
 Gürel, Ali 417, 421, 456, 795, 829
 Gürer, Aysan 61
 Gürer, Ömer Feyzi 61
 Gürgey, Kadir 289
 Gürgöze, Serkan 167
 Gürsoy, Başak 185
 Gürsoy, Birben 803
 Gürsoy, Önder 989
 Gürsu, Semih 191, 271

H

Habibazarfard, Hadi 935
 Habibzadeh, Farhad 621, 629
 Haklıdır, Füsün S. Tut 405
 Hakyemez, Aynur 101, 735, 745, 771
 Hamdon, Alaa N. 699
 Hames, Willis E. 55, 723
 Haniç, Nurullah 69
 Hassan, Zeki M. 471
 Hatipoğlu, Murat 183, 185, 189, 195, 199, 205
 Hatır, M. Ergün 275, 277
 Hatun, Sema 323
 Helvacı, Cahit 28, 263, 265
 Henry, Pierre 209, 223
 Hepbilgin, Berna 1023
 Hilton, David R. 407
 Hinsbergen, Douwe J. J. van 127, 133
 Hodgson, Jim 927
 Hoşgör, İzzet 793
 Howard, Ken 349
 Huang, Yang 113
 Huggett, Jennifer 859

I

İlhan, Ali İhsan 1009
 İlhan, Mustafa Necmi 915

- İlhan, Rifat 462
 İlk, Sedef 295, 873
 İmamoğlu, İpek 1019
 İmer, Ali 435
 İnaner, Hülya 507
 İnan, Nurdan 511, 513
 İnan, Selim 511, 513
 İnce, İsmail 275, 277
 İritiş, Servet Birgin 835, 837
 İşbil, Duygu 59
 İşintek, İsmail 121, 783
 Işık, Mesut 797
 Işık, Veysel 659
 İspir, Mahmut 331
 İzgi, Gizem 321
- J**
- Johnson, Timothy 114
- K**
- Kabaklı, Su Güneş 235
 Kaçaroğlu, Fikret 177
 Kadirioglu, Filiz Tuba 669
 Kadir, Selahattin 857, 859
 Kahraman, Abdullah 1007
 Kalafat, Doğan 87, 671
 Kalanyuva, Yasemin Geze 791
 Kamacı, Ömer 45
 Kamar, Güldem 443
 Kanaat, Gökhan 569, 571, 579, 581
 Kaneda, Yoshiyuki 671
 Kanoglu, Utku 81
 Kapan, Orhan Yunus 811
 Kapan, Sevinç 769, 791, 797, 803, 811
 Kaplan, Ayşe 511, 513
 Karaağaç, Serdal 59
 Karabacak, Volkan 659, 665, 691
 Karabaşoğlu, Aslı 343
 Karabeyoğlu, A. Uygur 778
 Karabıyık, Banu 1027
 Karabıyıkoglu, Mustafa 441
 Karabulut, Önder 163
 Karacan, Ergun 177
 Karaca, Öznur 619, 635
 Karacık, Zekiye 53
 Karadoğan, Sabri 489
 Karaer, Fergan 167
 Karagüllü, Duygu 359
 Karagüzel, Remzi 997
 Karahan, Murat 613, 645
 Karakaş, Ahmet 281
 Karakaş, Karaca 611
 Karakaş, Zehra S. 211
 Karakaya, Muazzez Çelik 959
 Karakaya, Necati 959
 Karakaya, Onur 585
 Karakılıç, Hatice 123
 Karakuş, Hüseyin 393, 407
 Karakuş, Kemal 609, 681
 Karakuş, Sema 901
 Karakuzu, Yiğit 473
 Karaman, M. Erkan 235
 Karaoğlu, Fatih 55, 379, 723
 Karaoğlu, Özgür 519, 523, 525, 527, 529, 543, 545
 Karayığit, Ali İhsan 289, 291, 293
 Karlıoğlu-Kılıç, Nurgül 425
 Karslı, Orhan 381
 Kartal, Recai Feyiz 669
 Kasapçı, Cem 69, 477
 Kasapoğlu, K. Erçin 975
 Kaufman, Darrell S. 429
 Kavak, Kaan Şevki 981, 983
 Kaya, Ayberk 655
 Kayabalı, Kamil 621, 629, 633
 Kayabaşı, Ali 625, 641
 Kaya, Mustafa 573, 593, 595
 Kayan, İlhan 462
 Kaya, Yavuz 303
 Kaya, Zehra 249
 Kayduakbudak, İlkay 187
 Kaygılı, Sibel 491
 Kaygun, Hasan 585
 Kaygusuz, Abdullah 391, 555, 557
 Kaymakçı, Nuretdin 87, 129, 131, 155, 221, 565, 567, 687, 689
 Kaymakçı, Nuretdin 75, 93, 119
 Kaypak, Bülent 661
 Kayseri-Özer, Mine Sezgül 801
 Kazancı, Nizamettin 471, 495, 503, 791
 Keklikci, Tuğrul 983
 Kepekli, Tahsin Aykan 851
 Keser, Berna 323
 Keser, İlke 913
 Kesim, İsmail Batuhan 563
 Keskin, Aykut 706
 Kibici, Yaşar 199
 Kido, Motoyuki 671
 Kirdeciler, Salih Kaan 269
 Kirit, Adnan 833
 Kıbrıs, Mithat Emre 297
 Kılavuz, Seda Aslan 1019
 Kılıç, Ali 1017, 1029
 Kılıç, Cumhur Ö. 211

Kılıç, Doğuşhan 1005, 1013
 Kılıç, Recep 617
 Kırat, Ece 729
 Kırat, Güllü 169, 171
 Kray, Havva Neslihan 317, 347
 Kırkayak, Yazgan 605
 Kırman, Ediz 681
 Kıyak, Nafiye Güneç 441
 Kızılkanaat, Ceyda 729
 Kızılkaya, Yağmur Meltem Aydın 1025
 Koçak, İzel 329
 Koçan, Nurhan 493
 Koç, Ayten 127, 133, 221, 687
 Koçbay, Ayhan 609
 Koç, Hayati 776, 789
 Koç, Telat 1023
 Kömürlü, Eren 623
 Kopar, İbrahim 441
 Köpke, Jürgen 55, 723
 Koral, Hayrettin 59
 Korkanç, Mustafa 275, 277
 Korkanç, Selma Yaşar 163, 165
 Kösebalaban, Ayhan 969
 Köse, Nesibe 425
 Kouwenhoven, Tanja 221
 Köylüoğlu, Hatice 191
 Küçükşümbül, Anıl 367
 Külah, Tacit 859
 Kumanlıoğlu, Ahmet 363, 825
 Kumral, Mustafa 559, 573, 593, 595, 737
 Kumsar, Halil 615, 999
 Kunt, Süleyman Kunter 776
 Kurç, Burcu Akata 269
 Kurt, Mehmet Ali 173, 215
 Kürüm, Sevcen 541
 Kuşcu, İlkyay 565, 567
 Kuşcu, Mustafa 315
 Kusky, Timothy 113, 114
 Kuş, Levent 657
 Kutlu, Burak Temel 269
 Kuzucuoğlu, Catherine 415, 417, 421, 447
 Kylander-Clark, Andrew R.C. 101, 107

L

Langereis, Cornelis G. 119, 127, 129, 131, 133,
 155, 687
 Li, Xiawen 113
 Long, Stephanie 927
 Lord, Richard A. 567

M

Makaroglu, Özlem 431, 452
 Maner, Çiğdem 417

Marmara, Harika 311
 Meisel, Thomas 553
 Mercan, Çağrı 539
 Meriç, Engin 737, 977
 Meriç, H. Tarık 337
 Metintaş, Muzaffer 3, 831, 855
 Metintaş, Selma 855, 877, 883, 893
 Mouralis, Damase 447
 Mungan, Gamze Gül 839
 Murat Nurlu 239, 240
 Murray, Alison M. 793
 Mutlu, Halim 385, 407, 435, 665, 729
 Mutlutürk, Mahmut 67, 603

N

Namkhai, Otgonbayar 351, 353
 Nazik, Atike 735, 737, 769
 Ngagine, Soulemane Halif 1021
 Ning, Wenbin 113
 Nowaczyk, Norbert R. 452
 Nurlu, Murat 239
 Nurlu, Nusret 753

O

Ocakoglu, Faruk 427, 787, 807, 811
 Oğul, Kenan 653
 Ok, Ali Özgün 643
 OkanTüysüz 429
 Okay, Aral İ. 23, 99, 101, 107, 138, 149, 745, 771,
 785
 Okay, Nilgün 253, 499
 Okur, Hilal 313, 497
 Olgun, Kemal 681, 769
 Öner, Ertuğ 460, 462
 Öngür, Tahir 971
 Önoel, Barış 1007
 Ön, Sena Akçer 229, 303
 Ören, Aziz 454
 Örgün, Yüksel 831, 845, 863, 923
 Orhan, Ahmet 643
 Orhan, Hükmü 797, 803
 Orhan, Musa 495
 Oruç, Nazmi 869, 949
 Öser, Cihan 639
 Oskay, Rıza Görkem 291, 293
 Oyan, Vural 539
 Öygür, Ali Vedat 969
 Oyman, Tolga 577, 591
 Özacar, Atilla Arda 131, 695, 687
 Özacar, Vehbi 827
 Özbek, Ahmet 177, 647

Özbek, Onur 193
 Özbe, Onur 193
 Özburan, Muzaffer 61
 Özcan, Ercan 101, 735, 745, 771, 785
 Özcan, Zahide 745
 Özçep, Ferhat 639
 Özçetin, Kıvanç 401
 Özdamar, Alırıza 615
 Özdayı, Murat Ozan 365, 827
 Özdemir, Hüseyin 1013
 Özdemir, Kağan 639
 Özdemir, Safiye 163
 Özdemir, Yavuz 539, 774
 Özden, Süha 84, 389, 659, 702, 704
 Özel, Nurcan M. 671
 Özener, Haluk 671
 Özer, Sacit 741, 743, 761
 Özgül, Melek Keleş 1021
 Özgüneylioğlu, Aysen 503
 Özkan, Mutlu 721, 985
 Özkaptan, Murat 119, 127, 129, 131, 144, 687
 Özkara, Özcan 42, 309
 Özkaymak, Çağlar 319
 Özkul, Mehmet 787, 799
 Özmen, Ayhan 797, 803
 Özmen, Bülent 251
 Özpolat, Emrah 458
 Özsayın, Erman 99, 149
 Öztaş, Hasan Turgut 997
 Öztaşkın, Harun 853
 Öztoprak, Sadık 639
 Öztürk, Beyhan 515
 Öztürk, Fatma 1005, 1021
 Öztürk, Hüseyin 69
 Öztürk, Muhammed Zeynel 146, 331
 Öztürk, Selena Ezgi 55
 Öztürk, Sercan 593, 595
 Öztürk, Tuğba 441
 Özturna, Alper Gün 1027
 Özvan, Ali 243
 Özyol, Feride 827

P

Papadopoulos, Gerassimos 81
 Papazzoni, Cesare Andrea 763
 Parlak, Osman 55, 709, 711, 715, 723
 Parlaktuna, Mahmut 393
 Pavlov, Danail 449
 Pekşen, Ertan 369
 Petrizzo, Maria Rose 765
 Pıçakçefe, Metin 953
 Pınar, Ali 671

Polat, Ali 19, 113, 114, 533
 Poşluk, Evren 653
 Prelevic, Dejan 53
 Probst, Pamela 81

R

Rebman, Katherine 793
 Ring, Uwe 435
 Robertson, Alastair 711
 Robin, Anne Kyria 447
 Robinson, Paul T. 113
 Rocha, Fernando Tavares 297
 Rojay, Bora 99, 149, 733
 Roos, Jannah de 119
 Ruffet, Gilles 105

S

Sabah, Levent 987
 Sabuncu, Asen 217, 227
 Şafak, Ümit 753
 Sağaltıcı, Özge 789
 Sağın, Özlem Toygar 543
 Sagular, Enis Kemal 749, 761
 Şahiner, Eren 458
 Şahin, Mehmet 140
 Sakınç, Mehmet 755
 San, Bekir Taner 981
 San, Dilek Koç 1017
 Sangu, Ercan 61
 Sapancı, Özgür 585
 Sar, Abdullah 541
 Sargın, Sinan 639
 Sarialtun, Savaş 445
 Sarı, Bilal 735, 761, 783
 Sarıca, Selman 867
 Sarı, Erol 209, 215, 223, 431
 Sarı, Gülden 967
 Sarıkaya, Ezgi 823
 Sarıkaya, Hicran 313, 497
 Şaroğlu, Fuat 47
 Savaşçın, Mehmet Yılmaz 535
 Saydam, Ahmet Cemal 935
 Sayın, Ülkü 769, 797, 803
 Sayıt, Ayşe Peksezer 355
 Sayıt, Kaan 341
 Scanlon, Ray 927
 Scheytt, Traugott 821
 Scholtès, Luc 627
 Schroeder, Paul A. 279
 Schwarz, Winfried 107
 Seferoğlu, Şevkican 569, 571

Seğmen, Mesut Asil 747
 Şehirli, Yusufcan 345
 Şeker, Emine 769
 Şeker, Vedat 631
 Selçuk, Azad Sağlam 667
 Selçuk, Levent 631
 Selim, Hamit Haluk 183, 205
 Selim, H. Haluk 281, 505
 Şen, Cüneyt 381
 Şener, Ahmet 369
 Şen, Erdal 751
 Şener, Mehmet 146, 295, 409, 873
 Şener, Mehmet Furkan 146, 323, 331, 393, 409
 Şengör, A. M. Celâl 11
 Şengüler, İlker 153, 154, 301
 Şenkul, Çetin 454
 Şen, Ömer Lütfi 1007
 Şentürk, Murat Doruk 677
 Serçe, Sedat 873
 Sert, Ezgi 1019
 Seyitoğlu, Gürol 661
 Shah, Syed Tanvir 695
 Shipton, Zoe K. 567
 Shterev, Konstantin 449
 Şimşek, Ahmet 847
 Şimşek, Barbaros 211
 Şimşek, Cebrail 909
 Şimşek, Celalettin 361, 363, 365, 821, 823, 825, 827
 Şimşek, Emrah 55, 711, 723
 Şimşek, Gökçe 55, 715, 723
 Şimşek, Mesut 146
 Şimşek, Tuğçe 55, 723
 Sınır, Hasan 61
 Sipahi, Ferkan 557
 Şiş, Fatih Seçkin 221
 Siyako, Muzaffer 101
 Slavik, Ladislav 767
 Slavova, Krasimira 449
 Softa, Mustafa 469, 675
 Sofuoğlu, Sait C. 861
 Soğukpınar, Hacı 843
 Sol, Ayhan 305
 Sönmezer, Bülent 633
 Sönmez, Fatma Nuran 561
 Sonuvar, Bora 737
 Soussi, Mohamed 771, 785
 Soycan, Havva 721
 Söyleriz, Yüksel 179
 Soyugür, Batuhan 373
 Sözbilir, Hasan 111, 119, 155, 317, 319, 347, 659, 675, 685, 687, 693, 701

Sözdinler, Ceren Özer 81
 Sözer, Adil 233
 Sözeri, Koray 211
 Spencer, Joel Q.G. 675
 Stiros, Stathis C. 75, 77, 93
 Suludere, Yaşar 495
 Sümer, Ökmen 111, 469, 679, 693
 Sunal, Gürsel 101, 107
 Sünnetci, Muhammet Oğuz 613, 645
 Süzen, Lütfi 81
 Süzen, Mehmet Lütfi 89
 Synolakis, Costas 81

T

Taflan, Adnan 645
 Tagliasacchi, Ezher 787, 801
 Takahashi, Narumi 671
 Tano, Hisataka 999
 Tanyeri, M. Nicem 778
 Tapan, Mücüp 243
 Tapramaz, Recep 797
 Tarcan, Gültekin 367
 Tarı, Ufuk 429
 Taşkın, Nurcihan 827
 Taş, Ömer K. 281
 Tatar, Orhan 237
 Tayfur, Gökmen 363, 365, 825
 Taymaz, Tuncay 36, 75, 77, 87, 91, 93, 95, 97, 321, 337
 Tekin, Senem 993, 1003
 Temel, Abidin 435, 529, 665
 Temiz, Ahmet 257
 Temizel, İrfan 557
 Temiz, İpek 339
 Tepe, Çiğdem 701
 Terzi, Begüm 861
 Tetiker, Sema 819
 Tezcan, Levent 353
 Tezel, Okan 639
 Thorkelson, Derek 99, 149
 Thybo, Hans 531
 Tiryakioğlu, İbrahim 319
 Toka, Ezgi 585
 Tokay, Bülent 219
 Toksoy-Köksal, Fatma 269, 851
 Toksöz, Derya 607
 Tolunay, Doğanay 1027
 Tonkul, Serhat 825
 Toori, Moosareza 661
 Topal, Tamer 643
 Toprak, Selami 931
 Topuz, Gültekin 23, 107, 135, 721

Tosunlar, M. Bahadır 275, 277

Tosun, Levent 571, 583, 689

Traore, Mamadou 993

Tuğrul, Atiye 263, 285

Tunca, Evren 233

Tunçay, Ceren 333

Tuncel, Gürdal 1009, 1019

Tuncer, Alaettin 755

Tuncer, Mustafa K. 671

Tuncer, Pınar 1009

Tunç, İsmail Onur 42, 377, 383

Tün, Muammer 251

Tunoğlu, Cemal 751, 755

Tunusluoğlu, M. Celal 603, 619, 635

Turan, Mehmet 675

Türkcan, Ali Umut 193

Türksoy, Vugar Ali 835, 837

Tutar, Zenne Merdan 555

Tutkun, Engin 706, 831

Tutkun, Lütfiye 835, 837

Tutkun, Salih Zeki 706

Tüysüz, Necati 559

U

Uçar, Arzu 585

Uçarkuş, Gülsen 213, 225, 431

Uğurlar, Burcu 345

Ulamiş, Koray 617

Ülgen, Umut Barış 109, 395

Ülker, Beyza 65

Uluggergerli, Emin 84, 207, 261

Ulusay, Reşat 603, 999

Ulutaş, Ergin 81

Ulutaş, Müge Oskay 317, 347

Ünal, Alper 1005, 1013

Ünal-İmer, Ezgi 435, 665

Ünal, Sinan 121

Üner, Serkan 467

Üner, Tijen 667, 731

Ünlügenç, Ulvi Can 123, 787

Ünlü, Taner 729

Ün, Yalçın 1009

Uras, Yusuf 867

Uyak, Vedat 1025

Uysal, İbrahim 709

Uysal, I. Tonguç 385, 435, 665

Uytun, Hüseyin 413

Uzel, Bora 99, 119, 129, 131, 149, 155, 469, 687, 693

Uzun, Ali 167

Uzunoğlu, Ayşin 207

Uzunpınar, E. Sena 1019

V

Vardar, Alper Fuat 401

Vardar, Serdar 460, 462

Varol, Elif 523, 525, 527, 529

Volfson, Iosif 831

Vural, Alaaddin 391, 481, 875, 885

Vural, Büşra 167

Vural, Mehtap 873

W

Wagreich, Michael 793

Wang, Junpeng 113

Wang, Lu 55, 113, 114, 723

Wang, Songjie 114

Wasoo, Muhammad Harbi 127

Wehmiller, John F. 429

Westerweel, Jan 155

Wirth, Richard 113

Y

Yağmurlu, Fuzuli 507

Yakupoglu, Nurettin 213, 225

Yalamaz, Burak 225

Yalçın, Cihan 573, 593, 595, 987

Yalçiner, Ahmet Cevdet 75, 81, 89, 93

Yalçiner, Bora 89

Yalçın, Hüseyin 891

Yamamoto, Ryusuke 671

Yamamoto, Yojiro 671

Yaman, Başak 329

Yaman, Fatma 462

Yardımcı, Ahmet Güneş 333

Yardımcı, Yasemin 185, 199

Yaşar, İsmail Doğançan 341

Yavuz, Ali Bahadır 263

Yavuz, Çağrı 681

Yavuzlar, Gülin 749

Yavuz, Nurdan 807

Yavuz, Orhan 279

Yazıcıgil, Hasan 349, 355, 357

Yazıcıoğlu, Hakan 731

Yedikardeş, Aytaç 867

Yemenici, Begüm 287

Yeşilnacar, Mehmet İrfan 833, 849, 997

Yeşilova, Çetin 483

Yeşilova, Pelin Güngör 483

Yetiş, Ercan 871

Yiğit, Banu 409

Yiğitbaş, Erdinç 9, 42, 71, 125, 309, 383, 517

Yıldırım, Çağdaş 345

Yıldırım, Gökhan 385

Yıldırım, Ümit 173
Yıldız, Ahmet 315
Yıldız, Akın 579, 581
Yıldızdağ, Kemâl 413
Yıldızhan, Taha Gökşin 585
Yıldız, Tuğba 493
Yılmaz, Ali 135, 969
Yilmazer, Özgür 605
Yılmaz, Hüseyin 561
Yılmaz, Işık 607
Yılmaz, İsmail Ömer 751, 793, 807
Yılmaz, Kamil 73
Yılmaz, Koray K. 357, 373
Yılmaz, Ülkü 903
Yılmaz, Yücel 11, 38, 65
Yokeş, M. Baki 737, 977
Yolcubal, İrfan 157, 175, 369, 951
Yolsal-Çevikbilen, Seda 95, 97, 337
Yönlü, Önder 609, 681
Yorulmaz, Cansu 547
Y. Şahin, Sabah 923
Yüce, Galip 385, 665
Yücel, Ali Osman 745, 771
Yücel, A. Osman 785

Yücel, Cem 391, 557
Yücel, Deniz Şanlıyüksel 311
Yücel, Gizem 1009
Yücel, Hülya 961
Yücel, Tahsin Onur 495
Yücesoy-Eryılmaz, Fulya 737
Yüksekol, Özlem Yıldız 553
Yüksel, Ali Kamil 799
Yüksel, Fatma Şebnem Kuloğlu 847
Yurttaş, Olgu 345

Z

Zachariasse, Jan Willem 133
Zack, Thomas 135
Zagorchev, Ivan S. 99, 149, 151
Zeybek, Mutlu 177
Zgaga, Lina 927
Zhang, Chao 55, 723
Zhong, Jian 21
Zorlu, Kıvanç 621, 629, 633, 649