

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



TMMOB
JEOLJİ
MÜHENDİSLERİ
ODASI

68. TÜRKİYE
68TH GEOLOGICAL CONGRESS OF TURKEY

68. TÜRKİYE
JEOLJİ KURULTAYI

68TH GEOLOGICAL CONGRESS OF TURKEY

6-10 Nisan/April 2015
MTA Kültür Sitesi

TOPLUM VE DOĞA İÇİN
SU

Water for Nature & Society

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI
ABSTRACTS BOOK

Editör/Editor
Kaan SAYIT



TMMOB
JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

68. TÜRKİYE JEOLOJİ KURULTAYI

68TH GEOLOGICAL CONGRESS OF TURKEY

6-10 Nisan/April 2015
MTA Kültür Sitesi

TOPLUM VE DOĞA İÇİN SU

Water for Nature & Society

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI ABSTRACTS BOOK

Editör/Editor
Kaan SAYIT



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

550.4

68. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı
Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası yayınları, 2015
651s.: 24 cm (Jeoloji Mühendisleri Odası yayın No:119
jeoloji kurultayı, yer bilimleri, su, toplum ve su, doğal kaynak, jeoloji
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI NO:119

ISBN: 978-605-01-0704-3

Baskı

SES REKLAM

Kazım Karabekir Cad. Kültür İş hanı No:4

İskitler/ANKARA

Tel: 312 215 62 00

KURULTAY DÜZENLEME KURULU
(Organizing Committee)

Başkan / President
Hasan YAZICIGİL

II. Başkan / Vice President
Mehmet EKMEKÇİ

Sekreter / Secretary
Levent TEZCAN

Sosyal ve Kültürel Etkinlikler / Social and Cultural Activities
Rengin KONUK – Ayla KIZILTUĞ

Sayman / Treasury
Halil İbrahim YİĞİT – Ertan ER

Basın ve Halkla İlişkiler / Public Relations
Beril AÇIKGÖZ – İlhan ULUSOY

TMMOB JMO YÖNETİM KURULU

Başkan / <i>President</i>	Hüseyin ALAN
II. Başkan / <i>Vice President</i>	Faruk İLGÜN
Yazman / <i>Secretary</i>	Murat ATEŞOĞULLARI
Sayman / <i>Treasury</i>	Halil İbrahim YİĞİT
Mesleki Uygulamalar Üyesi / <i>Member of Professional Activity</i>	Ümit UZUNHASANOĞLU
Sosyal İlişkiler Üyesi / <i>Member of Social Affairs</i>	Rengin KONUK
Yayın Üyesi / <i>Member of Publication</i>	Beril AÇIKGÖZ

TMMOB JMO BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Erdin BOZKURT Başkan, Jeoloji Eğitimi / <i>President, Geological Education</i>
Alper BABA II. Başkan, Çevre ve Tıbbi Jeoloji / <i>Vice President, Environmental and Medical Geology</i>
Bülent ÖZMEN Sekreter, Jeolojik Tehlikeler ve Meslek Etiği / <i>Secretary, Geological Hazards and Professional Ethics</i>
Hasan SÖZBİLİR Yapısal Jeoloji ve Tektonik / <i>General Geology and Tectonics</i>
Mehmet EKMEKÇİ Hidrojeoloji / <i>Hydrogeology</i>
Mehmet Ruhi AKÇİL Sondaj Uygulamaları / <i>Drilling Applications</i>
İbrahim AKKUŞ Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular / <i>Geothermal Resources</i>
Rahmi NARİN Kömür Jeolojisi / <i>Coal Geology</i>

İsmail ABALIOĞLU

Petrol Jeolojisi / *Petroleum Geology*

Ayhan KOÇBAY

Jeoteknik ve Mühendislik Jeolojisi / *Engineering Geology and Geotechnics*

Mehmet Lütfi SÜZEN

Uzaktan Algılama ve CBS / *Remote Sensing and GIS*

Şengül Can GENÇ

Mineraloji-Petrografi / *Mineralogy and Petrography*

Erkan EKMEKÇİ

Paleontoloji / *Paleontology*

Bahadır ŞAHİN

Endüstriyel Hammaddeler / *Industrial Raw Materials*

Özcan DUMANLAR

Metalik Madenler / *Metallic Mineral Deposits*

Nihat BOZDOĞAN

Stratigrafi-Sedimantoloji / *Stratigraphy - Sedimentology*

Fuat ŞAROĞLU

Geo-turizm, Jeolojik Miras ve Arkeo-jeoloji / *Geo-tourism, Geological Heritage and Archeogeology*

Nizamettin KAZANCI

Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi / *Marine, Lake and Coastal Geology*

Osman PARLAK

Jeokimya / *Geochemistry*

Koray K. YILMAZ

İklim Değişiklikleri ve İklimsel Afetler / *Climate Change and Climatic Disasters*

Murat NURLU

Doğal Afetler ve Afet Yönetimi / *Natural Hazards and Disaster Management*

KURULTAY OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİ

Bölgesel Jeoloji ve Tektonik / Regional Geology and Tectonics

Aral Okay - Erdin Bozkurt - Orhan Tatar

Çevre Jeolojisi ve Tıbbi Jeoloji / Environmental Geology and Medical Geology

Alper Baba - Remzi Karagüzel - Yüksel Örgün

Kıyı ve Deniz Jeolojisi / Coastal and Marine Geology

Namık Çağatay - Erol Sarı

Doğal Afetler ve Afet Yönetimi / Natural Hazards and Disaster Management

Murat Nurlu - Bülent Özmen

Fosil Yakıtlar Jeolojisi / Geology of Fossil Fuels

İsmail Hakkı Demirel - Nazım Özgür Sipahioğlu

İlker Şengüler - Nihat Bozdoğan

Göl ve Akarsu Jeolojisi / Lacustrine and Fluvial Geology

Nizamettin Kazancı - Faruk Ocakoğlu

Hidrojeoloji, Su Kaynakları ve Yönetimi / Hydrogeology and Water Resources Management

İrfan Yolcubal - Türker Kurttaş

Jeokronoloji ve İzotop Jeolojisi / Geochronology and Isotope Geology

Muharrem Satır - Yener Eyüboğlu

Jeotermal Enerji / Geothermal Energy

Şakir Şimşek - Hüseyin Karakuş - İsmail Kara

Alternatif Enerji Kaynakları / Alternative Energy Resources

Kadir Gürgey - İsmail Bahtiyar

Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras / Cultural Geology and Geological Heritage

Fuat Şaroğlu - Yıldırım Güngör

Magmatizma ve Magmatik Süreçler / Magmatism and Magmatic Processes

M. Cemal Göncüoğlu - Ş. Can Genç

Metalik Maden Yatakları ve Endüstriyel Hammaddeler / Metallic Mineral Deposits and

Industrial Raw Materials

Cahit Helvacı - İlkyay Kuşçu - Özcan Yiğit

Metamorfizma ve Metamorfik Süreçler / Metamorphism and Metamorphic Processes

Osman Candan - Erdiñç Yiğitbaş

Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik / Engineering Geology and Geotechnics

Reşat Ulusay - Nihat Sinan Işık - Ergün Tuncay

Neotektonik ve Depremsellik / Neotectonics and Seismicity

Erhan Altunel - Serdar Akyüz - Tamer Yiğit Duman

Paleoklim ve Paleocoğrafya / Paleoclimate and Paleogeography

Funda Akgün - İ. Ömer Yılmaz

Paleontoloji ve Biyostratigrafi / Paleontology and Biostratigraphy

Demir Altıner - Cemal Tunoğlu

Sedimantoloji ve Sedimanter Süreçler / Sedimentology and Sedimentary Processes

Baki Varol - Özgen Kangal

Sondaj Yöntemleri ve Teknolojileri / Drilling Methods and Technology

Celalettin Şimşek - Ruhi Akçıl

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri / Remote Sensing and GIS

M. Lütfi Süzen - B. Taner San

ÖNSÖZ

Bu önsöz'e, 2015 yılında 68.si gerçekleştirilen Türkiye Jeoloji Kurultaylarını hiç aksatmadan 1947 yılından günümüze kadar sürdürerek ülkemiz yer bilimcilerinin bilgi birikimlerini ve deneyimlerini aktarıp paylaştıkları bir toplantı olmasında emeği geçen Türkiye Jeoloji Camiasının tüm birey ve kurumlarını kutlayarak başlamak istiyorum. Hiç de kolay olmayan ve özellikle son yıllarda kısıtlı finansal koşullar altında gerçekleştirilen bu çaba her türlü takdirin üstündedir. Bu nedenle, 68. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın da önceki kurultaylar gibi başarılı ve coşkulu geçeceğine inanıyor, sizleri kurultayda selamlamaktan büyük bir mutluluk ve kıvanç duyuyorum.

2015 yılının 'su' açısından özel bir yıl olması nedeni ile bu kurultayın ana teması '**Toplum ve Doğa için Su**' olarak seçilmiştir. Birleşmiş Milletlerin 2000 yılında kabul ettiği '**Binyıl Kalkınma Hedefleri**'nin ve 2005 yılında kabul ettiği '**Uluslararası Yaşam için Su Hareketi On Yılı**'nın 2015'de sona erecek olması, 2015 yılını su ile ilgili yeni hedeflerin ve hareket planlarının oluşması açısından özel kılmaktadır. Her yıl 22 Mart'da gerçekleştirilen Dünya Su Günü'nün 2015 yılı ana teması da '**Su ve Sürdürülebilir Kalkınma**' seçilmiştir. Su yaşam-sal doğal bir kaynak olup, insan-doğa birlikteliği ve bütünlüğü yeterli miktarda temiz suyun varlığını gerektirir. İktisadi ve sosyo-kültürel kalkınma, doğrudan doğruya suyun ve suya bağlı ekosistemlerin varlığı ile ilişkilidir. Uygarlıklar suya bağlı olarak varolmuş, su kıtlığıyla çökmüşlerdir. Her alanda hızlı değişimlerin yaşandığı çağımızda, nüfus artışıyla birlikte nüfus hareketliliği, hidrolojik çevrimde doğal ve/veya insan kaynaklı olarak yaşanan değişiklikler ve iklim değişikliğinin yaratacağı sorunların en önemlisi belki de, ihtiyaç duyulan yerde, gereken miktarda ve kalitede suya erişimine ilişkin çekilecek zorluklar olacaktır.

Hızlı nüfus artışı, şehirleşme, sanayileşme ve iklim değişikliği suya olan talebi artırırken, bu faktörler ayrıca kirliliğin artmasına neden olmuş; dolayısıyla, mevcut su kaynakları hem miktar hem de kalite açısından talebi karşılayamaz hale gelmiştir. Sürdürülebilir gelişme için önemli bir kataliz görevi yapan su kaynaklarının, insan yaşamı ve sağlığı için hayati önemi vardır. Bugün dünyada yaklaşık 800 milyon kişi güvenilir içme suyu kaynaklarından yoksun, 2.5 milyardan fazla insan ise temel sanitasyon ihtiyacını karşılayamamaktadır. Yılda yaklaşık 1.6 milyon kişi kötü sanitasyon ve hijyen nedeniyle yaşamını yitirmektedir. Dünya nüfusunun 2050 yılı içinde 9.6 milyara ulaşacağı öngörülmekte olup, içme ve sanitasyon için gerekli olan su kaynakları üzerindeki baskılar daha da artacaktır.

Enerji ve tarımsal üretim, günümüzde suyun en çok kullanıldığı sektörlerdir. Bu durumun gelecekte de artarak devam edeceği öngörülmektedir. Bu kullanım alanları nedeniyle, su kaynaklarına olan miktar baskısının yanı sıra önemli oranda kalite bozulmaları da meydana gelmektedir. İyi kalitede, yeterli miktarda suya erişimin olmadığı yerlerde ölümlere varan sağlık sorunları, kuraklık, ekosistem bozulmaları ve tür kayıpları ve bütün bunların sonucunda sosyoekonomik yıkımlar sözkonusu olabilmektedir.

Hidrolojik-hidrojeolojik sistemler üzerinde gittikçe artan bir şekilde hissedilen bir diğer baskı unsuru olan kuraklık, son yıllarda sıkça gündem oluşturan bir sorundur. Farklı bölgelerde farklı şiddetlerde ve sürelerde yaşanan kuraklığın yerel sistemlerin üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla havzalararası su transferleri gündeme gelmektedir. Havzalararası su transferlerinin orta ve uzun vadede yaratabileceği olumsuz etkiler öngörülmeden gerçekleştirilmesi, gelecekte çözümü çok daha güç sorunlara neden olabilecektir.

Ülkemizde son 10 yıl içinde sıkça yaşanan sel ve kuraklık gibi doğal afetler ile başedebilmek için su yönetimi konusunda önemli adımlar atılmış olmasına rağmen ülkemiz su kaynaklarının “toplum ve doğa” eksenli yönetildiği konusunda ciddi kaygılar bulunmaktadır. Tüm su kaynaklarının bütünlük yönetimini çağdaş bir şekilde ele alan “su yasası”nın henüz bulunmadığı ülkemizde, herhangi bir kıtlık anında maalesef ilk akla gelen yeraltıları olmaktadır. Ancak, bu kaynakların miktarı, kalitesi ve özellikle de iklim değişikliğine karşı tepkileri konusunda mevcut veri ve bilgiler ile yürütülmekte olan çalışmaların yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, 68. Türkiye Jeoloji Kurultayında **‘Yeraltıları ve Kuraklık’** konusunun ayrıntılı olarak tartışılacağı bir panel düzenlenmiştir. Prof. Dr. Mustafa M. Aral’ın moderatörlüğünü üstlendiği bu panelde görüşlerini bizlerle paylaşacak olan Prof. Dr. M. Levent Kavvas, Prof. Dr. Murat Türkeş, Prof. Dr. Yusuf Ersoy Yıldırım ve Prof. Dr. Mehmet Ekmekçi ‘kuraklık’ konusunun hidrolojik, meteorolojik ve tarımsal boyutları ile yeraltıları üzerinde yarattığı baskıları değerlendireceklerdir.

İnsan ve doğa için yaşamsal öneme sahip su kaynaklarından gelecek kuşakların da güvenle yararlanabilme olanağını ortadan kaldırmadan yararlanma, hidrolojik/hidrojeolojik sistemleri ve bu sistemlerin diğer sistemlerle karmaşık etkileşimlerinin anlaşılması oranında mümkündür. Yerkürenin yapısı ve dinamiği ile doğrudan bağlantılı olan bu sistemler, kıtasaldan yerele kadar değişen ölçeklerde su havzalarındaki temel jeolojik-hidrojeolojik yapı tarafından denetlenmektedir. Bugüne kadar edinilen deneyimler, su kaynaklarına ilişkin günümüzde yaşanan ve gelecekte şiddetini arttırarak devam etmesi beklenen sorunlara çözüm üretme çabalarının, farklı disiplinlerle olduğu kadar toplumun her bireyi ile mutlak bir işbirliği içinde, genelde jeoloji, özelde de hidrojeolojinin merkeze alındığı ölçüde başarılı olabileceğini ve pratik sonuç verebileceğini göstermektedir. Bu nedenle suyun iktisadi, toplumsal, yönetsel ve çevresel boyutlarının ayrıntılı olarak tartışılacağı ve Dündar Çağlan’ın moderatörlüğünü üstlendiği **‘Toplum ve Doğa için Su’** başlıklı ikinci bir panel düzenlenmiştir. Bu panelde Yrd. Doç. Dr. Nuran Çakır Yıldız, Dr. Dursun Yıldız, Alim Murathan, Ömer Şan ve Eren Atak görüşlerini bizlerle paylaşarak ‘Toplum ve Doğa için Su’ konusunda farklı disiplinlerin ve sektörlerin görüşleri hususunda bilgilendirilmemizi sağlayacaklardır.

Başta yeraltısı olmak üzere ülkemizdeki su kaynaklarının aranması, geliştirilmesi, işletilmesi, yönetimi ve korunmasına ilişkin yöntem ve tekniklerin geliştirilmesine yönelik çalışmaları teşvik etmek ve desteklemek amacı ile 2014 yılında **‘Hidrojeoloji Mühendisleri ve Su Kaynakları Araştırma Derneği’** kurulmuştur. Bu derneğin de katkıları ile 68. Türkiye Jeoloji Kurultayında **‘Hidrojeoloji ve Su Kaynakları Yönetimi’** oturumları dışında, hidrojeoloji ve su kaynakları konularında özellikle davetli konuşmacıların yer aldığı ve genç hidrojeologlara eğitim amaçlı ayrıntılı sunumların yapılacağı **‘Hidrojeolojide Sayısal Yöntemler’** ve **‘Karsitik Ortamlar Hidrojeolojisi’** konulu herbiri birer gün sürecek iki özel oturum düzenlemiştir.

68. Türkiye Jeoloji Kurultayı’nda Jeoloji’nin 21 farklı konusunda toplam 263 bildiri sunulacaktır. Bu bildiri sahipleri sunarak görüşlerini bizlerle paylaşan tüm meslektaşlarıma ve kurultaya katılarak tartışmalara değer katacak olan tüm delegelerimize teşekkürlerimi sunarım. Bu bildirilerin değerlendirilmesi ve sıralanması ve oturum başkanlıklarının belirlenmesi aşamalarında Oturum Yürütücüsü olarak görev alan isimlerini tek tek sayamadığım 50 meslektaşımıza teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Değerli zamanlarını ayırarak Kurultayımıza davetli konuşmacı ve panelist olarak katılan misafirlerimize ve meslektaşlarımıza şükranlarımı sunarım. 68. Türkiye Jeoloji Kurultayının düzenlenmesi onurunu bizlere veren ve tüm bu süreç sırasında yakın ilgi ve desteklerini esirgemeyen TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yöne-

tim Kuruluna ve Yönetim Kurulu Başkanı Hüseyin Alan'a, JMO Bilimsel ve Teknik Kurulu Başkanı ve üyelerine, ve başta, inanılmaz bir özveri ve yılların bigi birikimi ve deneyimi ile Kurultay düzenleme çalışmalarına önemli katkılarda bulunan Serap Kurt olmak üzere odamızın tüm çalışanlarına teşekkür ederim. Kurultaylarımıza ev sahipliği yapma geleneğini sürdürerek, bu yıl da salonlarını tahsis eden MTA Genel Müdürlüğü'ne, Genel Müdür Yusuf Ziya Coşar'ın şahsında, teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, kurultay sırasında Türk Halk Müziği konseri vererek, stand açarak, bildiri kitapçığı için tanıtıcı döküman vererek ve kurultayın sponsorluğunu üstlenerek katkı sağlayan tüm kişi, kurum ve kuruluşlara da teşekkürü borç bilirim.

Kurultay düzenleme çalışmaları bir önceki kurultaydan bir diğerine kadar geçen süre içinde ciddi bir sorumluluk ve çaba gerektirir. Bu sorumluluğu benimle paylaşarak çalışmaların tüm aşamalarında Kurultayın başarısı için büyük çaba gösteren 68. Türkiye Jeoloji Kurultayı Düzenleme Kurulunun diğer üyeleri; Prof. Dr. Mehmet Ekmekçi'ye (II. Başkan), Yrd. Doç. Dr. Levent Tezcan'a (Sekreter), Halil İbrahim Yiğit ve Ertan Er'e (Saymanlar), Rengin Konuk ve Ayla Kızıltuğ'a (Sosyal ve Kültürel Etkinlikler), Beril Açıkgöz ve İlhan Ulusoy'a (Basın ve Halkla İlişkiler) candan teşekkür ederim. Bildiri Özleri Kitabı'nın editörlük görevini üstlenerek kısa bir süre içinde kitabın hazırlanmasında emeği geçen Doç. Dr. Kaan Sayıt'a teşekkür ederim.

Son olarak, 68. Türkiye Jeoloji Kurultayı'na bildiri sunarak bilgi ve deneyimlerinizi bizlerle paylaşan tüm meslektaşlarıma, kurultaya katılarak tartışmalara değer katan siz değerli delegelerimize ve oturumların bilgi odaklı tartışmalar ile geçmesinde emeği geçen oturum başkanlarına ve eş başkanlarına teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Gelecek kurultayların bu kurultaydan çok daha coşkulu ve başarılı geçeceğine olan inancımı ifade ederken, 68. Türkiye Jeoloji Kurultayının ülkemiz ve mesleğimiz adına yararlı sonuçlar üretmesini, dostlukları ve birlikteliği daha da güçlendirerek ortak değerlerimize anlamlı katkılarda bulunmasını dilerim.

Hasan YAZICIGİL

68. Türkiye Jeoloji Kurultayı Başkanı

PREFACE

On the occasion of the 68th Geological Congress of Turkey being held in 2015, I would like to congratulate each and every member colleagues and organizations of Turkish Geology for their support in uninterrupted continuation of the geological congresses of Turkey, where earth scientists have exchanged knowledge and experience since 1947. Without doubt, the fact that this challenging initiative has been sustained under difficult circumstances, especially with limited financial resources within recent years, deserves great appreciation. I, therefore, have the great pleasure in welcoming you all to the 68th Geological Congress with the hope that it will be a successful and fruitful event as those preceding.

Because 2015 is a special year for “water”, the main theme of this congress has been chosen as ‘**Water for Nature and Society**’. The termination of ‘**Millennium Development Goals**’ and ‘**International Decade for Action: Water for Life**’ that were adopted by the United Nations in 2000 and 2005 in 2015, makes this year a special year for the establishment of new goals and action plans related to water. The main theme of the 2015 World Water Day that is celebrated every year on the 22nd of March is selected to be ‘**Water and Sustainable Development**’. Water is an essential natural resource for all life on earth. Co-existence and integrity of nature and humans requires sufficient water of high quality. Socio-cultural and economic development is directly dependent on water and water-dependent ecosystems. Existence or scarcity of water has been the key factor that has determined the rise and fall of civilizations. The 21st century, an era of rapid changes, will most likely experience severe problems in supplying sufficient water of good quality where it is needed due to increase and mobility of the population as well as the natural and human-caused alteration of the hydrological cycle in addition to climate change.

Rapid increase of population, urbanization, intensified industrial activities and climate change have not only increased the demand for water but also caused degradation of the quality of water resources, which has resulted in problems of water shortages and meeting demands. Water has a key role in sustainable development for a prosperous and healthy life. Today, about 800 million people on the planet do not have access to clean and safe drinking water, while more than 2.5 billion people suffer from the lack of basic sanitation. Lack of proper sanitation and hygiene kills about 1.6 million people every year. The projections for the future suggest that the human population on earth will increase to 9.6 billion by the year 2050, which means an even greater stress on water resources and more severe problems related to water supply and sanitation will occur.

Presently, energy and agriculture are the two main sectors that consume water. It is most likely that this will also be the case in the future. The pressure on water resources due to the extensive consumption by these sectors has resulted in depletion of resources and degradation of water quality. In areas where access to clean and adequate water is lacking, it is not surprising to witness fatal health problems, drought, degradation of ecosystems, loss of habitats and biodiversity, and as an aftermath of all, socioeconomic consequences may lead to a catastrophe.

Special attention should be given to “drought” as another ever-growing pressure on hydrological and hydrogeological systems. Drought severity and duration is different in various regions. However, recently, interbasin transfer of water is being regarded as a favorable application

to mitigate the adverse impacts of drought problems. On the other hand, the lack of impact assessment of this today's solution may cause more serious problems in the long run.

Turkey frequently suffers from natural disasters including floods and droughts, and, in spite of significant steps taken in the past ten years in tackling these problems, serious concerns are still on the agenda as to whether the practice in water management considers the integrity of "nature and society" appropriately. Above all, a "water law" which requests and requires an integrated water resources management is still missing in Turkey. Therefore, the current utilization of surface waters and groundwater resources is far from an integrated approach which considers these two interacting systems as a single resource. Groundwater resources are exploited without this consideration whenever a shortage of water is faced. The problem is that the information on quantity and quality of groundwater resources in Turkey is still not adequate for a proper and effective management, nor studies on responses of these systems to climate change are available at the required level. Therefore, a '**Groundwater and Drought**' panel has been organized to discuss these issues in detail. Moderated by Prof. Dr. Mustafa M. Aral, panel members Prof. Dr. M. Levent Kavvas, Prof. Dr. Murat Türkes, Prof. Dr. Yusuf Ersoy Yıldırım and Prof. Dr. Mehmet Ekmekçi will discuss the meteorological, hydrological and agricultural aspects of droughts and its effects on the pressures it creates on groundwater resources.

The utilization of the water resources that are vital for society and nature, without removing the right of the future generations to have safe access to it, is only possible by understanding the complex interactions among the hydrologic-hydrogeological systems. These systems are connected to the structure and dynamics of the earth and therefore are controlled by the geological and hydrogeological settings at the hydrological basins at different scales, ranging from local to continental. In addition to the essentiality of public participation, experiences gained so far suggest that generation of practical and successful solutions to the ever-increasing water-related problems can be developed only if the geology in general and hydrogeology in particular are considered as the focal points of an interdisciplinary approach. Hence, a second panel '**Water for Nature and Society**' to be moderated by Mr. Dündar Çağlan is scheduled to discuss the economic, social, managerial and environmental aspects of water. At this panel, Asst. Prof. Dr. Nuran Çakır Yıldız, Dr. Dursun Yıldız, Mr. Alim Murathan, Mr. Ömer Şan and Mr. Eren Atak will share their views on the subject of 'Water for Nature and Society' from the perspective of various disciplines and sectors.

The **Association of Hydrogeological Engineers and Water Resources Research** formed in 2014 has the main aim to support and promote studies related to the development of methods and techniques for the exploration, development, management, operation, and protection of water resources in Turkey, especially groundwater. With the support of this association, in addition to the regular sessions on 'Hydrogeology and Water Resources Management' in the 68th Geological Congress, special sessions on hydrogeology and water resources are organized to deliver in depth educational presentations by invited speakers to young hydrogeologists. Two special sessions, namely '**Quantitative Methods in Hydrogeology**' and '**Hydrogeology of Karstic Media**', will be delivered over the course of two days.

The 68th Geological Congress of Turkey shall discuss in total 263 proceedings in 21 different themes. I extend my sincere thanks to all of the authors who contributed to the congress by submitting papers and sharing their experiences and knowledge with their colleagues, and

likewise to all delegates for their valuable contributions to discussions. On this occasion, I would like to extend my deepest appreciation and thanks to the 46 session conveners for their keen efforts in selecting and evaluating the submissions and identifying the session chairs and co-chairs. I owe a special word of thanks to the invited speakers and panelists who shared their valuable time and experience with us. In addition, I would like to extend our gratitude to the Executive Board of Chamber of Geological Engineers of TMMOB (the Union of the Chambers of Architects and Engineers of Turkey) and its President Mr. Hüseyin Alan and to the President and Members of the Scientific Technical Committee for honoring us in organizing this congress and demonstrating interest and support in all processes; Mrs. Serap Kurt for her vital contributions in organizing this event with great sacrifice and years of valuable experience and all employees of our chamber. I also would like to thank to Mr. Yusuf Ziya Coşar, Director General of the Mineral Research and Exploration Directorate, who has been traditionally hosting and allocating their conference halls to this event again. Last but not least my deepest appreciation goes to each and every person and organizations that supported this congress by delivering Turkish Folk Music, opening stands, giving informative ads in the Abstracts Book and providing sponsorships for various activities.

Organizations of the congresses start with the completion of the previous congress and continue to the next one, with intensive efforts and serious responsibility. I would like to thank the other members of the Organizing Committee who have shared this responsibility with me and deployed huge efforts for the success of the 68th Geological Congress of Turkey such as Prof. Dr. Mehmet Ekmekçi (II. President), Asst. Prof. Dr. Levent Tezcan (Secretary), Mr. Halil İbrahim Yiğit and Mr. Ertan Er (Treasurers), Ms. Rengin Konuk and Ms. Ayla Kızıltuğ (Social and Cultural Events), Ms. Beril Açıkgöz and Mr. İlhan Ulusoy (Press and Public Relations). In addition, I would like to thank Assoc. Prof. Dr. Kaan Sayıt who has edited the Abstracts Book in a short period of time.

Finally, I extend my deepest appreciation and thanks to all eminent colleagues who shared their knowledge and experience by submitting and presenting papers, to all distinguished delegates for their valuable contributions to discussions, and to all session chairmen and co-chairmen for their contributions in delivering a knowledge-based session.

By reiterating my full confidence in the better success and joy of future congresses than this one, I wish the 68th Geological Congress of Turkey to generate fruitful outcomes for Turkey and for our profession, and to make meaningful contributions to our common values by strengthening our friendship and solidarity.

Hasan YAZICIGİL
President of the 68th Geological Congress of Turkey

İÇİNDEKİLER/ Contents

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK.....	19
<i>REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS</i>	
ÇEVRE JEOLJİSİ VE TIBBİ JEOLJİ.....	63
<i>ENVIRONMENTAL GEOLOGY & MEDICAL GEOLOGY</i>	
KIYI VE DENİZ JEOLJİSİ	87
<i>COASTAL AND MARINE GEOLOGY</i>	
DOĞAL AFETLER VE AFET YÖNETİMİ.....	109
<i>NATURAL HAZARDS AND DISASTER MANAGEMENT</i>	
ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI VE FOSİL YAKITLAR JEOLJİSİ.....	127
<i>ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES AND GEOLOGY OF FOSSIL FUELS</i>	
GÖL VE AKARSU JEOLJİSİ.....	139
<i>LACUSTRINE AND FLUVIAL GEOLOGY</i>	
HİDROJEOLJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ.....	189
<i>HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND MANAGEMENT</i>	
JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ.....	235
<i>GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY</i>	
JEOTERMAL ENERJİ.....	251
<i>GEOTHERMAL ENERGY</i>	
KÜLTÜREL JEOLJİ.....	277
<i>CULTURAL GEOLOGY</i>	
MAĞMATİZMA VE MAĞMATİK SÜREÇLER	307
<i>MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES</i>	
METALİK MADEN YATAKLARI VE ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER.....	335
<i>METALLIC MINERAL DEPOSITS AND INDUSTRIAL RAW MATERIALS</i>	
METAMORFİZA VE METAMORFİK SÜREÇLER.....	399
<i>METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES</i>	
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ-JEOTEKNİK	415
<i>ENGINEERING GEOLOGY-GEOTECHNICS</i>	
NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK	453
<i>NEOTECTONICS AND SEISMICITY</i>	
PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA.....	477
<i>PALEOCLIMATE AND PALEOGEOGRAPHY</i>	

PALEONTOLOJİ-BİYOSTRATİGRAFI	531
<i>PALEONTOLOGY-BIOSTRATIGRAPHY</i>	
SEDİMANOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER	557
<i>SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES</i>	
SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ	587
<i>DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY</i>	
UZAKTAN ALGILAMA VE CBS	601
<i>REMOTE SENSING AND GIS</i>	

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK
REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

PASİF KİTA KENARI GELİŞİM MEKANİZMALARI VE HİPER-EXTANSİYON: DERİN SİSMİK VERİLER IŞIĞINDA KARADENİZİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Nuretdin Kaymakçı^a, Rod Graham^b, Brian Horn^c

^a*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

^b*Bağımsız Müşavir, Oxfordshire, İngiltere*

^c*Geoventures, ION Geophysical, 2105 CityWest Blvd, Suite 400, Houston, TX 77042-2839, ABD
(kaymakci@metu.edu.tr)*

ÖZ

Pasif kıta kenarları temel olarak magma-zengin ve magma-fakir kenarlar olarak ikiye ayrılırlar. Kıta kenarından kasıt, kıta-okyanus kabuğu geçişidir. Bu geçiş, Magma-Zengin Kenarlarda (MZK), aktif riftleşme mekanizmasına bağlı olarak, mantonun riftleşme prosesine aktif katılımı nedeniyle, magmatik malzemece zengin olup Havzaya doğru Eğimli Reflektörler (SDR - seaward dipping reflectors) ile temsil edilirler. Kıta-Okyanus geçişi, en kenarda kıta kabuğu havza içine doğru kıta üzerinde gelişmiş SDR'lar ve daha sora klasik Penrose tipi okyanus kabuğu şeklindedir. Bu tip kıta kenarları, hızlı riftleşme ve buna bağlı hızlı okyanus yayılması sonucu ortaya çıkarlar. Dolayısıyla derin sismik yansıma görüntülerinde Kıta-Altı Moho ve Okyanusal Moho kesintisiz olarak bir birine bağlanırlar.

Magma fakir kıta kenarlarda ise yeterli magmatik malzeme olmaması nedeniyle SDR'lar gelişmez ve dolayısıyla kıta-okyanus kabuğu geçişi kesintilidir. Bu tip kenarlarda kıta kabuğu yanall olarak manto ile yan yana gelir ve kıta altı manto aynı zamanda kıta ve mantoyu ayıran bir makaslama kuşağı olup kıta okyanus kabuğu ile değil manto ile dorudan kontak halindedir. Dolayısıyla, bu tip okyanus kabukları klasik Penrose tipi okyanus kabuğu geliştirmezler ve Kıtal-Altı Moho ile Okyanusal Moho devamlı olmayıp bir birlerinden kopuk olup çoğunlukla üst kıta kabuğu parçaları mantonun üzerinde bir birinden kopmuş yüzen parçalar halinde görülürler. Bu tip kıta kenarlarının gelişmesinin temel nedeni, yavaş riftleşme veya riftleşmenin mantonun aktif katılımı ile değil daha çok levha tektoniksel proseslere (pasif riftleşme) bağlı olarak gelişmesi ile ilgili olmasındandır. Bu nedenle, magma fakir kıta kenarları aşırı uzama ve incelmeye (hiper-ekstansiyona) maruz kalırlar.

Bu sunumun temel amacı, dünyanın değişik yerlerinden elde edilen veriler yanında Kara Denizden elde edilmiş yeni derin sismik yansıma verileri ışığında havzanın açılmasına neden olan rift mekanizmalarını irdelemek ve Kara Denizin evrimine dönük yeni mekanizmalar ortaya oymaktır.

Anahtar kelimeler: pasif kıta kenarı oluşumu, magma zengin ve magma fakir kıta kenarları, hiper-ekstansiyon, derin sismik, riftleşme, Kara Deniz

PASSIVE CONTINENTAL MARGIN DEVELOPMENT MECHANISMS AND HYPER-EXTENSION: CHARACTERISTICS OF BLACK SEA BASED ON DEEP SEISMIC PROFILES

Nuretdin Kaymakcı^a, Rod Graham^b, Brian Horn^c

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bBağımsız Müşavir, Oxfordshire, İngiltere

^cGeoventures, ION Geophysical, 2105 City West Blvd, Suite 400, Houston, TX 77042-2839, USA

(kaymakci@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Passive continental margins which refer to the transition from continental to oceanic crust are classified into two as magma-poor and magma-rich passive continental margins. This transition, in magma rich margins, is manifested by seaward dipping reflectors (SDR's) which are supposed to be related to huge magmatic material emplaced during active rifting process where mantle is actively involved in and driven the rifting processes. From continent to basin center, the transition is characterized by a continuum of continental crust at the margin, it is followed by SDR's developed at the edge of the continental crust, and they are followed by classical Penrose type oceanic crust. Such margins are developed due to fast rifting and related fast seafloor spreading. Therefore, the subcontinental Moho and oceanic Moho are linked and in contact without interruption.

On the contrary, in the magma-poor margins SDR's cannot develop due to insufficient magmatic material and so the oceanic and continent crusts are not in contact. Since the continental crust is laterally juxtaposed with the exhumed mantle and the subcontinental Moho is a shear zone that separates mantle from the continental crust and no classical Penrose type oceanic crust can be developed. However, dismembered pieces of upper continental crust floating on the exhumed upper mantle are very common in such settings, where the passive rifting mechanism is facilitated by the plate tectonic forces while mantle is not directly involved in the rifting. In such magma-poor margins, this leads to excessive stretching and hyper extension in the crust and upper mantle.

The main purpose of this contribution is to discuss passible rifting and opening mechanisms of Black Sea Basin and to constrain its evolutionary history based on newly acquired deep seismic reflection data from the Black Sea basin and elsewhere.

Keywords: *passive continental margin mechanisms, magma-rich and magma-poor continental margins, hyper-extension, deep seismic, rifting, Black Sea*

KARADENİZ ÇEVRESİNDE KIMMERİD OROJENEZİ (TRİYAS – ERKEN JURA)

Aral I. Okay

*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, ve Maden Fakültesi, Jeoloji Müh.
Bölümü, Maslak 34469 İstanbul
(okay@itu.edu.tr)*

ÖZ

Karadeniz çevresinde Kimmerid orojenezini tanımlayan hususlar Üst Triyas yaşlı fliş çökelişi, Geç Triyas- Erken Jura sıkışmalı deformasyon ve metamorfizması ve Triyas yaşlı eklenir prizmalardır. Karakaya Kompleksi olarak bilinen Triyas eklenir prizmaları, Sakarya Zonu içinde doğu-batı yönde 1000 km'den fazla takip edilir ve içinde yer alan Geç Triyas yaşlı eklojit ve mavişistler dalma-batmanın doğrudan verilerini sunar. Triyas'taki dalma-batmanın kuzeye Lavrasya'nın altına doğru olduğu düşünülmektedir.

Karakaya Kompleksi ile tanımlanan kuzeye doğru Triyas dalma-batma olayının oluşturduğu magmatik yay, Karadeniz kuzeyinde İskit Platformu olarak bilinen bölgede bulunur. Magmatik yay, Kırım'dan doğuya Türkmenistan'a kadar uzanan bir kuşak teşkil eder. Bu bölgenin çok büyük bir kesimi bugün Tersiyer çökelleri ile kaplıdır. Triyas magmatik yayının varlığı büyük ölçüde bölgede açılan kuyular ile saptanmıştır. Ayrıca Kırım ve Pontidler'de Triyas, Jura ve Kretase türbiditik kumtaşlarında yapılan detritik zirkon analizleri, kumtaşlarındaki baskın popülasyonunun Triyas yaşlı zirkonlar olduğunu göstermiştir. Pontidler'de Triyas yaşlı granitoidlerinin var olmadığı düşünülürse, Mesozoyik kumtaşları için önemli bir kaynak alanın Karadeniz kuzeyindeki Triyas magmatik yayı olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum Paleo-Tetis'in kuzeye Lavrasya'nın altına doğru daldığının, ve Karadeniz'in bugünkü haline Geç Kretase'de kavuştuğunun sağlam verileridir.

Akgöl Formasyonu olarak bilinen, Orta Pontidler mostra veren Üst Triyas türbiditler ve bunlarla ilişkili bazalt ve serpantinifler, Paleo-Tetis'in yay-ardı havzası birimleri olarak yorumlanmıştır. Bu yorum Akgöl Formasyonu güneyinde yer alan ve Triyas yaşında olduğu farz edilen Çangaldağ adayı kompleksi ve daha güneyde yer alan Elekdag/Domuzdag dalma-batma kompleksinin varlığına dayanmaktadır. Buna karşın yapılan son çalışmalar Çangaldağ adayı kompleksinin Orta Jura, ve Elekdag/Domuzdag dalma-batma kompleksinin Erken Kretase yaşında olduğunu göstermiştir. Yeni veriler, Akgöl Formasyonu ve onun Kırım'daki eşleneği Tavrik Serisi'nin, lithostratigrafi, yaş ve tektonik ortam açısından Üst Karakaya Kompleksi'ne benzediğini, ve Paleo-Tetis'in yay-önü çökellerini temsil ettiğini işaret etmektedir.

En Geç Triyas – Erken Jura deformasyonuna ve metamorfizmasına, ve buna bağlı olarak Triyas yay-önü havzasının kapanmasına yol açan olay, Alt Karakaya Kompleksi tarafından temsil edilen bir okyanus platosunun Lavrasya aktif kıta kenarı ile çarpışması ve bu şekilde aktif dalma-batmayı sona erdirmesi olduğu söylenebilir. Karakaya Kompleksi'nin oluşumu, deformasyonu, metamorfizması en Geç Triyas – en Erken Jura'da sona ermiş ve üzerine önemli bir açılma uyumsuzlukla Alt Jura karasal klastikler çökelmiştir.

Anahtar kelimeler: Kimmerid orojenez, Karadeniz, Triyas, Jura, detritik zirkon

CIMMERIDE (TRIASSIC-EARLY JURASSIC) OROGENY IN THE CIRCUM-BLACK SEA REGION

Aral I. Okay

*İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Faculty of Mines,
Department of Geological Engineering, Maslak 34469 İstanbul
(okay@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Cimmeride orogeny in the Black Sea region is characterized by widespread Upper Triassic flysch deposition, Late Triassic – earliest Jurassic contractional deformation, and the by presence of Triassic accretionary complexes. The latter, called the Karakaya Complex, is particularly well developed in the Sakarya Zone of the Pontides, which during the Mesozoic formed part of the active continental margin of Laurasia. The Karakaya Complex extends for over 1000 km along the Pontide chain and includes latest Triassic eclogites, blueschists and serpentinites providing evidence for subduction.

The magmatic arc, associated with the Triassic northward subduction under the Laurasia, is found in the subsurface north of the Black Sea in a tectonic zone known as the Scythian Platform. The Triassic magmatic arc extends from Crimea eastward towards Turkmenistan. It is almost completely covered by the Tertiary deposits and is known largely from deep wells. Additionally its existence is hinted by the detrital zircons from Triassic, Jurassic and Lower Cretaceous sandstones from Crimea and Pontides, which have a prominent population of Triassic zircons. As there are no Triassic granitoids in the Pontides, the source for the Mesozoic turbidites must have been the Triassic arc, now north of the Black Sea. This also implies that the Black Sea, as we see it today, did not exist until the Late Cretaceous.

The Upper Triassic turbidites in the Central Pontides known as the Akgöl Formation and the associated serpentinite and basalts have been interpreted as deposits of a back-arc basin of the Paleo-Tethys. This is largely based on the presence of Çangaldağ magmatic arc and Elekdag/ Domuzdağ subduction-accretion complex both located south of the Akgöl Formation and both presumed to be Triassic in age. However, recent data have shown that the Çangaldağ magmatic arc is of Middle Jurassic and the Elekdag/Domuzdağ subduction-accretion complex of early Cretaceous ages. The new data imply that the Akgöl Formation and the Tauric flysch, which is its equivalent in Crimea, are similar in lithostratigraphy, age and tectonic setting to the Upper Karakaya Complex, and represent fore-arc deposits of the Paleo-Tethys.

The latest Triassic – earliest Jurassic deformation and metamorphism, and the inversion of the Triassic fore-arc basin were probably caused by the collision of an oceanic plateau, represented by the Lower Karakaya Complex, with the active margin of Laurasia, and thereby ending active subduction. The deposition, deformation and metamorphism related to the Karakaya Complex were finished by the end of the Triassic or by the earliest Jurassic, and the Karakaya Complex was unconformably overlain by the Lower Jurassic continental clastics.

Keywords: *Cimmeride orogeny, Black Sea, Triassic, Jurassic, detrital zircons*

DEMİRÖZÜ (BAYBURT) YÖRESİ ÜST PALEOZOYİK KIRINTILI TORTUL KAYAÇLARININ PETROGRAFİSİ VE JEOKİMYASI

**Abdurrahman Dokuz^a, Elif Külekçi^a, Vahdet Tunçdemir^b, Raif Kandemir^c,
Kadir Sünnetçi^a, Arzu Ulutaş^a, Emre Aydınçakır^a, M. Cihat Alçıçek^d**

^aGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000 Gümüşhane

^bMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdlere Dairesi, 06520 Ankara

^cRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 53100 Rize

^dPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli

(dokuzabdurrahman@gmail.com)

ÖZ

Bilindiği üzere, kırıntılı tortul kayaçlar, orojenik kuşakların özellikle aşınan kısımları hakkında bilgi verebilecek potansiyele sahip tek kaya grubudurlar. Bu kapsamda, Demirözü Üst Paleozoyik istifi Çatalçeşme Köyü civarında iki lokasyonda ölçülmüş ve özellikle kırıntılı kayaçlar açısından örneklenmişlerdir.

Demirözü Geç Paleozoyik istifi iki formasyondan oluşur. Tabanda 610 m kalınlığa sahip çakıltaşı, kumtaşı, şeyl ve kireçtaşının sekansiyel ardışımından meydana gelen Geç Karbonifer-Erken Permiyen yaşlı Çatalçeşme Formasyonu yer alır. Birim taban konglomerası ile Orta Karbonifer yaşlı Cebre Riyoliti üzerine uyumsuz olarak oturur. İyi yuvarlaklaşmış ve olgunlaşmış olan Çatalçeşme kumtaşları, modal mineralojik olarak çoğunlukla silitarenit ve daha az olarak da subarkoz ve kuvars arenit bileşimine sahiptirler. Üzerine uyumlu olarak gelen Permiyen yaşlı Hardişi Formasyonu ise 880 m kalınlığa sahip olup, tabanda çakıltaşları (60 m) ile başlar ve üste doğru kırmızı renkli kumtaşı, silttaşı ve şeyllere geçer. Hardişi Formasyonu'na ait kumtaşları arkozik arenit bileşiminde olup, bileşenleri orta derecede yuvarlaklaşmıştır.

Çatalçeşme kumtaşları genellikle % 85'in üzerinde SiO₂ içermektedirler. Üzerine gelen Hardişi Formasyonu'na ait kırıntılı kayaçların SiO₂ içerikleri ise % 66-81 arasındadır. Çatalçeşme kumtaşları Hardişi kumtaşlarına göre iz ve nadir toprak element (NTE) içerikleri bakımından daha tüketilmiş değerler sergilemektedir. Ana ve iz element jeokimyası her iki birime ait kırıntılı tortuların tamamen felsik bir kaynaktan beslendiklerini öngörmektedir. Granitlere benzer NTE profilleri, kaynak alanda granitik /riyolitik bileşime sahip kayaçların yer aldığını göstermektedir. Kimyasal ayrışma indeksi (CIA= Chemical Index of Alteration) değerleri Çatalçeşme kumtaşları için 75-81 arasında, Hardişi kayaçları için ise 58-65 arasında değişmektedir. Bu değerler kaynak alanda Çatalçeşme Formasyonu'nun çökeli mi sırasında yoğun, Hardişi Formasyonu'nun çökeli mi sırasında ise orta derecede bir kimyasal ayrışmaya işaret etmektedir. Ana ve iz element jeokimyası Çatalçeşme kumtaşlarının tipik bir şekilde pasif kenar ortamında çökeli mine işaret ederken, Hardişi Formasyonu'na ait kayaçların ise aktif kıtasal kenar ve ada yayı gibi yitimle ilişkili tektonik ortamlarda birikimine işaret etmektedir. Bütün bu veriler, Variskan Orojenezi sonrası bölgede kısa ömürlü bir havzanın varlığına işaret etmektedir. Çatalçeşme Formasyonu bu havzanın açılması, Hardişi Formasyonu ise kapanması sırasında çökeli miş tortul kayıtlar durumundadırlar.

Anahtar kelimeler: Üst Paleozoyik tortuları, Demirözü, Kaynak alan, Ayrışma, Tektonik ortam

PETROGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF THE UPPER PALEOZOIC CLASTIC SEDIMENTARY ROCKS IN THE DEMİRÖZÜ (BAYBURT) REGION

Abdurrahman Dokuz^a, Elif Külekcı^a, Vahdet Tunçdemir^b, Raif Kandemir^c, Kadir Sünnetçi^a, Arzu Ulutaş^a, Emre Aydınçakır^a, M. Cihat Alçıçek^d

^aGümüşhane University, Department of Geological Engineering, 29000 Gümüşhane

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06520 Ankara

^cRecep Tayyip Erdoğan University, Department of Geological Engineering, 53100 Rize

^dPamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli
(dokuzabdurrahman@gmail.com)

ABSTRACT

It is known that clastic sedimentary rocks form a single rock group having capability to give information on the disappeared upper parts of orogenic belts. In this context, the Demirözü Upper Paleozoic succession was measured in two locations near the Çatalçeşme Village and sampled especially in terms of its clastic rocks.

The Demirözü Upper Paleozoic succession consists of two formations. At the base lies 610 m thick Çatalçeşme Formation of the Late Carboniferous-Early Permian age. The unit rests unconformably on the Middle Carboniferous Cebre Rhyolite and consists of sequential alternations of pebblestone, sandstone, shale and limestone. The Çatalçeşme sandstones are largely sublitanite and, less commonly, subarkose and quartzarenite in composition. Particles of the sandstones are well-rounded and -sorted. The Çatalçeşme Formation is conformably overlain by 880 m thick Permian Hardışı Formation, which starts at the base 60 m thick pebblestones and then grades upward reddish sandstones, siltstones and shales. The Hardışı sandstones are arkosic arenite in composition, and have moderately rounded and sorted particles.

The Çatalçeşme sandstones have SiO₂ contents > 85 wt. %. The SiO₂ content of the clastic rocks of the Hardışı Formation is in between 66-81 wt. %. The Çatalçeşme sandstones display more depleted trace and rare earth element (REE) concentrations than those of the Hardışı Formation. The major and trace element geochemistry suggest a felsic provenance for both the Çatalçeşme and Hardışı formations. The rocks have REE profiles similar to those of the granites, pointing to the occurrence of granitic/rhyolitic rocks in the provenance. The values of Chemical Index of Alteration (CIA) vary between 75-81 for the Çatalçeşme sandstones, whereas they are between 58-65 for the rocks of the Hardışı Formation. These CIA values point out that during the deposition of the Çatalçeşme and Hardışı formations, there occurred first intensive and then moderate chemical alteration in the source area. The major and trace element geochemistry of the Çatalçeşme sandstones are typical of passive margin setting that is characterized by recycling and maturation of earlier sediments, whereas the rocks of the Hardışı Formation carry the geochemical features of subduction-related settings, such as active continental margin, continental arc and oceanic island arc. Overall, these data indicate that following the Variscan deformations, there has been a short-lived basin in the region. The Çatalçeşme and Hardışı formations are the sedimentary records deposited, in turn, during the opening and then closure of this basin.

Keywords: Upper Paleozoic sediments, Demirözü, provenance, weathering, tectonic setting

TRABZON-RİZE-GÜMÜŞHANE ARASINDA KALAN BÖLGENİN STRATİGRAFİSİ (DOĞU PONTİDLER)

**Levent Duygu^a, Özmen Evcimen^a, Vahdet Tunçdemir^a, Yılmaz Erdem^a,
Ercan Tuncay^a, Abdurrahman Dokuz^b, Raif Kandemir^c, Orhan Karlı^c**

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Ankara

^bGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29100, Gümüşhane

^cRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 53100, Fener/Rize
(levent.duygu@mta.gov.tr)

ÖZ

İnceleme alanının temelini Geç Paleozoyik yaşlı Gümüşhane granitoyidi oluşturur. Bölgede Mesozoyik çökeli mi Erken Jura transgresyonu ile başlar. Paleozoyik temel üzerine uyumsuz olarak gelen Erken-Orta Jura yaşlı Şenköy formasyonu volkano-tortul kayaları kapsamakta olup, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kırıntılı kayalar ve neritik kireçtaşlarından oluşan Berdiga formasyonu tarafından yersel uyumsuzlukla örtülür.

Erken Kretase sonlarına doğru Tetis okyanusal litosferinin Pontidler'in altına, kuzey yönlü yitimi ile birlikte, Pontidler'in özellikle kuzey kesimleri genişlemeli rejimin etkisine girmiştir. Apsiyen-Senomaniyen'de parçalanmaya başlayan Erken Kretase platformunun derinleşen kesimlerinde blok ve moloz akması çökelleri içeren kalsitürbiditler, kumtaşı, kıltaşı ve yer yer bazik volkanitlerden oluşan Akarsu formasyonu gelişmiştir. Yitimin ilerlemesiyle birlikte bölgenin kuzeyinde yaklaşık doğu-batı uzanımlı yay-ardı ve yay-içi havzalar gelişirken, güneyinde yay-önü havza gelişmiştir. Bu çalışmada; yay-önü havzada gelişen stratigrafik istif Mescitli grubu, yay-içi havzada gelişen istif Taşköprü grubu ve yay-ardı havzada gelişen istif ise Maçka grubu olarak adlandırılmıştır.

Mescitli grubu; tabanda Turoniyen-Santoniyen yaşlı pelajik kireçtaşları (Elmalidere formasyonu) ve üzerine gelen Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı kumtaşı, silttaşı, kıltaşı ve marn ardışımından (Tepeköy formasyonu) oluşmaktadır. Taşköprü grubu intrüfiz kayaların yoğun bir şekilde eşlik ettiği yay-içi kayalarını temsil etmektedir. Grup, tabanda Turoniyen-Kampaniyen yaşlı bazik-ortaç volkanitler ile kumtaşı, kıltaşı, marn ve kireçtaşlarından oluşan Yağmurdere formasyonu ile başlar. Üste doğru asidik volkanitler ile kıltaşı ve kireçtaşlarından oluşan Ziyaretdere formasyonuna geçer. Maçka grubu yay gerisi birimleri temsil etmekte olup, alttan üste doğru Turoniyen-Santoniyen yaşlı bazik-ortaç volkanik/volkaniklastik kayaçlar (Çatak formasyonu), Santoniyen yaşlı asidik volkanik/volkaniklastik kayaçlar (Kızılkaya formasyonu), Santoniyen-Kampaniyen yaşlı bazik-ortaç volkanik/volkaniklastik kayaçlar (Çağlayan formasyonu) ve Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı asidik volkanik/volkaniklastik kayaçlardan (Tirebolu formasyonu) oluşmaktadır. Bimodal karakterli bu volkanik kayaçlara ara seviyeler halinde kumtaşı, kıltaşı, kireçtaşı, blok ve moloz akması çökelleri de eşlik etmektedir. İnceleme alanının kuzeyinde Maçka grubu üzerine Maastrichtiyen-Erken Tanesiyen yaşlı kumtaşı, kıltaşı, silttaşı, kireçtaşı ve marn ardalannasından oluşan Kireçhane formasyonu yersel uyumsuzlukla gelmektedir. Bütün bu birimleri Orta Eosen yaşlı volkano-tortul kayaçlar transgresif olarak örter. Geç Kretase'den Geç Eosen'e kadar değişen yaş aralığına sahip magmatik kayalardan oluşan Kaçkar batoliti bütün bu istifleri kesmiştir.

Anahtar kelimeler: Doğu Pontidler, stratigrafi, magmatik yay

STRATIGRAPHY OF THE AREA BETWEEN TRABZON-RİZE-GÜMÜŞHANE, EASTERN PONTIDES

Levent Duygu^a, Özmen Evcimen^a, Vahdet Tunçdemir^a, Yılmaz Erdem^a, Ercan Tuncay^a, Abdurrahman Dokuz^b, Raif Kandemir^c, Orhan Karstır

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06520, Ankara

^bGümüşhane University, Department of Geological Engineering, 29100, Gümüşhane

^cRecep Tayyip Erdoğan University, Department of Geological Engineering, 53100, Fener/Rize

(levent.duygu@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The Late Paleozoic Gümüşhane granitoid complex forms the basement of the area studied. Deposition of the Mesozoic sediments begins with the Early Jurassic transgression. Volcano-sedimentary rocks of the Early-Middle Jurassic Şenköy formation rest unconformably on the granitoid complexes of the Paleozoic basement and are overlain with a local unconformity by clastic rocks and neritic limestones of the Late Jurassic-Early Cretaceous Berdiga formation.

Particularly the northern portions of the Pontides remained under the effects of the extensional regime as a result of northward subduction of the Tethys oceanic lithosphere beneath the Pontides in the Late Cretaceous. The Akarsu formation, which consists of calciturbidites, sandstones, claystones and, in places, basic volcanites, was deposited in the deeper parts of the Lower Cretaceous platform that started to break up in the Aptian-Cenomanian time. Ongoing subduction led to form approximately east-west trending basins, e.g., back-arc and inter-arc basins in the northern side and a foreland basin in the southern side of the region. Within the context of this study, the successions deposited in the foreland and inter-arc basins were called the Mescitli group and Taşköprü group, respectively, while the name Maçka group was used for the successions deposited in the back-arc basin.

The Mescitli group consists of Turonian-Santonian pelagic limestones at the bottom (Elmalidere Formation) and overlying Campanian-Maastrichtian sandstone, siltstone, claystone and marl alternation (Tepeköy formation). The Taşköprü group represents the volcano-sedimentary rocks of the inter-arc basin, which are intensively associated with intrusive rocks. This group starts at the base with the Yağmurdere formation, including basic-intermediate volcanites with some sandstone, claystone and marls. Upward it passes to the Ziyaretdere formation, consisting of acidic volcanite as well as claystone and limestone. The Maçka group, which represents the units of the back-arc basin, includes, from base to top, Turonian-Santonian basic-intermediate volcanic/volcaniclastic rocks (Çatak formation), Santonian acidic volcanic/volcaniclastic rocks (Kızılkaya formation), Santonian-Campanian basic-intermediate volcanic/volcaniclastic rocks (Çağlayan formation) and Campanian-Maastrichtian acidic volcanic/volcaniclastic rocks (Trebolu formation). These bimodal volcanic rocks are accompanied by sandstone, siltstone, claystone and block-and debris flow sediments. In the north of the study area, the Maçka group is overlain, with a local unconformity, by sandstone, siltstone, claystone, marl and limestone of the Maastrichtian-Thanelian Kireçhane formation. Volcano-sedimentary rocks of the Middle Eocene cover progressively all these units. The igneous rocks of the Kaçkar batholith, which have crystallization ages from Late Cretaceous to Late Eocene, cut all these successions.

Keywords: Eastern Pontides, stratigraphy, magmatic arc

DERİN SİSMİK YANSIMA VERİLERİ IŞIĞINDA KARADENİZ HAVZASININ JEOLJİSİ VE TEKTONİĞİ

Nuretdin Kaymakci^a, Rod Graham^b, Brian W. Horn^c,

^a ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800-Ankara

^b Bağımsız Müşavir Oxfordshire, UK

^c ION GeoVentures, 2105 CityWest Blvd, Suite 400, Houston, TX 77042-2839, USA

(kaymakci@metu.edu.tr)

ÖZ

Karadeniz Batı ve Doğu Karadeniz olmak üzere iki alt havzadan oluşmaktadır. Bunlardan Batı Karadeniz Havzası Erken Kretasede, Doğu Karadeniz ise Geç Kretase sonunda, yaklaşık olarak 60 My önce, yelpaze şeklinde dönerek açılmışlardır. Her iki alt havza Andrusov ve Archangelsy sırtları boyunca bir birlerinden ayrılırlar. Batı Karadeniz havzası İstanbul Bloğunun Moezyadan ve onunla bitişik olan Sakarya Bloğunun bir kısmının Scythia platformundan kopması ve güneye saat yönünde dönmesi sonucu açılmıştır. Açılmaya neden olan hareket vektörünün dönme kutbu bu günkü coğrafik pozisyona göre Selanik civarındaki bir noktaya karşılık gelmektedir. Doğu Karadeniz havzası ise Andrusov sırtının Shatski bloğundan kopup, Kırımın batısındaki bir noktaya göre saat yönünde dönerek açılmıştır. Batı Karadeniz havzası tipik magma fakir kıta kenarı özellikleri gösterirken, Doğu Karadeniz havzası magma-zengin kıta kenarı özellikleri gösterir.

Günümüzde Doğu Karadeniz havzası hemen hemen tüm doğu ve kuzey kısımlarında Büyük Kafkaslar havzasının terselmesine bağlı olarak sıkışma ve buna bağlı bindirme-kıvrım kuşakları ve ilgili önülke havzaları ile çevrilidir. İç kesimlerde, Batı Karadeniz Havzası güneyde kısmen gerilme ve doğrultu atımlı faylanma ile kuzey ve kuzeybatıda ise Tuna, Dinyeper ve Dinyester nehirleri ile ilgili hızlı sedimantasyona bağlı gravite yapıları ile karakterizedir. Derin sismik yansımaya verilerinde Batı Karadeniz fayı, Trabzon, Rize fayları bariz olarak görülmektedir. Ayrıca Karadeniz ortası yükseliminin altına doğru dalma başlangıcına veya terk edilmiş dalma batma zonu işaretleri görülmektedir.

Sıkışma yapılarının havzanın Kuzey kesimlerinde ve ince kabuk deformasyonu şeklinde gelişmesi yanında havzanın iç kısımlarda benzeri sıkışma yapılarının gelişmemiş olmaması, Karadeniz kabuğunun onu çevreleyen kıtasal kabuktan daha güçlü olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, Karadeniz rijit blok olarak davranıp Arap Bloğunun çarpması ve kuzeye olan hareketi nedeniyle yarattığı güncel K-G sıkışma ve deformasyon havzanın kenarlarına yansıtılmış olup havza iç deformasyondan korunmuştur.

Anahtar kelimeler: Karadeniz Havzası, tektonik, derin sismik yansımaya, dalma-batma, Batı Karadeniz fayı, Ordu ve Trabzon fayları

GEOLOGY AND TECTONICS OF BLACK SEA BASIN BASED ON DEEP SEISMIC REFLECTION DATA

Nuretdin Kaymakci^a, Rod Graham^b, Brian W. Horn^c,

^a Middle east Technical University (METU) Department of Geological Engineering 06800 Ankara, Turkey

^b Independent Consultant, UK

^c ION GeoVentures, 2105 CityWest Blvd, Suite 400, Houston, TX 77042-2839, USA
(kaymakci@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The Black Sea Basin comprises two sub-basins namely the eastern and the western basins. Both basins opened by fan shaped rotation and it took place in the early Cretaceous in the western basin, whereas the eastern basin opened around 60 My ago. Both basins are separated from each other by the Andrusov and Archangelsy ridges. The western Black Sea Basin opened by rifting and clockwise rotation and drifting of İstanbul Block from Moesian Platform and a piece of adjacent Sakarya Block Scythia Platform. The pole of the rotation that gave way to the opening of the western Black Sea basin is located around Thessaloniki (northern Greece) in the present geographic configuration. On the other hand, the Eastern Black Sea Basin opened by rifting and clockwise rotational drift of Andrusov Ridge from Shatski Block. The Western Black Sea Basin manifests magma-poor passive continental margin characteristics, while the Eastern Black Sea Basin exhibits magma-rich passive continental margins.

At the moment, almost all the eastern and northern margins of the Eastern Black Sea basin are surrounded by fold-thrust belts and associated foreland basins related to contractional strain that led to the inversion of Greater Caucasus. In the interior regions, the Western Black Sea basin is dominated partly by extensional and transcurrent tectonics, while in the north and northwestern parts, fast depositional instability induced delta (gravity) tectonics of Danube, Dnieper and Dniester rivers dominate. The Western Black Sea Fault, Trabzon and Rize faults are obviously identifiable on the deep seismic reflection data. In addition, evidences of an incipient or aborted eastwards subduction below the Mid-Black Sea Highs can be identified on these seismics.

Having thin-skinned compressional structures only in the margin of the basin and absence of such compressional deformation in the deeper parts of the basin indicate that the Black Sea Crust is much stronger than the surrounding crustal blocks. Therefore, Black Sea behaves as rigid block and has been transferring/deflecting the compressional strain exerted by the collision of N-S convergence of Arabian Plate into its surrounding regions by which the basin is protected from internal deformation.

Keywords: Black Sea basin, tectonics, Deep Seismic reflection, subduction, Western Black Sea fault, Ordu Fault, Trabzon Fault

KUZEYDOĞU TÜRKİYE'DEKİ ERKEN SENOZOYİK MAGMATİZMASININ KÖKENİ VE JEODİNAMİK ORTAMI ÜZERİNE JEOLOJİK, JEOKİMYASAL VE KRONOLOJİK YAKLAŞIMLAR: ÇARPIŞMA SONRASI MI YOKSA YİTİM İLİŞKİLİ Mİ?

Yener Eyüboğlu

*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye
(yenereyuboglu@gmail.com)*

ÖZ

Kuzeydoğu Türkiye'de yüzeyleyen Erken Senozoyik intrüzyonları; Geç Paleosen-Erken Eosen yaşlı ve adakitik bileşimli ortaç-felsik, Lütésiyen yaşlı felsik ve yine Lütésiyen yaşlı mafik intrüzyonlar olmak üzere üç ana grup altında sınıflandırılabilir. Yaygın kabul, bölgedeki Senozoyik magmatik aktivitesinin Geç Mesozoyik dönemde kuzeye doğru yiten bir okyanusal litosfer (Paleotetis veya Neotetisin Kuzey Kolu) ve devamında da Erken Senozoyik dönemde Pontid ve Torid blokları arasında meydana gelen çarpışma ile ilişkili olduğudur. Ancak kuzeydoğu Türkiye'nin tektonomagmatik gelişimi üzerine yapılan çok güncel ve sistematik jeolojik, jeokimyasal ve kronolojik veriler bu yaygın görüşü desteklemez ve bölgede Erken Senozoyik dönemde güneye eğimli bir yitim zonunun varlığını işaret eder.

Anahtar kelimeler: Senozoyik, yitim zonu, Kuzeydoğu Türkiye, magmatizma, kronoloji

**GEOLOGICAL, GEOCHEMICAL AND CHRONOLOGICAL
APPROACHES TO THE ORIGIN AND GEODYNAMIC
SETTING OF THE EARLY CENOZOIC MAGMATISM IN THE
NORTHEASTERN TURKEY: POST-COLLISIONAL OR
SUBDUCTION-RELATED?**

Yener Eyüboğlu

*Karadeniz Technical University, Department of Geological Engineering, 61080, Trabzon,
Turkey
(yenereyuboglu@gmail.com)*

ABSTRACT

The early Cenozoic intrusive bodies exposed in the northeastern Turkey can be classified into three different subgroups as the late Paleocene-early Eocene adakitic intermediate-felsic, Lutetian felsic and Lutetian mafic intrusions. The main idea is that the late Mesozoic-Cenozoic igneous activity is related to northward subduction of an oceanic lithosphere (Paleotethys or Northern Branch of Neotethys) in the late Mesozoic and following collision between the Tauride and Pontide blocks in the early Cenozoic. However, most recent systematical geological, geochemical and chronological studies on the tectonomagmatic evolution of the northeastern Turkey belt do not support this idea and indicate the existence of a south-dipping subduction zone during the early Cenozoic time.

Keywords: *Cenozoic, subduction zone, Northeastern Turkey, magmatism, chronology*

AKDAĞMADENİ MASİFİNİN TEKTONOSTRATİGRAFİSİ

Metin Beyazpirinç^a, Ali Ekber Akçay^a, Levent Karadenizli^a,

Meftun Kerem Sönmez^a, Adil Doğan^b, Fatih Murat Sağlam^a, Ali Yılmaz

^a*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520 Ankara*

^b*MTA Genel Müdürlüğü Orta Anadolu 2. Bölge Müdürlüğü, Konya*

(metin.beyazpirinc@mta.gov.tr)

ÖZ

Orta Anadolu Bölgesi'nin kuzey doğu bölümünde, Yozgat ile Sivas il sınırları içerisinde yer alan inceleme alanının temelini Akdağmadeni masifine ait Geç Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı metamorfitlet oluşturmaktadır. Akdağmadeni masifinin üzerine tektonik dokanakla İzmir-Ankara-Erzincan zonuna ait kaya birimleri gelmektedir. Bu birimlerin üzerine volkanotortullardan oluşan Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Boğazköy formasyonu ile Orta-Geç Eosen yaşlı Tokuş formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Tüm bu birimler Orta Miyosen-Pliyosen çökelleri tarafından açışal uyumsuzlukla örtülmektedir.

Akdağmadeni masifine ait metamorfitlet alttan üste doğru; Yahyasaray formasyonu (Geç Devoniyen?), Akçakışla formasyonu (Karbonifer?), Topaktaş formasyonu (Geç Permiyen?), Hisarbey formasyonu (Mesozoyik?) ile bloklu metaflış özelliği sunan Davulbaz formasyonu (Geç Kretase?) şeklinde ayırtlanmıştır.

Metamorfitlet ile bunların içerisinde tektonik dilimler şeklinde yer alan ofiyolitik kütleler Senomaniyen-geç Maastrichtiyen yaşlı Orta Anadolu granitoidleri tarafından kesilmektedir. Senomaniyen öncesi yatay hareketler ile gelişen kabuk kalınlaşmasına bağlı olarak gömülmeye maruz kalan kütlelerin amfibolit ve üzeri fasiyeslerde metamorfizma geçirmesi sonucunda Akdağmadeni masifine ait metamorfitlet oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler Tektonostratigrafi, Akdağmadeni masifi, metamorfizma, Yozgat

TECTONOSTRATIGRAPHY OF THE AKDAĞMADENİ MASSIF

Metin Beyazpirinç^a, Ali Ekber Akçay^a, Levent Karadenizli^a, Meftun Kerem Sönmez^a, Adil Doğan^b, Fatih Murat Sağlam^a, Ali Yılmaz

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06520 Ankara

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration Central Anatolian Regional Office, Konya

(metin.beyazpirinc@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The basement of the study area, which is located within the Yozgat and Sivas provinces northeast of Central Anatolian region, is composed of the Late Paleozoic-Mesozoic aged metamorphics of the Akdağmadeni massif. The rock units belonging to the İzmir-Ankara-Erzincan zone tectonically overlie the Akdağmadeni massif. These units are unconformably covered by the Late Paleocene-Middle Eocene aged Boğazköy formation consisting of volcano-sedimentary units and the Middle-Late Eocene aged Tokuş formation. All these units are covered by Miocene-Pliocene sediments with an angular unconformity.

The metamorphics belonging to the Akdağmadeni massif, from bottom to top, are the Yahyasaray formation (Late Devonian?), the Akçakışla formation (Carboniferous?), the Topaktaş formation (Late Permian?), the Hisarbey formation (Mesozoic?) and the Davulbaz formation which shows blocky flysch character.

The metamorphics and associated ophiolitic slices are intruded by the Cenomanian-late Maastrichtian aged Middle Anatolian granitoids. The metamorphics of the Akdağmadeni massif formed in amphibolite and higher metamorphic facies as a result of crustal thickening caused by the pre-Cenomanian lateral movements.

Keywords: *Tectonostratigraphy, Akdağmadeni masifi, metamorphism, Yozgat*

ORTA SAKARYA BÖLGESİ'NİN GEÇ KRETASE-GEÇ EOSEN SEKANS STRATİGRAFİK EVRİMİ

**Faruk Ocakoğlu^a, S. Açıkalın^b, İ.Ö. Yılmaz^c, A. Hakyemez^d, S. Altın^e,
U.K. Tekin^f, Y. Büyükmeriç^g**

^a Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

^b Badley Ashton and Associates Ltd, Winceby, Birleşik Krallık

^c Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(e-posta: ioyilmaz@metu.edu.tr)

^d Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeolojik Etütler Dairesi, Ankara, Türkiye

^e Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^f Bülent Ecevit Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zonguldak, Türkiye

ÖZ

Mudurnu-Göynük havzası, Kuzey Neotetis'in evrimi ile ilişkili olarak Jura-Eosen zamanları boyunca evrim geçirmiş KB Anadolu'daki uzun ömürlü bir çukurluğun batı kesimini oluşturur. Burada ele alınmayan riftleşme ve pasif kıta kenarı tarihçesinden sonra, Geç Kretase zamanları silisiklastik bir sedimentasyon ve aratabakalı piroklastiklerin çökeline tanık olmuştur. Paleojen boyunca, güneydeki çarpışmayla ilgili bir yükselimden kaynaklı yaygın bir karasal çökelim ve Orta Eosen'de kısa bir deniz sokulması gerçekleşmiştir. Geç Eosen, Mudurnu-Göynük havzasının bölgesel bir sıkışma paroksizması nedeniyle ortadan kalkmasına sahne olmuştur. Bu katkı, şu halde Turoniyen'den Eosen'e farklı tektonik yerleşimlerde oluşan çökel sekansların belirlenmesini, yaşlandırılmasını ve küresel çevrimlerle karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Buradaki yorumlar 10⁵ u aşkın kesiksiz ayrıntılı kesit üzerindeki sedimentolojik ve biyostratigrafik incelemelere dayandırılmıştır.

İncelemelerimiz, radyolaryalı bir kireçtaşı istifinin, bütün havzada az çok eşzamanlı bir şekilde *Globotruncana elevata* zonunda (yaklaşık 79.66 Ma) silisiklastik-piroklastik ar dalanmasına geçtiğini göstermiştir. Bu derin denizel silisiklastik istif içinde Orta Kampaniyen'de bir Tip-1 uyumsuzluğu ile ilişkili havza ölçekli denizaltı yelpazesi gelişimleri (kanal-lob kompleksi) mevcuttur. Bu zamandan sonra bölge derin deniz-yamaç yerleşiminde kalmış K-T sınırına kadar çok kalın çamurtaşı ve düşük yoğunluklu türbidit çökeline sahne olmuştur. K-T sınırındaki yaygın bir kondanse seri, 64 Ma'ya karşılık gelen bir Tip-1 uyumsuzluğu tarafından izlenmiştir. Daha sonra her ne kadar keskin ilerleme deseni ve üzerleyen hızlı boğulmalarla karakterize edilen bir dizi çökel sekans gözlenmişse de uygun denizel faunanın olmaması yüzünden bunların yaşlandırılması ve küresel çevrimlerle korelasyonu yapılamamıştır. Selandiyen-Tanesiyen sınırında (küresel tablodaki 58 Ma çevrimi), bir Tip-1 uyumsuzluğu üzerinde bütün havza güneyi boyunca bir çökel sekans gelişmeye başlamıştır. Çökel sekansın tabanı, açılal uyumsuzluk, diskordans, yeniden aktarılmalar ve kalın bir karasal çökelim ile karakterize edilmektedir. Bu dönem boyunca havzanın kuzeydeki derin kısmı Geç İprezyen'e kadar en azından 4 adet şelf kenarı çökel sekansına ev sahipliği yapmıştır. En genç çökel sekansı (50 Ma) yamaç çamurları üzerine doğrudan denizaltı yelpazesi çökelleri şeklinde havzanın yalnızca KB bölümünde korunabilmiştir. Bu fasiyesler dereceli olarak sığlaşarak havzanın en genç istifini oluşturan gölsel çökellere geçiş gösterirler. İncelemelerimiz sonucunda, Santoniyen-Bartonyen zaman aralığında küresel tabloda 20'den fazla çevrim gözükürken Mudurnu-Göynük havzasında 10 kadar çevrimin mevcudiyeti hızlı çökme, yüksek sedimentasyon ve dış faktörlerin etkisinin sekansları belirsizleştirmesinden kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür.

Anahtar sözcükler: Mudurnu-Göynük Havzası, Sakarya kıtası, Geç Kretase-Geç Eosen, Sekans Stratigrafisi

LATE CRETACEOUS TO LATE EOCENE SEQUENCE STRATIGRAPHIC EVOLUTION OF THE CENTRAL SAKARYA REGION

**Faruk Ocakoğlu^a, S. Açıklan^b, İ.Ö. Yılmaz^c, A. Hakyemez^d, S. Altın^e,
U.K. Tekin^f, Y. Büyükmeriç^g**

^a Eskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Türkiye

^b Badley Ashton and Associates Ltd, Winceby, United Kingdom

^c Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey
(e-posta: ioyilmaz@metu.edu.tr)

^d General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, Ankara, Turkey

^e Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

^f Bülent Ecevit University, Department of Geological Engineering, Zonguldak, Turkey

ABSTRACT

The Mudurnu-Göynük basin forms the western part of a long-lived depression evolved in relation to northern branch of Neo-Tethys Ocean in NW Anatolia during the Jurassic-to-Eocene times. After the rifting and passive margin histories which are not considered here, the Late Cretaceous times witnessed deep marine siliciclastic sedimentation with pyroclastic alternations. Induced by a regional collision-related uplift in the south, a widespread continental deposition prevailed throughout the Paleogene times with a short basin-scale marine incursion in the Middle Eocene. End-Paleogene saw the decline of the Mudurnu-Göynük basin due to a regional compressional paroxysm. This contribution then addresses to identify and date the depositional sequences formed in varying tectonic settings from Turonian to Eocene and correlate them with the global sequence patterns. Interpretations here are based on the detailed sedimentological and biostratigraphic investigations carried out in more than 10 complete sections across the basin.

Our investigations indicated that radiolarian limestone succession gave way a siliciclastic-pyroclastic alternation at the end of Globotruncana elevata zone (ca. 79.66 Ma) more or less synchronously all over the basin. Within this siliciclastic deep marine succession, we distinguished basin-wide submarine fan systems characterized by channels and lobe complexes in the Middle Campanian times. This time onwards, the Mudurnu-Göynük basin remained in deep marine to slope setting which typified by very thick mudstones and low-density turbidites until K/T boundary. A widespread condensed section about K/T boundary is followed by another type-1 unconformity at about 64 Ma. Although a number of depositional sequences are evident by sharp progradational patterns and overlying rapid drowning till the Mid-Paleocene times, lack of suitable marine fauna for dating did not let us correlate them with the global charts. At the Selandian-Thanetian boundary (correlative of the global cycle at 58 Ma), a depositional sequence started to develop upon a type-1 unconformity across the whole southern basin as characterized by angular unconformity, disconformity, reworking and thick terrestrial deposition. During this period, the northern deeper part of the basin experienced at least four shelf margin depositional sequences up to Late Ypresian times. The youngest depositional sequence (ca. 50 ka) was preserved only in the NW part of the basin where slope mudstones were directly covered by submarine lobe facies. These facies gradually shoal upward passing to lacustrine limestones that form the youngest preserved sediments of the Mudurnu-Göynük basin. It is concluded that the occurrence of only about 10 depositional sequences can be correlated with global cycles during Santonian-Bartonian Stages in the Mudurnu-Göynük basin while more than 20 major sequences were documented in global cycle charts can likely be explained by dominance of external drivers together with high sediment influx and rapid subsidence that partly obscures sequences in this area.

Keywords: Mudurnu-Göynük Basin, Sakarya Continent, Late Cretaceous-Late Eocene, Sequence Stratigraphy

ORTA ANADOLU BÖLGESİ KRETASE-PALEOJEN HAVZALARININ TEKTONİK EVRİMİ

Bora Rojay

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
e-mail: brojay@metu.edu.tr*

ÖZ

Valanjiniyen sonrası-Miyosen öncesi dönemde kuzeye doğru Avrasya levhası altına dalan Anatolid-Torid platformunun okyanusal ön cephesinde gelişen eklenir prizma üzerinde gelişen Orta Anadolu bölgesi Kretase-Paleojen havzaları – Nallıhan-Orhaniye-Alçı-Haymana havzaları - Kretase yaşlı eklenir prizma üzerinde gelişir. Bu havzalar Kretase yaşlı Ankara eklenir prizmasına ait Kretase ofiyolitli melajı, tortul melanjı ve Kretase öncesi kıtasal tektonik dilimler üzerinde gelişir.

Ofiyolitli ve Senomaniyen tortul karışıklarından oluşan Kretase melanj kuşağı Senomaniyen-Turoniyen derin denizel istifler ile karışarak gelişir ve Kampaniyen-Mastriştiyen istifler tarafından uyumsuzlukla örtülür. Mastriştiyenden Paleosen sonuna değin eklenir prizma üzerinde gelişen yay-önü havzalar kesiksiz olarak önülke havzalarına geçiş gösterir ve Eosen yaşlı sığ denizelden derin denizele değışen bindirme sırtı havzalar tarafından uyumsuzluk ile üzerlenir.

Özetle, Ankara bölgesinde Kretase-Paleojen havzaları, eklenir prizma modeli içinde, Senomaniyen sonrası-Miyosen öncesinde farklı alanlarda (Nallıhan dan Haymana bölgesine) ve farklı dönemlerde sürekli evrimleşerek Kretase eklenir prizması üzerinde gelişir.

Anahtar kelimeler: havza, eklenir tektonizma, Mastriştiyen-Paleosen, Kretase Eklenir Prizması, Ankara

TECTONIC EVOLUTION OF THE CRETACEOUS-PALEOGENE BASINS IN CENTRAL ANATOLIA

Bora Rojay

*Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey
Email: brojay@metu.edu.tr*

ABSTRACT

The Cretaceous-Paleogene Basins in Central Anatolia – Nallıhan-Orhaniye-Alçı-Haymana basins - were evolved on a Cretaceous accretionary prism of a northward subducting oceanic leading edge of the Anatolide-Tauride platform beneath the Eurasian plate during the post-Valanginian – pre-Miocene period. The basins were evolved on Cretaceous ophiolitic and sedimentary mélanges, and pre-Cretaceous crustal tectonic slices of Cretaceous Ankara Accretionary Prism.

The Cretaceous mélange belt – ophiolitic and Cenomanian sedimentary mélanges - were commixed with Cenomanian-Turonian deep marine sequences and was unconformably overlain by the Campanian-Maastrichtian sequences. The accretionary fore-arc basins were progressively graded into foreland basins following Maastrichtian period in time until the end of Paleocene and unconformably overlain by the Eocene shallow marine to deep marine setting piggy back basins.

Collectively, an accretionary wedge model of Cretaceous-Paleogene basins evolved episodically and progressively on top of Cretaceous accretionary prism during the post-Cenomanian-pre-Miocene period in different areas (from Nallıhan to Haymana areas) in the Ankara terrain.

Keywords: basin, accretionary tectonics, Maastrichtian-Paleogene, Cretaceous Accretionary Prism, Ankara

ORTA ANADOLUNUN BATISINDA NEOTETİS'İN KAPANIM KARAKTERİSTİKLERİ: HAYMANA HAVZASINDAN STRATİGRAFİK, KİNEMATİK VE TERMO-KRONOMETRİK SONUÇLAR

**Erhan Gülyüz^a, Murat Özkaptan^a, Nuretdin Kaymakçı^a, Cristina Persano^b,
Finlay Stuart^b**

*^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dumlupınar Bulvarı 1,
Ankara, 06800, Türkiye*

*^bSchool of Geographical and Earth Sciences, University of Glasgow, Gregory Building
University of Glasgow G12 8QQ, UK
(egulyuz@metu.edu.tr)*

ÖZ

Haymana havzası Orta Pontidlerin en güney ucunda konumlanmıştır ve kuzeyde İzmir-Ankara-Erzincan güneyde ise İç Torid kenet kuşakları ile dokanak halindedir. Bu kenet kuşakları Neotetis'in Türkiye'deki birçok kolunun ilksel pozisyonlarını tanımlamaktadır. Bu zonlar içerisinde evrimleşen havzalar ise bu okyanusun progresif kapanımını ve takibinde Pontid, Kırşehir ve Toros blokları arasında gerçekleşen kıta-kıta çarpışma olaylarını kaydetmişlerdir. Haymana havzası sahip olduğu geç Kretase'den başlayıp Eosen'e kadar süreklilik arzeden denizsel istifleri ve kilit nokta niteliğindeki konumu nedeni ile Neotetis'in bölgedeki evrimini anlamaya yardımcı olabilecek en önemli havzalardan biridir.

Haymana havzasında, Neojen örtü istifine ek olarak, geç Kretase-Paleojen birimleri içerisinde, istiflerin çökme ortamları dikkate alınarak birbirini tekrar eden dört adet önemli sekans tanımlanmıştır. Geç Kretase'den Eosen'e kadar süreklilik gösteren bu sekanslar birbirleri ile düşeyde ve yatayda geçişlidirler. Geç Kretase sekansındaki istiflerde tane boyu yukarıya doğru incelirken, daha genç istiflerde ise kalınlaşmaktadır. Havza birimleri içerisinde elde edilen kinematik veriler, havzanın Paleojen döneminde K-G ve KD-GB sıkışmaya, Neojen döneminde ise KD-GB sıkışma rejiminin yanısıra eşzamanlı D-B genişlemeye maruz kaldığını göstermektedir. Havzayı K-G ve KD-GB doğrultularında kesen balans edilmiş jeolojik kesitler, havzanın K-G ve KD-GB yönünde daraldığını, havza dolgununun güneye doğru incelendiğini ve havzadaki yapıların genel trendlerinin muhtemelen blok rotasyonları ile alakalı olarak havzanın güneyinde D-B, kuzeybatısında ise KB-GD uzanımlı olarak değiştiğini göstermektedir. Havzanın yükselim ve termal evriminin anlaşılması için alınan 5 adet örnekten çıkarılan 28 adet apatit tanesi, apatit helyum (Ahe) yaşlandırma tekniği kullanılarak analiz edilmiş, soğuma yaşlarının 28-15 milyon yılları arasında değişim gösterdiği ve balans edilmiş jeolojik kesitler üzerinde bu yaşların dağılımının güneyden kuzeye doğru dereceli olarak gençleştiği saptanmıştır.

Haymana havzanın ilksel olarak Paleosen'e kadar yay önü havzası sonrasında ise uzak ülke havzası olarak evrimleştiği ve erken Miyosen'e kadar progresif olarak deforme olduğu bu çalışmanın sonucu olarak ortaya çıkarılmıştır ve havzadaki bu evrim aşamaları, Neotetis okyanusundaki dalma-batmanın Kretase sonunda sonlanması, takiben tektonik bloklar arasındaki çarpışmanın Paleosende başlaması, ve çarpışma sonrası sıkışma rejiminin erken Miyosen'e kadar sürmesi ile ilişkilendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Haymana Havzası, Orta Anadolu, termo-kronoloji, Neotetis, fay kinematiki

CLOSURE CHARACTERISTICS OF NEOTETHYS IN NORTHWEST CENTRAL ANATOLIA: STRATIGRAPHIC, KINEMATIC AND THERMO-CHRONOMETRIC RESULTS FROM THE HAYMANA BASIN

**Erhan Gülyüz^a, Murat Özkaptan^a, Nuretdin Kaymakçı^a, Cristina Persano^b,
Finlay Stuart^b**

^aDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, Dumlupınar Bulvarı, Ankara, 06800, Turkey

^bSchool of Geographical and Earth Sciences, University of Glasgow, Gregory Building
University of Glasgow G12 8QQ, UK
(egulyuz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The Haymana basin is located on the southernmost tip of the Central Pontides and straddles on the Izmir-Ankara-Erzincan Suture Zone (IAESZ) in the north and Intra-Tauride Suture Zone (ITSZ) in the south. These suture zones designate the former positions of various branches of the Neotethys Ocean in Turkey and the basins formed within these zones record the progressive closure of the Neotethys and the collision between Taurides, Kırşehir Block (KB) and Pontides during the late Cretaceous to Eocene time interval. The Haymana basin is one of the best areas with its crucial position and continuous late Cretaceous to Middle Eocene marine deposits for unraveling the evolution of the Neotethys in the region.

In the basin, in addition to Neogene cover units, four Late Cretaceous to Paleogene key sequences were determined based on depositional environments of the basinfill units. These sequences grade laterally and vertically into each other and are continuous from the Late Cretaceous to Eocene. The Late Cretaceous sequences fine upwards, whereas the younger units coarser upwards. Kinematic data collected from the basinfill units show that the basin was subject to N-S and NE-SW compression during Paleogene time interval, while NE-SW compressional and coeval E-W extensional regime was dominant during the Neogene. Balanced cross-sections cutting the basin along N-S and NE-SW lines indicate N-S and NE-SW shortening and northerly thickening in the basin and probably block rotations related differences in the trend of the structures as being E-W in the south and NW-SE in the northwest. Thermochronometric samples collected from the basin infill were analysed in order to unravel the thermal and exhumation history of the basin by using Apatite-Helium (AHe) dating techniques. AHe dating of 28 apatite grains from 5 samples gave cooling ages between 28-15 Ma and their distribution along balanced sections indicates gradually younging towards north.

We propose that the Haymana basin was initially a fore-arc basin up to Paleocene, thereafter evolved into a foreland basin settings and deformation took place in the basin up to Early Miocene and these evolution periods respectively correspond to the subduction termination in the Neotethys at the end of Cretaceous, collision between tectonic blocks and compressional regime related to the post collisional convergence.

Keywords: Haymana Basin, Central Anatolia, thermo-chronology, Neotethys, fault kinematic

İZMİR-ANKARA-ERZİNCAN VE İÇ-TORİD KENET KUŞAKLARININ KESİŞİMİ: HAYMANA HAVZASI, ORTA ANADOLU'NUN BÜYÜK ÖLÇEKLİ BLOK ROTASYONLARI ve GRAVİTE & MANYETİK MODELLENMESİ, TÜRKİYE

**Murat Özkaptan^a, Erhan Gülyüz^a, Nuretdin Kaymakçı^a,
Cornelis G. Langereis^b, Arda A. Özacar^a**

^aODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dumlupınar Bulvarı 1, Ankara, 06800, Türkiye

^bPaleomagnetic Laboratory Fort Hoofddijk, Department of Earth Sciences, Utrecht University,
Budapestlaan 17, 3584 CD, Utrecht, The Netherlands
(ozmurat@metu.edu.tr)

ÖZ

İzmir-Ankara-Erzincan ve İç-Torid kenet kuşakları boyunca gerçekleşen kıtasal çarpışmaların yaratmış olduğu deformasyonlar; bölgede büyük ölçekli blok dönmelerine neden olmuş ve kenet kuşakların bugünkü geometrilerini şekillendirmiştir. İşte bu iki kenet kuşağının keşişim yerinde oluşan Haymana Havzası; çökme yaşı olan Geç Kretase-Eosen zaman aralığında bu çarpışmaların etkilerini barındırarak, bölgedeki blok rotasyonlarının ve Pontid-Toros-Kırşehir Blokları arasında gerçekleşen çarpışma ilişkilerinin aydınlatılması açısından çok önemli bir konuma sahiptir.

Haymana Havzası'ndaki yapıların genel uzanımları; Güneyde, D-B iken havzanın kuzeyinde, KB-GD'dan KD-GB'ya kadar değişiklik gösteren bir aralıkta gözlemlenmektedir. Fakat Tuzgözü Havzası'nda yapıların uzanımları; Güneyden-Kuzeye doğru Çankırı Havzası'nın batı marjinine kadar uzanan bir alanda, KB-GD'dan KKD-GGB'ya olmak üzere değişim göstermektedir. Bölgenin karmaşık yapısını anlamak amacıyla gerçekleştirilen detaylı paleomanyetizma çalışmalarının yanı sıra, havzanın ve bölgedeki suture zonlarının üç boyutlu geometrisini anlamak için yüksek çözünürlüklü Gravite ve Manyetik veriler derlenerek havza kalınlık değişimi modelleri oluşturulmuştur.

Paleomanyetik çalışmalar; bölgenin manyetik kuzeyden artı eksi 90°'ye varan yönde blok rotasyonlarına maruz kaldığını ve suture zonlarının bugünkü geometrilerine bu blok rotasyonları ile kavuştuğunu göstermektedir. Yeni paleomanyetik veriler ışığı altında güncellenen Haymana Havzasının konumunun; Eosen ve öncesinde yaklaşık Kuzey-Güney doğrultusunda uzandığı önerilmektedir. Havzanın bu yeni konumlaması bu çalışmanın en önemli sonuçlarından biridir. Yapılmış olan daha önceki çalışmalar, Haymana Havzası'nın ve üzerinde geliştiği İzmir-Ankara kenet kuşağının Doğu-Batı uzanımlı olduğunu varsaymakta ve paleocoğrafik modellemelerini bu varsayım üzerinden yapmaktadır. Bu durum, bölge için önerilen paleocoğrafik haritaların ve modellerin tekrardan düşünülmesi ve güncellenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar kelimeler: Paleomanyetizma, Haymana Havzası, Çankırı Havzası, Tuzgözü Havzası, blok rotasyonu, Gravite&Manyetik, Orta Anadolu

INTERSECTION OF THE İZMİR-ANKARA-ERZİNCAN AND INTRA-TAURIDE SUTURE ZONES: LARGE BLOCK ROTATIONS AROUND THE CENTRAL ANATOLIA (TURKEY) AND GRAVITY&MAGNETIC MODELING

**Murat Özkaptan^a, Erhan Gülyüz^a, Nuretdin Kaymakçı^a,
Cornelis G. Langereis^b, Arda A. Özacar^a**

^aMETU Department of Geological Engineering, Dumlupınar Boulevard 1, Ankara, 06800,
Turkey

^bPaleomagnetic Laboratory Fort Hoofddijk, Department of Earth Sciences, Utrecht
University, Budapestlaan 17, 3584 CD, Utrecht, The Netherlands
(ozmurat@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Tectonic deformations due to ultimate continental-continental collision throughout the İzmir-Ankara-Erzincan and Intra-Tauride Suture Zones; end up with large block rotations and developed today's structural composition. These two suture zones meet southeastern corner of the Haymana Basin where the basin makes major Eastwards counterclockwise bend. From West to East, the Haymana, Tuzgölü and Çankırı Basins straddle these suture zones and have been developed in relation to the subduction and collision processes at the region, making them the perfect area to unravel deformation history and paleogeography of the Neo-Tethyan Suture Zones in the region.

Two major structural trends, E-W and NW-SE to NE-SW, characterizes the southern and northern parts of the Haymana Basin while the northern part of the Tuzgölü Basin is characterized by NW-SE to NNE-SSW trend that change from south to north and the rim of the Çankırı Basin resembles to Omega shape. We have conducted a very detailed gravity and magnetic inversion study in order to determine the three dimensional geometry of the basins and the suture zone in the region, in addition to a rigorous paleomagnetic study to unravel the mechanism by which such complex structural grain of the region has been developed.

The paleomagnetic results show that the region underwent strong clockwise and counterclockwise rotations more than $\pm 90^\circ$ in places, resulting in the present geometry of the suture zones. The central part of the Haymana Basin rotated as high as 90° counterclockwise while its northern part together with the southwestern part of the Çankırı Basin and northern part of the Tuzgölü Basin rotated approximately 30° clockwise contrary to almost all published paleomagnetic data from the region. The restored orientations based on this new paleomagnetic data indicate that Haymana, Tuzgölü Basin and the SW margin of the Çankırı Basins were initially oriented N-S prior to Eocene. These results indicate that the most of the paleogeographical maps and evolutionary scenarios and models of the region requires major re-thinking and serious revisions.

Keywords: Paleomagnetism, Haymana-Çankırı and Tuzgölü Basins, block rotations, Gravity&Magnetic Modeling, AMS, Central Anatolia

İZMİR-BALIKESİR TRANSFER ZONU BOYUNCA GELİŞEN BATI ANADOLUNUN ROTASYON TARİHÇESİNE DAİR PALEOMANYETİK VERİLER

Bora Uzel^a, Cornelis G. Langereis^b, Nuretdin Kaymakci^c, Hasan Sözbilir^a,
Çağlar Özkaymak^d, Murat Özkaptan^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160 İzmir, Türkiye

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

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06531 Ankara, Türkiye

^dAfyon Kocatepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-03200 Afyon, Türkiye
(bora.uzel@deu.edu.tr)

ÖZ

Ege genişleme bölgesi içinde yer alan İzmir-Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ) Kiklat ve Menderes metamorfik çekirdek kompleksleri arasındaki deformasyon farkını ileten v-şekilli konjuge doğrultu atımlı bir fay zonedir. Bu çalışmada, İBTZ'nin bölgedeki rolünü daha iyi anlayabilmek için Miyosen yaşlı volkano-sedimanter kayalar ile genişlemeyle yaşıt granitik kayalardan derlenen 89 adet yeni paleomanyetizma verisi kullanılarak Batı Anadolu'nun rotasyon tarihçesi analiz edilmiştir. Sonuçlar Miyosen'den günümüze birbirinden farklı iki ana rotasyon fazı olduğunu ortaya koyar. İlk faz sıyrılma fayları ve doğrultu atımlı faylar ile kontrol edilen volkanik sedimanter ve granitik kayalardan elde edilmiştir. Bu faz, İBTZ boyunca erken Miyosen'den günümüze gelişen ortalama $23 \pm 6^\circ$ saat yönünün tersi yönde (STY) rotasyon ile simgelenir. Menderes bölümünden aldığımız yeni veriler ise $-23 \pm 10^\circ$ saat yönünde (SY) rotasyon olduğunu belirtir. Kiklat bölümündeki veriler belirgin bir rotasyonu belirtmez. İkinci rotasyon fazı yüksek açılı normal faylar ve doğrultu atımlı faylarla ilişkili orta-geç Miyosen yaşlı volkanik ve sedimanter kayalardan elde edilmiştir. Oldukça tutarlı bir dağılım sunan bu faza ait rotasyonlara göre İBTZ boyunca ortalama $-22 \pm 11^\circ$ STY rotasyon gerçekleşirken, Menderes bölümü $25 \pm 14^\circ$ rotasyon gösterir.

Paleomanyetizma sonuçlarımız rotasyonlarda ana bir değişim ve terslenme olduğunu belgeler. Erken ve geç Miyosen dönemleri arasında İBTZ alanı 45° lik büyük bir SY rotasyona maruz kalırken, Menderes bölümü benzer miktarda (48°) STY rotasyona maruz kalmıştır. Daha sonra İBTZ daralarak rotasyon yönü STY terslenirken, Menderes bölümü SY bir rotasyon ile terslenmeye uğrar. Bu yüzden yeni sonuçlar tek-bir- genişleme yerine iki-evreli- genişleme senaryosuna uyar. Ayrıca elde edilen rotasyonların direkt olarak sıyrılma fayları ile değil, Batı Anadolu'daki genişleme rejiminin değişimi ile ilişkili olduğu görülür.

Anahtar kelimeler: Miyosen, paleomanyetizma, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu, Menderes metamorfik çekirdek kompleksi, rotasyon, Batı Anadolu

PALEOMAGNETIC EVIDENCE FOR ROTATION HISTORY OF WESTERN ANATOLIA ACROSS THE İZMİR-BALIKESİR TRANSFER ZONE

**Bora Uzel^a, Cornelis G. Langereis^b, Nuretdin Kaymakci^c Hasan Sözbilir^a,
Çağlar Özkaymak^d, Murat Özkaptan^c**

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Turkey

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

^cMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, TR-06531 Ankara, Turkey

^dAfyon Kocatepe University, Department of Geological Engineering, TR-03200 Afyon, Turkey
(bora.uzel@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Within the Aegean extensional system, the İzmir-Balıkesir Transfer Zone (İBTZ) is a v-shaped conjugate strike-slip fault zone in the late Cenozoic evolution of western Anatolia since it accommodates the differential deformation between the Cycladic and the Menderes metamorphic core complexes. Here, we determine the rotational history of western Anatolia using new paleomagnetic data from 89 sites in Miocene volcano-sedimentary rocks and syn-extensional granitic bodies to better understand the role of the İBTZ. Our results reveal two discrete and opposite major rotational phases during the Miocene. The first phase is derived from early Miocene volcanic, sedimentary and granitic rocks controlled by detachment and strike-slip faults. It is characterized by an average (net) $23 \pm 6^\circ$ clockwise (CW) rotation within the İBTZ since the early Miocene. Our new data from the Menderes part on the other hand show an average $-23 \pm 10^\circ$ counter-clockwise (CCW) rotation. The data from the Cycladic part show no significant (net) rotation since the early Miocene. The second phase is derived from middle-late Miocene volcanic and sedimentary rocks related with high-angle normal and strike-slip faults. The rotations from this phase show a very consistent pattern of $-22 \pm 11^\circ$ CCW rotations within the İBTZ, while now the Menderes part shows an average CW rotation of $25 \pm 14^\circ$.

Our paleomagnetic results hence document a major change and inversion of rotation. Between the early and late Miocene the İBTZ region experienced a large 45° CW rotation, while during the same time interval the Menderes part outside the zone experienced a similar (48°) CCW rotation. After that, the İBTZ became narrower and the sense of rotation inverted to CCW, while in the Menderes part it inverted to CW since the late Miocene. Our new results do therefore fit the hypotheses of two-stage-extension scenario, rather than a one-single-phase of extension. We also conclude that the observed rotations are not directly related to major detachment faulting, but to the change in extensional regime of western Anatolia.

Keywords: Miocene, paleomagnetism, İzmir-Balıkesir Transfer Zone, Menderes metamorphic core complex, rotation, Western Anatolia

KUZEY KIBRIS'IN JEOLJİSİ

H. Yavuz Hakyemez

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 06800 Çankaya/Ankara
(yavuzhakyemez@yahoo.com)*

ÖZ

Kuzey Kıbrıs'ın jeolojik çatısını Trodos Ofiyoliti, Trodos Çevresi Sedimanter İstifi, Beşparmak Dağları ve çevresindeki kaya toplulukları ile Mesarya Havzası Örtü İstifi oluşturur.

KKTC sınırları içinde Trodos Ofiyolitik İstifi'nin yalnızca en üstteki volkanik kesimi bulunur. Bu istif alttan üste doğru sırasıyla diyabaz dayk karmaşığı, taban grubu, alt yastık lavlar ve üst yastık lavlar ile bunları kesen andezit ve bazalt dayklarından oluşur.

Trodos Ofiyolitik İstifi'ni uyumsuz olarak örten ve altta derin deniz çökellerinden üste doğru sığlaşan karbonat çökellerini ve en üstte sığ denizel jipsleri ve resifleri kapsayan Geç Kretase-Geç Miyosen yaşlı Yiğitler Grubu, Trodos Çevresi Sedimanter İstifi'nin Kuzey Kıbrıs'taki eksik kesimini oluşturur. Başlıca şelf ve derin su karbonatlarından oluşan istifte alttan üste doğru erken Kampaniyen-orta Maastrichtiyen yaşlı kilaşları ve volkanik kırıntılı kumtaşları, geç Maastrichtiyen yaşlı tebeşirler, Geç Paleosen-Erken Eosen yaşlı tebeşir-çört aralanması, geç İpresiyen-Lütesiyen yaşlı çörtlü tebeşirler, Lütesiyen-Bartoniyen yaşlı çörsüz tebeşirler ve Burdigaliyen-Serravaliyen yaşlı kumtaşı-marn-tebeşir aralanması ile Serravaliyen yaşlı sığ denizel-resifal kireçtaşları ve Geç Miyosen yaşlı jipsler yer alır.

Beşparmak Dağları İstifi'nin temelini, Triyas-Geç Kretase yaşlı Tripa Grubu'na ait rekristalize kireçtaşları ve dolomitler oluşturur.

Tripa Grubu metamorfizma geçirmemiş ve volkanik kırıntılı kumtaşı bir matriks içinde altere volkanik ve metaultramafit, metamorfik şist ve Tripa Grubu'na ait mermer blokları içeren geç Kampaniyen yaşlı bir birim tarafından uyumsuzlukla örtülür. Bu formasyon Lapta Grubu tarafından uyumsuz olarak üzerlenir.

Geç Maastrichtiyen-Lütesiyen yaşlı Lapta Grubu breş mercek ve düzeyleri içeren kırmızı renkli çamurtaşları, pelajik kireçtaşı ve kilaşları, asidik volkanitler, bazik volkanitler ve pelajik kireçtaşı, marn ve kalsitürbiditlerden oluşur.

Bunların üzerine gelen Orta-Geç Bartoniyen-Priyaboniyen yaşlı formasyonlar güney yönünde ilerleyen Toros naplarının önünde kaba kırıntılıların ve türbiditlerin egemen oluşunu simgeler.

Oligosen başındaki uyumsuzlukla birlikte transgresif karakterde başlayan ve hızla denizaltı yamacına dönüşen ortamda türbidit karakterinde devam eden ve ancak geç Tortoniyen'den itibaren şelf ortamında gerçekleşen çökelim Değirmenlik Grubu ile temsil edilir. Bu grubun kapsadığı litolojiler alttan üste doğru sırasıyla transgresif taban çakıltaşları ile başlıca türbiditler ve kalsitürbiditler, şelf çamurtaşları, kumtaşları ve killi kireçtaşları ve sığ denizel jipslerdir.

Mesarya Grubu'nun altındaki temeli kuzeyde Değirmenlik Grubu, güneyde ise Yiğitler

Grubu oluşturur. Ancak havza orta kesiminde, Mesarya istifinin altında, bu iki grubun geçiş kuşağında Erken ve Orta Miyosen sırasında çökelmiş olan ve her iki gruptaki eşyaşlılarından daha farklı litolojilere sahip iki birim gözlenir. Bunlar Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı mamlar ile Burdigaliyen-Serravaliyen yaşlı pelajik kireçtaşlarıdır.

Kıbrıs'ın orta kesimindeki Mesarya Havzası'nda ve Karpas Yarımadası'nda tüm eski kaya birimlerini uyumsuz olarak örten, Pliyosen-Erken Kuvaterner yaşlı Mesarya Grubu alttan üste doğru sırasıyla Pliyosen şelf mamları, sığ denizel kumtaşları ve fan delta çakıltaşı ve kumtaşlarını, Alt Kuvaterner sığ denizel kumtaşı ve kireçtaşları ile alüvyon yelpazesi konglomeralarını kapsamına alır.

Kıbrıs adasının süregelen yükselimi nedeniyle Geç Kuvaterner'de çok sayıda denizel ve karasal dolgulanma sekisi oluşmuştur.

Kuzey Kıbrıs'ın ana tektonik kuşakları ve havzaları arasındaki stratigrafik farklılaşmalar belirgindir. Farklı havza konumlarını ve özelliklerini temsil eden bu tektonik kuşaklar ve havzalardaki başlıca deformasyon evrelerinin yaşları Turoniyen-orta Maastrichtiyen, Orta-Geç Eosen ve Pliyosen başıdır.

Anahtar kelimeler: Doğu Akdeniz, Kıbrıs, Beşparmaklar, Trodos, Mesarya

GEOLOGY OF THE NORTHERN CYPRUS

H. Yavuz Hakyemez

General Directorate of Mineral Research and Exploration, 06800 Çankaya/Ankara
(yavuzhakyemez@yahoo.com)

ÖZ

The geologic framework of the Northern Cyprus is composed of the Troodos Ophiolite, Circum-Troodos Sedimentary Succession, rock assemblages in the Beşparmak (Pentadaktylos) Mountains and surrounding areas and the Plio-Quaternary Cover Succession of the Mesaoria Basin.

Only the uppermost volcanic level of the Troodos Ophiolitic Suit is exposed in the Northern Cyprus. This volcanic level is composed of diabase dike complex, base group, lower pillow lavas and upper pillow lavas, respectively from bottom to the top, and andesite and basalt dikes.

The Yiğitler Group overlies the Troodos Ophiolitic Suit and is composed of, from bottom to top, the Upper Cretaceous-Upper Miocene deep marine sediments, shallowing upward carbonates, reefal limestones and gypsum. It represents the missing part of the Circum-Troodos Sedimentary Succession in the Northern Cyprus. The lower Campanian-middle Maastrichtian claystones and epiclastic sandstones, upper Maastrichtian chalks, Late Paleocene-Lower Eocene chalk and chert alternation, upper Ypresian-Lutetian cherty chalks, Lutetian-Bartonian chalks, Lutetian-Bartonian sandstone-marl-chalk alternation, Serravalian shallow marine and reef limestone and Upper Miocene gypsum have been differentiated in this group.

The basement of the Beşparmaklar Succession is made up of the recrystallized carbonates and dolomites of the Triassic-Upper Cretaceous Trypa Group.

The Tripa Group is unconformably overlain by a nonmetamorphic formation of the late Campanian age. It is composed of altered volcanics, blocks of metaultramafic rock, metamorphic schist and marbles derived from the Tripa Group in a volcanoclastic sandstone matrix and overlain unconformably by the Lapta Group.

The Maastrichtian-Middle Eocene aged Lapta Group consists of, from bottom to top, red mudstones including breccia lenses and beds, pelagic carbonates and claystones, acidic volcanics, basic volcanics and pelagic limestone, marl and calciturbidites.

The Bartonian-Priabonian Bahçeli and Ardahan formations represent the dominance of the coarse clastics and turbidites in front of the southward advancing Tauride nappes.

The deposition of clastics on the submarine slope during the Oligocene to Miocene and on the shelf in the Late Miocene caused the formation of the Değirmenlik Group. This group includes, from bottom to top, transgressive conglomerates and turbidites and calciturbidites, shelf mudstones, sandstones and clayey limestones, and shallow marine gypsum.

The basement under the Mesoria Group is composed of the Değirmenlik Group at the north and the Yiğitler Group at the south. However, two litho-units underlying the Mesaoria succession

are observed to have been deposited along the transition zone between these groups from the Early to Middle Miocene, which include different lithologies from their equivalents. These are Aquitanian-Burdigalian marls and Burdigaliyen-Serravalian pelagic limestones.

The Pliocene-Early Quaternary Mesaoria Group, which unconformably overlies all the older lithologies in the Mesaoria Basin, in the middle part of Cyprus Island, and in the Karpas Peninsula, consists of Pliocene shelf marls, shallow marine sandstones and fandelta conglomerates and sandstones, and Lower Quaternary shallow marine sandstones and limestones and alluvial fan conglomerates.

Various marine and terrestrial depositional terraces were formed during the Late Quaternary due to continuous uplift of the Cyprus Island.

Stratigraphical differences between the main tectonic zones and basins in the northern Cyprus are very clear. Time intervals of main deformation phases, which represent different basinal settings and conditions, are Turonian to middle Maastrichtian, Middle to Late Eocene and earliest Pliocene.

Keywords: Eastern Mediterranean, Cyprus, Pentadactylos, Troodos, Mesaoria

SİMAV MİGMATİTLERİNİN KRİSTALLEŞME VE SOĞUMA YAŞLARI İLE TEKTONİK ÖNEMLERİ: U-Pb VE Ar-Ar JEOKRONOLOJİSİ

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

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

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

^cDepartment of Earth Sciences, Stellenbosch University, Private Bag XI, Matieland 7602, South Africa

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

^e Université de Rennes 1, Géosciences Rennes, 35042 Rennes Cedex, France

(erdin@metu.edu.tr)

ÖZ

Simav sıyrılma fayının taban bloğunda yüzeyleyen diyateksitik migmatitler, pegmatoyidler ve (löko)granitlerin birlikteliği, diğer çekirdek komplekslerde olduğu gibi migmatitleşme, kıtasal genişlemeli tektonizma ve magma yerleşimleri arasında olası mekan-zaman ilişkisini ima etmesi açısından önemlidir. Bu kayaçların kristalleşme ve soğuma yaşlarını tespit etmek için zirkon ve monazitler de U-Pb, muskovit ve biyotitlerde ise Ar-Ar analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler masifin bu kesiminde genişlemeli tektonizmanın yaşı ile kayaç topluluğunun yüzeyleme yaşı ve hızının tespit edilmesi konusunda önemli ipuçları vermiştir.

Yeni yaş verileri migmatitlerin olasılıkla orta Jura'dan daha genç sedimanlardan türemiş olduklarını, kısmi ergimenin erken Oligosen'de (Rupeliyen) başladığını ve erken Miyosen'e (Akitaniyen) kadar devam ettiğini ortaya koymaktadır. Migmatitleşmeye eşlik eden deforme olmuş granitik ve pegmatitik magmatizma Geç Oligosen'de (erken Şatiyen) gerçekleşirken, deforme olmayan genç granitik magma ise Akitaniyen'de kristallenip yerleşmiştir. Migmatitler ve ilişkili granitik kayaçların yüzeylemesi ise Serravaliyen'e kadar devam etmiştir. Bu veriler ışığında çekirdek kompleks oluşumu ve kuzey Menderes Masifi'nin yüzlemesini denetleyen Simav sıyrılma fayınının aktivitesi erken Oligosen'de (Rupeliyen) başlamış ve Serravaliyen'de sona ermiş olmalıdır. Messiniyen ise bölgede modern graben oluşumun başlangıç yaşı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: migmatit, pegmatit, (löko)granit, genişlemeli tektonizma, metamorfik çekirdek kompleks, U-Pb jeokronolojisi, Ar-Ar mika yaşları, Menderes Masifi

CRYSTALLIZATION AND COOLING OF SİMAV MIGMATITES AND THEIR TECTONIC SIGNIFICANCE: EVIDENCE FROM U-Pb AND Ar-Ar GEOCHRONOLOGY

Erdirn Bozkurt^a, Axel Gerdes^{b,c} ve Gilles Ruffet^{d,e}

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

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

^cDepartment of Earth Sciences, Stellenbosch University, Private Bag XI, Matieland 7602, South Africa

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

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

ABSTRACT

The migmatites associated with pegmatites and (leuco)granites occur in the footwall of the Simav detachment fault. As in the case of other core-complexes worldwide, the co-existence of these rocks imply intimate spatial and temporal relationships among migmatization, crustal extensional tectonics and granitic magma emplacement. A systematic geochronologic campaign has been carried out to determine the crystallization (U-Pb analyses on zircon and monazites) and cooling (Ar-Ar analyses on muscovite and biotites) age of these rocks. The new data would be useful in determining the timing of melt crystallization in migmatites, pegmatites and granites and their cooling ages, as well as in calculating the exhumation rates.

The new age data from the migmatites suggests that the deposition of the protolith sediments must have occurred sometime younger than middle Jurassic. The migmatitization commenced by early Oligocene (Rupelian) and continued until early Miocene (Aquitanian). Granitic and pegmatitic magmatism (metamorphosed and deformed) accompanying migmatization took place during late Oligocene (early Chattian) whereas the crystallization and emplacement of undeformed granites occurred during the Aquitanian. The exhumation of the metamorphic rocks, migmatites and associated granitic rocks continued until Serravallian. The new age data suggest that the core-complex formation and activity of the Simav detachment fault commenced by early Oligocene (Rupelian) and continued until Serravallian. Messinian is interpreted as the initiation of modern graben formation in the region.

Keywords: migmatite, pegmatite, (leuco)granite, extensional tectonics, metamorphic core-complex, U-Pb geochronology, Ar-Ar mica ages, Menderes Massif

GÜNEY MENDERES MASIFI'NDE SINOROJENİK EOSEN LÖKOGRANİT MAGMATİZMASI VE TEKTONİK ÖNEMİ

Erdin Bozkurt^a, Gilles Ruffet^{b,c}, Quentin G. Crowley^d

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

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

^c*Université de Rennes 1, Géosciences Rennes, 35042 Rennes Cedex, France*

^d*Department of Geology, Trinity College, College Green, Dublin 2, Ireland
(erdin@metu.edu.tr)*

ÖZ

Güney Menderes Masifi'nde üst düzeylerin güneye hareket ettiği normal bileşenli Güney Menderes makaslama zonunun (GMMZ) taban bloğunda yer alan ortognayslar ile onları yapısal olarak üzerleyen metasedimanlar lökogradit kütleleri tarafından kesilirler. Bu lökogradit kütlelerinden birisi geç Orta Eosen (U-Pb zirkon yaşı) yaşındadır. Bu veri GMMZ'ndaki sinorojenik normal hareketin başlama yaşı olarak yorumlanmıştır. En yaşlı uyumsuz sedimanlar masifin erken Miyosen'de yüzeye çıktığını göstermektedir. Ortognayslar üstten normal bileşenli GMMS, alttan ise bir bindirme fayı (Büyük Menderes bindirme fayı, BMBF) ile sınırlanırlar; bu kayalar üst düzeylerin KKD'ya hareket ettiği sıkışmalı üst düzeylerin GGB'ya hareketini veren genişlemeli fabrikler olmak üzere iki farklı yapı sunarlar. Bu yapıların dağılımı ve ilişkileri ile Ar-Ar mika yaşları iki farklı yöne hareket veren fabriklerin mekan ve zamanda birlikte geliştiklerini önermektedir. Dolayısıyla, yapısal ve jeokronolojik veriler ışığında: (i) normal bileşenli GMMZ'nun yeniden hareket kazanmış bir bindirme fayı, (ii) ortognayslar ise yeniden mobilize olmuş Prekambriyen granitlerinden oluşan ve kuzeye doğru hareket eden bir ekstrüzyon kaması şeklinde yorumlanmıştır. Bu modelde, ortognayslar bir gnays domunun yüzeydeki çekirdeğini temsil ederler.

Anahtar kelimeler: lökogradit, sinorojenik genişleme, ekstrüzyon kaması, gnays domu, Menderes Masifi

SYNOROGENIC EOCENE LEUCOGRANITE MAGMATISM IN THE SOUTHERN MENDERES MASSIF AND ITS TECTONIC SIGNIFICANCE

Erdin Bozkurt^a, Gilles Ruffet^{b,c} and Quentin G. Crowley^d

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

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

^cUniversité de Rennes 1, Géosciences Rennes, 35042 Rennes Cedex, France

^dDepartment of Geology, Trinity College, College Green, Dublin 2, Ireland

(erdin@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The mylonitic orthogneisses and structurally overlying metasediments in the southern Menderes Massif are both intruded by leucogranites in the lower plate of a regional ductile top-SSW southern Menderes shear zone (SMSZ). One of these leucogranite bodies yielded a late middle Eocene U-Pb zircon age. This age is interpreted to mark the initiation of synorogenic normal-sense shearing along the SMSZ. The oldest unconformable sediments suggest that the massif was exhumed by the earliest Miocene. The orthogneisses occur between normal-sense SMSZ above and a thrust fault (Büyük Menderes thrust fault, BMTF), below. The orthogneisses display two distinct fabrics as top-NNE contractional and locally overprinting top-SSW extensional structures. The distribution of two sets of fabrics and the Ar-Ar mica ages further propose that top-SSW normal-sense shearing was partly coeval with the top-NNE thrusting. The structural and geochronologic data is interpreted to suggest that (i) normal-sense SMSZ is as a reactivated thrust fault and (ii) the orthogneisses form a northward extruding wedge of remobilized Precambrian granite(s). In this model, the orthogneisses represent an exposed core of a gneiss dome.

Keywords: leucogranite, synorogenic extension, extrusion wedge, gneiss dome, Menderes Massif

BORNOVA FİLİŞ ZONU'NUN MESOZOYİK KARBONAT BLOKLARI NEREDEN TÜREMİŞTİR? BLOKLARIN KORELASYONU VE TEKTONİK ANLAMI

İsmail İşintek^a, Demir Altın^b, Aral I. Okay^c, Sevinç (Özkan) Altın^b

Nilgün Okay^c, U. Kağan Tekin^d

^aDokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi jeoloji Mühendisliği Bölümü Tinaztepe kampüsü, 35160 Buca-İzmir Türkiye

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06100 Ankara Türkiye

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

^dHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532 Beytepe-Ankara Türkiye
(İsmail.isintek@deu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma İzmir – Balıkesir (Batı Türkiye) arasında yayılım sunan Bornova Filiş Zonu (BFZ) içindeki alloktan Mesozoyik karbonat istifleri birbirleriyle korele ederek blokların nereden türediklerini ve bölgesel tektonik olaylarla ilişkilerini açıklamayı amaçlar. Bornova Filiş Zonu içindeki blokların hepsi, Anatolid-Torid Zonu'nu ve bu zonun muhtemel batı ve doğu uzantılarını da kapsayan bir paleocoğrafik kuşaktan türemiş olmalarına rağmen, stratigrafik ve tektonik özellikleri açısından üç farklı karbonat blok tipi ayrılır.

Birinci tip bloklar, bu büyük coğrafik kuşak içindeki, Karaburun Yarımadası istifinin de ait olduğu karbonat platform parçasının tektonik evrimi sonucu oluşmuştur. Bu platform parçasından türeyen bloklar, genellikle BFZ'nun batı kenarında yerleşmişlerdir ve en geç Resiyen-Liyas transgresyonu, İzmir'den Balıkesir'e doğru şiddeti artan bir en geç Resiyen platform boğulması ve Geç Kretase neritik istiflerin yokluğuyla temsil edilir. Bu parçadan türeyen bloklar güney bölgelerde (Karaburun çevresi) Albiyen, Kampaniyen arasında, kuzey bölgelerde (Soma çevresi) ise, Türoniyen-Kampaniyen arasında sıkışmalı deformasyona uğramıştır.

İkinci tip bloklar ise genellikle BFZ'nun doğu kenarında dizilmişlerdir. Bu bloklar Üst Triyas'tan, Üst Kretase'ye veya Liyas'tan Türoniyen-Santoniyen'e kadar neritik karbonatların varlığıyla simgelenir. Doğu-güneydoğu blokları, birinci tip batı-kuzeybatı bloklarının aksine Albiyen-Kampaniyen arası sıkıştırmalı deformasyon izlerini taşımazlar. Bu özellikleriyle Menderes Masifi ve Beydağları istifleriyle benzerlik gösterirler. Birinci ve ikinci tip bloklar farklı yaş aralıklarında gelişen boksitli kesiklik yüzeyleri içermeleriyle de birbirlerinden ayrılır.

Üçüncü tip bloklar sadece Soma güneyinde, Sakarya Zonu ile BFZ sınırında gözlenir. Bu bloklar Anisiyen'den Malm'a kadar kesiksiz, derin deniz kenarı karbonatlarından, derin deniz çörtlerine kadar değişen bir istifle temsil edilir. Bu istif Anatolid-Torid bloğunun kuzey pasif kıta kenarına ait bir dilime ait olmalıdır.

BFZ'nun konumu ve yayılımı göz önüne alındığında, birinci tip bloklar, aynı bir platformun batı-kuzeybatı alanlarından, ikinci tip bloklar doğu-güneydoğu alanlardan türemiş olmalıdır. Ancak, platformun batı-kuzey batıda bulunan blokları üreten parçası, Anadolu ofiyolit üzerlemesinden çok önce çökmüştür. Platformun güney bölümleri ise Albiyen'den sonra yükselmiştir. Bu nedenlerle birinci tip bloklar içinde Geç Kretase neritik karbonatları bulunmaz. Platformun doğu-güneydoğulu blokları üreten parçası ise Anadolu ofiyolit üzerlemesine bağlı olarak Geç Kretase'de çökmeye başladığı için Türoniyen-Santoniyen'e kadar neritik istifler içerir. Bu veriler BFZ'na blok veren batı-kuzeybatılı platform parçası ile doğu-güneydoğulu platform parçalarının Geç Kretase'ye kadar bir birine uzak alanlarda olduklarını, farklı tektonik süreçlerden etkilendiklerini ve en geç Kretase-Paleosen'e kadar BKB-DGD yönünde birbirlerine yaklaştıklarını gösterir.

Anahtar Kelimeler: Bornova Filiş Zonu, Mesozoyik blokları, platform boğulması, Karbonatlar

WHERE MESOZOIC CARBONATE BLOCKS OF BORNOVA FLYSH ZONE WERE DERIVED? THEIR CORRELATION AND TECTONIC MEANING

**İsmail İşintek^a, Demir Altuner^b, Aral I. Okay^c, Sevinç (Özkan) Altuner^b
Nilgün Okay^c, U. Kağan Tekin^d**

^aDokuz Eylül University, Engineering Faculty, Departement of Geological Engineering
Tinaztepe Campus, 35160 Buca-İzmir Turkey

^bMiddle East Technical University, Engineering Faculty, Departement of Geological
Engineering 06100 Ankara, Turkey

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

^dHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532 Beytepe-Ankara-Turkey
(İsmail.isintek@deu.edu.tr)

ABSTRACT

In the Bornova Flysch Zone (BFZ) which extends from İzmir to Balıkesir (western Anatolia), there are numerous allocthonous Mesozoic carbonate bodies. Although they, all, were derived from a paleogeographic belt which contained Anatolide-Tauride Zone and probably its western end eastern continuations, with regard to their stratigraphic and tectonic characteristics, three types of blocks are distinguished. By correlating these blocks with each other, this study aims to explain where these blocks were derived from.

First type of blocks is usually found along the western border of BFZ and formed during evolution of a part of that large paleogeographic belt which also contained the Mesozoic carbonate sequence of Karaburun Peninsula. Blocks, derived from this part of the platform, are characterized by a latest Rhaetian-Liassic transgression, a latest Rhaetian platform drowning which became more explicit from İzmir to Balıkesir and absence of Late Cretaceous neritic sequences. Blocks of this part of platform show Alban-Turonian contractional deformation in the southern part (around Karaburun) and Turonian and Campanian contractional deformation in the the northern part (around Soma).

Second type of blocks is found along the eastern border BFZ. These blocks are characterized by Triassic to Upper Cretaceous or Liassic to Turonian-Santonian neritic carbonates. In contrast to first type, these blocks do not bear the traces of Alban-Campanian compressive deformation. Regarding the stratigraphic and deformational pattern, they resemble the Menderes Massif and the Beydağları sequences. Both first and second type of blocks are also distinguished from each other in having different-age bauxite bearing hiatusus.

Third type blocks has limited outcrops in the south of Soma, along the border between Sakarya Zone and Bornova Flysch Zone. These blocks are represented by an uninterrupted sequence from Anisian to Malm, changing from carbonate interlayers-bearing deep sea margin shales to deep sea radiolarites. This sequence should have been derived from northern passive continental margin of the Anatolide-Tauride block.

With regard-to setting and extension of BFZ, first type blocks should have been derived from west-northwest areas, as for second type blocks from south-southeast terrain. The part of the carbonate platform, that produced the blocks in the west-northwest, collapsed long before Late Cretaceous ophiolite obduction. However, the southern side of this part was raised after the Alban. Thus, neritic Late Cretaceous carbonates are not found within the first type of blocks. The fragment of the Anatolide-Tauride Platform from where east-southeast blocks were derived, started to collapse in Late Cretaceous due to Anatolian ophiolite obduction. Thus these blocks include neritic sequences until Turonian-Santonian. These evidences show that the western-northwestern and eastern-southeastern parts of the Anatolide-Tauride Carbonate Platform were far away from each other until the Late Cretaceous, they were influenced by different deformation processes and they did not come close until Maastrichtian-Paleocene in WNW- ESE direction.

Key words: Bornova Flysh Zone, Mesozoic blocks, platform drowning, carbonates

KÜTAHYA DOLAYININ TEKTONOSTRATİGRAFİSİ

**Hasan Elibol^a, Hünkar Demirbağ^a, Nevzat Böke^a, Veli Balcı^a, Mustafa Soyakıl^a,
Sedat Arman^a, Alper Bozkurt^a, İsmet Alan^a, Alican Kop^b, Nurullah Hanilçi^c**

^a*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06800 Ankara*

^b*Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 46100 Kahramanmaraş*

^c*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul*

(hasanelibol60@hotmail.com)

ÖZ

İnceleme alanı, Torid-Anatolid Bloğunun kuzeybatısında yer alan Kütahya il merkezi ile Gediz, Emet ve Aslanapa ilçeleri arasında bulunan kesimi kapsamaktadır. Çalışma alanında en altta Afyon Metamorfitleleri, bunları tektonik olarak üzerleyen Dağardı ofiyolitik melanji ile Aslanapa ve Ovacık tektonik dilimleri gözlenir.

Afyon Metamorfitleleri tabanda şist, kuvarsit ve mermerden oluşan Geç Permiyen yaşlı Arıkaya formasyonu, metavolkanit, şist, kuvarsit, metaçakıltaşı ve mermerden oluşan Erken-Orta Triyas yaşlı Kırkbudak formasyonu, dolomitik mermerlerden oluşan Orta-Geç Triyas yaşlı Şaphane formasyonu, metaçakıltaşı ile yer yer dolomitik özellik gösteren mermerlerden oluşan Jura-Kretase yaşlı Budağan formasyonu ve en üstte şist, kalkşist, metagrovak ve bloklu düzeyler içeren Geç Kretase yaşlı Çamırdık formasyonlarından oluşmaktadır. Afyon Metamorfitleleri'ni tektonik olarak Dağardı melanji ve tüm bunları yine tektonik olarak yer yer dolomitik özellik gösteren ve çört içeren kireçtaşlarından oluşan Jura-Kretase yaşlı Aslanapa tektonik dilimi ile orbitoidesli kireçtaşlarından oluşan Maestrihtiyen yaşlı Ovacık tektonik dilimi üzerler.

Bütün bu naplı yapıların üzerinde ise Miyosen-Pliyosen dönemine ait gösel çökeller ile volkanik kayalar bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Afyon metamorfitleleri, melanj, tektonik dilim

TECTONOSTRATIGRAPHY OF THE VICINITY OF KÜTAHYA

**Hasan Elibol^a, Hünkar Demirbağ^a, Nevzat Böke^a, Veli Balcı^a, Mustafa Soyakıl^a,
Sedat Arman^a, Alper Bozkurt^a, İsmet Alan^a, Alican Kop^b, Nurullah Hanilçı^c**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06800 Ankara

^bSütçü İmam University, Department of Geological Engineering, 46100 Kahramanmaraş

^cİstanbul University, Department of Geological Engineering, 34320 Avcılar İstanbul
(hasanelibol60@hotmail.com)

ABSTRACT

The investigated area comprises the Kütahya province, Gediz, Emet and Aslanapa towns which belong to northwestern part of the Tauride – Anatolide Block. The investigated area consists of, from bottom to top, the Afyon Metamorphics, the tectonically overlying Dağardı Mélange, and the Aslanapa and Ovacık tectonic slices.

The Afyon metamorphics are composed of, from bottom to top, the Late Permian Arıkaya formation consisting of schist, quartzite and marble, the Early – Middle Triassic Kırkbudak formation consisting of metavolcanite, schist, quartzite, metaconglomerate and marble, the Middle – Late Triassic Şaphane formation consisting of dolomitic marble, the Jurassic – Cretaceous Budağan formation consisting of metaconglomerate and marbles (sometimes dolomitic) and the Late Cretaceous Çamurdık formation consisting of schist, calcschist, metagreywacke and blocks. The Dağardı Mélange tectonically overlies the Afyon Metamorphics. They are all together tectonically overlain by the Jurassic – Cretaceous Aslanapa tectonic slice consisting of dolomitic and cherty limestones and the Maastrichtian Ovacık tectonic slice consisting of orbitoides-bearing limestones.

All of these nappe structures are covered by the Miocene – Pliocene lacustrine sediments and volcanic rocks.

Keywords: *Afyon metamorphics, mélange, tectonic slice*

FAY PERDELEME ANALİZLERİ – TEMEL METODLAR, SINIRLARI VE OLASI GELİŞME YÖNLERİ

N. Bozkurt Çiftçi^a

*^aGenel Enerji, Next Level İş Merkezi, Kat:2, Söğütözü, Ankara
(bozciftci@gmail.com)*

ÖZ

Fayların perdeleme potansiyellerinin belirlenmesi, yer altındaki akışkan hareketlerini irdeleyen pek çok çalışmada önemli bir yer tutar/tutmalıdır. Bu çalışmalarda genellikle fayların akışkanları geçirdiğine veya perdelediğine dair bir kabul yapılmakta, ve ilgili seneryolar bu kabul üzerinden, detaylı incelemeler olmaksızın kurulabilmektedir. Ancak, fayların perdeleme potansiyelinin daha doğru belirlenmesine yönelik çeşitli metodlar mevcuttur ve bu metodların bazı durumlarda başarılı tahminler yapabildikleri ve karar sürecine katkıda bulunabildikleri gösterilmiştir. Bu metodlar temelde üç ana gruba ayrılabilirler: (i) Geometrik metodlar; (ii) fay kayası metodları ve (iii) jeomekanik metodlar.

Geometrik metodlar, karşı bloklardaki birimlerin fay boyunca bir araya gelmesini inceler ve fay perdelemesinin ancak geçirimli ve geçirimsiz birimlerin karşılaşması ile oluşabileceğini varsayar. Geometrik metodların uygulamasında, fay çatusının doğru olarak belirlenmesi son derece kritiktir ve fay geometrisinde göz ardı edilen detaylar yanlış tahminlere götürebilir. Fay kayası metodları kendi içinde çeşitlilik gösterse de, “fay kili oranı” (FKO) en sık kullanılan algoritmadır ve kumtaşı-şeyl istiflerinde son derece başarılı sonuçlar vermektedir. Bu metod fay bloklarındaki istifin bir fonksiyonu olarak, fay zonunda oluşabilecek fay kili miktarını modeller ve fay zonunun yaratabileceği perdeleme etkisini inceler. Son yıllardaki araştırmalar, fay zonunda oluşan fay kili miktarının, fay ve tabakalanma arasındaki kesişim açısına ve fay zonundaki stress şartlarına da bağlı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, geleneksel FKO'nun kesişim açısına ve stress şartlarına göre ölçeklendirilmesi, bu algoritmanın tahmin gücünü daha da arttırabilecektir. Jeomekanik metodlar, kritik stres altındaki fayların daha iletken olduğu varsayımına dayanmaktadır ve fay perdeleme potansiyelini “kayma eğilimi” ve “açılma eğilimi” parametrelerine endeksliler olarak incelerler. Bu metodun en temel sorunu, fay hareketini kontrol eden stres alanını homojen olarak kabul etmesi ve fay zonunun mekanik özelliklerine dair bazı varsayımları gerektirmesidir.

Yukarıda bahsedilen farklı metodların tercihi genellikle yerbilimcinin, firmanın veya sektörün alışkanlıklarına bağlı olarak gelişir. Ancak bu üç farklı method (olası başka paramaterler ile birlikte), fayların perdeleme potansiyellerine farklı açılardan bakabilen ve jeolojik olarak geçerli olabilecek veriler/yorumlar içerebilirler. Katı bir tutum ile bu metodlardan birini tercih etmek yerine, mevcut jeolojiyi daha iyi anlayarak bu jeolojiye cevap verebilecek bir method/parametre entegrasyonunun gerçekleştirilmesi hiç kuşkusuz doğruya yaklaşımda daha etkili bir çözüm üretecektir.

Anahtar kelimeler: fay, örtü, perde, kil, akışkan

FAULT SEAL ANALYSES – BASIC ALGORITHMS, LIMITATIONS AND POTENTIAL IMPROVEMENTS

N. Bozkurt Çiftçi^a

^aGenel Energy, Next Level İş Merkezi, Kat:21, Söğütözü, Ankara
(bozciftci@gmail.com)

ABSTRACT

The prediction of fault seals is critical to various efforts dealing with fluid movements in the subsurface. In these efforts, an assumption is often made whether a fault is sealing or not without detailed analysis and the related scenarios are built on this assumption. However, a number of algorithms are available which utilizes the actual data and are known to achieve reasonable predictions on fault seals under certain conditions. These algorithms can reduce the risk in fault seal predictions and aid in the decision making process significantly. Basically, these algorithms can be divided into three main categories: (i) geometric algorithms; (ii) fault-rock algorithms; and (iii) geomechanical algorithms.

Geometric algorithms investigate the juxtapositions along a fault zone and assume that the fault sealing is only achieved once a permeable rock unit is juxtaposed against an impermeable rock unit. An accurate delineation of fault framework is very critical in these methods and overlooked details in the fault geometry may lead to invalid predictions. There are number of fault-rock algorithms among which the “shale gouge ratio” (SGR) is the most frequently used, particularly in the sandstone-shale sequences. SGR models the phyllosilicate content of the fault zone as a function of the lithology of faulted sequence and assesses the sealing effect that can be caused by the fault gouge. Recent research indicates that the phyllosilicate content of the fault zone is also influenced by the cutoff angle between the fault and layering and the state of stress on the fault plane. Traditional SGR algorithm does not account for these two parameters and can be improved by rescaling which takes the cut-off angle and fault normal stress into account. Geomechanical algorithms are based on the assumption that critically stressed faults are more likely for seal breaches and are potentially conductive for fluid flow. Accordingly they arrive to a prediction in the guidance of “slip tendency” and “dilation tendency” parameters. The main limitation of this approach arises due to the assumption of a uniform stress field and application of the rule of thumb geomechanical properties.

The choice among the different methods discussed above is generally based on the geoscientist's, company's or industry's legacy practices. However, these three methods (and potentially several other parameters as well), consider the fault sealing from different perspectives and they are all potentially valid to a certain degree. A unique method/parameter could be insufficient to offer a solution to the fault sealing problem in a specific area. A better prediction may be achieved by understanding the different aspects of the controlling geology and by integration the multiple methods/parameters capturing these different aspects.

Keywords: fault, seal, fluid, flow, gouge

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK
REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

Poster/Posters

KUM KUTUSU DENEYİNDE MİNİ-ÖZDİRENÇ UYGULAMALARI

Halil Bölük, M. Erkan Karaman

*Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konyaaltı, Antalya
(halilboluk@akdeniz.edu.tr)*

ÖZ

Yapısal jeoloji ve tektonik konulu çalışmaların tamamında çalışma alanını etkileyen gerilmeler ve oluşan deformasyonlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymak çözülmesi gereken önemli problemdir. Kum kutusu deneyleri ile bu ilişki laboratuvar ortamında oldukça basit ama bir o kadar etkili ve açıklayıcı şekilde ortaya çıkarmak mümkün olabilmektedir. Arazi şartlarında yapısal deformasyonları (faylar ve kıvrımlar gibi) tanımlamanın birçok yöntemi bulunmaktadır. Fakat örtülü alanların altındaki yapıyı çözmek için genellikle jeofizik yöntemler uygulanmaktadır. Doğru akım özdirenç yöntemi ile yeraltının bir, iki ve üç boyutlu yapısı incelenebilmektedir. Bu incelemeleri baz alarak çalışma konusuna en uygun alanda jeolojik araştırmalar yoğunlaştırılmaktadır. Böylece hem zaman hem de ekonomik kriterler konusunda önemli kazanımlar elde edilebilmektedir. Bu çalışmada arazide uygulanan jeofizik yöntemlerden olan doğru akım özdirenç yönteminin kum kutusu deneyleri için küçültülerek uygulanması amaçlanmıştır. Kum kutusu ile deforme edilen malzeme üzerinde iki boyutlu özdirenç yöntemi uygulanarak gerilme bileşenleri ve deformasyonlar ile ilgili tip grafikler oluşturulmaya çalışılmıştır. Ayrıca çalışma, özdirenç yönteminin yeraltındaki jeolojik yapının tanınmasında kullanılmasının ne kadar sağlıklı olabileceğini göstermeyi hedeflemektedir.

Anahtar kelimeler: Kum kutusu, özdirenç, yapısal jeoloji

MINI-RESISTIVITY APPLICATIONS ON SAND-BOX EXPERIMENT

Halil Bölük, M. Erkan Karaman

*Akdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya, Turkey
(halilboluk@akdeniz.edu.tr)*

ABSTRACT

Presenting the relationship between the stress affecting the study area and resulting deformations is the most important problem to be solved in structural geology and tectonic studies. With sand-box experiments, it is easy and so effective to explain this relationship in laboratory. There is a number of ways to determine the structural deformations in the field. However, if the study area is covered with very young units (not deformed), geophysical methods or soundings are generally used. Direct current resistivity method is one of them and it can visualize underground structure in one, two or three dimension. Thus, geological surveys are centered on the most suitable area so that it can be possible to make profit on time and money. In this study, a minimized version of resistivity equipments has been applied on sand-box machinery. Graphics illustrating the relationships between stress elements and deformations have been created for the material that was deformed by the sand-box method. Also, this study is another way to explain the reliability of estimating underground structures by resistivity methods.

Keywords: *Sand-box experiment, resistivity, structural geology*

ÇEVRE JEOLJİSİ VE TIBBİ JEOLJİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY & MEDICAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

KAPADOKYA’NIN ERİYONİT İÇEREN İGNİMBİRİTLERİ: SÜREGELEN BİR SORUN

**H. Evren Çubukçu, Yasin Yurdakul, Efe Akkaş, Lütfiye Akın, Erdal Şen,
İnan Ulusoy**

*Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)*

ÖZ

Kapadokya bölgesinde Orta Miyosen – Geç Kuvaterner eksplozif volkanizma ürünleri, çarpıcı yerşekilleri oluşturan başlıca 10 ignimbiritik akıntı çökelleri ile temsil edilir. Bu piroklastik kayaların bölgede çeşitli yörelerde gözlenen hidrotermal faaliyet sonucu ikincil mineral oluşumları ile ayrımlanan alterasyona uğradığı belirlenmiştir. Kapadokya ignimbiritlerinin alterasyon mineralojisi, ana magmaların bileşimine, patlama/yerleşme koşullarına ve çökeltme sonrası hidrotermal faaliyetin kimyasal niteliklerine bağlı olarak uzamsal değişim göstermektedir. Bu kayalarda ikincil alterasyon minerallerinin temelde killeşme ve/veya zeolitleşme süreçleri sonucunda oluştuğu saptanmıştır.

Bölgedeki ignimbirit akıntılarının alterasyon özelliklerinin araştırılmasını amaçlayan 113Y439 no’lu TÜBİTAK Projesi kapsamında bölgedeki ignimbiritler detaylı örneklenmiş ve Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) yardımıyla alterasyon mineralojisi belirlenmiştir. Saptanan ikincil mineral birliktelikleri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak haritalanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, ignimbirit akıntılarının özellikle alkali paleo-lakustrin ortamlarda şiddetli zeolitleşmeye uğradığı saptanmıştır. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) tarafından “Grup-1 Karsinojen” olarak listelenen bir zeolit minerali olan eriyonit, Nevşehir İli’nin özellikle Tuzköy, Karain, Sarıhıdır ve Karacaören köyleri ve yakın çevresinde en sık gözlemlenen hidrotermal alterasyon minerallerinin başında gelmektedir. Bu yörelerde eriyonit mineraline uzun süreli maruz kalınması, eriyonit kökenli mezotelyomadan kaynaklanan ölüm oranlarının dünyadaki en yüksek seviyelere ulaşmasına neden olmuştur. Jeolojik kökenli bu tehlikenin tanımlanmasından sonra geçen 35 yılı aşkın süre zarfında bazı köyler eriyonit maruziyetinin en aza ineceği yerlere taşınmış olmasına rağmen, eriyonit içeren mostralar halen sağlık açısından tehlike oluşturmaktadır. Özellikle ileri derecede zeolitleşmiş bazı ignimbiritlerin benzersiz dokusal özelliklere sahip oldukları, bu nedenle bölgede yapıtaşı olarak tercih edildiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, bölgede eriyonit içeren ignimbiritleri işleten birkaç taş ocağı tespit edilmiş ancak faaliyetleri durdurulmuştur. Ayrıca, yeni inşa edilmiş olan sayısız binada eriyonit içeren ignimbiritlerin kullanıldığı görülmüştür. Bu gözlemler, eriyonit içeren ignimbiritlerin ticaretinde katı bir kontrol mekanizmasına, eriyonit maruziyetini önleyecek tedbirlere ve halkın konu hakkında bilinçlendirilmesine halen ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Kapadokya, ignimbirit, alterasyon, zeolitleşme, eriyonit

ERIONITE-BEARING IGNIMBRITES OF CAPPADOCIA: AN ONGOING PROBLEM

H. Evren Çubukçu, Yasin Yurdakul, Efe Akkaş, Lütfiye Akın, Erdal Şen, İnan Ulusoy

Hacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey
(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Middle Miocene – Late Quaternary Cappadocian explosive volcanism produced 10 main ignimbritic flow deposits in the Cappadocia region. In various places, these units have been subject to hydrothermal alteration, represented by secondary mineralizations. Assemblages of alteration mineralogy of Cappadocian ignimbrites depend on the geochemical characteristics of magma, eruptional/depositional conditions and the chemistry of the post-depositional hydrothermal activity, resulting in spatial variation. It has been observed that secondary alteration minerals have been formed by zeolitization and/or by clay-forming processes.

A national TÜBİTAK project (No. 113Y439) has been initiated with the intention to investigate the alteration properties of ignimbrites of the region. Within the scope of the project, the ignimbrites have been sampled in detail and their alteration minerals have been determined using Scanning Electron Microscope (SEM). The assemblages of alteration minerals have been mapped using Geographical Information Systems (GIS). The mineralogical findings point out that the Cappadocian ignimbrite deposits exhibit intense zeolitization around alkaline paleo-lacustrine environments. Erionite, listed by the “International Agency for Research on Cancer (IARC)” as a Group 1 Carcinogen, is one of the major alteration minerals in the vicinity of Tuzköy, Karain, Sarıhidir and Karacaören villages of Nevşehir Province. The chronic exposure to erionite in these villages is the cause of excessive mortality due to mesothelioma, which is the highest rate in the world. In the course of 35 years as of the first identification of this geological hazard, a number of villages have been resettled to locations, where the probability of exposure to airborne erionite is considerably diminished. Nevertheless, the existing outcrops of erionite-bearing ignimbrites still remain as a health threat. Since erionite-bearing zeolitized ignimbrites have appealing textures, they are observed to be chosen as building stones by local people. Until being banned recently, a number of quarries have operated and sold the erionite-bearing ignimbrites. Moreover, such rocks have been observed to be used in numerous constructions in the region. These observations reveal that it is requisite to establish a strict control on the trade of carcinogenic erionite-bearing ignimbrites, to put forth measures to prevent exposure to erionite and to provide information for public awareness.

Keywords: Cappadocia, ignimbrite, alteration, zeolitization, erionite

EİLİ (ÇANAKKALE) ÇEVRESİNDE MADEN ATIKLARINDAKİ METAL LİÇİNİN STATİK LABORATUVAR TESTLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Deniz Şanlıyüksel Yücel^a, Alper Baba^b

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

^bİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ÖZ

Çanakkale ilinin linyit kömürü rezervi yüksek olan Çan ilçesinin Etili beldesinde 1980’li yıllardan beri birçok küçük ölçekli işletmeler faaliyet göstermektedir. Bu işletmelerden bazıları faaliyetlerini zaman içerisinde sonlandırmış, bazıları ise faaliyetlerini sürdürmektedir. Maden işletmeleri, faaliyetlerinin sona ermesinden sonra genellikle herhangi bir rehabilitasyon çalışması gerçekleştirilmeden işletme sahalarını terk etmektedir. Bu alanlardaki en büyük çevre/su kirliliği sorunu asit maden/kaya drenajıdır.

Bu çalışma, Biga Yarımadası’nda, asit maden/kaya drenajı üretim potansiyelinin kestirimi bağlamında, su-kayaç etkileşimi ile ilgili jeokimyasal statik testlerin uygulandığı ilk sahadır. Statik testlerin uygulandığı örnekler, çalışma alanında asidik su noktalarının yoğun olduğu alanlardan seçilmiştir. Çan volkanitlerine ait farklı alterasyon zonlarındaki kayalardan, Çan formasyonuna ait sedimanter kayalardan, kömürlerden ve terk edilmiş kömür ocakları çevresindeki pasa yığınlarından toplam 17 adet örnek alınmıştır. Örneklerin mineralojik bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla XRD ve kükürt analizleri yaptırılmıştır. Bu örnekler üzerinde ABD ve Kanada’da yaygın olarak tercih edilen standart asit baz hesaplama ve pH6 testi ile Avustralya’da tercih edilen net asit üretme testi yapılmıştır. Ayrıca minerallerin suyla ilk teması ile gösterecekleri davranışı temel alan çamur pH’ı testi de yapılmış ve çalışma alanında asit üreten litolojilerin varlığı saptanmıştır.

Tüm testler ile elde edilen sonuçlar bir kaç istisna dışında birbirleriyle uyumludur. Tüm sonuçlar ışığında; kömür ocakları çevresindeki pasalar, Çan formasyonuna ait kömürler, arjilik alterasyonun yoğun olarak görüldüğü volkanik birimlerin asit üretir nitelikte olduğu saptanmıştır. İnceleme alanında yüzlek veren jeolojik formasyonlardan kaynaklanan doğal bir su kirliliği söz konusudur. Özellikle sahada yaygın olarak gözlenen pirit minerallerince zengin birimlerin oksidasyonu ve tampon oluşturacak karbonat minerallerinin azlığı sonucunda su kaynaklarının birçoğunda pH değerleri düşmüş, alüminyum, demir gibi metaller ise yüksek konsantrasyonlara ulaşmıştır.

Anahtar kelimeler: Asit maden/kaya drenajı, jeokimyasal statik testler, pasa, Etili kömür ocağı

ASSESSMENT OF METAL LEACHING FROM MINE TAILINGS AROUND ETILI (ÇANAKKALE) THROUGH STATIC LABORATORY TESTS

Deniz Şanlıyüksel Yücel^a, Alper Baba^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

^bİzmir Institute of Technology, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering
(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The Etili neighborhood with high reserves of lignite coal in the Çan town of Çanakkale has seen many small-scale processing operations since the 1980s. Some of these facilities have ceased to work over time while some continue to operate. Generally, after the completion of activities the mining facilities and fields are abandoned without any rehabilitation work. The biggest environmental/water pollution problem in the field is acid mine/rock drainage.

This study is the first where geochemical static tests related to water-rock interaction have been applied in the context of estimating the production potential for acid mine/rock drainage in the Biga Peninsula. Samples used for the static tests were chosen from the areas with intense acidic water points in the study area. A total of 17 samples were taken from rocks of different alteration zones belonging to the Çan volcanics, sedimentary rocks from the Çan formation, and from coals and mine tailings near abandoned coal mines. To determine the mineralogical composition of the samples, XRD and sulfur analyses were completed. On these samples, the standard acid base, which is widely used in the USA and Canada, was calculated and the net acid production pH6 test, which is used in Australia, was also completed. In addition, to determine the behavior of minerals on first contact with water, the mud pH test was used and the presence of acid-producing lithologies was identified in the area.

The results obtained from all tests were, with a few exceptions, in accordance with each other. In the light of all results, the mine tailings around the coal mines, the coals of the Çan formation and the volcanic units in the argillic alteration zones were determined to produce acid. In the study area, a natural pollution of water by outcropping geological formations is possible. Especially in the units rich in pyrite minerals, widely observed in the field, due to oxidation and the lack of buffering carbonate minerals, many water sources have low pH values and high concentrations of metals such as aluminum and iron.

Keywords: Acid mine/rock drainage, geochemical static tests, mine tailing, Etili coal mine

ÇAN (ÇANAKKALE) İLÇESİNİN GB'SINDAKİ SU KAYNAKLARININ HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Deniz Şanhyüksel Yücel^a, Alper Baba^b

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

^bİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı ülkemizin KB'sında yer alan Çanakkale iline bağlı Çan ilçesinin GB'sında Muratlar, Halılağa, Keçiağalı ve Hacıkasım köyleri arasında yer almaktadır. Yoğun madencilik faaliyetlerinin yaşandığı bu alan, aynı zamanda hem soğuk su hem de sıcak su kaynakları açısından da son derece önem taşımaktadır. Çalışma alanında geniş bir alanda yüzlek veren Çan volkanitleri (andezit, andezitik tuf, tuf ve bazalt) silisik alterasyon, arjilik/ileri arjilik alterasyon ve propilitik olmak üzere üç farklı tipte hidrotermal alterasyona uğramıştır. Söz konusu bu volkanik birimler bölgede düşük kalorili ve yüksek sülfür içerikli Çan formasyonuna ait zengin linyit yatakları ile kontak halindedir.

Çan ilçesinin GB'sındaki su kaynaklarının hidrojeokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 35 farklı su noktasında (kaynak, içme suyu, sondaj ve keson kuyu) arazide fizikokimyasal parametre ölçümleri yapılmış, Temmuz 2011 ve Nisan 2012 olmak üzere farklı iki dönemde kimyasal ve izotopik ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$, ve T) özelliklerini temsil edecek örnekler alınmıştır. Elde edilen verilere göre su noktalarının pH değerleri 3.47 ile 7.68 arasında, elektriksel iletkenlik değerleri 70 ile 2840 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişmektedir. Su noktalarında farklı su tipleri görünmesine karşın genel olarak hâkim katyon Na ve Ca hâkim anyon ise SO_4 ve HCO_3 'tür. Buna ek olarak, su noktalarındaki $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^2\text{H}$ değerleri sırasıyla -10.7 ile -6.72 ve -69.65 ile -41.35 ‰ arasında değişmektedir. Tüm su noktalarının Marmara meteorik su doğrusu ile Dünya meteorik su doğrusu arasında yer aldıkları ve meteorik kökenli oldukları tespit edilmiştir. Çalışma alanının jeolojisi göz önüne alındığında su noktalarının meteorik kökenli sularla beslenmesine karşın, hidrotermal suların etkisi de bulunmaktadır. Su noktalarının T değerleri 0.04 ile 9.78 TU arasında değişmekte olup, düşük T ve yüksek elektriksel iletkenlik değerlerine sahip su noktalarının su-kayaç etkileşime uzun süre maruz kaldığı ve derin dolaşımli oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çan ilçesi, su kaynağı, oksijen-18, döteryum ve trityum izotopları

HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF THE WATER SOURCES IN SW OF ÇAN (ÇANAKKALE) COUNTY

Deniz Şanlıyüksel Yücel^a, Alper Baba^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

^bIzmir Institute of Technology, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering
(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located in the NW of the country between the villages of Muratlar, Halılağa, Keçiğalı and Hacıkasım in the SW part of the Çan county, in the city of Çanakkale. This area, which hosts intense mining activity, is very important due to the presence of both hot and cold water springs. Outcropping over a wide region in the study area, the Çan volcanics (andesite, andesitic tuff, tuff and basalt) have undergone three different types of hydrothermal alteration; silicic, argillic/advanced argillic and propylitic alteration. These volcanic units have contacts with the Can formation containing rich lignite deposits with low calorie and high sulfur content.

To determine the hydrogeochemical characteristics of the water sources in the SW of the Çan county, physicochemical parameters were measured at 35 different water supply points (spring, drinking water, drill and dug wells) in the field. Representative samples for chemical and isotopic ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$, and T) characteristics were obtained in two different periods, July 2011 and April 2012. According to the obtained data, the pH values of the water points were between 3.47 and 7.68, with electrical conductivity values from 70 to 2840 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Though there were different water types at the water points, the dominant cations were generally Na and Ca, while the dominant anions were SO_4 and HCO_3 . Additionally the $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^2\text{H}$ values of the water points varied from -10.7 to -6.72 and -69.65 to -41.35 ‰, respectively. All water points were located between the line for Marmara meteoric water and World meteoric water and were found to be sourced from the meteoric water. When the geology of the area is considered, though the water points were fed from the meteoric sources, there is an effect from hydrothermal water. The T values of the water points ranged from 0.04 to 9.78 TU. Low T and high electrical conductivity values indicate the water points were exposed to water-rock interaction over a long period and circulated deeply.

Keywords: Çan county, water sources, oxygen-18, deuterium, tritium

ERGENE HAVZASI DOĞU KESİMİNDE YERALTISULARINDAKİ 2003 VE 2013 YILLARI AĞIR METAL KONSANTRASYONLARI DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Orhan Arkoc

*Kırklareli Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Karahıdır Yerleşkesi, 39100 Kırklareli
(orhan.arkoc@klu.edu.tr)*

ÖZ

Çalışma alanı Türkiye'nin kuzeybatısında, Trakya bölgesinde yer almaktadır. Türkiye Buğday ve Ayçiçek üretiminin yarından fazlasının gerçekleştiği Ergene Havzası, İstanbul metropolünün sürekli gelişmesi ve üzerindeki sanayi yükünün çevrelerdeki bölgelere aktarılması nedeniyle nüfusu her yıl artmaktadır. Özellikle doğu kesiminde Çorlu ve Çerkezköy yer alan Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) etkisi ile hızlı nüfus artışı yaşanmaktadır.

OSB lerde üretim ağırlıklı olarak tekstil, kimya ve deri üzerinedir. Bu tür sanayi ağırlıklı olarak yeraltısuyu kullanmaktadır. 2003 yılında yapılan çalışmada bölgede hiçbir yerleşim yerinin atık su arıtma tesisi olmadığı evsel atık suların ve sanayi işlem sularının arıtılmaksızın Ergene Nehrine bırakıldığı gözlemlenmiştir. Bölgedeki akiferden alınan Yeraltısuyu örneklerindeki analizler sonucu bazı ağır metal konsantrasyonlarının (Cr, Pb, Zn, Cd) TS, WHO ve USEPA standartlarını aştığı, bu durumun da mevcut akiferde sanayi kökenli bir kirliliğe neden olduğu tespit edilmiştir.

Havzada 2011 yılında hükümet tarafından mevcut kirliliğin önüne geçilmesi ve koruma amaçlı eylem planı hazırlanmış ve 2013 de uygulanmaya başlanmıştır. Bu süreç içinde, atık su arıtma tesislerinin yeni plana göre çalıştırılmış, kentsel atık su arıtma tesisleri projelendirilip bazıları kısmi kullanıma açılmıştır. Avrupa Birliği yayınladığı yönetmelikte ihraç edilen tekstil ürünlerinde boya maddelerindeki ağır metal kullanımına sınırlandırmalar getirmiştir. Aynı zamanda deşarj sularında renk parametresi de yönetmelikte ölçüt olarak yer almıştır.

Bu çalışmada koruma eylem planı ve yapılan iyileştirmelerin etkisinin gözlenmesi amacıyla 2003 yılında numune alınan kuyulardan 2013 yılı Mayıs ayında örnekleme yapılmış ve 2003 yılı Mayıs ayında tespit edilen ağır metal kirliliğinin olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada sadece bir kuyuda Cr konsantrasyonunun sınır değerinde olduğu, diğer metal konsantrasyonlarının ise sınır değerler altında olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Ergene havzası için alınan önlemlerin kısmi de olsa başarılı olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ergene Havzası, yeraltısuyu, ağır metal, kirlilik

COMPARISON OF HEAVY METAL CONCENTRATION VALUES IN GROUNDWATER IN THE EAST OF THE ERGENE BASIN IN THE YEARS 2003 AND 2013

Orhan Arkoç

Kırklareli University, Vocational School of Technical Sciences
Karahıdır Campus, 39100 KIRKLARELİ
(orhan.arkoc@klu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is situated in northeast of Turkey, the Thrace region. The population of the Ergene basin, where more than half of the total wheat and sunflower production of Turkey is made, has increased every year due to decentralization of İstanbul metropolitan city from industry. Particularly with the impact of Çorlu and Çerkezköy Organized Industrial Zones (OIZ), high population growth is being observed in the east of the basin.

The main productions in OIZ are textile, chemistry and leather. These types of production depend on groundwater. During the survey conducted in 2003, it was observed that none of the settlements in the study area had sewage treatment plant and also production waters of factories were let in the Ergene River without treatment. The analyses of the groundwater samples collected from the aquifer of the study area revealed that heavy metal concentrations of some samples (Cr, Pb, Zn, and Cd) exceeded TS, WHO and USEPA standards and this resulted in contamination of the aquifer by industry.

In 2011 an action plan was introduced by the government in order to stop present contamination and preserve the water bodies and was implemented in 2013. During this time treatment facilities were re-designed related to the plan and urban sewage treatment facilities were planned and partially taken into operation. Also the European Union took some measures for the paints of textile goods imported and the colour parameter was also added to the regulations for discharge waters of industry.

In this study, in order to investigate the impact of action plan implemented, groundwater samples were collected from the same wells in May 2013, on which the sampling was previously done in 2003. The results revealed that the contamination observed in May 2003 was not present in May 2013; only one sample was above limits for Cr and all others below admissible limits. These results are interpreted as that the precautions taken for Ergene Basin were partially successful.

Keywords: Ergene Basin, groundwater, heavy metal, contamination

PİRHÜSEYİN VE YALINCAK KÖYLERİ (HAFİK, SİVAS) CİVARINDAKİ BÖLGEDE BULUNAN YÜZEY VE YERALTI SULARINDA ARSENİK KİRLİLİĞİ

Mehmet Ali Kurt^a, Ümit Yıldırım^b, Cüneyt Güler^b, Erkan Aktaş^c

^aMersin Üniversitesi, İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi,
Çiftlikköy Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^bMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^cMersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin
(mehmetalikurt@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışma, Pirhüseyin ve Yalınca köyleri (Hafik, Sivas) civarındaki bölgede mevcut yüzey ve yeraltı sularındaki arsenik kirliliğinin karakterize edilmesi amacıyla yapılmıştır. Ağustos 2014'te yörede mevcut kaynaklardan 14 adet, köylere ait şebeke sularından 9 adet ve derelerden 6 adet örnek alınarak ICP-MS yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu çalışma sonucunda, As elementi derişimlerinin bazı su örneklerinde oldukça yüksek değerlere ulaştığı tespit edilmiştir. Analiz edilen su örneklerindeki en düşük, ortalama ve en yüksek As değerleri sırasıyla; 0,29, 130 ve 1064 µg/L'dir. Toplam 29 adet örnekten 9 tanesinde As miktarı, içme suyu sınır değerinin (10 µg/L) üzerindedir. Çalışma kapsamında belirlenen en yüksek As derişimine sahip su, Yalınca Köyü içme suyu şebekesine aittir (1064 µg/L). Bu köyün içme suyu kaynağından alınan örneğin As derişimi ise 1039 µg/L olarak bulunmuştur. Ayrıca yörede üretilen patates, salatalık ve şeftali gibi ürünlerde de yüksek derişimlerde As bulunmaktadır. Sonuç olarak, Hafik ilçesinin (Sivas) güneyinde yer alan Pirhüseyin ve Yalınca köyleri civarında bulunan yüzey ve yeraltı sularında belirgin bir As kirliliğinin olduğu belirlenmiştir. Kirliliğin kökeninin antropojenik olmadığı belirlenmiştir. Ancak bu litolojik kirliliğin kökenini belirlemeye yönelik arazi çalışmaları devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Yeraltı suyu, yüzey suyu, içme suyu, çevre kirliliği, arsenik, Sivas

ARSENIC POLLUTION IN SURFACE AND GROUND WATERS AROUND THE REGION OF PİRHÜSEYİN AND YALINCAK VILLAGES (HAFİK, SİVAS)

Mehmet Ali Kurt^a, Ümit Yıldırım^b, Cüneyt Güler^b, Erkan Aktaş^c

^aMersin Üniversitesi, İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^bMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

^cMersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin
(mehmetalikurt@gmail.com)

ABSTRACT

The aim of this study is to characterize the arsenic pollution in surface and ground waters around the region of Pirhüseyin and Yalincak villages (Hafik, Sivas). In August 2014, 14 spring water; 9 village tap water (drinking water network) and 6 surface water samples were collected and analyzed by using the ICP-MS method. In this study, very high As concentrations were determined in some water samples. Minimum, mean and maximum As concentrations in the analyzed water samples were found as 0.29, 130 and 1064 µg/L, respectively. Nine out of 29 samples have As concentrations that exceed the current drinking water standard of 10 µg/L. The highest As concentration determined in this study (1064 µg/L) belongs to the Yalincak village drinking water network. The sample taken from the drinking water source of this village also has an As concentration of 1039 µg/L. In addition, the products produced in the region, such as potatoes, cucumbers and peaches also have high concentrations of As. As a result, it was determined that there is a significant As pollution in the surface and ground waters around the region of Pirhüseyin and Yalincak villages, located at the southern part of Hafik district (Sivas). It is determined that the source of the pollution isn't anthropogenic. The fieldwork to determine this lithological pollution is still in progress.

Keywords: Groundwater, surface water, drinking water, environmental pollution, arsenic, Sivas

KRİTİK ZON GÖZLEMEVLERİ: GENEL BAKIŞ, TÜRKİYE VE AMERİKA'DAKİ GÜNCEL ARAŞTIRMALAR

Paul A. Schroeder^a, Ömer Işık Ece^{a,b}, Nurgül Çelik Balcı^b

^aUniversity of Georgia (UGA), Department of Geology, Athens, GA 30602-2501 USA

^bİstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(schore@uga.edu)

ÖZ

Yerküre'nin kritik zonları (CZ) derin akiferlerden bitki örtülerinin en uç noktalarına kadar uzanan zonlardır. Bu kritik zonlar (CZ) artan nüfusun neden olduğu yoğun bir baskı altındadır. Kritik zonları regüle eden mikroorganizmalar, kayaç, toprak ve su arasındaki kompleks ilişkileri araştırmak amacı ile geçen altı yıl içerisinde kritik zon gözlemevleri (CZO) kuruldu. Uluslararası bir CZO'nun kurulması yeni ve halihazırda kurulan CZO'lardan elde edilen bilgilerin entegrasyonunu ve paylaşılmasını sağlayacaktır.

Burada bu amaca yönelik iki farklı proje sunulacaktır: 1) İznik Gölü'nde Türk öğrencileri tarafından Amerika destekli BOOST projesi kapsamında gerçekleştirilen öncül çalışma sonuçları 2-Amerika Ulusal Bilim Kurumu tarafından desteklenen önemli oranda zarar görmüş doğal ortamların araştırıldığı Calhoun CZO toprak projesi verileri sunulacaktır. İTÜ ve UGA'da toprak oluşum oranlarının, erozyon ve arazi kullanımı ile ilgili değişimlerin saptanması için yeni izotop tekniklerinin geliştirilmesi çalışmaları devam etmektedir. Boşaltma havzalarında meydana gelen kısa süreli değişimlerin, uydu, jeofizik ve kimyasal veriler ile izotop verilerinin birlikte kullanılmasıyla elde edilebilmesini araştırıyoruz. Ayrıca, havzada meydana gelen uzun süreli değişimleri geçmişin izlerini kayıt eden mineral ve organik bileşenler kullanılarak belirlenmeye çalışılmaktadır. Örneğin, uzun ve kısa süreli toprak solunum oranlarının anlaşılması ekosistem gelişiminin tahmini için önemli veriler üretecektir. Yine, CO₂ flux oranlarının tespit edilmesi atmosfer ve yeryüzü arasındaki karbon transferinin nasıl ve ne zaman geliştiğinin ortaya konması açısından önemlidir. Binlerce yıl, yıllar ve saniye zaman diliminde gelişen olayların izlerini taşıyan sistemleri anlamaya ve çözmeye çalışmak bu projenin zorlu kısımlarını oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: CZO, toprak solunumu, boşaltma havzası, İznik Gölü, izotop

CRITICAL ZONE OBSERVATORIES: OVERVIEW AND CURRENT RESEARCH ACTIVITIES IN TURKEY AND THE UNITED STATES

Paul A. Schroeder^a, Ömer Işık Ece^{a,b}, Nurgül Çelik Balçr^b

^aUniversity of Georgia (UGA), Department of Geology, Athens, GA 30602-2501 USA

^bIstanbul Technical University (ITU) Department of Geological Engineering
(schore@uga.edu)

ABSTRACT

The Earth's Critical Zone (CZ) is the thin planetary veneer extending from the top of vegetation to deep below aquifers. The CZ is under intensive pressure from growth in human population. CZ Observatories (CZO) have been established during the past 6 years to intensively study the complex interactions of rock, soil, water, air and organisms that regulate CZ properties and their ability to provide life-sustaining resources. Achieving this vision requires a transformation in the integration of CZO science agendas worldwide. Forming an International CZO Program facilitates the integration and broad communication of knowledge gained from new and existing CZOs.

Two projects are presented herein and aimed toward achieving this goal. They include: 1) a preliminary case study of Lake İznik, Turkey using data gathered by Turkish students working on a U.S. State Department project to Build Opportunities Out of Science and Technology (BOOST) and 2) The Calhoun CZO soil project, which is part of a U.S. National Science Foundation funded project focused on understanding responses to highly disturbed landscapes. At UGA and ITU novel isotopic approaches are investigated to determine rates of soil formation, erosion, and land-use change. By combining isotopic data with satellite, geophysical, and chemical data, short-term watershed changes will be obtained. It is now clear that minerals and organic components act as recorders of past activities and provide information about long-term changes. For example understanding rates at which soils respire over both short- and long-term time scales is valuable for predicting ecosystem evolution. Establishing rates of CO₂ efflux is a key for grasping how and when carbon is transferred between the atmosphere and the land surfaces. We are challenged to understand a system working on time scales imprinted by events that occur over seconds to years to millennia.

Keywords: CZO, soil respiration, watershed, İznik Lake, isotope

2020 SONRASI BEKLENEN MİNİ SOĞUMA DÖNEMİNİN TÜRKİYE'YE OLASI ETKİLERİ

Doğan Yaşar, Tuğçe Çetin

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevresel Yerbilimleri ABD
(dogan.yasar@deu.edu.tr)*

ÖZ

İklim Bilimi, başta jeolojik, biyolojik, kimyasal ve fiziksel oşinografi olmak üzere, astronomi dahil tüm fen bilimlerini kapsayan ve bir ülkenin su, tarım, balıkçılık ve enerji politikalarının belirlendiği çok disiplinli bir bilim dalıdır.

İklimler, ortalama onar yıllık dönemlerden başlayarak milyonlarca yıllık dönemler halinde sürekli değişim gösteren ve dolayısı ile dünyada başta su olmak üzere, tarım ve balıkçılığı kontrol altında tutan doğa olaylarıdır. Bu değişikliklerin ana nedenleri, levhaların hareketi, dünyanın dönüş parametreleri ve güneşten gelen enerjideki değişimler gibi olaylardır. Tüm bu değişimler, iklimlerin gerek uzun ve gerekse kısa dönemler içerisinde, kurak ve yağışlı döngüler halinde değişim göstermesine neden olurlar. Bu döngülerden en kısa süreli, ortalama 20 - 22 yıl civarında olup, bu sürenin 7 ila 10 yılı yağışlı (bölgesel ortalamaların üzerinde) ve 7 ila 10 yılı da kurak (bölgesel ortalamaların altında) olarak geçmektedir. Örneğin ülkemizin başlıca önemli ürünlerinden zeytinin, kurak dönemde ortalama 8.52 kg/ağaç olan verimlilik oranı, yağışlı dönemde % 61 artarak ortalama 13.72 kg/ağaç seviyesine çıkmaktadır. Aynı şekilde, fındık üretiminde dünyanın en önemli üreticisi durumunda olan ülkemizde bu ürünün verimlilik oranı, kurak dönemde ortalama 1.41 kg/ağaç iken, yağışlı dönemlerde %30 artarak ortalama 1.85 kg/ağaç seviyesine çıktığı saptanmıştır.

Gelişmiş ülkelerde 2020 sonrası beklenen şiddetli bir küresel soğumaya, diğer bir deyişle yağışların azalacağı, tarımsal üretimin ve balık avının azalacağı ve aynı zamanda enerjiyi de olumsuz yönde etkileyecek olan bir kurak döneme doğru gittiği sık sık dile getiriliyor. Ve şu an tüm gelişmiş ülkeler, su, tarım, balıkçılık ve enerji politikalarını bu dönem için yeniliyorlar. Türkiye de, 2020'den sonra beklenen bu söz konusu mini soğuma dönemine çok iyi hazırlanmalı ve kanun yapıcılara gerekli veriler hazırlanmalıdır. Söz konusu verilerin ışığında da Türkiye, başta su olmak üzere, tarım ve balıkçılık politikalarının acilen belirlenmeli ve 2020 sonrası beklenen "mini soğuma döneminin" avantaja dönüştürülmesi sağlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, iklimsel değişimler, kuraklık, su, tarım, balıkçılık

THE PROBABLE RESULTS OF MINI COOLING PERIOD IN TURKEY EXPECTED AFTER 2020

Doğan Yaşar, Tuğçe Çetin

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevresel Yerbilimleri ABD
(dogan.yasar@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Climate Science is a multi-disciplinary science covering all kinds of science, including particular geological, biological, chemical and physical oceanography and also astronomy, by which the country's water, agriculture, fishery and energy policies are determined.

Climate is a natural event that shows continuous changes starting from average periods of ten years to millions of years, which therefore keeps agriculture, fishery and particularly water under control around the world. The main causes of these changes are the events, such as the movement of the plates, the earth's rotation parameters, the changes in energy from the sun, currents, volcanos etc. All of these events cause changes in climates in both long and short-term within dry and rainy cycles. The shortest average of these cycles lasts 20 - 22 year, and 7 to 10 years of this period pass rainy (over the regional average) and 7 to 10 years pass arid (under the regional average)

In science, global warming periods are called "rain age", global cooling periods are called "ice age". In other words, global warming periods are the prosperity periods in which the rainfall increases and therefore the "efficiency" increases. The periods of global cooling are the "scarcity" periods as a result of falling the temperature, therefore decreasing the rainfall. However, due to 100% increase in the world population every 45 years, the cool periods, namely, "scarcity" periods pass more problematic for human beings. Our world has still been preparing for the global cooling, and a severe cooling is expected after 2020, in other words, our world is going to a period in which rainfall will decrease, agricultural production and fishing trips will reduce, and at the same time this will affect the energy negatively. Now, in this era all developed countries have been preparing for this.. Turkey should prepare very carefully for "mini cool down" period expected after 2020, and especially in our region that is poor in water, and agriculture, fisheries and particularly water policies should be redefined urgently. Today, prospective climate predictions, which will be the basis for determining water management, agriculture, fisheries and energy policies, should be made and some information that will be the basis for legislators on making decisions should be prepared in order to prevent economics.

Improved decadal weather forecasting will be needed to efficiently manage water resources under the more extreme weather variability. Improving the accuracy and lead-time of drought forecasts can reduce the risk for decision makers and decrease economic losses due to drought.

Keywords: Turkey, climate change, drought, water, agriculture, fishery

SALDA GÖLÜ'NÜN SON YÜZYILDAKİ ÇEVRESEL DEĞİŞİMLERİ

**İliya Bauchi Danladi^a, Hüseyin Çaldırak^a, Dursun Acar^b, Nebahat Begüm Girgin^a,
Tuğçe Taban^a, Bedri Kurtuluş^a, Sena Akçer Ön^a**

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bİstanbul teknik Üniversitesi, EMCOL Laboratuvarı

(iliyadbauchi@yahoo.com)

ÖZ

İnsanın çevreye ve suya yaptığı etkiler, günden güne artış göstermektedir. Göl sularının korunması ise, kullanma ve sulama suyu temini açısından önemlidir. Salda Gölü'nün çevresindeki tarım alanları, bölgedeki sanayi ve atıkların göl üzerindeki etkisi bulmak amacıyla, Salda Gölü'nün son yüzyıldaki çevresel değişimlerinin araştırılması yapılacaktır. Yaklaşık 44 kilometre kare yüzölçümüne sahip olan Salda Gölü, Burdur'un Yeşilova ilçesinde ve göller bölgesinde yer alan bir göldür.

Bu çalışmada, yüzer platform kullanarak gravite yöntemi ile iki adet karot alınmıştır. İlk karot ile ²¹⁰Pb ve ¹³⁷Cs yaşlandırması yapılacaktır. ²¹⁰Pb ve ¹³⁷Pb analizleri için ilk 10 cm'de 1 cm aralıklarla, 20 cm'den sonra ise 2 cm aralıklarla örneklenip, freeze dryer cihazında kurutulmuştur. Kurutulan örneklerin su kayıpları ölçülüp analize gönderilmiştir. Analizlerden yaş modeli ve sediman hızı elde edilecektir. Diğer ise yarırlıp litolojik tanımlanması yapılmış, XRF (X-Ray Fluorescence), çok sensörlü karot tarayıcısı (MSCL) ve Toplam Organik ve İnorganik Karbon analizleri yapılacaktır. İtrax marka XRF tarayıcısı kullanarak, 0.5 mm aralıklarla 200 mikron çözünürlükte başlıca Ca, Al, Pb, Ti, K, S, Fe, Mn, Cu, Cd, Ni, Cr, Ar, Zn gibi kirlilik elementleri değerleri ve sedimentolojik yerleşim yerleri baz alarak yorumlara gidilecektir. Yorumlar, elementlerin kırıntılı girdisi olarak kökenleri üzerine kirlilik ve kaynakları hakkında değerlendirilecektir. Çok sensörlü karot tarayıcısı (MSCL) ile 1 mm aralıklarla manyetik duyarlılık, rezistivite ve yoğunluk ölçümleri yapılacaktır. MSCL'den elektriksel iletkenlik, kavkılar, alüvyonal ve nehir girdisi gibi parametreler hakkında bilgiler elde edilecektir. Toplam organik ve inorganik karbon analizler 1 cm aralıklarla yapılarak, organik madde ve kirlilik hakkında yorumlar yapılacaktır. USGS web sitesinden 1978-2014 yılları arasındaki Landsat uydu görüntüleri indirildi. Görüntülerin kullanım amacı göl su seviyesinin durumu anlamaktır.

Karotların litolojik tanımlamaları yapıldığında, karotun genelinde zeytin yeşili renkli çamur hakimdir. Bazı yerlerde, koyu renkli kötü boylanmış killi siltli çamur görünmektedir. Ayrıca, karotun taban kısmında hava boşlukları mevcuttur. Landsat uydu görüntülerden su seviyesinin düştüğünü gözlemlenmiştir. Son olarak, bütün analiz sonuçları elde edildiğinde, kesin sonuç verilecektir.

Bu çalışma, halen devam etmekte olan 113Y408' nolu Tübitak projesi çerçevesinden yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Salda Gölü, çevresel değişimler, karot, yaşlandırma, kirlilik

ENVIRONMENTAL CHANGES IN THE LAKE SALDA FOR THE PAST 100 YEARS

Iliya Bauchi Danladi^a, Hüseyin Çaldırak^a, Dursun Acar^b, Nebahat Begüm Girgin^a, Tuğçe Taban^a, Bedri Kurtuluş^a, Sena Akçer Ön^a

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering

^bIstanbul Technical University, EMCOL Laboratory

(iliyadbauchi@yahoo.com)

ABSTRACT

Human impact on water and environment has increased day by day. Protection of water in lakes is of great importance in terms of usage and irrigation. Environmental changes in the Lake Salda for the last 100 years research, is aimed at presenting the impacts of agricultural areas, home and industrial wastes on the lake. The Lake is located in Yeşilova, Burdur and the Lake districts and has an area of approximately 44 square kilometers.

In this study, two gravity cores were recovered on a floating platform. The first core will be used for ²¹⁰Pb and ¹³⁷Cs dating. The initial 10 cm was cut as 1 cm intervals, after 10 cm, the core was cut 2 cm intervals, then dried with freeze dryer; water losses were noted and then sent for dating. Age model and sedimentation rates will be obtained from the analysis. The other core, has been split into two, lithologically defined and will be used for XRF (X-Ray Fluorescence) core scanning, multi-sensor core logging (MSCL) and Total Organic and In-organic Carbon analysis. İtrax brand core scanner will be used to scan the core; for detection of pollution-related elements such as, Ca, Pb, Ti, K, S, Fe, Mn, Cu, Cd, Ni, Cr, Ar and Zn at 0.5 mm intervals at a resolution of 200 microns. Comments will be made on detrital inputs, pollution and their possible sources. Magnetic susceptibility, resistivity and density measurements will be made at 1 mm intervals by using the MSCL. The results from the MSCL will give information on electrical conductivity, shells, alluvial and river inputs. Total organic and inorganic carbon analysis will be made at 1 cm intervals. The results will give information on organic matter and pollution accordingly. Landsat images for the years 1978-2014 were downloaded from USGS website. The reason for this is to monitor the water level changes.

The lithological descriptions of the core show that, dominant of the core is olive green coloured mud. In some places, dark coloured poorly sorted silt and clay were noted. Also, there are air spaces at the bottom of the core. Decrease in water level has been observed from Landsat satellite images. Finally, when all analytical results are obtained, conclusive results will be given.

This study is made with the resources of ongoing Tübitak project number 113Y408.

Keywords: Salda Lake, environmental changes, core, dating, pollution

KONUTLARDA KULLANILAN GRANİT KAROLARIN RADYOLOJİK İÇERİKLERİ VE RADON SALINIM HIZLARI

Emel Çetin^a, Nesrin Altınsoy^b, Yüksel Örgün^c

^aMarmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

^bİstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü

^cİstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(cetine@ogu.edu.tr)

ÖZ

Zamanlarının büyük bir kısmını kapalı ortamlarda geçirdikleri düşünüldüğünde, iyonize radyasyon seviyelerinin bilinmesi, kişilerin maruz kaldığı dozların değerlendirilmesi açısından büyük öneme sahiptir. Binalar dışarıdan gelen kozmik ve karasal orijinli radyasyona karşı koruyucu etkiye sahip olmalarına rağmen, bina malzemelerindeki radyonüklid içeriğine bağlı olarak bina içi radyoaktivite bina dışındaki değere göre fazla olabilmektedir. Bina yapım ve dekorasyonunda kullanılan malzemeler iç ortamdaki gamma radyasyonunun temel kaynaklarıdır.

Çalışmamızda, Türkiye’de yaygın olarak kullanılan yerli ve yabancı kökenli granitik kayaçların radyolojik yönden değerlendirilmesi amaçlanmış, bu doğrultuda ölçümler için hazır hale getirilen 8 tanesi yerli toplam 30 granit örneğinin doğal radyonüklid konsantrasyonları yüksek saflıkta germanyum detektörü kullanılarak gama spektrometre yöntemi ile belirlenmiştir. Aktivite konsantrasyonlarından yola çıkarak bina içi ortamda maruz kalınan gamma doz hızları, yıllık etkin doz eşdeğerleri, radyum eşdeğer aktiviteleri, iç ve dış zarar indisleri belirlenmiştir. Ayrıca örneklerin radon salınım hızları CR-39 katihal iz detektörleri kullanılarak, Sealed Can yöntemi ile ölçülmüş ve bina içi ortamda radona bağlı içsel maruz kalma ile oluşacak radyolojik zarar indisleri belirlenmiştir. Bunlara ek olarak granit örneklerinden ince kesit alınarak mineralojik analizleri de yapılmış, böylece radyoaktiviteye sebep olan mineraller belirlenmiştir.

Granit örnekleri için gama spektrometrik analiz yöntemi ile elde edilen ²²⁶Ra, ²³²Th ve ⁴⁰K aktivite konsantrasyonlarının sırasıyla, 0.74 ± 0.05 Bq/kg ile 185.55 ± 1.31 Bq/kg, 0.52 ± 0.10 Bq/kg ile 248.54 ± 1.74 Bq/kg ve <MDA ile 1934.83 ± 10.45 Bq/Kg arasında olduğu belirlenmiştir. Hesaplanan Ra_{eq} aktivitelerinin 1.48 - 667.25 Bq/kg, H_{ex} zarar indekslerinin 0.004 - 1.8 ve H_{in} zarar indekslerinin 0.01-2.36 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bina içi kullanım oranları dikkate alındığında; doz hızları ve yıllık etkin doz eşdeğerleri sırasıyla; 0.16 ile 78.65 nGy/h arasında ve 0.81 ile 385.85 μ Sv/y arasında değiştiği belirlenmiştir. Radon salınım hızları için elde edilen değerlerin 0.020 Bq/m²h ile 0.849 Bq/m²h arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çalışmada incelenen yerli ve yabancı granit örneklerinin, binalardaki kullanım oranları dikkate alındığında, bina içi ortamda kullanımının güvenli olduğu belirlenmiştir. Yapılan mineralojik analizler sonucunda, yapısında aksesuar ve tali minerallere rastlanan granit örneklerinde ²²⁶Ra ve ²³²Th aktivite konsantrasyonlarının nispeten yüksek olduğu gözlenmiştir. Yüksek ⁴⁰K aktivite konsantrasyonuna sahip olan örneklerin ise alkali feldspatlar, mika ve plajiyoklazlar açısından zengin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Granit, radon, doğal radyasyon, mineral, radyoaktivite

RADIOLOGICAL CONTENTS AND RADON EXHALATION RATES OF THE GRANITE TILES IN BUILDINGS

Emel Çetin^a, Nesrin Altınsoy^b, Yüksel Örgün^c

^aMarmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

^bİstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü

^c İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(cetine@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

Knowledge of ionising radiation levels in buildings is clearly of fundamental importance in the assessment of population exposure, as the majority of individuals spend most time indoors. Despite the protective effects of the buildings against the cosmic and terrestrial radiation originated from outside, inside the buildings the radioactivity levels can be too much depending on the radionuclide content in the building materials. The materials used in the construction and decoration are the main source of indoor gamma radiation.

In the present study, it is aimed to investigate the radiological and mineralogical features of local and imported granites commonly used in Turkey. For this purpose, natural radionuclide concentrations of 30 granite samples were analyzed by using gamma ray spectrometer method with high purity germanium detector. Using the activity concentrations; gamma dose rates, annual effective dose equivalents, radium equivalent activities, internal and external hazard indices sourced by external exposure of indoor gamma rays were determined. Radon exhalation rates of granite samples were also evaluated by using "Sealed Can" technique with CR-39 solid-state nuclear track detectors and the radiological hazard indices, sourced by internal exposure of the indoor radon gas, were determined. In addition to these results, the granite tiles were also analyzed mineralogically by using the thin-sections of samples; in this manner, radioactivity-causing minerals were determined.

The activity concentrations, which were obtained by using gamma ray spectrometer system, measured for ²²⁶Ra, ²³²Th and ⁴⁰K ranged from 0.74 ±0.05 Bq/kg to 185.55 ±1.31 Bq/kg, 0.52 ±0.10 Bq/kg to 248.54 ±1.74 Bq/kg and <MDA to 1934.83 ± 10.45Bq/Kg, respectively. Calculated Radium equivalent activities, Hin and Hex hazard indices ranged from 1.48 Bq/kg to 667.25 Bq/kg, 0.01 to 2.36, 0.004 to 1.8 respectively. Gamma dose rates and annual affective dose equivalent values were between 0.16 nGy/h and 78.65 nGy/h and 0.81 μSv/y to 385.85 μSv/y for the mass utilization factor of the granite samples. The obtained values for the radon exhalation rates ranged from 0.020 Bq/m² h to 0.849 Bq/m² h. It has been determined that the local and imported granite samples investigated in this study can be safely used as building and ornamental materials for dwelling constructions, when the fractional usage of the material in the dwelling is taken into account. As a result of the mineralogical analyses, it was observed that the presence of large amount accessory and secondary minerals are the sources of high ²²⁶Ra and ²³²Th activity concentrations. The samples that have high ⁴⁰K activity concentrations include a large amount of potash feldspars, mica and plagioclase.

Keywords: Granite, radon, natural radiation, mineral, radioactivity

ÇEVRE JEOLJİSİ VE TIBBİ JEOLJİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY & MEDICAL GEOLOGY

Poster/Posters

KARINCADAĞ MEVKİİNDE (POZANTI/ADANA) BULUNAN BAKIR, KURŞUN, ÇİNKO, ALTIN VE GÜMÜŞ CEVHERLEŞMELERİNİN ASİT KAYA/MADEN DRENAJ POTANSİYELİ VE ÇEVRESEL SORUNLARININ ARAŞTIRILMASI

Mesut Anıl, Nil Yapıcı

*Ç.Ü. Mühendislik -Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Adana
(nyapici@cu.edu.tr)*

ÖZ

Doğal ortamlarında ya da insan faaliyetleri sonucunda, başta pirit olmak üzere, sfalerit, galen, kalkopirit gibi sülfürlü minerallerin hava ve su ile temasa geçerek oksidasyona uğraması ve sülfür mineralleri ile beslenen bazı bakteri türlerinin bu oksidasyon hızlarını arttırması ve yükselen asitlik değerleri nedeniyle asit kaya drenajı, artan çözünebilir metallerin ortama katılması sonucunda da Metal Liçi oluşumu, çevresel faktörlerin olumsuz etkilenmesinde rol oynamaktadır.

Çalışmada, önemi Roma dönemine kadar uzanan Karıncadağ polimetallik parajenezlerinde yer alan başta pirit olmak üzere sülfürlü minerallerin oluşturacağı asidite ile bunları nötürleşmede en etkin formasyonlar olan karbonatlı yan kayaçlar dikkate alınarak asit kaya (maden) drenajına dair kestirimde bulunulmuştur.

Sfalerit, Galenit, Pirit, Kalkopirit, Smitsonit, Serüzit, Anglezit, Limonit, Malakit, Azurit, Kalkosin, Götüt ile Kuvars, Serisit, Klorit mineralleri mineralojik inceleme, cevher mikroskopisi ve XRD difraktometreleri ile tespit edilmiştir. Yan kayaç ve cevher örneklerin içindeki %toplam S, 0,09 - 0,5 gibi düşük değerlerde hesaplanmış ve bu durum AUP (Asit Üretim Potansiyeli)'yi düşürmüştür ve NP (Nötürleştirme Potansiyeli)'yi yükseltmiştir. Yan kayacın karbonat ağırlıklı ve toplam kükürt ve karbonat miktarına dayalı asit ve baz hesaplamalarında dengenin nötürleşmeden yana çok kararlı olması, net nötürleşme potansiyelini (NP/AUP)> 3 (Asit üretmez) değerlere taşımıştır. Bu değerler, karbonatlı kayaçlar için; 64-179, cevher zonları için; 9-18 aralığında tespit edilmiştir. Ayrıca sülfürlü cevher minerallerinin kazılacak malzeme içinde ağırlıkça %10'un çok altında olması da işletme sırasında asit drenajının oluşmamasını sağlayacaktır.

Ancak, açık işletme sırasında, cevher derinliğine bağlı olarak, uzun vadede kaynaklanacak olumsuz etkilerin önüne geçilebilmesi için, çıkarılacak cevherin belirlenen pasa döküm ve stok alanında mevcut yönetmeliklerdeki kriterlere uyularak depolama yapılması zorunludur.

Anahtar Kelime: Asit maden drenajı, sülfürlü mineraller, Karıncadağ polimetallik cevherleşmeleri, Adana

INVESTIGATION OF POTENTIAL OF ACID MINE DRAINAGE OF COPPER, LEAD, ZINC, GOLD, SILVER MINERALIZATION AND THE RELATED ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE KARINCADAĞ REGION (POZANTI/ADANA)

Mesut Anıl, Nil Yapıcı

Faculty of Engineering & Architecture, Department of Mining Engineering, Cukurova University, Adana
(nyapici@cu.edu.tr)

ABSTRACT

Sulphide minerals, such as sphalerite, galena and chalcopyrite and especially pyrite, are oxidized by human activities or naturally by natural environment. When the sulphide minerals are exposed to water or air or when the oxidation rate increases by some bacterial species fed with sulphide minerals, two situations may occur. Because of the increase in acidity levels, acid rock drainage occurs. As a result of the increasing soluble metal concentration, it can be said that there is a metal leaching process. Both of them have a negative effect on the environment.

In this study, the sulphide minerals found in the Karıncadağ polymetallic paragenesis, whose importance dates back to the Roman era, were used. Acid mine drainage (AMD) estimations were made by considering the acidity effect of the sulphide minerals and the effect of neutralization of the carbonate rocks which are the most effective formations for neutralization.

Sphalerite, galenite, pyrite, chalcopyrite, smithsonite, ceruzite, anglesite, limonite, malachite, azurite, chalcocite, goethite, quartz and chlorite minerals were detected by mineralogical investigation, ore microscopy and XRD analysis. Total sulphur% values in the samples and gangues were calculated between 0.09% and 0.05%. This condition did not only reduced the acid generation potential (AGP) but also increased the neutralization potential (NP). Because the equilibrium took sides with neutralization in the acid and base calculations of gangues, which depends on the total sulphur and carbonate quantities, net neutralization potential (NP/AGP) changed to > 3 (i.e. not producing acid). These rates were determined as 64-179 for the carbonate rocks, and 9-18 for the ore zones. Furthermore, the acid mine drainage will be prevented, because the quantity of sulphurous ore minerals in the material to be extracted is quite under 10% by weight.

It has been determined that the acid drainage will not make any damage on environment, or surface and underground water source during the storage and dumping operations of lead, zinc and copper ores, if all the storages (dump and storage area) are made in compliance with the criteria provided in the existing regulations.

Key Words: Acid rock/mine drainage, sulphide minerals, Karıncadağ, polymetallic minerals, Adana

KIYI VE DENİZ JEOLJİSİ
COASTAL AND MARINE GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

MARMARA EREĞLİSİ ŞELF SEDİMENT KAROTLARINDA AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Utku Gümüş^a, Erol Sarı^a, M. Namık Çağatay^b, Mehmet Ali Kurt^c, Dursun Acar^b
Önder Kılıç^d, Murat Belivermiş^d

^a*İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL ve Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

^c*Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi, 33358 Mersin*

^d*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İstanbul*

(erolsari@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Marmara Ereğlisi Marmara Denizi Kuzey şelfinde Tekirdağ'ın 30 km doğusunda ve İstanbul'un 90 km batısında yer alan bir burundur. Çalışma alanı hızlı nüfus artışı, tarımsal alanlarda yoğun ilaç ve gübre kullanımının yanı sıra evsel atıklardan da etkilenmektedir. Sedimentler kirleticilerin ana taşıyıcıları ve depoları olduklarından antropojenik kirliliklerin tarihçesi için bir arşiv niteliğindedir. Marmara Ereğlisi şelfinde kirlilik durumu ve tarihçesini belirlemek için üç ayrı karot örneği alınarak, karot boyunca seçilmiş element (Al, As, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V ve Zn) konsantrasyonları ölçülmüştür. Sediment karot örneklerinde metal analizleri toplam çözünürleştirme işleminden sonra ICP-MS kullanılarak yapılmıştır. Sediment kalite rehberi (SQGs) ve zenginleşme faktörü (EF) kullanılarak çökel kalitesi ve ekolojik risk değerlendirilmiştir. Karotun 30 cm'den daha derin kirlilikten etkilenmemiş bölümünde, her bir elementin ortalama değeri hesaplanmış ve bulunan değerler zenginleşme faktörü hesabında temel değer (background) olarak kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre seçilmiş elementlerin değişim aralığı ve ortalama (parantez içerisinde) konsantrasyonları mg kg⁻¹ olarak: Al 10603 - 35056 (20304); As 2 - 10 (5); Cr 25 - 94 (65); Cu 3 - 13 (10); Fe 4253 - 15061 (10489); Hg 0.01-1.3 (0.15); Mn 63 - 177 (150); Ni 16 - 57 (41); Pb 5 - 36 (20); V 17 - 54 (41) ve Zn 5 - 174 (49)'dir. Marmara Ereğlisi karot sedimentlerinde antropojenik ağır metal kirliliğinin etkisi zenginleştirme faktörü (EF) ve ekolojik risk kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışılan elementlerin karotlardaki ortalama EF değerleri büyükten küçüğe doğru sırasıyla; Hg > Zn > Fe > Pb > Cu > V > As > Cr > Mn > Ni şeklindedir. EF sonuçları kor örneklerinin üst kısımlarının As, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni ve V açısından kirlenmemiş, Pb ve Zn açısından orta derecede ve Hg açısından ise yüksek derecede kirlendiğini göstermektedir. Hg, Pb ve Zn için en yüksek kirlilik değerleri karotların üst kısmında bulunmakla birlikte karot tabanına doğru azalmaktadır. Karotların üst kısmında Hg, Pb ve Zn artışına tarımsal ve evsel atıkların son dönemlerde yoğunlaşması neden olmuştur. Karotlardaki Cu, Pb ve Zn konsantrasyonları ERL (düşük etki aralığı) değerlerinden düşük olduğundan bentik canlılarda bu elementler nadiren toksik etki yaratırken; As (%2.5), Cr (% 14), Hg (% 21) ve Ni (% 95) değerlerinin bir kısmı ERL ve ERM (orta etki aralığı) değerleri arasında kalmakta ve bentik organizmalarda zaman zaman toksik etki yaratmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sediment kor, ağır metal değerlendirme, zenginleşme faktörü, ekolojik risk

ASSESSMENT OF HEAVY METAL CONTAMINATION IN SEDIMENT CORES OF THE MARMARA EREĞLİSİ SHELF

Utku Gümüş^a, Erol Sarı^a, M. Namık Çağatay^b, Mehmet Ali Kurt^c, Dursun Acar^b

Önder Kılıç^d, Murat Belivermiş^d

^aInstitute of Marine Science and Management, İstanbul University, İstanbul

^bIstanbul Technical University, EMCOL and Department of Geological Engineering, İstanbul

^cAdvanced Technology Education, Research and Application Center, Mersin University, Mersin,

^dIstanbul University, Faculty of Science, Department of Biology, İstanbul

(erolsari@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The Marmara Ereğlisi is a promontory on the northern shores of the Sea of Marmara. It is located 30 km east of the city of Tekirdağ, and 90 km west of İstanbul. The offshore area has been affected by ever increasing coastal population, its domestic, industrial and agricultural wastes. Since sediments constitute the main carriers and final repository of pollutants, they are like the archives of anthropogenic pollution. Three sediment cores from the Marmara Ereğlisi shelf were studied to assess the pollution status and historical trends for selected elements (Al, As, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V and Zn) concentrations along the core sediments. The sediment samples were analyzed for metals by using ICP-MS after a total digestion. We used the sediment quality guidelines (SQGs) and enrichment factors (EF) for assessment of the sediment quality and ecotoxicological risk. For EF calculations, average values of each element for the unpolluted part of the cores below 30 cm were used as the background values.

The range and mean (in parentheses) concentrations of selected elements measured in mg kg^{-1} are 10603 - 35056 (20304) Al; 2 - 10 (5) As; 25 - 94 (65) Cr; 3 - 13 (10) Cu; 4253 - 15061 (10489) Fe; 0.01-1.3 (0.15) Hg; 63 - 177 (150) Mn; 16 - 57 (41) Ni; 5 - 36 (20) Pb; 17 - 54 (41) V and 5 - 174 (49) Zn. The impact of anthropogenic heavy metal pollution in the Marmara Ereğlisi core sediments was evaluated using enrichment factor (EF) and ecological risk. The mean EF values of studied elements decreased in the order of $\text{Hg} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{V} > \text{As} > \text{Cr} > \text{Mn} > \text{Ni}$ in core sediments. The results of EF reveal that the upper part of core sediments were not polluted for As, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni and V, moderately polluted in Pb and Zn and highly polluted in Hg. The largest pollution values for Hg, Pb and Zn were found in the upper part of cores with a decrease toward the bottom. These results show the increasing effect of extensive and diversified agricultural and domestic wastes in recent times. The metal concentrations of Cu, Pb and Zn were below ERL (Effects Range Low), suggesting minimal toxicological effect on benthic organisms, whereas some sediment samples having values between ERL and ERM (Effects Range Median) for As (2.5%), Cr (14%), Hg (21%) and Ni (95%) present a some toxicological risk for benthic life.

Keywords: Sediment core, heavy metal assessment, enrichment factor, ecological risk

DENİZ ARAŞTIRMALARINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN AKINTI VE CTD ÖLÇÜMLERİNİN DENİZ TABANI SEDİMAN DAĞILIM ÇALIŞMALARINDA KULLANIMININ YERİ VE ÖNEMİ

Barbaros Şimşek

*MTA Genel Müdürlüğü Deniz ve Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı
(barbaros.simsek@mta.gov.tr)*

ÖZ

İnceleme alanı deniz olan araştırmalardan yer bilimleriyle ilişkili olan çalışmalar, kıyıdan derin deniz alanlarına kadar olan bölümde yapılan su kolonu araştırmaları, deniz tabanı araştırmaları ve deniz tabanı altı araştırmaları olmak üzere üç ana başlıkta bölümlendirilebilir.

Deniz tabanı sediman dağılımı, deniz tabanı ve taban altı araştırmaları kapsamında deniz tabanından kepçe (grab), karot (core), kutu örnekleyici (box core) vb. örnekleyicilerle elde edilen sediman örneklerinin laboratuvarlarda yapılan tane boyu analizi sonuçlarına göre incelenebilmektedir.

Bahse konu deniz tabanı sediman dağılımının incelenmesinde su kolonu araştırmaları kapsamında gerçekleştirilen akıntı hızı ve yönü ölçümleri ile CTD (iletkenlik, sıcaklık, derinlik) sonuçlarının kullanılabilmesi mümkün olup elde edilen verilerin uluslararası çalışmalarda kullanılan standartlara uygun cihaz, sistemlerle ve uzman personelce ölçülmesi ve değerlendirilmesinin yapılması gereklidir.

Bu bildiride deniz tabanı sediman dağılımının incelenmesine, akıntı hızı ve yönü ile CTD sonuçları yönünden yaklaşılmış ve sediman dağılımının belirlenmesinde su kolonu araştırmalarından elde edilen verilerin kullanımının yeri ve önemi belirtilmiştir.

Anahtar kelimeler: Deniz, akıntı, CTD, sediman dağılımı

THE ROLE AND IMPORTANCE OF WATER COLUMN CURRENT AND CTD MESAUREMENTS IN SEA FLOOR SEDIMENT DISTRIBUTION STUDIES

Barbaros Şimşek

*Department of Marine and Environmental Research- General Directorate of Mineral Research and Exploration
(barbaros.simsek@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

Marine researches from coast to deep marine can be subdivided into three main groups; water column researches, sea bottom researches and sub-bottom researches.

Sediment distribution can be studied on and below (sub-bottom) the sea floor. This involves sampling of sediments by using grabs, corer or box corers, and their analyses in the laboratory. Current velocity and current direction and CTD (conductivity, temperature, depths) data can be used in sea bottom sediment distribution, provided that the current and CTD measurements are made by an expert personnel using proper equipment and system and the results are processed by using international standards.

We illustrate here the use and importance of water column current meter and CTD data in the study of sediment distribution on the seafloor.

Keywords: *Sea, current, CTD, sediment distribution*

BATI AKDENİZ BÖLGESİ'NDEKİ DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN ANTİK KENTLERE ETKİLERİ

Su Güneş Kabaklı, M.Erkan Karaman

*Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(suguneskabakli@gmail.com)*

ÖZ

Geçmişten günümüze Akdeniz sahillerindeki deniz seviyesi değişimleri ve bu değişimlerin kıyısız alanlardaki fiziksel etkileri üzerine jeolojik-tektonik-jeoarkeolojik araştırmalar yapılmaktadır. Antik çağlarda Phaselis, Olimpos, Myra, Kekova, Patara vb. gibi bir çok yerleşim alanları ve bunların liman yapıları, deniz kıyısı kenarlarında kurulmuş olmasına karşın, günümüzde bunların çok önemli bir kısmı deniz suyu içerisinde (batık şehir) konumundadır. Antik çağlardan günümüze olan bu denli yüksek oranlı fiziksel değişimlerin, daha geniş jeolojik zamanlar diliminde çok daha büyük boyutlarda olduğu aşikardır. Deniz seviyesi değişimleri ve bu değişimlerin kıyısız alanlardaki fiziksel etkileri üzerinde rol oynayan birçok parametre vardır. Ancak bunların en önemli sorumlusu bölgede meydana gelen aktif tektonik hareketler ve meydana getirdiği yıkıcı depremlerdir. .

Bu çalışmada, bölgenin jeolojik-jeomorfolojik özelliklerinden yararlanılmış, Batı Akdeniz Bölgesinde yer alan Andriake, Patara, Phaselis, Kekova gibi antik liman kentlerinde jeoarkeolojik araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmada, sözü edilen kentlerde daha önceden yapılmış kazı çalışmalarından elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada, Strabon gibi bazı antik yazarların bölge coğrafyası hakkında yazdıkları bilgilerden yararlanılmış, günümüzde elde edilen jeolojik ve arkeometrik verilerden de yararlanılarak Batı Akdeniz Bölgesi'nde meydana gelen deniz seviyesi değişimlerinin nedenleri ve sonuçları aydınlatılmaya çalışılmıştır. Diğer yandan, günümüzdeki deniz seviyesi ile antik çağlardaki deniz seviyeleri birbirleri ile karşılaştırılmış, elde edilen bulgular ışığında, deniz seviyesinde meydana gelen değişimlerin antik kentlerde önemli tahribatlara neden olduğu belirlenmiştir. Depremler, çevre adalarda meydana gelen volkanik faaliyetler, levha hareketleri ve iklimsel olaylar göz önünde bulundurularak antik liman kentlerinin jeomorfolojik yapısı ve antik süreçte gelişen kıyı oluşumları ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bildiri ile, jeoloji-arkeoloji-jeoarkeoloji verilerinin ışığı altında, Batı Akdeniz'de bulunan birçok antik liman kentinde meydana gelmiş deniz seviyesi değişimlerinin tektonik nedenlerine ve sonuçlarına değinilmiştir. Doğal afetlerin, levha hareketlerinin ve akarsu debilerinin antik kentlere olan etkileri incelenmiştir. Antik Kentler'den elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Örneğin Kekova'nın bir bölümü günümüzde sular altında iken, Patara Liman'ı ise alüvyonlarla dolmuş vaziyettedir. Bu bildiri ile Batı Akdeniz Bölgesi kıyı şeridinin, jeolojik ve arkeolojik verilerden yararlanılarak ön değerlendirilmesi yapılacaktır.

Anahtar kelimeler: Batı Akdeniz, deniz seviyesi, jeoarkeoloji, Likya kentleri, antik limanlar

EFFECTS OF SEA LEVEL CHANGES ON THE ANCIENT CITIES IN THE WESTERN MEDITERRANEAN REGION

Su Güneş Kabaklı, M.Erkan Karaman

*Akdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(suguneskabakli@gmail.com)*

ABSTRACT

Geological-tectonic-geoarchaeological researches on the sea level changes on the Mediterranean coasts and the physical effects of these changes on coastal areas have been performed from past to present. Although in the ancient ages many settlements as Phaselis, Olympos, Myra, Kekova, Patara etc. and their harbor structures were established near the sea coast, today they are mostly under water (sunken city). It is obvious that such extensive physical changes were much bigger in size during a wider geological time frame. There are many parameters about the sea level changes and their physical effects on coastal areas. However, their most important cause is the active tectonic movements and destructive earthquakes.

In this study, the geological-geomorphological features of the area have been used, and archaeological researches have been made in ancient harbor cities, such as Andriake, Patara, Phaselis, Kekova which are situated in the West Mediterranean Region. In this study the data that were obtained from the previous excavations have been used. Also included in this study is the information about geography of the region written by some ancient author, such as Strabon, and the reasons and outcomes of the sea level changes on the West Mediterranean Region have been tried to be enlightened by geological and archaeometric data obtained today. On the other hand, the present and ancient sea levels have been compared with each other, and in the light of the findings, it is determined that the sea level changes made significant destruction on the ancient cities. Geomorphological structure of the ancient ports and coastal formation during the ancient processes have been tried to be enlightened by taking into account the earthquakes, volcanic activities on the near islands, plate movements and climate events. In this study, in the light of geology-archaeology-geoarchaeology data, it has been mentioned the reasons and results of sea level changes in West Mediterranean ancient ports in regard to the tectonics. The effects of natural disasters, plate movements and river flows on ancient cities have been analyzed. The data acquired from the ancient cities have been compared. For example, while some parts of Kekova are under water at present, the Patara Harbor is filled with alluvium. In this study, the reassessment of the West Mediterranean shorelines will be made by using the geological and archaeological data.

Keywords: *The Western Mediterranean, sea level, geoarchaeology, Lycia cities, ancient coasts*

SU SÜTUNU İÇİNDE ASKIDA BULUNAN PARTİKÜLLERİN ULTRASONİK TARAMA İLE FİZİKSEL VE DİNAMİK ÖZELLİKLERİNİN TAYİNİ (SEDİMENTASYON ORANI TAYİNİNE OLAN FAYDALARI)

**Dursun Acar^{a,b,c}, Bedri Alpar^c, Namık Çağatay^{a,b}, Naci Görür^a, Erol Sarı^c,
Denizhan Vardar^c, Sinan Özeren^a, Kadir Eriş^{a,b}, Semih Ulgen^d,
Koray Başeğmez^c Demet Biltekin, Ş. Can Genç^a**

^a*Istanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji mühendisliği bölümü İstanbul, Türkiye*

^b*Istanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye*

^c*Istanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

^d*Istanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Su altındaki sediman yüzeyinde var olan davranışın bilinmesi birçok bakımdan önem taşır ki bunların başında doğal gaz sızıntıları ve sıvı çıkışları gelmektedir. Bu olaylar sedimentasyonda birleşik katı-sıvı akış dinamiklerine bağlı olarak askıda malzeme olarak isimlendirilen moleküllerin ve onların bir araya gelebilen kütlelerinin dinamik hareketlerini etkili olarak değiştirebilir.

Askıdaki malzemelerin sedimentasyon sürecindeki durumları ile ilgili bilgi toplamak için sediman tuzağı ya da ultrasonik tarayıcı kullanmak su sütunu sınırları içinde her yerde çok zordur. Çünkü bu cihazların hacimli yapıları partiküllerin akış yönlerindeki hareketlerini her iki alanda oksik ve anoksik olmak üzere bastırabilir. Aynı zamanda cihazlar difüzyonla sediman yüzeyinden su kolonuna ayrılan ya da balon formu ile çıkan gaz ve sıvı kaçışlarını da örtebilirler. Ultrasonik tarayıcı bu özelliklerden etkilenmeyecek şekilde uzaktan gözlem yapabilmektedir. Bu görüntüleme uygulamasının askıdaki malzemelerin fiziksel özelliklerini anlamada iyi çalıştığını gördük. Fiziksel özellikler; hız, seyahat yönü, partikül boyutlarını parçalayan çarpışmaların gözlenebilirliği olarak belirtilenler yalnızca bunlardan birkaçıdır.

Geliştirilen sensör uygulaması çeşitli alanlarda kullanılmış ve bir kaç metrelik sığ suda düzgün çalıştığı saptanmıştır. Sistem performansını iyileştirme çalışmaları devam etmektedir. Çözümü bekleyen en önemli sorunlardan biri derin sularda basıncın sensörün düzlemsel kristalini baskılanmasını, dolayısıyla üretilen sinyalin güç kaybını önlemektir. Bununla ilgili çalışmalar devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Ultrasonik, akış, partikül, sediman, eklenerek artan kütle

DETERMINATION OF PHYSICAL AND DYNAMIC PROPERTIES OF SUSPENDED PARTICLES WITH ULTRASONIC SCANNING IN WATER COLUMN (BENEFITS TO SEDIMENTATION RATE CALCULATION)

Dursun Acar^{a,b,c}, Bedri Alpar^c, Namık Çağatay^{a,b}, Naci Görür^a, Erol Sarı^c, Denizhan Vardar^c, Sinan Özeren^a, Kadir Eriş^{a,b}, Semih Ulgen^d, Koray Başeğmez^c Demet Biltekin, Ş. Can Genç^a

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mine, Department of Geological Engineering, İstanbul, Turkey

^bIstanbul Istanbul Technical University and EMCOL Research Center, Istanbul, Turkey

^cIstanbul University, Institute of Marine Science and Management Istanbul, Turkey

^dIstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, İstanbul, Turkey

(dursunacaracar@hotmail.com)

ABSTRACT

The behavior of seafloor sediment should be known against any occurrences of anoxic or oxic conditions. The most important ones of these conditions are possible leakage of natural gas or escape of liquids from sediment.

On the basis of combined solid/liquid flow dynamics in sedimentation, such kind of events can change, even in an effective manner, the dynamic movements of molecules and their cumulative mass of particules, i.e. the suspended materials.

The deployment of suitable sediment traps or ultrasonic transducers somewhere in the water column are not easy attempts in order to obtain useful information about the state of suspended materials during sedimentation. These are usually bulky instruments; therefore they may behave like an anti-move suppresser on the particles moving in the float direction, in oxic and anoxic manner. These instruments, on the other hand, may cover the effects of diffusive flow or bubble formed gas and fluid escape from the sediment surface into the water column.

Ultrasonic scanners, however, are able to make observations in a remote manner, without affecting such artificial events. Our various laboratory applications have proven that this ultrasonic imaging technique was working pretty well in understanding of the physical properties of the suspended materials. The physical properties; such as the velocity of particles, their travel directions, their dimensions and the ability to observe anti-compositor crushes of shock waves of the bubbles are only a few of these observations.

The sensor has been tested successfully and can be put into practice at shallow waters after some minor improvements. The most important problem to be solved, however, is to eliminate the negative effect of the deep water pressure on the transducer. The transmitted signals by the planar crystal of the transducer become weaker under the pressure of overlying water column. Our efforts are now focused on the improved performance of transducer under higher pressure.

Keywords: ultrasonic, flow, particle, sediment, cumulative mass

LATMOS KÖRFEZİ NE ZAMAN KAPANDI? JEOLJİ, ARKEOLOJİYE KARŞI

**Sena Akçer Ön^a, Alan M. Greaves^b, Namık Çağatay^c, Mehmet Sakıncı^d,
Zeki Bora Ön^a, Cemal Tunoğlu^e**

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye

^bLiverpool Üniversitesi, Arkeoloji, Klasik, Mısıroloji Bölümü, Liverpool, UK

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL Araştırma Merkezi&Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
İstanbul, Türkiye

^dİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

^eHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(akcer@mu.edu.tr)

ÖZ

Bir zamanlar Ege Denizi'nin körfezi olan Latmos'un kapanışı ve göl (Bafa Gölü) oluşuna dair yapılan önceki çalışmalar hep tarihi ve arkeolojik verilere dayandırılarak modellenmiş ve Büyük Menderes Nehri'nin kademeli ilerlemesi, nehir yatağı boyunca kurulan şehirlerin güç kaybetmesi ile ilişkilendirilerek yaşlandırılmıştır.

Bu çalışmada, Bafa Gölü'nün güney doğusundan, yaklaşık 2 m su derinliğinden alınan 3m uzunluğundaki karotta yapılan çoklu-parametre analizleri ile çevresel değişimler belirlenmiştir. Litolojik tanımlaması yapılan karotta 5mm aralıklar ile MSCL (Multi-Sensor Core Logger) ve 0.2 mm aralıklar ile XRF element taraması yapılmış, 50 mm aralıklar ile örneklenerek bentik foraminifer ve ostrakod türleri tayin edilmiş, belirlenen türlerde duraylı oksijen ve karbon analizleri yapılmıştır. Üç bivalv kavkısı C-14 yöntemi ile yaşlandırılmıştır. Yaş modelinin çözünürlüğünü arttırmak için AnalySeries 2.0 programı kullanarak Sr elementi ile Sofular Mağarası stalagmit duraylı karbon izotopu ile karşılaştırılarak yüksek çözünürlüklü yaş modeli oluşturulmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre Bafa yaklaşık GÖ 3600 (MÖ ~1600) yıl önce denizel ortamdan lagün ortamına ve GÖ 1600 (MS 400) yılında lagünel ortamdan göl ortamına geçmiştir. Bu tarihler, tarihsel ve arkeolojik kanıtlara dayandırılan yaş modellerinden daha yaşlıdır. Büyük Menderes Nehri'nin ilerlemesi ile ilgili senaryoların oluşturulması için ek çalışma gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Bafa Gölü'nün oluşumu, Büyük Menderes Nehri, arkeoloji

WHEN DID LATMOS GULF CLOSE? GEOLOGY VERSUS ARCHAEOLOGY

**Sena Akçer Ön^a, Alan M. Greaves^b, Namık Çağatay^c, Mehmet Sakinç^d,
Zeki Bora Ön^a, Cemal Tunoğlu^e**

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Department of Geological Engineering, Muğla, Turkey

^bLiverpool University, Archaeology, Classics and Egyptology Department, Liverpool, UK

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL Research Centre & Department of Geological Engineering, İstanbul, Turkey

^dİstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, İstanbul, Turkey

^eHacettepe University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey
(akcer@mu.edu.tr)

ABSTRACT

In the previous studies, the date of the closure of the Gulf of Latmos and the formation of Lake Bafa was mainly based on interpretations of historical and archaeological materials. Moreover, the geomorphological model of the progradation of the Büyük Menderes River was constructed and dated using historical knowledge of the political power of the ancient cities of the Menderes graben.

A 2.9 m long core was recovered from 2.0 m water depth at the NE of Lake Bafa. The cores were analysed by Multi Sensor Core Logger (MSCL) and X-Ray Fluorescence (XRF) core scanner with 5mm and 0.2 resolutions. Stable oxygen isotope data were obtained from ostracoda and benthic foraminifera shells at resolution of 50 mm along the core. We have used the AMS ¹⁴C analysis from three in-situ bivalvia shells and to obtain higher resolution of the age model, we have tuned Sr element of XRF data with Sofular Cave stalagmite stable carbon isotope data and reconstructed the age model.

The results of the analyses show the environmental transitions from marine to lagoon and lagoon to lacustrine seem to have occurred around 3600 BP (AD 1600) and 1600 BP (AD 400), respectively. These dates are earlier than those based on historical and archaeological evidence. Further work should therefore be done to date the progradation of the Büyük Menderes River and formation of Lake Bafa.

Keywords: Formation of Lake Bafa, Büyük Menderes River, archaeology

DALYAN DELTASI (EZİNE, ÇANAKKALE, TÜRKİYE) KIYI SEDİMENTLERİNDE TANE BOYU VE TOPLAM AĞIR MİNERAL DAĞILIMLARINI KONTROL EDEN SÜREÇLER

Mustafa Ergin^a, Başak Eser^a, Zehra S. Karakaş^a, Koray Sözeri^b,
Cumhur Özcan Kılıç^b

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü/Akarsu, Göl ve Denizlerde Jeolojik Araştırma Merkezi (AGDEJAM), Tandoğan, Ankara, Türkiye

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan, Ankara, Türkiye
(mergin@ankara.edu.tr)

ÖZ

Ankara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenen (09B4343019, 13B6055002 numaralı projeler) bu çalışmanın esas amacı, Türkiye'nin kuzeybatısında, maden ve mineral yataklarının bol ve yaygın olduğu Biga Yarımadası'nda deniz plaserlerini araştırmaktır. Bu çerçevede Çanakkale iline bağlı Ezine beldesinde bulunan Dalyan deltasının deniz kıyısı sedimenterinde biriken ve plaser oluşturabilecek toplam ağır minerallerin varlığı ve bolluğunu kontrol eden mekanizma ve süreçler araştırılmaktadır. Jeomorfolojik arazi gözlem ve fotoğrafları, kıyı boyu akıntı ve dalga rejim gözlemleri, sediment örneklerinde tane boyu ve toplam ağır mineral analizleri bu çalışmanın önemli yöntemlerini teşkil etmektedir. Güncel birikim ve taşınma koşul ve süreçlerini göstereceği için ön plaj, arka plaj ve kumullardan yüzeyssel (üst 5 cm) ve farklı noktalardan toplam 68 adet sediment örnekleri alınmıştır.

Genelde 10-15 m fakat yer yer 50-100 metreye varan genişlikleri ile değişen kıyı profilleri ve dalga/akıntı rejimlerine sahip Ezine plajları dalgayı yansıtan ve dağıtan türdendirler. Tane boyu analiz sonuçlarına göre, plaj sedimenterinde hakim tane boyu kaba (1-0,5mm; %1-95) ve orta (0,5-0,25mm; %1-70) kumlardır. Çok kaba kum (2-1mm;%1-44), ince kum (0,250-0,125mm;%1-58) ve çok ince kum (0,125-0,0625mm;%1-6) arasında değişen miktarlarda bulunmaktadır. Diğer taraftan, kıyı ardı kumullardan kıyı çizgisine doğru gidildikçe, sediment tane boyu genelde kabalaşmaktadır. Kumul sedimenterinde çok kaba kum yok denecek kadar az (%1-2) bulunurken, arka plajda orta kum (%10-70) ve ön plajda kaba kum (%1-94) boldur. Sedimenterlerin toplam ağır mineral oranları %1-92 arasında değişmekte ve çoğu sediment %20-40 arasında toplam ağır mineral içermektedir. Nispeten yüksek (%40-50) toplam ağır miktarlarına tüm bölgede rastlanılmakta olup, ön plaj (%40-80) ve kumul (%50-90) örneklerinde değerler arka plaj (%20-50) örneklerine karşın daha fazladır.

Sonuçta, kıyı ardı Ezine granitoidlerin varlığına ilaveten, Dalyan deltasında taşınma ve birikme süreçleri ve ağır mineral birikimlerinin çok çeşitli mekanizmalar ile kontrol edildiği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kıyı sedimenti, tane boyu, toplam ağır mineral, Dalyan Deltası, Çanakkale-Türkiye

THE PROCESSES CONTROLLING GRAIN SIZE AND TOTAL HEAVY MINERAL DISTRIBUTIONS IN COASTAL SEDIMENTS OF THE DALYAN DELTA (EZİNE, ÇANAKKALE, TURKEY)

**Mustafa Ergin^a, Başak Eser^a, Zehra S. Karakaş^a, Koray Sözeri^b,
Cumhur Özcan Kılıç^b**

^aAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering/Geological Research Center for Fluvial, Lacustrine and Marine Environments (AGDEJAM), Tandoğan, Ankara, Turkey

^bAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Tandoğan, Ankara, Turkey (mergin@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The main purpose of this study is to investigate marine placers on the Biga Peninsula, northwest of Turkey where hinterland mineral and ore deposits widely occur. This study was supported by the projects from the Scientific Research Projects (BAP) (09B4343019, 13B6055002) Unit of Ankara University. With this in mind, the presence and amounts of total heavy minerals (THM) and possible placer formation in coastal marine sediments as well as controlling mechanisms and processes were investigated on the Dalyan Delta located in Ezine province of Çanakkale Town. The geomorphological field observations and taking large amounts of site photographs, longshore wave and current regime observations together with grain size and total heavy mineral analysis on sediments form the principal methods of this study. To show modern depositional and transport conditions and processes, a total of 68 surficial (upper 5cm) sediment samples were taken from different sites of foreshore, backshore and dunes.

The changing beach profiles with usually 10-15 m but also locally reaching 50-100 m widths and varying wave and current regimes suggest that the Ezine beaches are of reflective and dissipative types. According to the grain size analysis results, coarse (1-0,5mm; 1-95 %) and medium (0,5-0,25mm; 1-70 %) sands are predominating grain sizes in beach sands. Very coarse sand (2-1mm; 1-44 %), fine sand (0,250-0,125mm; 1-58 %) and very fine sand (0,125-0,0625mm; 1-6 %) are found in varying portions. On the other hand, with increasing distance from dunes towards shoreline, the grain size of sediments generally becomes coarser. There is little amount of very coarse sand (1-2%) in dune sediments, compared to dominance of medium sand (10-70%) in backshore and coarse sand (1-94%) in foreshore sediments. The amounts of THM concentrations in sediments varied between 1-92 % and most of the sediments contained 20-40% THM. Relatively high contents of THM (40-50%) are found in most locations, and foreshore (40-80%) and dune (50-90%) samples contained higher amounts than those from backshore (20-50%) samples.

To sum up, in addition to the occurrences of hinterland Ezine granitoids it seems that coastal transport and depositional processes and thus accumulation of heavy minerals on the Dalyan Delta seem to be controlled by a wide variety of mechanisms.

Keywords: Coastal sediment, grain size, total heavy mineral, Dalyan Delta, Çanakkale-Turkey

TÜRKİYE’NİN BATI KARADENİZ KIYI SEDİMANLARINDA TUNA HAVZASI KAYNAKLI KİRLİLİĞİN ETKİSİ

**Dursun Acar^{a,c}, Erol Sarı^c, Namık Çağatay^{a,b}, Önder Kılıç^d, Ali Tutay^e,
Murat Belivermiş^d, Kadir Eriş^{a,b}**

^a*Istanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye*

^b*Istanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

^c*Istanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü İstanbul, Türkiye*

^d*Istanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye*

^e*Istanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Fizik Bölümü, İstanbul, Türkiye*

(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Türkiye’nin Karadeniz batı sahilleri önündeki şelflerden alınan arayüzey karotlarında Tuna nehri havzasından kaynaklanan metal kirliliğinin zaman içerisindeki gelişimi araştırılmıştır. Bu alan Karadenizin çevre (rim) akıntısının ve İstanbul Bogazı kuzey batısındaki girdap akıntısının etkisinde kalan bir alandır.

Alınan karotlardaki cökel istifleri farklı ortamlarda oluşmuştur. Örneğin KD12 07 karotuna ait istif, oksijensiz koşullarda, askıdaki malzemenin çökmesi ile oluşmuştur. Karotlarda Al, Si, P, S, Pb, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Rb, Sr, Cd, Ir, Y, Zr, Nb, ve Hg elementlerin ICP-ES analizleri çalışmanın ilk kısmının kapsamındadır. Element analizi için ölçümler XRF işlemci aracı (ITRAX Cox, Analytic) ile tamamlanmıştır. Manyetik özellikleri belirlemek için 1mm yüksek çözünürlüklü manyetik duyarlılık verileri sağlanmıştır. MSCL (Geotek) tarafından belirlenen yoğunluk ve gözeneklilik özellikleri göreceli olarak kabul edilmiştir Yüksek oranda “Hidrojen Sülfür dioksit” gaz molekülü içerir. Yüksek Zirkonyum, Stronsiyum ve Titanyum değerleri nehirlere karasal alanlardan kıvrımlı sediman beslenme varlığına işaret etmektedir. Bu elementlerin genel eğilimleri 1.2 metre uzunluğundaki karot’un üst seviyelerine doğru alttan itibaren artış göstermektedir. Demir açıkça XRF grafiklerinde manganez zirvelerine göre ters değişir görünmektedir. Burada kısa süreli oksik Akdeniz suyunun kısa bir sürelerle ana anoksik ortama etki ettiği görülmektedir. Pb diğer birçok kirlenici element gibi üst sediman yüzeylerinde daha yüksek ve daha sürekli olarak yer yer piklerle bulunmaktadır. Antropojenik kökenli kirlilik yüzeye yakın çökelerde kendini daha çok belli etmektedir. Çalışmanın sonraki adımlarda Karbon analizi gibi genel ölçümler bittikten sonra, karot örneklerinin ilk 20 cm’si metal kirliliğinin tespiti için daha da detaylı ölçülecektir. Sonuçlar TUBITAK projesi 114Y240 desteği ile elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Antropojenik, kirlilik, XRF, sediman, Tuna

EFFECTS OF THE DANUBE BASIN-SOURCED POLLUTION ON THE SEDIMENTS OF WESTERN BLACK SEA SHELF OF TURKEY

***Dursun Acar^{a,b}, Erol Sarı^b, Namık Çağatay^{a,c}, Önder Kılıç^d, Ali Tutay^e,
Murat Belivermiş^d, Kadir Eriş^{a,c}***

^aIstanbul Technical University, EMCOL Research Center, Istanbul, Turkey

^bIstanbul University, Institute of Marine Science and Management Istanbul, Turkey

^cIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering, Istanbul, Turkey

^dIstanbul University, Faculty of Sciences, Department of Biology Istanbul, Turkey

^eIstanbul University, Faculty of Sciences, Department of Physics Istanbul, Turkey

(dursunacaracar@hotmail.com)

ABSTRACT

Temporal variation of metal pollution coming from the Tuna basin was investigated in interface cores collected from shelves in front of western Black Sea of Turkey. This area is affected by the Black Sea Rim currents and turbulence currents in the Northwest part of the Bosphorus.

Core sedimentations were formed in different environments. For example, the sequence of the core KD12 07 was formed by sedimentation of suspended materials in anoxic conditions. The analyses of Al, Si, P, S, Pb, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Rb, Sr, Cd, Ir, Y, Zr, Nb and Hg elements in cores by using ICP-ES constitute the first part of the present study. The measurements for analyses of elements were completed by using XRF device (ITRAX Cox, Analytic). Imm high resolution magnetic susceptibility data were provided for magnetic properties. The density and porosity specifications were relatively accepted by MSCL (Geotek). It contains high ratio gas molecule "Hydrogen Sulfur dioxide. The high Zirconium, Strontium and Titanium values are a strong evidence for indicating the presence of clastic sediment feeding from terrestrial river carrier zones. General trends of these elements are that they increase from bottom to top levels at 1.2 meter length. The element Iron shows clear reversal changes to peaks of Manganese in the XRF chart. Possible oxic flows may affect the main anoxic environment for a short time. Pb trends like more voluminous and less periodical peaks at the top sediment surface. Anthropogenic pollution appears to increase on the surface sediments. After completion of the general measurements, such as carbon analysis, in the next stages of the study, 20 cm of the upper core sediments will be measured in detail for the determination of metal contamination. The study is still in process. The results of the present study were obtained with the support of the TUBITAK project 114Y240.

Keywords: *Anthropogenic, pollution, XRF, sediment, Danube*

KIYI VE DENİZ JEOLJİSİ
COASTAL AND MARINE GEOLOGY

Posterler/*Posters*

ILDIR KÖRFEZİ'NİN (KARABURUN YARIMADASI) OŞİNOGRAFİSİ VE GÜNCEL ÇÖKEL DAĞILIMI

Mustafa Eryılmaz, Fulya Yücesoy Eryılmaz

*Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Çiftlikköy Kampüsü, Mersin-Türkiye
(meryilmaz@mersin.edu.tr)*

ÖZ

Ildır Körfezi Türkiye'nin batısında Karaburun Yarımadası ve Çeşme Kanalı'nın arasında yer almaktadır. Maksimum derinliği 67 m (Toprak Adası doğusu)'dir. Ildır Körfezi'nin kuzey kıyı şeridi çok dar ve ani derinleşen bir yapı göstermektedir. Körfezin ortalama eğimi % 3-5 arasında değişmektedir.

Çalışma alanında, deniz suyunun fiziksel parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, pH, iletkenlik, direnç) CSTD cihazı kullanılarak yerinde ölçülmüştür. Akıntı hız ve yönleri üç farklı derinlikte, (yüzey, orta ve dip) kısa süreli olarak ölçülmüştür. Fiziksel parametrelerin tamamında mevsimsel ölçüm yapılmıştır. Toplam 58 istasyondan, orange-peel ve snapper türü grap örnekleyiciler ile yüzey çökelti örnekleri alınmıştır. Kum (0.063-2 mm) ve çakıl (>2 mm) fraksiyonunun tane boyu analizi elek metodu ile gerçekleştirilmiştir. Çamur fraksiyonu (<0.063 mm) pipet metodu ile analiz edilerek, bölgenin 1:10.000 ölçekli çökelti dağılım haritası hazırlanmıştır.

Çalışma alanında, yüzey sularının sıcaklığı hava sıcaklığına bağlı olarak değişir. Alt su tabakasında (50 m) su sıcaklığı 18°C'den başlar ve 15-16°C'de dengelenir. Yüzey ve alt tabakalar arasındaki tuzluluk farkı kış ve ilkbahar mevsimlerinde yok denecek kadar azdır. Kuzey ve kuzeybatıdan gelen rüzgarlar güneydoğu ve doğu yönlerde yüzey sularını baskılayarak kıyı boyunca yerel akıntılar oluşturmaktadır. Zaman zaman, güneybatı yönünden esen sürekli ve güçlü rüzgarlar, ters yönde, saat yönünün tersine yüzey akıntıları oluşturabilmektedir.

Çalışma alanının kıyı ve dip çökelleri; yerel akıntılar, dalgalar, karanın topografyası, denizaltı morfolojisi, batimetri ve derelerin denize taşıdığı maddelerin etkisi altındadır. Bölgede, kıyılarda dalga nedeniyle ince taneli (silt, kil) materyal birikimi görülmez. Yamaç eğimi 10°'den fazla olan bölgeler ile şelfin ani eğim ile derinlere doğru indiği kıta yamacında çökelti birikimi ya yoktur ya da çok incedir. Çalışma alanında yer alan çökeller, beş türden (kaya, çakıl, kum, silt ve kil) oluşur. Çakıllı malzeme çakıl, kumlu çakıl ve çamurlu (silt+kil) kumlu çakıl bulunmaktadır. Kumlu malzemeler kum ve siltli kumdan ibarettir. Siltli malzemeler ise silt, kumlu silt ve killi siltten oluşur. Ayrıca siltli ve killi materyaller ise dar bir alanda gözlemlenmektedir. Çalışma alanının en derin kısımlarında, siltli kil ve kil materyali yer alır. Bu bölgede genellikle tane boyutu dağılımı kıyıda derine doğru kaba taneliden ince taneliye doğru geçiş yapmakta ve ince kıyı şeridine paralel olarak birbirine geçiş yapan bantlar halinde görülmektedir.

Anahtar kelime: Ildır Körfezi, su sıcaklığı, tuzluluk, batimetri, güncel çökelti.

RECENT SEDIMENT DISTRIBUTION AND OCEANOGRAPHY OF ILDIR GULF (KARABURUN PENINSULA)

Mustafa Eryılmaz, Fulya Yücesoy Eryılmaz

Mersin University, Faculty of Engineering, Geological Eng. Department, Çiftlikköy Campus,
Mersin-Turkey
(meryilmaz@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Gulf of Ildır is located between Karaburun Peninsula and Çeşme Canal in the west of Turkey. Maximum depth is 67 m (east of the Toprak Island). North coastal strip of Ildır Gulf is very narrow and shows a sudden deepening structure. The average slope of study area varies between 3 and 5%.

In the study area, physical parameters of the sea water (temperature, salinity, pH, conductivity, resistivity) were measured in situ using a CSTD equipment. Water current (velocity-direction) was measured by a currentmeter. Current measurements were made in short-term, with three different levels; surface, 20 m and bottom. All of the the physical parameter measurements were made seasonally. A total of 58 surface sediment samples were collected with orange-peel and snapper types grap sampler. Samples were processed with Standard Methods of grain size analysis. . We generated a recent sediment distribution map for the region by combining our sedimentary data with a 1:10 000 scale regional bathymetric map.

In the study area, the temperature of the surface waters show variations parallel to weather temperature. In the bottom water layer (50 m depth), water temperature begins to drop from 18°C and stabilizes at 15-16°C. Salinity difference between surface and bottom layers is almost negligible in winter and spring seasons. Winds from the north and north-west may force surface waters to the east and south-east directions and constitute localize longshore water currents. From time to time, continuous and strong wind blowing from sout-west direction can create an anticlockwise surface current with an opposite direction.

Sediment distribution in this region is affected by current systems, bathymetry and both submarine, and terrestrial topographic features of the region. In the coast region, finer materials do not accumulate because of high waves energy. Thus from shore to off-shore grain size gets thinner. Either sediments do not accumulate at all along continental slopes exceeding 10 degrees or very little sediment accumulates there. Sediments in our study area consist of five types of basic sedimentary material: rock, gravel, sand, silt and clay. Gravelly materials are gravel, sandy gravel and muddy (silt+clay) sandy gravel. Sandy materials are sand, gravelly sand silty sand. Silty material is composed of silt, and sandy silt and clayey silt. Silty and clayey material is observed in a narrow range. Most deep parts of the study area is located silty clay and clay materials. Generally, grain size distribution in this region is transitional from coarse to fine and trends parallel to the coastline.

Keywords: *Ildır Gulf, water temperature, salinity, bathymetry, recent sediment*

KIYI SEDİMENTLERİNDE DANE BOYU DAĞILIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN MORFOLOJİK ARAZI GÖZLEMLERİ İLE ARAŞTIRILMASI: TÜRKİYE KIYILARINDAN ÖRNEKLER

**Handan Özyıldırım, Vildan Kaya, Nadire Dilek, Deniz Can Kelen, Çağlar Gürakan,
Mustafa Koşar, Mustafa Ergin, Zehra S. Karakaş, Başak Eser, Koray Sözeri**
*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü/ Akarsu, Göl ve
Denizlerde Jeolojik Araştırma Merkezi (AGDEJAM), Tandoğan, Ankara, Türkiye*
(mozyldrmhandan@gmail.com)

ÖZ

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenen projeler (20050745035, 20070745007, 10B343006, 09B4343019 nolu projeler) çerçevesinde gerçekleştirilmiş olup, fotoğraf ve arazi gözlemleri ile Türkiye kıyılarında sediment dane boyu dağılımını ve bu dağılımı etkileyen denizel, karasal ve atmosferik koşulların araştırılmasını amaçlamaktadır. Sediment örnekleme esnasında çekilen yüzlerce fotoğraf ve arazide göz ile yapılan nisbi dane boyu analizleri bu araştırmanın yöntemlerini oluşturmaktadır. Mevcut bilgilerimize göre, böyle bir çalışma daha önceden yapılmamıştır ve burada tartışılan sonuçların gelecekteki araştırmalar için faydalı bir veri kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Sonuçların değerlendirilmesi ile antropojenik sistemin etkileri genelde kıyılarda yerleşim, yol inşaatı ve liman, mendirek ve set yapımı ile ortaya çıkmaktadır. Örneğin, Edremit, Hatay, Karadeniz Ereğlisi, Antalya ve Mersin Körfezleri kıyılarında belli yerlerde arka plaj daraltılmış ve reflektif kıyı oluşumu ile kuvvetli dalgalar çakılca zengin sedimentler biriktirmiştir. Edremit Körfezi'nin dağlık kuzey kıyıları kısa boylu ve yüksek enerjili akarsuların taşıdığı çakıllı sedimentler ile örtülürken, alçak ve ovalık doğu kıyıları uzun boylu fakat düşük enerjili akarsuların taşıdığı kumların biriktiği bir ortamdır. Antalya ve Mersin Körfezlerinde olduğu gibi, mevsimsel akan akarsuların beslediği kıyılarda yüksek debiler sonucu biriken sedimentler çakılca zengindir. Eşen Çayı deltası kıyı sedimentlerinde baskın dane boyu kum iken, dere yatağı ıslahı çalışmalarına bağlı olarak kaba daneli, çakılca zengin sedimentler yatakta birirmektedirler. Büyük Menderes Nehri kanallarının tarımsal amaçlı kullanılması ile, su debisi azalmakta ve kaba daneli sedimentler yatakta bollaşırken, ince daneli ve kum plajlı delta kıyısında artmaktadır. Dalga ve kıyı morfolojisinin birlikte etkileşim sergilediği birçok kıyılarda çakıl ve kum beraber çökelmektedir. Kıyıya çarpan yüksek enerjili dalgalar sadece kıyı profilini değiştirmekle kalmayıp, arka plaja taşıdığı çakıl ve kum çökelmekte fakat geri çekilirken enerjisi azalan dalgalar çakıllı malzemeyi taşıyamayıp, sadece kumlu malzemeyi geri çekmekte, bu şekilde kum ve çakıl boyutunda birçok dane yan yana birikebilmektedir. Yukarıda verilen bazı örnekler, kıyılarda sediment birikim ve taşınımın kaynağının çok çeşitli olabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Plaj, jeomorfoloji, sediment taşınması, dane boyu, Türkiye

INVESTIGATION OF FACTORS CONTROLLING GRAIN SIZE DISTRIBUTION IN COASTAL SEDIMENTS BY THE USE OF MORPHOLOGICAL FIELD OBSERVATIONS: CASE STUDIES FROM TURKISH COASTS

Handan Özyıldırım, Vildan Kaya, Nadire Dilek, Deniz Can Kelen, Çağlar Gürakan, Mustafa Koşar, Mustafa Ergin, Zehra S. Karakaş, Başak Eser, Koray Sözeri

°Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering/Geological Research Center for Fluvial, Lacustrine and Marine Environments (AGDEJAM), Tandoğan, Ankara, Turkey (mozyldrmhandan@gmail.com)

ABSTRACT

This study was carried out through the projects of 20050745035, 20070745007, 10B343006 and 09B4343019 which were supported by the Scientific Research Projects Unit (BAP) of the Ankara University and aims to investigate marine, terrestrial and atmospheric conditions which affected changes in grain size distribution in the coastal sediments from Turkey. The method used here is based on a large number of photographs and field observations including visual grain size determinations during sediment sampling. According to our knowledge, there exists no such a work done before and the results and discussions here are thought to be useful database for further investigations.

Evaluation of the results revealed the effects of anthropogenic systems which included constructions of buildings, roads, harbours, breakwaters and groins. For example, in some places of the Edremit, Antalya and Mersin Gulfs and Hatay and Karadeniz Ereğli coasts, backshore widths are narrowed and the resulting reflective beach formations with strong waves deposited gravel-rich sediments. The northern and high relief mountainous shores of the Edremit Gulf were drained by short and high-energy rivers to accumulate gravel sediments while lowland eastern shores are environments of sand deposition with long but low-energy rivers. As in the Antalya and Mersin Gulfs, at the coasts fed by seasonal rivers with higher flow rates, gravel rich sediments were deposited. The predominating grain size is sand in coastal sediments along the Eşen Çayı delta, however; gravel-rich sediments accumulate in river beds due to deepening and channel improvement. The use of the Büyük Menderes River and its tributaries for agricultural purpose resulted in decrease of flows and the coarser-grained sediments were more abundant in the river beds, while finer-grained and sand sediments accumulated in large quantities on the coastal beaches of the delta. The interaction between waves and coastal morphology displayed deposition of both sand and gravel together. High-energy waves uprushing on the coasts are responsible for not only coastal profile changes but also for landward- backshore transport and deposition of both gravel and sand. Subsequently, the backwash waves with decreasing energy are not able to transport gravel but sand and as a result both sand- and gravel-size material are deposited on backshore close to each other. The examples given above showed that deposition and transportation of sediments at the coasts can be controlled by various and different mechanisms.

Keywords: Beach, geomorphology, sediment transport, grain size, Turkey

DOĞAL AFETLER VE AFET YÖNETİMİ
NATURAL HAZARDS AND DISASTER MANAGEMENT

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ TARİHSEL HEYELAN ENVANTERİNİN FREKANS BÜYÜKLÜK DAĞILIMLARINA GÖRE TAMAMLILIK DEĞERLENDİRMESİ

Tolga Çan^a, Tolga Mazman^a, Senem Tekin^a, Tamer Y. Duman^b

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

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No:139 06800 Çankaya/Ankara
(tolgacan@cukurova.edu.tr)

ÖZ

Tarihsel heyelan envanter haritaları geçmişte çok sayıda tetikleyici faktör etkisi altında oluşmuş heyelanların gösterildiği haritalardır. Küçük ölçekli heyelanların zaman içinde erozyon, bitki örtüsü değişimi veya diğer çevresel faktörler altında yok oldukları ya da tanımlanmasının güç olduğu bilinmektedir. Heyelan envanter haritalarının tamamlılık değerlendirmeleri ve doğruluğu bu haritaların kullanıldığı duyarlılık, olası tehlike ve risk değerlendirmeleri açısından önemlidir. Heyelan ve deprem gibi doğa olaylarının frekans büyüklük (alan) ilişkilerinin logaritmik eksende ölçekten bağımsız (scale invariant) power law dağılımlarına uygun davranış gösterdiği bilinmektedir. Literatürde farklı bölgelerde ve farklı tetikleyici faktörler etkisi altında gelişmiş eksiksiz olay envanter haritalarının aynı olasılık yoğunluk fonksiyonuna uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmada Doğu Akdenizde, Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay il sınırları içerisinde MTA tarafından hazırlanan tarihsel heyelan envanter haritası veritabanı kullanılarak frekans büyüklük değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Tarihsel arşiv kayıtlarına göre aynı tetikleyici faktör etkisi ile bölgede heyelanların geliştiği belirlenmiştir. Çalışma alanına ait tarihsel heyelan envanter haritasında toplam heyelan alanı 546 km² olan 1451 adet heyelan haritalanmıştır.

Çalışmada ilk olarak heyelanların olasılık yoğunluk dağılımı heyelan frekans yoğunluğu ve toplam heyelan sayısına bağlı olarak belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen dağılıma en uygun olasılık yoğunluk fonksiyonunun üç parametrelili ters gama dağılımı ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Dağılımda orta ve büyük heyelanları kontrol eden eğrinin üssel eğimi $\beta=1.3$, maksimum heyelan yoğunluğu parametresinin $a=1.25 \times 10^{-1}$ km², küçük ölçekli heyelanları kontrol eden parametre ise $s=9.94 \times 10^{-3}$ km² olarak bulunmuştur. Tarihsel envanter haritası kullanılarak frekans yoğunluğuna göre heyelan olay büyüklük ölçeği belirlenmiştir. Buradan bölgedeki heyelan olay büyüklüğü (m_{11}) 6.1 ± 0.2 olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda literatürde tam olay envanter haritaları için önerilmiş ilişkiler kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre bölgede geçmişte meydana geldiği düşünülen toplam heyelan alanı kestirilmiştir. Sonuç olarak mevcut tarihsel heyelan envanter haritasının bölgede daha önce olduğu düşünülen heyelanların % 14' ne karşılık geldiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Heyelan, heyelan envanter, frekans-büyüklük, olasılık yoğunluk fonksiyonu, Doğu Akdeniz

COMPLETENESS OF THE HISTORICAL LANDSLIDE INVENTORY OF THE EASTERN MEDITERRANEAN REGION USING FREQUENCY MAGNITUDE RELATIONSHIPS

Tolga Çan^a, Tolga Mazman^a, Senem Tekin^a, Tamer Y. Duman^b

^aÇukurova University, Department of Geological Engineering, 01330 Balcalı, Adana

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No:139 06800 Çankaya/Ankara
(tolgacan@cukurova.edu.tr)

ABSTRACT

Historical landslide inventory maps show the sum of many landslide-triggered events that have occurred over time. However, small-scale landslides are indiscernible due to the erosion, revegetation or other ongoing geoenvironmental factors. The completeness and the accuracy of the landslides inventory maps present great importance and affect their reliable usage during landslide susceptibility, hazard and risk assessment studies. It is known that the frequency magnitude (area) relationship of natural hazards, such as earthquakes and landslides in log-log scale present scale invariant power law distributions. The substantial several complete event landslides inventories in different geographic region and under different triggering factors are well approximated by the same power law probability density function.

In this study, frequency magnitude relationships were presented using the historical landslide inventory database of MTA, corresponding to Mersin, Adana, Osmaniye and Hatay administrative divisions in the eastern Mediterranean region. According to the historical archive records it has been seen that the regional landslide events occur by the same triggering factor. 1451 landslides covering 546 km² were identified in the study area according to the historical landslide inventory.

First of all, landslide probability distribution was calculated using landslide frequency density and total number of landslides in the inventory. Then, the best fit probability density function was obtained by three parameters inverse gamma distribution. The parameter $\beta=1.3$ was found that controls the power-law decay for medium and large landslide areas. The parameter $a=1.25 \times 10^{-1} \text{ km}^2$ and $s=9.94 \times 10^{-3} \text{ km}^2$ were found as the primarily controls the location of the maximum probability distribution and the exponential decay for small landslide areas, respectively. Landslide frequency magnitude scale $m_H=6.1 \pm 0.2$ was determined using frequency density. According to the calculated magnitude value the total area of the past landslides were predicted using the universal empirical relationships. As a consequence it has been found that the present historical landslide inventory corresponds to only 14% of the overall past landslides in the region.

Keywords: Landslide, landslide inventory, frequency-magnitude, probability density function, Eastern Mediterranean

BULANIK MANTIK VE YAPAY SİNİR AĞI YÖNTEMLERİ İLE HEYELAN DUYARLILIK DEĞERLENDİRMESİ

Senem Tekin, Tolga Çan

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana.
(senemtekin01@gmail.com)

ÖZ

Heyelan duyarlılık değerlendirmelerinde istatistiksel yaklaşımlar yanısıra, son zamanlarda sayısal veri işleme yöntemlerinden yapay sinir ağları ve uzman görüşüne bağlı Bulanık Mantık yöntemleri de oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Osmaniye ili Kadirli ilçesi dolayında toplam 523 km²'lik bölgenin, Matlab ve Coğrafi Bilgi Sistemlerine (CBS) dayalı Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları yöntemleri kullanılarak heyelan duyarlılık değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma alanı içerisinde heyelanlar yerleşim birimlerini, tarım arazilerini, yol ve petrol boru hattı gibi mühendislik yapılarını olumsuz yönde etkilemektedir. Heyelan oluşumuna sebep olan faktörlerden yamaç eğim, topoğrafik nemlilik indeksi, sediman taşıma kapasite indeksi, nehir aşındırma gücü indeksi, yamaç durum indeksi, kesit yamaç eğriliği, teğetsel yamaç eğriliği, düzlem yamaç eğriliği, pürüzlülük haritaları 25x25 m hücrelerden oluşturulan sayısal yükseklik modeli kullanılarak Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında hazırlanmıştır. Heyelana sebep olan bu faktörler her iki yöntemde de kullanılmak üzere 0 ve 1 aralığında lineer olarak normalize edilmiş ve çalışma alanına ait heyelan envanter haritasıyla birlikte veri seti oluşturulmuştur. Bulanık Mantık yönteminde; her bir değişken kendi içerisinde eşit aralıklarla yamuk küme fonksiyonlarıyla tanımlanmış olup Mamdani bulanık modeli ile analizler gerçekleştirilmiştir. Yapay sinir ağları ile heyelan oluşumuna sebep olan parametreler rastgele seçim yöntemiyle % 15 test, % 15 doğrulama ve % 70 analiz olmak üzere oluşturulan modeller ile geri yayılım yöntemi kullanılarak duyarlılık haritaları oluşturulmuştur. Yapılan analizler sonucunda elde edilen heyelan duyarlılık haritaları çok düşük ve çok yüksek aralığında 5 sınıfta değerlendirilmiştir. Elde edilen duyarlılık haritalarının performans değerlendirmeleri alıcı işletim karakteristik eğrileri (ROC) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. ROC eğrileri altında kalan alan yapay sinir ağlarında AUC=0.79, bulanık mantık yaklaşımında ise AUC=0.72 olarak elde edilmiştir. Her iki yöntemde birbirine yakın duyarlılık modelleri oluşturulmakla birlikte yapay sinir ağları ile elde edilen duyarlılık haritasının performansı daha yüksektir. Yüksek ve çok yüksek duyarlı bölgeler çalışma alanının yaklaşık %13'üne karşılık gelmekte olup bu bölgelerde heyelanların büyük bir çoğunluğu bulunmaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçların bölgede yapılacak risk değerlendirme çalışmalarına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Heyelan duyarlılık, coğrafi bilgi sistemleri, Matlab, bulanık mantık, yapay sinir ağları

LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY ASSESSMENTS USING FUZZY LOGIC AND NEURAL NETWORKS METHODS

Senem Tekin, Tolga Çan

Çukurova University, Department of Geological Engineering, 01330 Balcalı, Adana
(senemtekin01@gmail.com)

ABSTRACT

In landslide susceptibility assessments, alongside statistical approaches, neural networks from the data driven methods and Fuzzy Logic methods from the knowledge-driven methods are increasingly used. In this study, the evaluation of landslide susceptibility has been carried out in a total of 523 km² area around the district of Kadirli in the city of Osmaniye, using the Fuzzy Logic and Neural Networks methods based on Matlab and Geographical Information Systems (GIS). In the study area, landslides affect residential areas, agricultural lands, engineering structures, such as roads and oil pipelines adversely. Among the landslide conditioning factors; slope, topographic wetness index, slope length factor, stream power index, slope position index, profile curvature, tangential curvature, plan curvature and roughness maps have been prepared in Geographical Information Systems platform using digital elevation model created from 25 x 25 m cells. In order to be used in both methods, the causal factors of landslides have been normalized linearly between the range of 0 and 1, and the data set has been created together with the landslide inventory map of the study area. In the Fuzzy Logic method, each variable has been defined with evenly spaced, trapezoidal-shaped membership functions and have been analyzed with Mamdani fuzzy model. Landslide susceptibility maps using neural networks approach have been evaluated using the scaled conjugate gradient backpropagation method. The data matrix of the model created with 15 % test, 15 % validation and 70 % analysis sets using random selection method from the landslide causal parameters. Landslide susceptibility maps obtained from the analyses have been classified into five from very low to very high susceptibility classes. The performance evaluations of the susceptibility maps obtained from the study have been carried out using receiver operating characteristics (ROC). The area under the ROC curves is AUC=0.79 in neural networks, and AUC=0.72 in fuzzy logic approach. Similar performance characteristics were obtained with both models where susceptibility maps using neural networks have slightly better performance. The high and very high susceptible areas corresponds 13 % of the entire area where majority of the landslides were located hereinto. It can be suggested that the results obtained in this study would provide important contribution to the landslide risk assessments studies of the region.

Keywords: *Landslide susceptibility, geographical information systems, Matlab, fuzzy logic, neural networks*

DEPREM SONRASINDA AKILLI TELEFONLAR YARDIMIYLA HIZLI BİLGİ İLETİMİ VE ŞİDDET HESAPLAMASI

**Güler Yenilmez Aksade, Mehmet Baykal, Bengi Eravcı, Kenan Yanık,
Derya Yalçın**

*Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, AFAD, Ankara, Türkiye
(guler.yenilmez@afad.gov.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, AFAD DEPREM Uygulamasının bir parçası olan ve deprem sonrasında akıllı telefon kullanıcıları tarafından hissedilen şiddetin hızlı değerlendirildiği “Depremi Hissettiniz mi?” bölümü tanıtılacaktır. AFAD DEPREM Uygulaması, IOS ve Android işletim sistemine sahip olan akıllı telefon ve tablet kullanıcıları için tasarlanmıştır.

AFAD DEPREM Uygulamasındaki bu opsiyonun asıl amacı, akıllı telefon kullanıcılarının Türkiye ve yakın çevresinde meydana gelen hissedilen bir depremde kendi deneyimlerini AFAD ile paylaşmasıdır. Hissedilen tahmini şiddet algoritması, depremi hisseden kullanıcılar tarafından kolayca cevaplanabilen basit bir anket kullanılarak tasarlanmıştır. Depremin meydana gelmesinin hemen ardından, AFAD DEPREM Uygulaması tarafından kullanıcılar bilgilendirilir ve deprem bölgesi civarında bulunan kullanıcılar için anketi cevaplama izni verilir. Kullanıcı anket ile birlikte kendi yorumlarını ve civardaki hasar durumunu gösteren fotoğrafları da AFAD Merkezde bulunan sunucuya gönderebilir. Gönderilen bilgiler ışığında değerlendirmeler yapılarak bu anket sonuçları oluşturulan eş şiddet haritası üzerinde haritalanır. AFAD DEPREM Uygulamasının 2. sürümünde, akıllı telefon ve tablet kullanan görme engelli vatandaşların da yararlanabilmesi için bazı düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca, AFAD Deprem Daire Başkanlığı bünyesinde hazırlanan “Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü” nün sayısal formu yeni sürümde kullanıcıların hizmetine sunulmuştur.

AFAD DEPREM Mobil Uygulaması, modern teknolojik olanaklardan faydalanarak deprem sonrası hızlı değerlendirmeyi geliştiren ve buna ilave olarak hasar yapıcı bir depremin hemen ardından müdahale çalışmalarında yardımcı olabilecek bir uygulamadır.

Anahtar kelimeler: Hissedilen şiddet, mobil uygulama

RAPID INFORMATION AND INTENSITY ESTIMATION AFTER EARTHQUAKE IN TURKEY USING SMART PHONES

**Güler Yenilmez Aksade, Mehmet Baykal, Bengi Eravcı, Kenan Yanık,
Derya Yalçın**

*Disaster and Emergency Management Presidency, AFAD, Ankara, Turkey
(guler.yenilmez@afad.gov.tr)*

ABSTRACT

In this paper, AFAD-DEPREM Mobile Application is introduced as a part of the application "Did you feel the earthquake?" to get a rapid information about the felt intensity after the earthquakes.

AFAD-DEPREM Application is designed for IOS and Android operating systems users. The main purpose of AFAD-DEPREM Application is to provide quick and reliable estimation of occurred earthquake intensities around Turkey based on the data provided by the real experience of the users those felt the earthquake. The felt-intensity estimation algorithm is designed based on kind of simple questionnaire that can be answered easily by the users who felt the earthquake. Immediately after the occurrence of the earthquake, AFAD-DEPREM Application will be sent the users notifications of event and allows the users in the vicinity of the earthquake area to answer questionnaire to estimate intensity and send the answer with an option to send buildings damage photos to the main server. The application in the main server will process the information sent by the users, verify them and then map them together with the estimated intensity of the earthquake. Second version of AFAD DEPREM Application has some arrangements in order to utilize the sightless smart phone users. Also, the Annotated Dictionary of Disaster Management Terms what is published by the Earthquake Department in AFAD presents to the application users as digital form.

AFAD DEPREM Mobile Application enhances utilizing the modern technologies in rapid response after the earthquake; in addition, it will motivate the active participation of the citizens of the post-earthquake intervention studies.

Keywords: *Felt intensity, mobile application*

AFAD RED SİSTEMİ KULLANILARAK TÜRKİYE'DEKİ DEPREM KAYIPLARININ HIZLI TAHMİNİ

**Mehmet Baykal^a, Yasin Fahjan^b, Bengi Eravcı^a, Güler Yenilmez Aksade^a,
Derya Yalçın^a, Kenan Yanık^a, F. İlknur Kara^b, Ferhat Pakdamar^b**

^aAFAD, Ankara, Turkey

^bGebze Institute of Technology, Kocaeli, Turkey
(mehmet.baykal@afad.gov.tr)

ÖZ

Deprem sonrasında müdahale ile arama ve kurtarma faaliyetlerini geliştirmek için, hassas veriler modern sismik aletler ve kayıp tahmin metotlarından yararlanarak elde edilebilir.

Bu bildiride, Türkiye ve yakın çevresi için sarsıntı haritaları üretilmesi ve deprem kayıplarının hızlı olarak tahmini hesaplanması için geliştirilen algoritmanın tanıtımı yapılacaktır. İleri düzey algoritmalar kullanılarak güvenilir sarsıntı haritaları üretmek için, kuvvetli yer hareketi istasyonlarından gelen kayıtlar ile depreme ait teorik olarak üretilen sarsıntı haritaları birbiriyle bütünleştirilmiştir. Ardından, üretilen sarsıntı haritalarından hızlı kayıp tahmini algoritması geliştirilmiştir.

AFAD RED (AFAD Rapid Earthquake Damage and Loss Estimation Software) olarak isimlendirilen sistem AFAD Deprem Dairesi tarafından işletilen istasyonlar tarafından kaydedilen deprem parametrelerinden faydalanmaktadır. Ayrıca sistem, mevcut bir depremde hasar ve can kaybı hesaplaması için Türkiye'deki mümkün olan toplam hane sayısı ile toplam nüfus verilerinden faydalanır. Ayrıca bazı geliştirmelerden sonra altyapı ve kritik tesisler için tahmini hasar ile depremin doğrudan etkisi ile oluşacak kabaca ekonomik kayıp hesaplanabilecektir.

Anahtar kelimeler: Hızlı kayıp tahmini, bütünlük sarsıntı haritaları

RAPID ESTIMATION OF EARTHQUAKE LOSSES IN TURKEY USING AFAD-RED SYSTEM

**Mehmet Baykal^a, Yasin Fahjan^b, Bengi Eravcı^a, Güler Yenilmez Aksade^a,
Derya Yalçın^a, Kenan Yanık^a, F. İlknur Kara^b, Ferhat Pakdamar^b**
^a Disaster and Emergency Management Presidency, AFAD, Ankara, Turkey
^b Gebze Institute of Technology, Kocaeli, Turkey
(mehmet.baykal@afad.gov.tr)

ABSTRACT

In order to enhance the rapid response and emergency operation after the earthquake, vulnerable information can be achieved by utilizing the modern technology of the seismic instrumentation and the loss estimation algorithms.

In this paper, shaking maps generation and rapid estimation of earthquake losses system in Turkey is introduced. Advanced algorithms are implemented to integrate the earthquake source information with the strong ground motion stations records to produce reliable shaking maps. Then, rapid loss estimation algorithm is developed to generate earthquake losses maps.

The system, which is called AFAD RED (AFAD Rapid Earthquake Damage and Loss Estimation Software), utilize the earthquake parameters obtained from earthquake observation stations that operated by Earthquake Department in AFAD to estimate the ground-shaking maps for the earthquake area. Currently, AFAD-RED utilizes the available number of residential and population database in Turkey to estimate the number of residential and fatality loses due to a specified earthquake. In addition, the damage of infrastructure and critical facility will be estimated with some improvements and the economic lost due to direct impact of an earthquake will be calculated as roughly.

Keywords: *Rapid loss estimation, integrated shaking maps*

OKUL TABANLI AFET EĞİTİMİ PROJESİ

Zeynep Didem İnce^a, Bülent Özmen^b

^aMilli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara

^bGazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği ve Uygulama Araştırma Merkezi, Ankara
(didemince@gmail.com)

ÖZ

Milli Eğitim Bakanlığı ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı arasında 18 Ekim 2010 tarihinde afet eğitimlerini yaygınlaştırmak ve okullarda afet zararlarını en aza indirme çalışmalarını etkili bir şekilde yürütebilmek için “Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi” anlaşması imzalanmış ve Marmara Bölgesinde bulunan 8 il (İstanbul, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova) ile Düzce ve Bolu illerinden toplam 80 okul pilot okul olarak seçilmiştir. Proje, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, Destek Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve İl Milli Eğitim Müdürlüklerinin yanı sıra, Gazi Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Başkanlığı (AFAD) ile diğer birçok resmi ve özel kurum ve kuruluş, sivil toplum kuruluşları ile birlikte koordine edilerek yürütülmüştür. Öncelikle, “Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi” için oluşturulan çalışma grubunun çekirdek üyeleri, 28 Şubat - 20 Mart 2011 tarihlerinde Japonya’da, inceleme – gözlem yapmış ve eğitim programı karşılaştırmaları çalışmalarında bulunmuştur. Japonya’daki eğitim programı sonrasında oluşturulan 3 çalışma grubundan birincisi projenin yürütülmesi ve yaygınlaştırılması, ikincisi Japonya ve Türkiye arasındaki müfredat karşılaştırması, eğitim materyallerinin değerlendirilmesi ve sınıf içi etkinlik planlarının hazırlanması, üçüncü ve son grup da okullardaki Afet ve Acil Durum Planlarının yeniden düzenlenmesi ve daha efektif olarak hayata geçirilmesi için çalışmalar yapmıştır. Proje kapsamında sırasıyla “Temel Afet Bilgileri”, “Afet Eğitimi Etkinlikleri”, “Okul Afet ve Acil Durum Yönetimi Planlama Kılavuzu”, ve “Afet Eğitiminde Öğretmen Eğitiminin Değerlendirilmesi” konulu dört adet kitap hazırlanmış ve başta pilot illerdeki pilot okullar olmak üzere birçok okula dağıtılmıştır. Amacımız proje kapsamında yapılan çalışmalar ve faaliyetler, hazırlanmış olan kitaplar ve elde edilen sonuçlar hakkında bilgiler vermek ve bu yönde yapılacak çalışmalara katkı sağlamaktır.

Anahtar kelimeler: Afet, eğitim, okul

SCHOOL-BASED DISASTER EDUCATION PROJECT

Zeynep Didem İnce^a, Bülent Özmen^b

^aMinistry of National Education General Directorate of Teacher Training and Development, Ankara

^bGazi University Earthquake Engineering Implementation and Research Center, Ankara
(didemince@gmail.com)

ABSTRACT

“School-Based Disaster Education Project” was signed between Ministry of National Education and Japan International Cooperation Agency (JICA) in October 18, 2010 in order to disseminate disaster education and to effectively conduct studies for minimizing disaster damages; and total of 80 pilot schools were chosen from 8 provinces (İstanbul, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova) from the Marmara region, and Düzce and Bolu. This project was conducted in cooperation with Board of Education, General Directorate of Basic Education, General Directorate of Secondary Education, General Directorate of Support Services, General Directorate of Special Education and Guidance Services, and Provincial Directorates of National Education, together with Gazi University, Boğaziçi University, Middle East Technical University, Kocaeli University, Prime Ministry Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), together with several other organizations and institutions, and NGOs. First of all, the core members of the working group established for “School Based Disaster Education Project” conducted research and observation in Japan between February 28 and March 20, 2011, and during this period they compared the training programs. The roles of three working groups established after the training in Japan was defined to be conducting and dissemination of the project, comparing training programs of Japan and Turkey, and redefining Disaster and Emergency Plans and applying the same more effectively, respectively for group one, group two, and group three. Within the scope of the project, four books, namely “Basic Disaster Knowledge”, “Disaster Education (Theory and Practice)”, “Guidebook for School Disaster and Emergency Management Planning”, and “Training Evaluation Method” were prepared, and these books were delivered to several schools, pilot schools in the pilot provinces being in the first place. Our objective is to give information on the studies and activities conducted, books prepared, and results obtained within the scope of the project, and to contribute to the studies to be conducted with this perspective.

Keywords: Disaster, education, school

AFET RİSKİ ALTINDAKİ ALANLARIN DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Berk Uzun^a, Bülent Özmen^b

^aÇevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara

^bGazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği ve Uygulama Araştırma Merkezi, Ankara
(berkuzun@gmail.com)

ÖZ

644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun hükmünde kararname ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı kurularak, 4 Temmuz 2011 tarihinde faaliyetlerine başlamıştır. 648 sayılı KHK ile de bakanlığın organizasyon yapısı ve görevlerinde bazı değişiklikler yapılmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının kuruluşundan günümüze kadar geçen süreçte yürürlüğe girmiş olan bir çok kanun ve yönetmeliklerle bakanlığa, afet yönetiminin bütün aşamalarını kapsayacak şekilde çok önemli görev ve yetkiler verilmiştir. Bu kanunların en önemlilerinden biri de 31/05/2012 tarihli ve 28306 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan 6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” dur. Kanunun yürürlüğe girmesi ile birlikte Türkiye’deki kentsel alanlarda önemli bir dönüşüm, yenileme, tasfiye ve yeniden inşa süreçleri hız kazanmıştır. Bu konuda yürütülen araştırmalar her bir kentimiz için kentsel dönüşümün bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan afetlere karşı dayanıksız yapı stoku ve bugüne kadar verilmiş çok sayıda yanlış yerleşim kararları göz önüne alındığında bu yasanın, afet risklerini azaltma programları için önemli bir araç niteliğinde olduğu görülmektedir. Bakanlık görev ve çalışmaları kapsamında depreme karşı dayanıksız ve imar mevzuatına aykırı yapıların bulunduğu alanlarda sağlıklı, yaşanabilir ve sürdürülebilir mekânlara ulaşma amacıyla dönüşüm projelerini ve uygulamalarını da ekleyerek afete dirençli yerleşimler oluşmasına katkı sağlamayı amaçlamıştır. Amacımız 6306 sayılı yasa eleştirel olarak değerlendirmek ve günümüze kadar bu yasa kapsamında yapılmış olan uygulamalar hakkında bilgiler vermektir.

Anahtar kelimeler: Afet, kentsel dönüşüm, riskli alan, riskli yapı

TRANSFORMATION OF AREAS UNDER DISASTER RISK

Berk Uzun^a, Bülent Özmen^b

^aMinistry Of Environment and Urbanization, Ankara

^bGazi University Earthquake Engineering Implementation and Research Center, Ankara
(berkuzun@gmail.com)

ABSTRACT

With the release of decree law number 644 named as “Organizations and Functions of Ministry of Environment and Urbanisation”, the Ministry established and started its operations since 4 July 2011. There has been conducted some changes about the organization and functions of the Ministry with the decree law number 648. Based on the laws and regulations released starting from the establishment of the Ministry until today, lots of important duties and authorities given regarding all phases of disaster management. One of the most important law numbered as 6306 and named “Law Considering Transformation of Areas Under Disaster Risk” released on 31/05/2012 with Official Gazzette number 28306. With the law put into practice, there have been considerable speeding up in the processes like transformation, renovation, demobilization and re-construction. Researches carried about this subject proved that urban transformation is a need for our cities. On the other hand, considering vulnerable building stock against disaster and lots of wrong decisions given about settlement choices up today, this law is seen as an important tool to reduce the disaster risk. In its scope and mission, the Ministry tries to put a value on obtaining habitats having disaster resistance and build liveable and sustainable habitats with adding transformation projects and practice in the areas of buildings against legislation concerning settlement and vulnerable to earthquake. Our aim is to spot 6306 numbered law in a way of criticism and give solid information about the implementation of this law up today.

Keywords: Disaster, urban transformation, risk area, buildings at risk

DEPREM ZARARLARININ AZALTILMASINDA BİR YOL HARİTASI VE ULUSAL DEPREM ARAŞTIRMA PROGRAMI (UDAP)

**Cenk Erkmen, Murat Nurlu, Tülay Uran, Savaş Altıok, Şükran Kaygısız,
Kerem Kuterdem, Bekir Murat Tekin, Semra Erbay, Ramazan Demirtaş**

*Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı
(cenk.erkmen@afad.gov.tr)*

ÖZ

Deprem kuşağı üzerinde olan ülkemizde; depremin doğrudan ve dolaylı zararlarının hedeflenen ölçüde azaltılmadığı yaşadığımız her büyük deprem sonrasında tekrar yaşanmaktadır. Özellikle 1999 yılında yaşanan Kocaeli ve Düzce depremleri sırasında meydana gelen can ve mal kayıpları ile ekonomik, sosyal ve çevresel zararların gerçekleşmesi, geleneksel yara sarma yaklaşımı yerine olası zarar azaltma çalışmalarının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Bu amaçla deprem riskini azaltmada ve depremlerle baş edebilmede hazırlıklı ve dirençli bir toplum yaratılmasını hedefleyen stratejik yaklaşımlar ve eylem dizileri içeren Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP-2023) 18 Ağustos 2011 tarihinde 28029 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bütünleşik afet yönetiminin gereği kamu, özel sektör, üniversiteler, meslek odaları ve sivil toplum örgütlerinin sürece katılımı ile UDSEP çok paydaşlı hazırlanmış, geçmiş deneyimler, bilgi ve belge arşivinden faydalanılmıştır. UDSEP-2023 belgesi 3 Ana Eksen, 7 Hedef, 29 Strateji ve 87 Eylem’den oluşmaktadır. Bu eylemleri gerçekleştirmek üzere 13 Sorumlu Kuruluş ve 200’e yakın ilgili Kuruluş bulunmaktadır. 2013 yılı sonu itibarıyla UDSEP-2023’ün üç gerçekleştirme döneminden birisi olan Kısa Dönem Eylemler tamamlanmıştır.

UDSEP-2023 kapsamındaki eylemlerin gerçekleştirilebilmesi deprem bilgi alt yapısı konusundaki AR-GE faaliyetlerinin önceliklerinin belirlenmesi strateji planında ilk sırada yer almaktadır. Söz konusu bu stratejinin altında yer alan eylem “Araştırmacı ve destekleyici kuruluşların katılımı ile oluşturulacak bir bilimsel koordinasyon kurulunun desteğinde deprem konusuyla ilgili araştırmalarda öncelikli alanlar belirlenecek ve bu alanlarda çok disiplinli ve güdümlü araştırma projeleri geliştirilecektir” şeklindedir. Bu eylemi gerçekleştirmeye yönelik olarak 2011 yılında “Ulusal Deprem Araştırma Programı”nın (UDAP) altyapısı oluşturulmaya başlanmış, 27 Nisan 2012 tarih ve 28279 sayılı Resmi Gazetede “Ulusal Deprem Araştırma Programı Proje Destekleme Esaslarına Dair Yönetmelik” yayımlanmasıyla uygulamaya konulmuştur.

UDAP yeni bilgiler üretilmesi ve teknolojik problemlerin çözülmesi için bilimsel çalışmaların desteklenmesi, deprem konusundaki araştırmaların çok katılımcı yapıya ve uygulamaya aktarılabilir projelere dönüştürülerek ülke kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması amaçlamakla birlikte, depremlerin daha iyi anlaşılması açısından yerbilimleri, depreme güvenli yerleşme ve yapılaşma konusunda ilerleme kaydetmek için deprem mühendisliği ve depremlerle baş edebilmek için sosyal bilimler bileşenlerinden oluşmaktadır.

Ulusal Deprem Araştırma Programı ile desteklenen ve MTA Genel Müdürlüğü ve Üniversitelerin katılımı ile gerçekleştirilen “Paleosismoloji” çalışmaları sonucunda eski depremlere ait elde edilebilecek yeni bilgilerle ülkenin deprem geçmişi biraz daha aydınlatılmış olacak bölgesel ve yerel ölçekte deprem tehlike ve risk haritaları hazırlanabilecektir. Yine Ulusal Deprem Araştırma Programı ve DASK ortak desteği ile gerçekleştirilen “Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi” projesi ile en son 1996 yılında güncellenen Sismik Tehlike Haritası güncel datalar ile tekrar revize edilerek kullanıcıların ve bilim dünyasının hizmetine sunulacaktır.

Ulusal Deprem Araştırma Programı ile şu an itibarı ile toplam 17 proje desteklenmekte olup, sürekliliği olan ve tüm araştırmacılara açık olan programının başarıya ulaşması için Kalkınma Bakanlığı tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı AFAD yatırım programında UDAP yer almış olup gerekli maddi destek sağlanmaktadır.

AFAD, UDAP araştırma projelerine mali destek olmanın yanı sıra projelerin idari ve teknik yönden takibini yaparak söz konusu projelerin disiplinli bir şekilde yürütülmesine olanak sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: UDSEP, strateji, plan, UDAP, proje

NATIONAL ROAD MAP IN ORDER TO REDUCE EARTHQUAKE LOSSES AND NATIONAL EARTHQUAKE INVESTIGATION FUND (UDAP)

Cenk Erkmen, Murat Nurlu, Tülay Uran, Savaş Altıok, Şükran Kaygısız, Kerem Kuterdem, Bekir Murat Tekin, Semra Erbay, Ramazan Demirtaş
Disaster and Emergency Management Presidency Earthquake Department
(cenk.erkmen@afad.gov.tr)

ABSTRACT

Every earthquake event and its direct and indirect consequences reveal us that earthquake mitigation efforts have not reached to a desired level. 1999 Kocaeli and Düzce earthquakes, with its consequences, caused a shift from response to disaster reduction. For this purpose, Earthquake Strategy and Action Plan, a national road map in order to reduce earthquake losses and secure earthquake resisting living environment, was prepared and officially launched in 18 August 2011. UDSEP-2023 consists of 87 actions structured under 29 strategies, 7 Goals and 3 main thematic groups. 13 organizations are responsible from the realization of actions with almost 200 related organizations.

In order to realize the actions of UDSEP-2023, the strategy document also defined a primary target in order to identify priorities for the Research and Development topics. As an action, UDSEP-2023 proposed to set up a programme to support guided multidisciplinary research projects. With the legislation dated 27 April 2012, National Earthquake Research Fund was established.

UDAP aims to support projects on; scientific researches of geological, geophysical and earthquake engineering disciplines in order to create new technologies and information on earthquake investigations. UDAP also supports projects on social sciences.

Some examples of the UDAP-supported projects are; national level paleoseismology project of General Directorate of Mineral Research and Exploration and revision of earthquake zoning map of Turkey in collaboration with Earthquake Catastrophic Insurance Pool.

A total of 17 projects have been supported until now and main funding of this programme is provided by Ministry of Development. AFAD, with a special group structured at Earthquake Department also provides secretariat for the necessary implementation and follow up of UDAP-supported projects.

Keywords: UDSEP, strategy, plan, UDAP

AFET RİSK YÖNETİMİNDE BİLGİ AKTARIMI

F. Ahmet Temiz

*AFAD Bilgi Sistemleri ve Haberleşme Daire Başkanlığı, Ankara
(ahmettemiz88@gmail.com)*

ÖZ

Doğal afet tehlikesi ve riskinin tespitinde, analizinde ve yorumlanmasında “veriye dayalı” yaklaşımın son dönemlerde ağırlık kazandığı gözlenmektedir. Özellikle nesnel yaklaşımın ve sürdürülebilirliğin gerekliliği bu tercihte önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, tehlike ve riskin periyodik olarak üretilen veri tabanlarına olan ihtiyacı da bu anlamda dikkate alınmalıdır.

Tehlike ve risk sürecini genel olarak verinin toplanması, derlenmesi, analizi ve yorumlanması şeklinde aşamalara ayırmak mümkündür. Bu süreçte öncelikle mekansal ilişki aranmaktadır. Afeti oluşturan kaynak birimlerin afetten etkilenecek nesnelere göre coğrafi konumu öncelikle bilinmesi gereken bir olgudur. Bu nedenle ilgili bilgi sistemi ağırlıklı olarak Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yapılanması şeklinde olmaktadır. Söz konusu bilgi sisteminden veri aktarımını da gerçekleştirerek bilgilendirme işlevini yerine getirmesi beklenmektedir. Günümüzün en etkin iletişim aracı olan İnternet bu amaçla kullanılabilir.

İlgili çalışma doğal afet tehlikesi ve riski ile ilgili mekansal verileri WEB servisleri kullanarak aktarabilmektedir. “CBS-İnternet Harita Sunucu” diye de adlandırılabilir. Bu çalışma esas olarak yazılım geliştirme şeklinde gerçekleştirilmiştir ve açık kaynak kodlu ve özgür yazılımlar kullanılmıştır.

“CBS-İnternet Harita Sunucu” isimli çalışmanın ilk versiyonu halen “<http://www.deprem.gov.tr:8080/pro1/butunlesik/tehlike2.html>” adresinde afet tehlikesi/riski ile ilgili bazı veriler sağlayarak aktif olarak web üzerinde servis vermektedir.

Söz konusu sistem, İnternet aracılığıyla hızlı bir şekilde, geniş bir kitleye herhangi bir kısıtlama getirmeden afet tehlikesi ve riski ile ilgili kurum içi veya kurum dışı çalışmaların, veri paylaşımının, değerlendirme ve yorumların gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Doğal afet tehlike ve riski, bilgi aktarımı, cbs-İnternet harita sunucu

DELIVERY OF HAZARD AND RISK-RELATED INFORMATION

F. Ahmet Temiz

AFAD ANKARA TURKEY

(ahmettemiz88@gmail.com)

ABSTRACT

Data-oriented approaches have recently come to the forefront, concerning the assessments, analyses and interpretations of natural hazards and risks. Especially, requirements on objectivity and sustainability play a major role in this preference. In addition, it should be taken into consideration that hazard and risk-related studies require periodically generated data.

Generally, hazard and risk processes can be categorized as data collection, data analyses and data interpretation. In this process, the spatial relationship is prioritized. Geographic position of hazard sources to elements exposed to risk is the first thing that should be known. Therefore, the information system should be built as a Geographic Information System (GIS). This information system is expected to have the capability of information delivery. The Internet can be used as a very efficient means to communicate information.

The proposed solution can deliver hazard and related data through the Internet using web services. This solution is also known as Internet Map Server (or WebGIS) makes use of software development consisting of open source or free software.

The first version of this study at this web site is already in use: <http://www.deprem.gov.tr:8080/pro1/butunlesik/tehlike2.html>

This study is expected to contribute to hazard/risk related studies, data sharing, evaluation and interpretation.

Keywords: *Natural hazard and risk, information delivery, Internet, WebGIS*

**ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI VE
FOSİL YAKITLAR JEOLJİSİ
*ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES AND
GEOLOGY OF FOSSIL FUELS***

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

**MERİÇ – ABALAR – HAVSA DOLAYLARINDAKİ MEZARDERE
ŞEYLLERİNDE V_p VE V_s
HIZLARI, POISSON’S RATIO, SHEAR – YOUNG’S – BULK
MODULLERİNİN
ARAŞTIRILMASI: YÖNLÜ (YATAY) SONDAJ VE
ANKONVANSİYONEL GAZ ÜRETİMİNE ETKİLERİ
TRAKYA HAVZASI, KB TÜRKİYE**

Bülent Coşkun

Consultant Petroleum Geologist

(bulentcoskunk@gmail.com)

ÖZ

Türkiye’de, özellikle GD Anadolu ve Trakya’da, organik madde bakımından zengin bazı formasyonlar, ankonvansiyonel şeyl gaz aramaları için önem taşımaktadırlar. Bu formasyonların yapısal, sedimanter ve jeokimyasal özellikleri ile birlikte, V_p (compressional) ve V_s (transverse – shear) hızları, Poisson’s ratio, Shear – Young’s ve Bulk modülleri ve bunlara bağlı olarak formasyonlar içinde gelişen çatlak – kırık sistemlerinin incelenerek yorumlanması, şeyl gaz aramalarındaki yönlü (yatay) sondajların yapılmasında ve şeyl gaz üretiminde önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmada Kuzey Trakya havzasındaki Meriç – Abalar – Havsa dolaylarında, havzada en önemli petrol – gaz kaynak kayası olarak bilinen Eosen-Oligosen yaşlı Mezardere şeylleri ve kuyularda izlenen kılavuz seviye nitelikli tuf seviyeleri, BHC (Sonic) log korelasyonları ile belirlenmiş, tüfler arasındaki şeyilli seviyelerde V_p, V_s hızları ve Poisson’s ratio, Shear – Young’s ve Bulk modülleri araştırılarak, çeşitli harita, kesit ve diyagramlar hazırlanmış ve yorumlanmıştır.

Yapılan çalışmalar ve değerlendirmeler neticesinde, Mezardere şeyllerinin alt ve üst seviyelerinin farklı tektonik kuvvetler etkisinde kaldığı ve buna bağlı olarak da şeyller içinde oluşan çatlak - kırık sistemlerinin farklı yönlerde geliştiği tespit edilmiştir. Bu farklı çatlak – kırık yönelimleri nedeniyle, Mezardere şeyllerinde yapılacak yönlü (yatay) sondajların üst seviyelerde KB – GD ve alt seviyelerde ise yaklaşık D – B yönlerinde yapılmasının daha olumlu sonuçlar verebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, şeyl gazı keşfi durumunda da, gaz üretiminin üst seviyelerde KB-GD yönünde, alt seviyelerde ise yaklaşık D – B yönünde yapılması daha olumlu sonuçlar verebilecektir.

Anahtar Kelimeler : V_p, V_s, Poisson’s Ratio, Shear – Young’s – Bulk modülleri, yönlü (yatay) sondaj, tuf, ankonvansiyonel arama, Mezardere Şeyli, Trakya.

EVALUATION OF THE V_p AND V_s VELOCITIES, POISSON'S RATIO, SHEAR – YOUNG'S – BULK MODULI IN THE MEZARDERE SHALES: IMPLICATIONS ON THE DEVIATED (HORIZONTAL) DRILLING AND UNCONVENTIONAL GAS PRODUCTION IN THE MERİÇ – ABALAR – HAVSA AREA, THRACE BASIN, NW TURKEY

Bülent Coşkun

Consultant Petroleum Geologist
(bulentcoskunk@gmail.com)

ABSTRACT

In Turkey, SE Anatolia and Thrace basin in particular, with some formations rich in organic matter content, are very important regions for the unconventional shale gas explorations. In addition to the structural, sedimentological and geochemical characteristics, evaluations of V_p (compressional) and V_s (transverse – shear) velocities, Poisson's ratio, Shear – Young's and Bulk moduli and orientations of related fracture – fissure systems are very useful for the directional (horizontal) drilling and for the unconventional shale gas productions.

In this study, the Tuffs, used as markers, have been outlined with BHC (Sonic) log correlations in shaly intervals of the Eocene – Oligocene Mezardere formation and V_p and V_s velocities, Poisson's ratio, Shear – Young's and Bulk moduli are determined and evaluated with various maps, cross – sections and diagrams.

The interpretations and evaluations of data indicated that the Upper and the Lower shaly sections between the tuff levels in the Mezardere formation have been submitted to different tectonic forces, hence, occurrence of differently oriented fracture – fissure systems.

It has been concluded that during the unconventional researches, the directional (horizontal) drilling in the upper part of the Mezardere shales should be in NW – SE direction, while in the lower part, it should be nearly in E - W direction. Moreover, in case of the unconventional gas discovery, the gas production in the upper part should be in NW – SE direction and in E – W direction in the lower part will give better results.

Keywords : V_p , V_s , Poisson Ratio, Shear-Young's-Bulk Moduli, directional (horizontal) drilling, tuf, unconventional exploration, Mezardere Shale, Thrace

SOMA BÖLGESİ KÖMÜR YATAKLARININ ÇÖKEL HAVZA MODELİ

Fuat Şaroğlu^a, Resul Özgür^a, Önder Aydoğdu^b, Sinan Sarp^b

^a*Jeolojik Mirası Koruma Derneği PK 10 Maltepe-Ankara*

^b*MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi Başkanlığı Çankaya-Ankara
(f.saroglu@gmail.com)*

ÖZ

Batı Anadolu bölgesinde bulunan Soma, Tire, Söke, Muğla ve Milas kömür havzalarının benzer jeolojik süreçler sonucu oluştuğu belirlenmiştir. Yüksek kalorili, oldukça kalın tabakalı kömür içeren Alt-Orta Miyosen istifinin karstik havzalarda çökelmiş olduğu düşünülür. Bu bildiri Soma kömür yataklarının havza modeli irdelenmektedir. Bölgenin temelinde yer alan Miyosen öncesi kaya topluluklarını, alttan üste doğru çeşitli şistler ile farklı yaş konağındaki karbonatlar oluşturur. Alt Miyosen döneminin sıcak ve yağışlı tropikal iklim koşullarında, kireçtaşı birimi üzerinde etkin bir karstlaşma süreci yaşanmıştır. Bu süreçte gelişen büyük ölçekli polyeler, birer çökel havza konumuna geçmiştir. Soma yöresinde izlenen karstik havzalar kireçtaşı dokanakları ile çevrilidir. Miyosen yaşlı çökellerin kireçtaşı dokanakları genellikle çembersel uzanımlıdır. Havza tabanında gözlenen kırmızı renkli fosil topraklar ile breş ve kötü boylanmalı konglomera varlığı, karstik havza modelinin başta gelen kanıtıdır. Konglomera serisinden dikey yönde killere geçilmekte, bataklık ortamında linyit oluşumu başlamaktadır. Durağan ortamda yataklanan linyit damarları ile Alt-Orta Miyosen yaşlı çökel birimler, Soma Formasyonu kapsamında tanımlanmıştır. Neotektonik süreçte etkin olan faylanma ve volkanizma, Soma bölgesinde şekillenen karstik havzaların geometrisini bozmuştur. Çakıltaş düzeyi ile başlayan, kiltası, kömür ve volkanik ürün içeren Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Deniz Formasyonu, tüm yaşlı birimleri uyumsuzlukla örter. Bu bilgilerin ışığında hazırlanacak kömür işletme projelerinde, karstik havzaların hidrojeolojik özelliklerinin dikkate alınması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Soma, karstik havza, kömür, hidrojeoloji

DEPOSITIONAL BASIN MODEL OF COAL BEDS IN SOMA REGION, TURKEY

Fuat Şaroğlu^a, Resul Özgür^a, Önder Aydoğdu^b, Sinan Sarp^b

^a The Turkish Association for Conservation of the Geological Heritage PO Box 10 Maltepe- Ankara

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Energy Raw Material Research and Exploration, Çankaya – Ankara
(f.saroglu@gmail.com)

ABSTRACT

It is detected that Soma, Tire, Söke, Muğla and Milas coal basins located in the Western Anatolia region have been formed by similar geological processes. It is considered that high calorie, very- thick layered coal-bearing Lower-Middle Miocene succession was deposited in the karstic basins. In this study, the basin model of Soma coal beds was investigated. Pre-Miocene rock assemblages located at the basement of the region from bottom to top are formed by various schists and carbonates of different ages. Under warm and rainy tropical climatic conditions of the Lower Miocene time, an effective karstification process has taken place over the limestone unit. Each large-scale poljes that developed during this period have then become depositional basins. The Karstic basins observed in Soma region are surrounded by limestone contacts. Limestone contacts of Miocene deposits generally extend circularly. Red-colored fossil soils observed at the bottom of basin and the presence of breccia and poorly-sorted conglomerate are the evidences of karstic basin model. There is a vertical transition between the conglomerates and clays, and formation of lignite begins in a swamp environment. The lignite veins were deposited in a stagnant environment and the Lower-Middle Miocene depositional units were defined within the scope of Soma Formation. The faulting and volcanism which had been active during the Neotectonic period damaged the geometry of karstic basins that had formed in Soma region. The Upper Miocene-Pliocene Deniz Formation, which starts with conglomerates and consists of claystone, coal and volcanic products, unconformably overlies all the older units. The consideration of hydrogeological characteristics of karstic basins is suggested in coal enterprise projects that will be prepared in the light of this information.

Keywords: Soma, karstic basin, coal, hydrogeology

DODURGA (ÇORUM) SAHASI KÖMÜRLERİNDE ORGANİK JEOKİMYASAL İNCELEMELER

Ali Sarr^a, Pelin Akkaya^b, Ahmad Fahim Attar^b

^aJeoloji Müh.Böl., Müh.Fak., Ankara Üni. 06100 Tandoğan/Ankara

^bFen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üni. 06110 Keçiören/Ankara

(pakkaya@ankara.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı Çorum'un Dodurga ilçesine bağlı olup Miyosen yaşlı bitümlü kayaçlar ve kömürler incelenmiştir. Bitümlü şeyl organik çözücülerde çözünmeyen ve “kerojen” adı verilen organik madde ile organik çözücülerde çözülebilen ve “bitüm” adı verilen organik maddeleri içeren, ince taneli ve genellikle laminalı bir yapıya sahip sedimanter kayaçlar olarak tanımlanmaktadır. Bitümlü marn ise karbonat miktarına bağlı olarak laminalanma görülemediği kayaçlardır.

İnceleme alanındaki istif; Geç Kretase yaşlı tektonik melanj, Paleosen yaşlı türbiditler, Geç Eosen yaşlı Deliceirmak Formasyonu, Erken Oligosen yaşlı İncik Formasyonu ve Geç Oligosen yaşlı birbirine geçişli Güvendik ve Kızılırmak Formasyonları üzerinde Miyosen yaşlı kömür içeren Hançili ve Bayındır Formasyonları, Pliyosen yaşlı Bozkır ve Değim Formasyonları ve Kuvaterner oluşukları şeklindedir. Çalışmanın yapıldığı Hançili Formasyonu Miyosen yaşlı olup hakim litolojisini kıltaşı, bitümlü şeyl, bitümlü marn ve kömürler oluşturmaktadır. İncelenen organik kökenli kayaçlar (bitümlü şeyl ve bitümlü marn) ortalama % 6, kömürler ise %38 TOC değerlerine sahiptirler. İncelenen birimler arasında rastlanan kömür birimlerinin kalınlıkları 40 cm ile 9 m arasında değişiklik göstermektedir.

Hançili Formasyonuna ait kömürlerin TOC, S₁, S₂, S₃, HI, OI, TOT/C, TOT/S değerleri ele alınarak, organik jeokimyasal ve ortamsal özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır. *Örnekler üzerinde majör elementler ve NTE analizleri* Acme Analytical Laboratories Ltd. (Kanada)'da ICP-ES (ICP emission spectrometry) ve ICP-MS (ICP mass spectrometry) teknikleri ile yapılmıştır. Ayrıca örneklerde piroliz (Rock Eval) analizleri de Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Araştırma Merkezi Laboratuvarları'nda yapılmıştır.

14 örnek üzerinden elde edilen analiz sonuçlarına göre HI (mg HC/g kaya) değerleri Tip II-III kerojeni işaret etmektedir. T_{max} değerleri 382°C ile 435°C arasında değişmekte olup Espitalie vd. (1985)'e göre olgunlaşmamış-erken olgundur. İncelenen kömürlü seviye örneklerinin Hidrokarbon Tip İndeksi (S₂/S₃ oranı) değerleri 0,15 – 7.45 arasında (ortalama 3,07) değişmekte olduğundan örneklerin esas olarak gaz ve petrol üretme potansiyeline sahip oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kömür, Hançili formasyonu, jeokimya, Çorum

ORGANIC GEOCHEMICAL INVESTIGATIONS IN THE COALS AROUND DODURGA (ÇORUM)

Ali Sarr^a, Pelin Akkaya^b, Ahmad Fahim Attar^b

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, Tandoğan 06100, Ankara, Turkey

^bAnkara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Keçiören 06110, Ankara, Turkey
(pakkaya@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the Miocene-aged coals deposited in the Dodurga Basin (Çorum) were investigated. Bituminous shale has “kerogen” which is insoluble in organic solvents and “bitumen” which is soluble in organic solvents, called fine-grained and is often described as sedimentary rocks with a laminated structure. The bituminous marl, on the other hand, does not show laminations, depending on the amount of carbonate.

In the study area, the sequence of formations, from old to young, is the Late Cretaceous aged tectonic melange, the Early Paleocene aged turbiditic and submarine deposits, the Late Eocene Deliceirmak limestones, the Early Oligocene İncik Formation, the Late Oligocene aged Kızılırmak and Güvendik Formations, the Miocene aged Hançili and Bayındır Formation, the Pliocene aged Bozkır and Değim Formations and Quaternary units. The Hançili Formation, which constitutes the subject of this study, is Miocene aged, consists mostly of clay stone, bituminous shale, bituminous marl and coal. The studied organic sedimentary rocks (bituminous shale and bituminous marl) have average 6 wt% TOC and coals have average 38 wt% TOC. The coal units that are encountered in the examined sequence, have thickness which change between 9 m and 40 cm.

Geochemical and environmental properties have been tried to be explained by values TOC, S₁, S₂, S₃, HI, OI, TOT/C, TOT/S of the coals from the Hançili Formation. The analyses of major oxides and rare earth elements were conducted at Acme Analytical Laboratories Ltd., using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). The samples were prepared by dilution with lithiummetaborate/tetraborate fusion and nitric dissolution processes. Total sulfur (Ts) analyses were carried out using a Leco Sc 132 (ASTM D 4239). Rock Eval analysis was conducted on 14 selected samples at Geochemistry Laboratories of Turkish Petroleum Corporation (TPAO) by the pyrolysis method using the Rock-Eval 6 analyzer. IFP 160000 (Institut Français du Petrole) was used as standard.

According to the analysis results obtained on 14 samples HI (mg HC / g rock) values indicate the Type II-III kerogen. T_{max} values ranged between 435° C and 382° C according to Espitali et. al. (1985), the samples of coals are early immature-mature. Hydrocarbon Type Index levels of the studied coal samples (S₂ / S₃ ratio) range between 0.15 – 7.45 (mean 3.07), indicating that they have the potential for mainly gas and oil production.

Keywords: Coal, Hançili formation, geochemistry, Çorum

**ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI VE
FOSİL YAKITLAR JEOLJİSİ
*ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES AND
GEOLOGY OF FOSSIL FUELS***

Poster/Posters

COAL QUALITY OF THE MIOCENE MUĞLA-HÜSAMLAR LIGNITE

Zeynep Büçkün^a, Hülya İnaner^a, Rıza Görkem Oskay^b, Kimon Christanis^b

^aDepartment of Geological Engineering, Dokuz Eylül University, TR35370, İzmir, Turkey

^bDepartment of Geology, University of Patras, GR-265.04, Rio-Patras, Greece

(zeynep.buckun@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The coal-bearing Ören Basin is located close to the eastern coast of the Aegean Sea, in southwestern Anatolia, Turkey. The basement consists of the rocks of the Menderes Massif and Lycian Nappes. The Miocene coal-bearing sequence which unconformably overlies the pre-Neogene basement is subdivided into four formations; Alatepe, Eskihisar, Yatağan and Milet. The Alatepe Formation consists of mainly mudstone with coal layers deposited under paralic conditions and is unconformably overlain by the Eskihisar Formation, which comprises the Turgut and the major coal-bearing Sekköy Members. The Turgut Member consists of alluvial fan deposits at the bottom and fluvial deposits in the upper part, whereas the Sekköy Member includes mudstone, siltstone, marl and limestone deposited under lacustrine conditions. The Eskihisar Formation is conformably overlain by the Yatağan Formation and Milet Formation. The Milet Formation is absent in the Hüsamlar area, where the Alatepe and Eskihisar Formations are covered by Quaternary alluvial fan and fluvial deposits.

The aim of this study is to determine the coal quality and to indicate palaeoenvironmental conditions, which controlled the formation of the coal seam that displays a banded structure consisting of matrix coal and inorganic intercalations in the Hüsamlar Open Pit.

Organic and inorganic samples were collected by applying channel sampling from a 60-m-thick mine profile. On average, total moisture is 20.50 wt. percent and ash yield 20.73 wt. percent (on dry basis), volatile matter and fixed carbon contents 60.71 wt. percent and 39.29 wt. percent (on dry, ash-free basis), respectively. The elemental composition of lignite proved to be as follows (all values in wt. percent, on dry, ash-free basis): C 61.1 wt.%, H 7.7 wt.%, N 1.9 wt.%, S 7.1 wt.% and O 22.2 wt.%. The gross calorific value is around 19.6 MJ/kg (4681kcal/kg) on moist, ash-free basis. Considering the gross calorific values the Hüsamlar coal belongs to the low rank coal B to A.

The lignite samples were examined under the coal-petrography microscope under white incident light and blue-light excitation. Macerals of huminite group are the most abundant, inertinite is rare, whereas liptinite content strongly varies. On the basis of maceral composition the Hüsamlar peat was accumulating in a limnotelmatic environment, in a fen (topogenous mire), under anoxic, mesotrophic conditions. The maceral content indicates that the peat-forming vegetation consisted of both arboreal plants and herbs. Mica and feldspars contribute to the low part of the seam and carbonates are dominant in the upper part, whereas quartz and pyrite are present along the whole coal profile. The sudden transitions of the telmatic to the lacustrine regime and reverse is attributed to tectonic movements that controlled water table levels in the palaeomire which affected surface runoff and hence, clastic deposition.

Keywords: Lignite, coal petrology, depositional environment, Hüsamlar, Muğla

GÖL VE AKARSU JEOLJİSİ
LACUSTRINE AND FLUVIAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/*Presentations*

YEŞİLIRMAK'IN JEOLojİK OLARAK DOĞUŞU VE GELİŞMESİ, KUZey ANADOLU, TÜRKİYE

Nizamettin Kazancı^{a,d}, Esra Gürbüz^b, Alper Gürbüz^{c,d}

^aAnkara Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^bAksaray Üniv., Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray,

^cNiğde Üniv. Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

^dKuvaterner Araştırma Grubu, Ankara

(nkazanci@ankara.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin büyük akarsularından olan Yeşilirmak (519 km), her biri başlı başına önemli Kelkit, Çekerek ve Tersakan ırmaklarının birleşmesinden oluşur. Şüphesiz en dikkat çeken özelliği ise Karadeniz Dağlarını dikine kesmesidir. Ana ve yan kollarının genel uzanımları aktif tektonik hatlara bağlı olarak doğu-batı yönündedir. Kollarının başlangıç rakımları 1600-2050 m arasında olup, orta yataklarında 190 metreye düşer. Drenaj alanında çok çeşitli kayalar bulunur, en genç olanları ise bol fosilli denizel Alt Miyosen kireçtaşlarıdır. Başta Kelkit olmak üzere bütün yan kolları yukarı yataklarında “*testere düzeninde*” akarlar. Bu kesimlerde akarsu yatağı dar ve derin vadiler içindedir, sular vadi tabanlarını adeta testere şeklinde aşındırırlar, neredeyse bütün tortul yükünü bu kesimlerden toplarlar. Göreceli az eğimli yerlerde (ova) ise “*tava düzeninde*” akarlar, taşıdıkları yatak yükünün önemli bölümünü burada bırakırlar. Tava nitelikli kesimlerde (Suşehri, Turhal, Pazar, Niksar, Taşova, Erbaa, Amasya, Suluova; tektonik anlamda havzalar), DSİ sondajlarına ait karot kayıtlarının (log) incelenmesi sonucu, 50–200 metre kalınlıkta kiltası, marn, marnlı kiltası, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşan Pliyosen - Kuvaterner yaşlı gölsel çökel istifi bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu tortul birikimi ile bölgede denizel alt Miyosen kireçtaşlarının varlığı ve tektonik bakımından aktif akarsu vadilerinin durumu birlikte değerlendirildiğinde, Yeşilirmak için şu şekilde bir gelişim hikâyesi ortaya çıkmaktadır; Karadeniz dağlarının iç Anadolu'ya bakan kesimlerinde flüvyal erozyon (ve/veya akaçlama?) ilk kez Geç Miyosen başlarında kurulmuştur. Çok büyük olasılıkla Karadeniz dağları bir yandan yükselirken bir yandan da yeni kurulan akaçlama sistemi ile 0.4 -1,2 mm/yıl ortalama hızıyla aşınmaya başlamıştır. Bu sırada oluşan Çekerek Irmağı ile Yeşilirmak Amasya Gölü'ne, Tersakan Çayı Suluova Gölü'ne, Kelkit Irmağı ise Taşova-Erbaa Gölü'ne dökülmekte idiler. Taşuluk'tan gelen Karakuş Çayı, bugünkünün tersine, HasanUğurlu Baraj gölünden geçip bu göle kavuşuyor idi. Bu göller Pliyosen boyunca Kuzey Anadolu Fayı (KAF) tesiriyle derinleşmiş ve göreceli kalın gölsel deltayik istiflerin olumuna fırsat vermişlerdir. Messiniyen krizi ve sonrasında Karadeniz su seviyesi bugünkünden çok daha düşük olup, su ayırım hattından itibaren kuzeye doğru da testere düzeninde hızlı akışlar söz konusudur. Orta Pleistosen'e gelindiğinde Karadeniz dağlarının, Ayvacık-Yenice üzerinden, aşınmaya dayanıksız Eosen volkaniklerinden oluşan temel kayaları derince deşilmiş ve “kapma” gerçekleşmiştir. Bu gelişimde asıl rolü KAF'ın hareketliliği ile birlikte dağların yükselmesi oynamıştır. Bu yeni drenaj sistemi göllerin boşalmasına ve bir miktar tortul kaybına da yol açmıştır. Akaçlama ağının ve Yeşilirmak'ın bugünkü düzeni son 7000 yıl içinde sabitlenmiş ve Çarşamba deltası oluşmuştur.

Anahtar kelimeler: Yeşilirmak, Kelkit Irmağı, akarsu jeolojisi, Çarşamba deltası

GEOLOGICAL INITIATION AND EVOLUTION OF THE YEŞILIRMAK (RIVER), NORTHERN ANATOLIA, TURKEY

Nizamettin Kazancı^{a,d}, Esra Gürbüz^b, Alper Gürbüz^{c,d}

^aAnkara Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^bAksaray Üniv., Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray,

^cNiğde Üniv. Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

^dQuaternary Research Group, Ankara

(nkazanci@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The Yeşilirmak (519 km long), one of the significant rivers of Turkey, is formed by unification of the streams called Yeşilirmak, Tersakan, Çekerek and Kelkit, each of which individually has been already important flowing waters. The most prominent characteristic of the river is its cutting the Karadeniz mountains transversally, however the main (Yeşilirmak) and secondary branches (Çekerek, Kelkit, Tersakan) flow in E-W direction at the upper and middle courses due to active tectonic lines. The elevation of the river course is about 190 m a.s.l. near Erbaa, despite they originate at high altitudes ca 1600-2050 m. The drainage area of the Yeşilirmak consists of various rocks including magmatic, metamorphic and sedimentary, and the youngest one is the fossiliferous marine limestones of lower Miocene. The main and secondary branches, typically the Kelkit River flow as "saw pattern" at their upper courses cutting valley floors like a saw, and hence they provide nearly all sediment load from these narrow and deep valleys, while they flow as "pan pattern" in the basin areas at middle and lower courses, leaving majority of the bedload. The core logs of DSI (State Water Works) show that the pan-type courses (i.e. Suşehri, Turhal, Pazar, Taşova, Erbaa, Amasya, Suluova, the basins based on tectonic point of view) contain a 50-200 m thick, lacustrine sediment sequence of Pliocene and Quaternary. It is possible to put such an evolutionary history for the Yeşilirmak, when considering together the stratigraphy of the catchment, tectonic and sediment sequences in the basins; the first fluvial erosion (and/or drainage) on the Karadeniz Mountains started most probably at the beginning of the late Miocene. Subsequently, the mountains were subjected to both uplifting tectonically and eroding with an erosion rate of 0.4 -1.2 mm/yr. At that time, the paleo-rivers Çekerek and Yeşilirmak had been discharging into the Amasya paleolake, the Tersakan into the Suluova and the Kelkit into the Taşova-Erbaa paleolake. The Karakuş stream originated from the mountainous village Taşoluk was reaching to that lake via the HasanUğurlu dam with an inverse flow. It should be noted that these old lakes were deepened by the effects of North Anatolian Fault (NAF) and infilled by thick fluvio-lacustrine, mostly deltaic deposits. At the northern side, there were strong, saw-type water flows perpendicular to the sea as the water level of the Black Sea was low significantly during the Messinian time and after compared to the present-day. Finally, at the beginning of middle Pleistocene, the less resistant volcanoclastic rocks of Eocene were incised deeply and a "capture" has been realized between the villages Ayyacık and Yenice. The uplifting of the mountains and seismicity of the NAF seem to have played an important role on that development. The new drainage system has caused disappearing of the lakes and also loss of a good deal of sediments. The present drainage system and also the Yeşilirmak have gained the present condition in the last 7000 yrs, producing the Çarşamba delta in the Black Sea.

Keywords: Yeşilirmak, River Kelkit, river geology, Çarşamba delta

KIZILIRMAK NEHİR ŞEKİLERİNDEN ELDE EDİLEN KOZMOJENİK İZOKRON GÖMÜLME YAŞLARI IŞIĞINDA ORTA ANADOLU PLATOSU'NUN KUVATERNER YÜKSELİM HIZ ORANLARI

Attila Çiner^a, Uğur Doğan^b, Cengiz Yıldırım^a, Naki Akçar^c, Susan Ivy-Ochs^d,
Vasily Alfimov^d, Peter W. Kubik^d, Christian Schlüchter^c

^a*Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak, 34469 İstanbul*

^b*Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 06100 Sıhhiye, Ankara*

^c*University of Bern, Institute of Geological Sciences, Baltzerstrasse 1-3, 3012 Bern, Switzerland*

^d*Institute of Particle Physics, ETH Hönggerberg, 8093 Zurich, Switzerland*

(cinert@itu.edu.tr)

ÖZ

Toros ve Pontid Dağ Kuşakları arasında yer alan Orta Anadolu Platosu (OAP) Dünya'da gözlenen diğer platolara oranla daha küçük (300 x 400 km) ve nispeten daha alçak (~1 km) olmasına rağmen tektonik, volkanik ve yüzey süreçlerinin karşılıklı etkileşimi bakımından benzerlikler göstermektedir. Türkiye sınırları içinde denize dökülen en uzun nehir (1355 km) olan Kızılırmak, OAP'nin Kapadokya'yı içine alan kesimi boyunca gölsel ve volkanik birimleri keserek kuzeyde Karadeniz'e kadar ulaşır. Bu çalışma kapsamında OAP'nin yükselimi ve buna bağlı gelişen Kızılırmak Nehri'nin uzun dönem yarıлма hızlarının ortaya konması amacıyla kozmojenik gömülme ve izokron gömülme (¹⁰Be ve ²⁶Al) metodları aracılığıyla Kapadokya'da bulunan sekiler yaşlandırılmıştır.

Güncel Kızılırmak Nehri'ne göre 13, 20, 75 ve 100 m daha yüksekte bulunan sekilerden elde edilen yaşlar takriben son 1.9 My'da, 0.051±0.01 mm/yılı (51±1 m/My) bulan bir yarıлма hızını ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra güncel nehir seviyesininin daha yüksekte bulunan terslenmiş bir vadiyi dolduran 2 My yaşındaki bir basalt akıntısından elde edilen 0.05-0.06 mm/yıl ortalama bölgesel yüzeysel aşınım hızı da benzer bir hız vermektedir. Kızılırmak'ın vadisinin yarılanması platonun yükselimine bir tepki olarak gerçekleştiği için elde ettiğimiz yarıлма hızları aynı zamanda platonun son 2 My'daki yükselme hızına karşılık gelmektedir. Buna göre OAP'nin yükselme hızı platonun kuzeyine göre 5 güneyine göre ise 10 kat daha az olarak ortaya çıkmaktadır.

Anathar Kelimeler: Kozmojenik izokron gömülme yaşlandırması, akarsu sekisi, vadi yarılanması, Kızılırmak

QUATERNARY UPLIFT RATES OF THE CENTRAL ANATOLIAN PLATEAU, TURKEY: INSIGHTS FROM COSMOGENIC ISOCHRON-BURIAL NUCLIDE DATING OF THE KIZILIRMAK RIVER TERRACES

**Attila Çiner^a, Uğur Doğan^b, Cengiz Yıldırım^a, Naki Akçar^c, Susan Ivy-Ochs^d,
Vasily Alfimov^d, Peter W. Kubik^d, Christian Schlüchter^c**

^aEurasia Institute of Earth Sciences, İstanbul Technical University, Maslak, 34469 İstanbul, Turkey

^bDepartment of Geography, Ankara University, 06100 Sıhhiye, Ankara, Turkey

^cUniversity of Bern, Institute of Geological Sciences, Baltzerstrasse 1-3, 3012 Bern, Switzerland

^dInstitute of Particle Physics, ETH Hönggerberg, 8093 Zurich, Switzerland
(cinert@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Central Anatolian Plateau (CAP) in Turkey is a relatively small plateau (300 x 400 km) with moderate average elevations of ~1 km situated between the Pontide and Tauride orogenic mountain belts. Kızılırmak, which is the longest river (1355 km) within the borders of Turkey, flows within the CAP and slowly incises into lacustrine and volcanoclastic units before finally reaching the Black Sea. We dated the Cappadocia section of the Kızılırmak terraces in the CAP by using cosmogenic burial and isochron-burial dating methods with ¹⁰Be and ²⁶Al as their absolute dating can provide insight into long-term incision rates and uplift.

Terraces at 13, 20, 75 and 100 m above the current river indicate an average incision rate of 0.051±0.01 mm/yr (51±1 m/Ma) since ~1.9 Ma. Using the base of a basalt fill above the modern course of the Kızılırmak, we also calculated 0.05-0.06 mm/yr mean incision and hence rock uplift rate for the last 2 Ma. Although up to 5 to 10 times slower, the Quaternary uplift of the CAP is closely related to the uplift of the northern and southern plateau margins respectively.

Keywords: Isochron-burial dating, fluvial terrace, fluvial incision, Kızılırmak River

KARACASU GRABENİ'NDE (B ANADOLU) GEÇ PLEYİSTOSEN-HOLOSEN AKARSU DEŞİLMESİ: BÜYÜK MENDERES GRABENİ AKTİF TEKTONİĞİNE BİR ALTERNATİF YAKLAŞIM

Faruk Ocakoğlu^a, Erman Özsayın^b, George A. Brook^c

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^cGeorgia Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Luminesans Tarihlendirme Lab., Athens, ABD

(focak@ogu.edu.tr)

ÖZ

Karacasu Grabeni (KG), Büyük Menderes Grabeni'nin (BMG) doğusunda, Pliyo-Kuvaterner boyunca onunla ortak evrim geçirmiş, KB gidişli 50 km uzunlukta ve 10 km genişlikte bir çöküntü alanıdır. Geç Pliyosen-Erken Kuvaterner boyunca her iki graben "Karacasu Yelpeze Kompleksi" adında bir jeomorfik birimin gelişimine sahne olmuş; daha sonra BMG'nin yüksek açılı havza kenar fayları bu jeomorfik birimde yükseltilere yolaçmıştır. Bu çalışma KG'deki alüvyal ve flüvyal taraçaları haritalayarak ve yaşlandırarak BMG'deki çökme hızlarını ve zamanlamasını ortaya çıkarmak amacıyla.

Karacasu grabeni'nde 1 alüvyal taraça, 8 akarsu taraçası ve bunlardan biriyle ilişkili bir kaynaktan beslenen tufa kütlesi ayırtlanmıştır. Alüvyal taraça BMG'ye yakın kuzey kesimde tektonik yükselim yüzünden tamamen aşındırılmışken havza doğusunda Afrodisiyas antik kenti civarında gelişim tarihse zamanlarda bile devam etmiştir. Havzanın boyuna topoğrafik profilleri, BMG aktif havza kenar faylarının alüvyal taraçayı en az 320 m yükseltmiş olduğunu göstermektedir. Grabenin orta kesimlerinden (Karacasu ilçesi civarı) elde edilen OSL yaşları alüvyal yüzeyin 122 ka'dan yaşlı; doğuda Geyre köyü civarında ise 16.4 ka olduğunu göstermektedir.

Grabenin orta kesiminde aksenal Dandalas Çayı ile onun ana kolu Işıklar Deresi'nde bazı taraçalar da OSL tekniği ile yaşlandırılmıştır. Buna göre güncel taşkın ovasından 7 m yukarıdaki T2 taraçası 2.3 ka; 14 m yukarıdaki T3 taraçası ise 15 ka yaş vermektedir. Ayrıca güncel vadi tabanından 40 m kadar yukarıda oluşmuş 2 tufa örneğinden 32.1 ve 52.2 ka ¹⁴C yaşı elde edilmiştir.

Bu erken yüzey yaşlandırma verileri son 50 ka içinde kazınma hızının 0.8-0.9 mm/yıl mertebesinde olduğunu; bölgedeki Erken Roma yerleşimlerinden buyana muhtemelen antropojenik etilerle kazınma hızının 3 mm/yıl' yükseldiğini göstermektedir. Mevcut kazınma hızları geriye doğru uzatıldığında BMG aktif faylarının yaşının 300 by kadar genç olabileceği düşünülebilir.

Anahtar kelimeler: Batı Anadolu, akarsu deşilmesi, tektonik yükselme, OSL tarihlendirmesi

LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE FLUVIAL INCISION IN THE KARACASU GRABEN (W ANATOLIA): AN ALTERNATIVE APPROACH TO ACTIVE TECTONICS OF THE BÜYÜK MENDERES GRABEN

Faruk Ocakoğlu^a, Erman Özsayın^b, George A. Brook^c

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Türkiye

^bHacettepe University, Department of Geological Engineering, Ankara, Türkiye

^c University of Georgia, Department of Geography, Luminescence Dating Lab., Athens, USA
(focak@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The Karacasu Graben (KG) is a 50 km long and 10 km wide NW oriented depression in the east of the Büyük Menderes Graben (BMG) having coeval development throughout the Plio-Quaternary. During the Late Pliocene-Early Quaternary, sediments of the "Karacasu Alluvial Fan Complex" were deposited in both basins and this was later uplifted and deeply incised due to high-angle basin margin faults in BMG. This contribution presents information on the timing and variable rates of subsidence in BMG by mapping and dating a series of geomorphic markers in KG.

We distinguished 1 alluvial terrace, 8 fluvial terraces and one spring-fed tufa obviously genetically-related to one of the fluvial terraces. The alluvial terrace is almost completely eroded in northern areas close to the BMG, whilst it has been developing even in historical times in the ancient Greek city of Aphrodisias in the east of the graben. Longitudinal profiles in the KG show that the alluvial terrace was uplifted by the BMG basin margin faults as much as 320 m in the north of the basin. Regarding this alluvial surface, the OSL age coming from the middle of the graben near the Karacasu town gives "older than 122 ka" but another OSL age from the Geyre village in the east yielded 16.4 ka. These data show the diachronic nature of the alluvial surface.

We also mapped and OSL-dated some terraces in the axial Dandalas creek and in one of its tributaries, the Işıklar Creek in the central part of KG. Accordingly, the terraces T2 and T3, 7 m and 15 m above the modern floodplain respectively give ages of 2.3 ka and 15 ka. Additionally two tufa samples from a spring-fed tufa body 40 m above the modern river bed yielded 32.1 and 52.2 ¹⁴C ka.

These preliminary surface dating data indicate an incision rate of 0.8-0.9 mm/a in the last 50 ka, but it greatly increased to 3 mm/a due to anthropogenic influence since early Roman settlement of the area. Extrapolation of the existing incision rates suggest that the initiation of active BMG faults occurred as early as 300 ka.

Keywords: *Fluvial incision, OSL dating, tectonic uplift, W Anatolia*

BÜYÜK MENDERES GRABENİ BATI UCUNDAKİ GÖLSEL HAVZALARIN JEOLJİK EVRİMİ, SÖKE HAVZASI, BATI ANADOLU

Ökmen Sümer, Uğur İnci, Hasan Sözbilir

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160 İzmir, Türkiye
(okmen.sumer@deu.edu.tr)*

ÖZ

Büyük Menderes Grabeni (Batı Anadolu) batı ucunda yer alan Söke Havzasındaki stratigrafik, sedimentolojik ve yapısal veriler, havzada, birbirlerinden açılma uyumsuzluklarla ayrılan 4 adet ana çökel paketi olduğunu göstermektedir. Bunlar; (1) ekonomik kömür damarları içeren, allüviyal yelpaze ve gölSEL karbonatlardan yapıli en yaşli olan Erken – Orta Miyosen yaşli tortul paket, (2) bu paketi açılma uyumsuzlukla üstleyen allüviyal yelpaze ve gölSEL karbonatlardan yapıli 12.3 Ma yaşli bazaltik andezitik lavlarla kesilen tortul paket, (3) geriye doğru çarpılarak deforme olmuş Geç Pliyosen – Pleyistosen yaşli alüvyon yelpazesi ve tatli su karbonat gölü çökelleri ile olasıli Geç Pliyosen - Erken Pleistosen Akdeniz girişimi ile ilişkili sığ denizel yelpaze deltası çökellerinden oluşan ve 2.4 – 2.25 ile 1.18 – 0.95 Ma arasında değişen yaşlara sahip iki adet tuf seviyesi içeren çökel paketi ve (4) Holosen yaşli allüviyal, flüviyal ve kıyı sedimanlarıdır. Bu veriler, Söke Havzasında gölSEL sedimantasyonun erken Erken Pleyistosen'den sonra volkanik bir kül seviyesiyle bittiğine işaret eder.

Söke havzasındaki sedimantasyon, açılma baskın bir transtansiyonel, oblik bir gerilmeye Miyosen'den beri evrimleşmektedir. Bu evrim, bölgede gözlenen normal ve doğrultu atımlı fayların birlikte işlemleriyle gerçekleşmektedir. Graben boyunca gözlenen saf ve dengeli bir açılma ile ilişkili deformasyonun, yanal yönde transtansiyonel ve oblik açılmaya değişimi, önceden bölgede bulunan KD – GB uzanımlı eski zayıflık zonu olan İzmir Balıkesir Transfer Zonunun, Büyük Menderes Grabeninin batı bölümüne olan etkisinden kaynaklanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Büyük Menderes Grabeni, Söke Havzası, yapısal veri, sedimanter fasiyes, gölSEL havza, Batı Anadolu

GEOLOGIC EVOLUTION OF THE LACUSTRINE BASINS IN THE WESTERN END OF THE BÜYÜK MENDERES GRABEN, SÖKE BASIN, WEST ANATOLIA

Ökmen Sümer, Uğur İnci, Hasan Sözbilir

Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, 35160 İzmir, Türkiye
(okmen.sumer@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Stratigraphic, sedimentologic and structural features of the Söke Basin on the western end of the Büyük Menderes Graben, Western Anatolia have indicated that the basin fill can be grouped into four major sequences separated from each other with angular unconformities: (1) the oldest Early-Middle Miocene sequence is made up of alluvial fan to lacustrine siliciclastic and carbonate deposits intercalated with economic coal beds, (2) the unconformably overlying sequence consists of alluvial fan-lacustrine deposits intercalated with and cut by basaltic/andesitic lava flows (12.3 Ma), (3) tilted Late Pliocene - Pleistocene alluvial fan-lacustrine carbonate deposits with ash-fall layers (2.4 – 2.25 and 1.18 – 0.95 Ma) and shallow marine fan- delta deposits that may indicate the probable Late Pliocene- Early Pleistocene ingression of Mediterranean Sea, and (4) Holocene alluvial, fluvial and coastal sediments. This suggests that lacustrine sedimentation in the Söke basin ended at early Early Pleistocene after the volcanic ash fall cover the basin.

The sedimentation in the Söke basin has been evolved under the extension-dominated transtension and oblique extension since the Miocene. This is evidenced by association of normal faults and strike-slip faults in the study area. The lateral stress change along the graben from pure extension to transtension/oblique extension may be related to NE-SW trending pre-existing zone of weakness, the İzmir-Balikesir Transfer Zone that marks the western segment boundary of the Büyük Menderes Graben.

Keywords: *Büyük Menderes Graben, Söke Basin, structural data, sedimentary facies, lacustrine basin, Western Anatolia.*

VAN GÖLÜ HAVZASI'NDAKİ SEDİMANLARIN VE TOPRAKLARIN KİL MİNERALOGİSİNE GENEL BAKIŞ

Türker Yakupoğlu

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, 65080, Van/Türkiye
(turkery@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Van Gölü Havzası, Avrasya ve Arap plakaları arasında Geç Miyosen'de gerçekleşen çarpışmanın ürünü olan Doğu Anadolu Platosu'nda bulunmaktadır. Geç Pliyosen'de oluşan havza, Bitlis Metamorfikleri, Üst Kretase ofiyolitleri ve Tersiyer yaşlı derin denizel çökel kayalardan (Van Formasyonu) oluşan bir temel üzerinde bulunmaktadır. Havzada temel kayalar üzerine, havza batısında ve kuzeyinde yer alan Nemrut ve Süphan volkanlarına ait Kuvaterner yaşlı volkanikler ve bunlarla eş yaşlı gösel çökeller (Van Gölü Formasyonu) uyumsuz olarak gelmektedir. Havza çökel dolgusu Geç Kuvaterner yaşlı travertenler ve pekişmemiş güncel akarsu sedimanlarıyla sona ermektedir.

Bu çalışmada Van Gölü Havzasında yüzeyleyen Kuvaterner yaşlı sedimanlar ve topraklar üzerinde önceden gerçekleştirilmiş ve bir çoğunda bildiri yazarının da içinde yer aldığı kil mineralojisi çalışmalarına genel bir bakış yapılarak, benzer çalışmaların birbirleriyle karşılaştırılmaları amaçlanmıştır.

1970'li yıllardan itibaren gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, Van Gölü Havzası'nda yüzeyleyen Kuvaterner yaşlı eski akarsu ve göl çökellerinin kuvars, feldispat grubu (ortoklas, plajiyoklas, mikroklin), kalsit, dolomit, amfibol ve kil mineralleri (simektit, klorit, vermikülit, illit, kaolinit, serpantin) içerdikleri görülmektedir. Van Gölü'ne dökülen akarsulardan alınan sediman örneklerinde başlıca kil mineralleri olarak illit ve kaolinit bulunmaktadır. Gölün dip sedimanlarının mineralojik bileşimleri ise karbonat mineralleri (kalsit, aragonit ve dolomit), kuvars, feldispat ve kil minerallerinden oluşmaktadır. Bu sedimanların kil fraksiyonunun tamamına yakını illit-montmorillonit karışık tabakalisından oluşmakta, kaolinit, klorit, montmorillonit ve illit eser miktarda bulunmaktadır. Van Gölü'nün terasları üzerinde oluşmuş topraklar kil minerali olarak illit, klorit, simektit, kaolinit ve serpantin içermektedir.

Sediman ve toprak örneklerinin içerdikleri minerallerin çoğunlukla kırıntılı kökenli olmaları nedeniyle, örneklerin kil içerikleri, örnek lokasyonu-kaynak kayaç ilişkisini yansıtabilecek şekilde farklılık göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Van Gölü Havzası, kil mineralojisi, Kuvaterner

AN OVERVIEW TO CLAY MINERALOGY OF SEDIMENTS AND SOILS IN VAN GÖLÜ BASIN

Türker Yakupoğlu

*Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, 65080, Van/Turkey
(turkery@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Van Gölü Basin is located on the Eastern Anatolia Plateau that was formed by the collision of Eurasian and Arabic Plates during the Late Miocene. The basin that was formed during the Late Pliocene is situated on a basement that was constituted by the Bitlis Metamorphics, Upper Cretaceous ophiolites and Tertiary deep marine sedimentary rocks (Van Formation). Quaternary volcanics of the Nemrut and Süphan volcanoes which are located in the West and North of the basin and Quaternary lacustrine sediments (Van Gölü Formation) overlie basement rocks unconformably. The basin fill ends with the Late Quaternary travertines and unconsolidated fluvial sediments.

In this study, the previous clay mineralogy studies that were performed on the Quaternary sediments and soils outcropping in the Van Gölü Basin were made an overview and it is aimed to compare similar studies.

When the studies carried out since 1970s are examined, it is shown that the Quaternary aged old fluvial and lacustrine sediments outcropping in the Van Gölü Basin contain quartz, feldspars (orthoclase, plagioclase, microcline), calcite, dolomite, amphibole and clay minerals (smectite, chlorite, vermiculite, illite, kaolinite, serpentine). Sediments from streams pouring into the Van Gölü include illite and kaolinite as main clay minerals. Mineralogical composition of deep sediments of the lake consists of carbonate minerals (calcite, aragonite and dolomite), quartz, feldspar and clay minerals. The bulk of the clay fractions of these sediments is illite-montmorillonite. Kaolinite, chlorite, montmorillonite and illite are present in trace quantities. Soils formed on terraces of Van Gölü contain illite, chlorite, smectite, kaolinite and serpentine as clay minerals.

Because most minerals are clastic, the differences in clay mineral content of the sediments and soils reflect sample location-source rock correlation.

Keywords: *Van Gölü Basin, clay mineralogy, Quaternary*

NOOR GÖLÜ'NÜN (ERDEBİL, İRAN) TORTUL ÖZELLİKLERİ; YÜKSEK RAKIMLI HAVZALARDA DEPOLANMAYI KONTROL EDEN ETMENLER

Nizamettin Kazancı^a, Tirzad Gulbabazadeh^b, Suzanne A.G. Leroy^c, Zeynep Ataselim^d

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^bPayame Noor Üniversitesi, Reşd, İran,

^cBrunel Üniversitesi, Çevre Enstitüsü, Uxbridge, UB8 3PH, Londra, İngiltere

^dKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Tandoğan, Ankara

(nkazanci@ankara.edu.tr)

ÖZ

Nur (Noor) Gölü, Erdebil'in yaklaşık 50 km kuzeydoğusunda, Alburzların üzerinde, 2450 metre rakımda, 1 km genişlikte ve 5 km uzunlukta dar uzun su kütlesidir. En fazla 5,5 m, ortalama 3,5 m derinliktedir. Dışarıya akışı vardır. Drenaj alanı 40 km² kadar olup andezitik volkaniklastik kayalardan oluşmaktadır. Drenaj alanında rölyef düşüktür ve gölü besleyen yerleşik akarsu yoktur. Göle su ve tortul gelişi kar erimelerine bağlı ve mevsimseldir. Bu nedenle gölün yanlarında yelpaze deltaları oluşmuş, güneyden ise 3 km kadar kıyı ilerlemesi olmuş, göl alanı küçülmüştür. Göl suları tatlıdır (PH 7,2-8,2, EC 350 µS/cm). En sıcak dönemlerde bile su sıcaklığı 20 °C'yi geçmez. Göl tortulları bir birine uzak noktalardan kepçe ile alınan üç adet dip çamuru ve bir adet 60 cm uzunluğunda karot örneği ile incelenmiştir. Göl içinde görülen sucül bitkilerin azlığına karşın, tortullarda dikkat çekecek kadar organik madde birikmektedir (% 1,7-3,5). Dip çamurları kıyıya uzaklıklarına göre tane boyundaki değişiklikler dışında mineralojik ve kimyasal yönden homojenlik içindedir. Buna karşın, makroskobik bir fark görülmediği için 10'ar cm ara ile seviyelere bölünerek incelenen karot örneğinde, bileşim bakımından önemli değişimler tespit edilmiştir. Özellikle bazı seviyelerde SiO₂, NaO, CaO, Al₂O₃, FeO ve organik madde kapsamları belirgin şekilde farklanır. Bu kesimlerde kalsit, dolomit miktarları artmakta, seyrekçe mika minerali gözlenmektedir. Bu mineraller ve değişen element bileşimi drenaj alanı ile uyumlu değildir. Buradan, Nur Gölü tortullarının başka bir kaynaktan da, büyük olasılıkla toz fırtınalarından beslendiğini söylemek mümkündür. Tortul bileşimini değiştirecek ölçüde olan bu etkileşimi, yüksek rakımlı göllerin genel karakterlerinden biri olarak düşünmek yanlış olmayacaktır.

Anahtar kelimeler: Noor Gölü, Erdebil, Elbruz Dağları, toz fırtına çökeli

SEDIMENTARY CHARACTERISTICS OF THE LAKE NOOR (ARDABIL, IRAN); CONTROLLING FACTORS ON THE DEPOSITION IN HIGH ELEVATED BASINS

Nizamettin Kazancı^a, Tizad Gulbabazadeh^b, Suzanne A.G. Leroy^c, Zeynep Ataselim^d

^aAnkara University, Faculty of Engineering, Geological Engineering Department, 06100, Tandoğan, Ankara

^bPayame Noor University, Central Talesh, Rasht, Iran,

^cInstitut for the Environment, Brunel University, Uxbridge, UB8 3PH, London, UK

^dQuaternary Research Group, 06100, Tandoğan, Ankara

(nkazanci@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Lake Noor is a fresh-water wetland located ca 50 km northwest to the town Ardabil, on an altitude of 2350 m a.s.l of the Alborz Mountain belt. It has a narrow geometry with 1 km width and 5 km length in N-S trend. The maximum depth is 5.5 m, however average depth of the lake is around 3.5 m. The catchment is relatively small (ca. 40 km²) and there is no regular stream discharged into the lake. Sediment is available seasonally by meltwater from the catchment which consists of andesitic volcanoclastics. Presently, the lake's axial shores contain small fan deltas, while the southern margin has prograded ca. 3 km decreasing the lake volume significantly. Water of the lake is fresh (PH 7,2-8,2, EC 350 µS/cm) and temperature does not exceed 20°C even in the hottest periods of the year. In order to present the sedimentary characteristics of the lake, three grab samples and one core sample 60 cm long have been studied. Core sediments were divided into six parts, 10 cm of each. It is interested that organic matter content of the mud is relatively high (1.7- 3.5 %), despite less amount of the living aquatic plants in the lake. There is a compositional homogeneity within bottom sediments except for grain-size, however SiO₂, NaO, CaO, Al₂O₃, FeO contents of the core samples vary in different levels. In addition, a good deal of carbonate minerals (calcite and dolomite) and to lesser extent mica have been detected in some layers. These minerals do not match with the composition of the catchment. From here, one can conclude that the sediments of Lake Noor have been strongly affected by other sources, most probably by dust storms. Such contaminations could be a general characteristic of the lacustrine basins located at the high altitudes.

Keywords: Lake Noor, Ardabil, Alborz Mountains, dust storm sediments

BAFA GÖLÜ ÇEVRESİNDEKİ BATAKLIK, DENİZ VE GÖLSEL EKOSİSTEM KAYITLARI: SON 5000 YIL

Bilgehan Toksoy, Özlem Bulkan

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(toksoybilgehan@gmail.com)*

ÖZ

Bafa Gölü Batı Anadolu'da Menderes metamorfik masifi içerisinde yer almaktadır. Göl, maksimum 21 m derinlikte ve yaklaşık 70 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Bu çalışma kapsamında, Bafa Gölü çevresindeki çökellerin kimyasal özellikleri tespit edilerek, göl çevresinin paleo-ekolojik özelliklerinin zamana bağlı değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla Bafa Gölü'nün batı kesiminde bulunan bataklık istifinde yapılan bir sondajdan alınan 12 m kalınlığındaki karot boyunca incelemeler yapılmıştır. Tüm istif, 2 cm' lik aralıklarla örneklenerek litoloji, renk, su içeriği, fosil içeriği gibi makro gözlemlere göre litostratigrafik tanımları yapılmıştır. Bu tanımlamalara göre; bataklık istifinin üstten ilk 50 cm' i bitki kalıntıları içeren bataklık çökelleri ile temsil edilmektedir. 50- 715 cm arası yer yer koyu renkli laminalar içeren, alt kesime doğru kum katkısı artan gölSEL çökellerle devam etmektedir. 715-1189 cm arasındaki istif üst kesimlerde yer yer laminasyon da gösteren killi ince taneli litolojilerle başlayarak bol mikalı, seyrek kavkılı iyi yıkanmış sahil kumlarına geçiş göstermektedir. Kimyasal stratigrafik tanımlar için SHİMATZU ve ICMS analizlerine tabi tutulmuştur. Bunların yanı sıra 752cm seviyesinin AMS yaş analizlerine göre günümüzden 3070 (+/- 30) yıl öncesinde çökelim gösterdiği belirlenmiştir. Element dağılımları çökelleme ortamının özellikleri (kıvrıntı girdisi, birincil biyolojik ve kimyasal süreçler, göl su seviyesi vb.) hakkında bilgi sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Çökellerdeki Ca, Sr, Ba gibi eski su kimyasını gösteren elementlerin konsantrasyonları sırasıyla %10, 268 ppm, 372ppm değerlerindedir. İstif boyunca TOC değerleri %1,05-0,26 arasındadır. Ortalama TOC değeri ise %0,6 dır. Ayrıca yine çökel istif boyunca kırıntılı girdisi (K/Al; 0.2-0.1, Ti/Al; 0.07-0.03, Si/Al;6.7-2.5, Ti/Ca;0.12-0.04, Si/Ca; 10.8-2.7, K/Ca 0.4-0.1), ve enerji düzeyi ile ilgili (Zr/Rb 4.5-1.0;Si/Al;6.7-2.5, Zr/Al;29.0-8.0) değerlendirmeler de yapılmıştır. Ek olarak redoks koşulları ve tuzluluk gibi suyun kimyasal özellikleri ilgili parametreler bazı elementel oranlarla (ör. Th/U=5.0-2.5, Mg/ Ca=0.7-0.2 ve Ca+Mg/Mg= 5.6-2.5) belirlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında, Bafa Gölü çevresindeki Holosen yaşlı çökellerin, litolojik ve kimyasal özellikleri tespit edilerek, göl çevresinin paleo-ekolojik özelliklerinin zamana bağlı değişimleri belirlenmiştir. Bataklık istifi son 5000 yıllık süreçte çökelen deniz/göl/akarsu çökellerini içermesinin yanı sıra döngüsel tekrarlanmalar içermesiyle de ilgi çekicidir.

Bu çalışma 113Y070 numaralı TÜBİTAK projesi ve 28942 ve 17828 numaralı İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu projeleri kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Bafa Gölü, kimyasal stratigrafi, sedimentler arşivi, ekosistem

SWAMP, MARINE AND LACUSTRINE ECOSYSTEM ARCHIVES AROUND LAKE BAFSA: THE LAST 5000 YEARS

Bilgehan Toksoy, Özlem Bulkan

*Istanbul University, Department of Geological Engineering, İstanbul, Turkey
(toksoybilgehan@gmail.com)*

ABSTRACT

The Lake Bafa is located in the Western Anatolia, Menderes metamorphic Massif (Muğla). Contemporarily, the lake basin exhibits the maximum water depth of 21m and a surface area of about 70 km². Here, the lithological and chemical characteristics of the lake sediments are investigated within the frame of the study. Furthermore, time dependent changes in the surrounding paleoecological processes are identified.

For this purpose, a borehole section from the western swamp area (12m) was investigated in terms of sedimentological and chemical characteristics. The high resolution sample set (2cm resolution) was collected in terms of lithological characteristics of sediments, such as colour, water content and shells. According to these descriptions; the first 50 cm interval indicates characteristic swamp muds including plant residues. The interval 50-715cm was characterized with the laminated lake sediments, which are composed of clay-silt intercalations and sand layers. This laminated units exhibit a transition from the fine-grained sediments (715-1189 cm) into the fine beach sands. Furthermore, chemical characteristics of the sediments were measured applying the ICP-MS and SHIMATZU devices. Furthermore, AMS dating method was applied for the age determinations. Analyses indicated that the sediments collected from 752 cm depth were probably accumulated 3070 (+/- 30) years BP. The analytical dataset was used to identify the energy level, clastic input, water salinity, primary weathering conditions, redox conditions and organic matter productivity. Sediments collected from the BS core indicate primary enrichment of Ca, Sr and Ba elements which have the average values of 12%, 428 ppm and 310 ppm respectively. Higher TOC values were determined, in the range of 1.05 to 0.26%, within the average value of 0.6%. BS core indicates varying rates of sediment supply (K/Al; 0.2-0.1, Ti/Al; 0.07-0.03, Si/Al; 6.7-2.5, Ti/Ca; 0.12-0.04, Si/Ca; 10.8-2.7, K/Ca 0.4-0.1) and energy levels (Si/Al; 6.7-2.5, Zr/Rb 4.5-1.0:Zr/Al; 29.0-8.0). Additionally, redox conditions and salinity variations were determined with respect to characteristic values of redox and salinity sensitive elements (Th/U; 5.0-2.5, Mg/ Ca; 0.7-0.2; Ca+Mg/Mg; 5.6-2.5).

In this study, chemical characteristics of the Lake Bafa sediments are investigated along a 12 meter long drilled section, which is a residual part of the older Lake Bafa area. This section contains sediments accumulated during the last 5000 years and indicates geological signals of marine, lagoon, lake and the recent swamp and lake transitional environments. It could be proposed that, such transitional environment indicates also cyclic depositional sedimentation signatures.

This study is supported by the TUBITAK-ARDEB 1001 project (project number of 113Y070) and Istanbul University research foundations (project number of 28942 and 17828).

Keywords: *Lake Bafa, chemical stratigraphy, sedimentary archives, ecosystem*

KÜÇÜKÇEKMECE LAGÜNÜ'NÜN (İSTANBUL) SON 4000 YILLIK PALEOMANYETİK KAYITLARI

Özlem Makaroğlu^a, Norbert R. Nowaczyk^b, Naci Orbay^a

^a*İstanbul Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul*

^b*Helmholtz-Zentrum Potsdam, 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 KCL12P2 nolu karotun (40.98°N, 28.76°E) paleomanyetik kayıtlarını sunacağız. Lagünün en derin baseninden (20 m) alınan 520 cm uzunluğundaki bu karot litolojik olarak, gri-kahverengi laminalı sedimanlar ile bunların arasında yer yer görülen siyah homojen seviyelerden oluşmaktadır. Küçükçekmece Lagünü'nün yüksek çözünürlükte paleomanyetik kayıtlarını elde etmek için 250 adet örneğin doğal kalıntı mıknatıslanma, anhisteretik kalıntı mıknatıslanma, eş-ısı kalıntı mıknatıslanma ve manyetik duyarlılık ölçümleri yapılmıştır. Doğal kalıntı mıknatıslanma küçük viskoz kalıntı mıknatıslanma ile hemen hemen tek bileşenli bulunmuştur. Bu durum örneklerin duraylı bir mıknatıslanmaya sahip olduğunu göstermektedir. Küçükçekmece Lagünü paleomanyetik kayıtları yakın bölgeden elde edilen paleomanyetik seküler değişim kayıtları ile karşılaştırılmıştır ve uyumlu bulunmuştur. Elde edilen paleomanyetik yaş modeline göre, KCL12P2 karotu geçmiş 4000 yıllık bir sediman birimini içermektedir.

Anahtar kelimeler: Küçükçekmece Lagünü, paleomanyetizma, Holosen

PALEOMAGNETIC RECORDS FROM KÜÇÜKÇEKMECE LAGOON (WESTERN ANATOLIA) FOR THE LAST 4000 YEARS

Özlem Makaroğlu^a, Norbert R. Nowaczyk^b, Naci Orbay^a

^aİstanbul University, Department of Geophysical Engineering, Avcılar, İstanbul

^b Helmholtz-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 the core KCL12P2 recovered from the Küçükçekmece Lagoon (40.98° N, 28.76° E) located at the northern shoreline of the Sea of Marmara. Core KCL12P2 with length of 520 cm was recovered from 20 m in the deepest basin of the lagoon. Lithologically, the core contains grey to brown colored laminated sediments with intercalated homogenous black layers. To obtain high-resolution paleomagnetic records from the 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 a total of 250 samples. The natural remanent magnetization (NRM) is nearly single component, with only small viscous overprint, suggesting a stable magnetization. The paleomagnetic records from the Küçükçekmece Lagoon were correlated with the paleosecular variation (PSV) records that were obtained from the surrounding area. This correlation showed that records from the Küçükçekmece Lagoon sediments considerably agree with the records obtained from the surrounding area. According to the obtained paleomagnetic age model, the core KCL12P2, taken from the deepest basin, covers a 4000 year long sedimentary unit.

Keywords: Küçükçekmece Lagoon, paleomagnetism, Holocene

BAFA GÖLÜ (BATI ANADOLU) EKOSİSTEM MODELİ

**Sibel Acıpınar^a, Özlem Bulkan^a, Bilgehan Toksoy^a, Burak Yalamaz^b,
Aykut Eke^a, Burcu Gider^a, Alper Kesim^a**

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

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
(sibelacipinar@hotmail.com)

ÖZ

Bafa gölü, Ege Bölgesi'nde önemli bir iç göl ortamı oluşturmaktadır (su derinliği=20 m, hacmi=692 hm³, su yüzey alanı=315 km²). Bu çalışma kapsamında ilk kez, Bafa gölü çökellerinin göl çevresindeki güncel bitki ve toprak örtüsünün organik maddeye bağlı karbon, hidrojen, oksijen ve azot izotop bileşimleri, organik madde miktarları ile element (ICP-MS) ve organik madde (TOC) zenginleşmeleri bir arada değerlendirilmiştir. Göl çevresinin güncel koşulları (jeoloji, bitki örtüsü, sahadan derlenmiş örnekler ait kimyasal analiz sonuçları vs.) farklı katmanlarda sayısallaştırılarak netcad uygulamaları şeklinde modellenmiştir. Bu kapsamda ilk kez farklı bitki/toprak türleri ve göl çökellerinden elde edilen kimyasal ve izotop analiz sonuçları kullanılarak Bafa gölünün çok parametrelili sayısal ekosistem modeli oluşturulmuştur. Özellikle, Bafa gölü ve çevresinin topografya ve jeoloji haritası üzerine, bitki ve toprak örneği lokasyonları, element zenginleşme eğilimleri ayrıntılı olarak görselleştirilmiştir.

Haziran 2013 boyunca, 30 farklı bitki örneği Bafa gölünün de bulunduğu Menderes Deltası'ndan derlenmiştir. Alınan örnekler "freeze-dry" metodu ile kurutulmuştur. Bitki örnekleri zeytin, söğüt, hayıt, ılgın ve boz pırnal meşesi, zeytin, dikenli meşe, hayıt, kavak ve karaağaç yapraklarından toplanmıştır. Bunların yanı sıra makrofit ve sazlık bölgelerdeki bitki topluluklarından örnekler ile güncel göl çökellerinin kimyasal ve izotop bileşimleri modellemelerde kullanılmıştır. Burada özellikle birincil çökelim ürünlerinin ortalamasının üstünde değerler aldığı gözlenmiştir. Örneğin, gölün birincil koşulları ile ilgili zenginleşme gösterdiği düşünülen Ba, Ca; kimyasal koşulları ile bağlantılı olarak çökellere katkısı olduğu düşünülen As ve Fe elementleri ayrıntılı çevre modellemelerinde kullanılmıştır.

Bu çalışma 113Y070 numaralı TÜBİTAK projesi ile 28942, 17828, 45468 numaralı İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu projeleri kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Sayısal modelleme, toprak, göl çökeli, bitki, ekosistem

AN ECOLOGICAL MODEL OF LAKE BAFA (WESTERN ANATOLIA)

**Sibel Acıpinar^a, Özlem Bulkan^a, Bilgehan Toksoy^a, Burak Yalamaz^b,
Aykut Eke^a, Burcu Gider^a, Alper Kesim^a**

^aIstanbul University, Department of Geological Engineering, Istanbul, Turkey

^bIstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Istanbul, Turkey
(sibelacipinar@hotmail.com)

ABSTRACT

The Lake Bafa, characterized by an inland lake environment, is located in the Aegean Region (Water depth= 20m, volume= 692 hm³, water surface area= 315 km²). In this study, the Lake Bafa sediments, together with the surrounding plants and soil types, have been investigated as a pilot study, in terms of TOC values, ICP-MS analysis and isotopic composition of organic carbon, hydrogen, oxygen and nitrogen. Here, different characteristics of the recent lake ecosystem were numerically modeled via netcad applications. Characteristic layers were illustrated as geological mapping, vegetation mapping and element/isotopic data curve illustrations. Additionally, plant and soil sample locations and elemental enrichment trends are presented via topography and geology maps of the surrounding region.

During the July 2013, a field study was performed to collect 30 different plant samples from the Büyük Menderes Delta plain and afterwards samples were dried by using freeze-dry method. The collected leaves belong to Oaks (Anatolian and *Quercus aucheri*), Pine species (mainly Red pine and *Pinus nigra*), Olives (Natural olea, *Olea Europa varsylvestris*, *Olea Europa varEuropaea*), *Vitex agnus-castus*, *Tamarix parviflora*, *Ulmus laevis*, *populus*, *Cretonia siliqua*, *pistacia (terebinthus and lenticus)* *Hedera helix*, Sedge, *Salix*, *Nerium oleander* plants. Additionally, black moss and macrophyte types which were collected during the same field study were used for chemical analyses. Additionally, the primary enrichment parameters of Ba, Ca, As and Fe elements were used for the environmental modelling patterns.

This study is supported by the TUBITAK-ARDEB 1001 project (project number of 113Y070) and Istanbul University research foundations (project number of 45468, 28942 and 17828).

Keywords: Numerical Modeling, soil, plant, lake sediments, ecosystem, Lake Bafa

BİGADIÇ (BALIKESİR) YÖRESİ NEOJEN GÖL TORTULLARINDA SİSMO-TEKTONİK HAREKETLERLE OLUŞAN YUMUŞAK ÇÖKEL DEFORMASYON YAPILARI

Cansu Diniz Akarca^a, Calibe Koç Taşgın^b, İbrahim Türkmen^a

^aBalıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balıkesir

^bFırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

(cansudiniz@hotmail.com.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Bigadiç ve yakın civarında yüzeyleyen Neojen çökellerinde tanımlanan yumuşak sediment deformasyon yapılarının özelliklerini ve oluşum mekanizmasını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Bölgede, temeli oluşturan Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı kayalarda Miyosen öncesi meydana gelen blok faylanmalar ve dislokasyonlar sonucu farklı büyüme ve alçalmalarla ilişkili olarak gelişen göl havzasında Neojen tortulları çökelmiştir. İnceleme alanında gözlenen özgün istif; temel kayaları birimi, taban volkaniti birimi, tabakalı kireçtaşı birimi, alt tuf birimi, alt boratlı birim, üst tuf birimi, üst boratlı birim ve Kuvaterner oluşuklardır. Çalışma alanında yapılan fasiyes analizi sonucu masif konglomera, masif kumtaşı, silttaşı, organik malzemeli kiltası, masif kireçtaşı, tabakalı kireçtaşı, organik malzemeli kireçtaşı, organik malzemeli kiltası – kireçtaşı araldanması, marn ve boratlar tanımlanmıştır. Aglomera, lapilli taşı ve tüflerle de yanal ve düşey yönde ilişkili olan bu fasiyesler derin göl ortamında çökelmiştir. Burada yaygın olarak gözlenen yumuşak çökel deformasyon yapıları yedi grup altında incelenmiştir. Bunlar: Slamlar, konvolut laminasyon, yük kalıpları, alev yapısı, klastik dayklar, kopmuş parçalanmış-karışmış tabakalar ve sin-sedimanter faylardır. Bu yapıların deformasyon mekanizması sıvılaşma, su hareketi, makaslama gerilmesi, yoğunluk farkı ve gevrek davranışlarla ilişkilidir. Deformasyon mekanizmasını harekete geçiren tetikleyici mekanizma ise sismo-tektonik hareketlerdir.

Anahtar kelimeler: Sedimentoloji, göl, yumuşak çökel deformasyon yapıları, slamp, Bigadiç

SOFT SEDIMENT DEFORMATION STRUCTURES INDUCED BY SEISMO-TECTONIC ACTIVITY IN BİGADIÇ (BALIKESİR) NEOGENE LACUSTRINE DEPOSITS

Cansu Diniz Akarca^a, Calibe Koç Taşgın^b, İbrahim Türkmen^a

^aBalikesir University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Balikesir

^bFirat University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Elazığ
(cansudiniz@hotmail.com.tr)

ABSTRACT

This study aims to investigate the characteristics and formation mechanism of soft sediment deformation structures in the Neogene sediments cropping out near Bigadiç in the west of Elazığ.

In the region, on the Paleozoic and Mesozoic-aged basement rocks, the growth faults and dislocations caused significant topography and subsidence in the pre-Miocene times. As a result, lacustrine depositional environments were formed and the Neogene sediments were deposited here. Original sequence observed in the study area comprises bedrock unit, basal volcanic unit, bedded limestone unit, lower tuff unit, lower borate unit, upper tuff unit, upper borate unit and the Quaternary formations. Sedimentological examination of the study area enabled the description of the following facies: massive conglomerate, massive sandstone, siltstone, organic-rich claystone, massive limestone, stratified limestone, organic rich limestone, the intercalated limestone-organic rich claystone, marl and borates. These facies, in association with agglomerate, lapilli stone and tuffs, were deposited in a deep lake setting. Soft sediment deformation structures observed commonly in Bigadiç and closeby regions are examined under seven groups. These are slump, convolute lamination, loadcast, flame structure, clastic dikes, broken-mixed layers and syn-sedimentary faults. Deformation mechanism of these structures is related to liquefaction, fluidization, shear stress, density difference and brittle behavior. The triggering mechanism for the action of the deformation mechanisms is the seismo-tectonic movements.

Keywords: *Sedimentology, lacustrine, softsediment deformation structures, slump, Bigadiç*

GÖL VE AKARSU JEOLJİSİ
LACUSTRINE AND FLUVIAL GEOLOGY

Poster/Posters

VAN GÖLÜ ESKİ ÇÖKELLERİNİN (GEDİKBULAK-VAN) SEDİMANTER FASİYESLERİ VE GÖL SU SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİNDEKİ ÖNEMİ

Serkan Üner^a, Ahmet Vedat Yılmaz^a, Merve Gizem Alırız^a

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Zeve Kampüsü/VAN
(suner@yyu.edu.tr)

ÖZ

Van Gölü Havzası, Avrasya ve Arap plakaları arasında gerçekleşen sıkışmaya bağlı olarak gelişen bir havzadır. Havza, içerisinde dünyanın en büyük soda gölü olan Van Gölü'nü bulundurmaktadır. Günümüzden yaklaşık 600.000 yıl önce oluştuğu kabul edilen göl, zaman içerisinde önemli seviye değişimleri göstermiştir. Göl seviyesinin günümüze göre daha yüksekte olduğu döneme ait çökeller, özellikle Van Gölü'nün doğusunda geniş alanlarda yayılım göstermektedir. Gölsel çökellerin yerleri, konumları, sedimentolojik ve yapısal jeolojik özellikleri, Van Gölü'nün jeolojik zaman içerisindeki evriminin belirlenmesi konusunda önemli ipuçları sunmaktadır.

Van Gölü doğusunda, Gedikbulak Köyü civarında, sınırlı bir alanda gözlenen gölsel çökeller, Kuvaterner yaşlı bazaltlar üzerinde uyumsuz olarak bulunmaktadır. Deniz seviyesinden 1755 metre yüksekteki bu çökeller, Van Gölü'nün bugünkü su seviyesinin 105 metre üzerinde bulunmaktadır. Yedi ayrı sedimenter fasiyese ve iki fasiyese birlikteliğine ayrılabilen çökeller, Van Gölü'nün bilinen en yüksek seviyesinde olduğu ve daha geniş alan kapladığı dönemdeki sedimentasyonu ve ortam koşullarını temsil etmektedir. Yoğun şekilde pelesipoda (*Dreissena*) kavkısı içeren tabakalı çökeller, yakın çevresinde bulunan bazaltlara ait çakıllar ve ofiyolit kökenli sedimanlardan meydana gelmektedir. Gölsel istifin farklı seviyelerinde gözlenen, eski kıyı çizgisine paralel gelişmiş büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakalar ve çakıl biniklenmeleri, ofiyolit kökenli çakılların ortama kıyıboyu akıntıları yardımıyla taşındığını göstermektedir. Bazaltlar ile gölsel çökellerin dokanağında gözlenen bindirme fayı, sıkışma rejiminin gölsel çökellerin depolanması sonrasında da etkili olduğunun önemli bir kanıtıdır.

Anahtar kelimeler: Gölsel çökeller, jeolojik evrim, Kuvaterner, sedimenter fasiyese, Van Gölü Havzası

SEDIMENTARY FACIES IN ANCIENT DEPOSITS OF LAKE VAN (GEDİKBULAK-VAN) AND THEIR IMPORTANCE ON DETERMINATION OF WATER LEVEL FLUCTUATIONS

Serkan Üner^a, Ahmet Vedat Yılmaz^a, Merve Gizem Alırız^a

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, 65080, Zeve Campus/VAN
(suner@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The Lake Van Basin was formed by the compression related to the Eurasian and Arabian plates. The Lake Van, the largest sodic lake of the world, is situated in the basin. The Lake Van was formed 600 ka ago and experienced significant fluctuations since its formation. Ancient lacustrine deposits of Lake Van, which were deposited largely during a period of high water levels, are observed at the east of Lake Van. Locations, positions, and sedimentological and structural features of these lacustrine deposits present some important clues about the evolution of Lake Van through geologic time.

*The lacustrine deposits of Lake Van near the Gedikbulak village which unconformably overlie the Quaternary basalts are observed in a limited area. Deposits are situated at an elevation of 1755 m. which is 105 m. higher than today's water level. Seven sedimentary facies and two facies associations were determined, representing sedimentation conditions and depositional environments in maximum water level of the Lake Van. Pelecipoda (*Dreissena*)-bearing bedded lacustrine and shore deposits include basaltic and ophiolitic gravels. Large-scale tabular crossbedding and gravel imbrications structures at the different levels of lacustrine sequence indicate the transportation of gravels with longshore currents. The thrust fault, which constitutes the boundary between lacustrine deposits and basalts, is an important evidence for the activity of the compressional regime after deposition of the lacustrine deposits.*

Keywords: *Lacustrine deposits, geological evolution, Quaternary, sedimentary facies, Lake Van Basin*

VAN-ERÇEK GÖLÜ VE BÜYÜK ÇAYLAK DERESİ SU ÖRNEKLERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

M. Cihad Günen^a, Zeynep Özdemir^a, Erkan Demir^b

^aMersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin,

^bTMMOB Jeoloji Mühendisliği Odası, Mersin İl Temsilciliği, Mersin
(zozdemir@mersin.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada; Van Gölünün doğusunda yer alan Erçek Gölünü besleyen Büyük Çaylak Deresinin, gölün jeokimyasal özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla; Büyük Çaylak Deresi (yağışlı dönemde, 10 örnek) ile Erçek Gölünden (kurak ve yağışlı dönemlerde, 36 örnek) toplam 46 örnekte kimyasal ve fiziksel parametreler ölçülmüştür. Bölgedeki su örneklerindeki pH ve EC($\mu\text{s}/\text{cm}$) ölçümleri arazide yerinde, metal düzeyleri ICP-MS, anyon ve katyon düzeyleri ise iyon kromatografisi ile laboratuvara getirilen örneklerde belirlenmiştir. Büyük Çaylak Deresinin yağışlı dönemde en yüksek pH'nın 8,4 ve EC değeri ise 672,0 $\mu\text{s}/\text{cm}$ düzeylerinde iken, Erçek Gölünde kuru ve yağışlı dönemdeki değişim pH 9,8 den 9,6'ya, EC değerleri ise 25,1 den 25,2 $\mu\text{s}/\text{cm}$ değerleri arasında değişmektedir. Diğer taraftan, Erçek Gölünde Al(0.01-0.24), Na(4864-7249), B(49-83), Mg(75-234), Ca(0.1-351), K(15-183), As(0.1-0.28), Si(1.6-19), Li(0.008-0.07), Cl(4495-7054), F(0.56-9.5), Br(19.4-29.7), NO_3^- (1.24-104), PO_4^{3-} (1.02-97.9) ve SO_4^{2-} (1858-2697) mg/L, element düzeyleri belirlenmiş ve Büyük Çaylak Deresinde Al, Na, Br, B ve As elementlerinin gölün element düzeylerini önemli bir şekilde değiştirmedeği saptanmıştır. Ancak, Erçek Gölünde PO_4^{3-} 'in yüksek çıkmasının (20,0 - 90,0 mg/L) nedeninin tarımsal ilaçlanmadan kaynaklandığı söylenebilir. Erçek Gölünde yüksek düzeyde (49,0 - 83,0 mg/L) B saptanmasının en büyük kaynağının, gölü besleyen Büyük Çaylak Deresindeki B düzeyi (0.686 -0. 435 mg/L) ve gölün kayaç veya toprak düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir. Diğer taraftan Br'un Büyük Çaylak Deresinde düşük düzeylerde (0.686 -0. 435-mg/L) iken gölde yüksek düzeylerde (19.4-29.7 mg/L) bulunmasının göl içerisinde yetişen bitki türlerinden kaynaklandığı saptanmıştır. Göl ortamında bromun bitkilerden geldiği literatür verileri ile de desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Erçek Gölü, Büyük Çaylak Deresi, jeokimyasal özellikler, element

INVESTIGATION OF THE GEOCHEMICAL PROPERTIES OF LAKE ERÇEK AND BÜYÜK ÇAYLAKSTREAM

M.Cihad Günen^a, Zeynep Özdemir^a, Erkan Demir^b

^aMersin University Engineering Faculty, Geological Engineering Department, Mersin

^bTMMOB Chambers of Geological Engineers, Mersin Representative, Mersin
(zozdemir@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the effect of the Büyük Çaylak Stream, which is located to the east of Lake Van that feed Erçek Lake, on the geochemical properties of the lake was investigated. For this purpose, the physical and chemical parameters were measured on a total of 46 samples from the Büyük Çaylak Stream (rainy period, 10 samples) with Erçek Lake (dry and rainy periods, 36 samples). pH and EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$) measurements in water samples were carried out in the region. Metal levels were determined by ICP-MS, whereas the anion and cation levels were determined by ion chromatography in the laboratory. During the rainy period, the highest pH value observed in the Büyük Çaylak Stream is 8.4 and EC value is 672,0 $\mu\text{s}/\text{cm}$, while the pH levels of dry and rainy period in the Erçek Lake range from 9.6 to 9.8 and EC value range from 25.1 to 25.2 $\mu\text{s}/\text{cm}$. On the other hand, the Al(0.01-0.24), Na(4864-7249), B(49-83), Mg(75-234), Ca(0.1-351), K(15-183), As(0.1-0.28), Si(1.6-19), Li(0.008-0.07), Cl(4495-7054), F(0.56-9.5), Br(19.4-29.7), NO_3^- (1.24-104), PO_4^{3-} (1.02-97.9) and SO_4^{2-} (1858-2697) mg/L, element levels in the Erçek Lake were determined. Al, Na, Br, B and As elements in the Büyük Çaylak Stream do not greatly change the element levels of the Erçek Lake, However, the high levels (20.0-90.0 mg/L) of the PO_4^{3-} in the Erçek Lake can be interpreted to have resulted from the pesticides. The major source causing the high levels (49,0-83,0 mg/L) of B in the Erçek Lake appears to be the B level (0.686-0.435 mg/L) of the Büyük Çaylak stream that feeds the lake, and the lake may be said to have originated from the rock or soil level. On the other hand, the occurrence of lower levels of Br (0.686-0.435-mg/L) in the Büyük Çaylak stream, while the presence of higher levels in the Erçek Lake (19.4-29.7 mg/L) can be attributed to the plant species growing in the lake. That the bromine in the lake environment has derived from the plants is also supported by the data from literature.

Keyword: Erçek Lake, Büyük Çaylak Stream, geochemical properties, element

BAFA GÖLÜ ÇEVRESİNDEKİ (BATI ANADOLU) KİREÇTAŞLARININ REZERVUAR ÖZELLİKLERİ: PETROGRAFİK BİLEŞİM, POROZİTE (BOŞLUK) VE PERMEABİLİTE (GEÇİRİMLİLİK) ÖZELLİKLERİ

**Özlem Bulkan, Enes Doğan, Müjde Koparal, Bilgehan Toksoy,
Feyzullah Kurt**

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(bulkan@İstanbul.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Bafa Gölü çevresindeki farklı kayaç türlerinin petrografik değerlendirmeleri ile porozite ve permeabilite özelliklerinin saptanması yoluyla, çevresindeki kayaçların rezervuar özelliklerinin belirlenmesidir. Bunun yanı sıra, bölgede bulunan Jura-Kratase yaşlı mermerler ile Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kireçtaşlarının Bafa Gölü'nün beslenmesinde etkisinin olup olmadığı araştırılmaktadır. Bu kapsamda yeraltı suyu beslenmeleri ile ve diğer oluşumlarda önemli bilinen ve lokal su bütçesini doğrudan etkileyen porozite ve permeabilite özelliklerinin incelenmesi önem taşımaktadır. Prensipte olarak gözenek, boşluk ve çatlak içeren her kaya rezervuar olabilir. Ancak pratikte rezervuar kayaçları genellikle kumtaşı ve kireçtaşlarıdır.

Bu proje kapsamında, ince kesitler Leica DM 2500P marka polarizan mikroskop yardımıyla incelenmiştir. Petrografik olarak özellikle Üst Miyosen-Pliyosen kireçtaşlarında genel olarak, bol miktarda ince kavkılar, pellet ve peloidler ile yer yer mikritleşme ve kalsit çimentolanma gözlenmiştir. Ayrıca, kayaç örneklerinin analizlerinin bir bölümü TPAO laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Örnekler, vakum altında, ilgili çözücüler yardımı ile hidrokarbon fraksiyonundan temizlenmiştir. Temizlenen örnekler 700C'de kurutulmuş ve analizlere hazırlanmıştır. Gözeneklilik miktarları helyum porosimetresi ile ölçülmüş ve Boyle Kanununa göre değerlendirilmiştir. Geçirimsizlik ölçümü ise Hassler tipi karot hücresine yerleştirilen örnek içerisinden kuru hava geçirilerek yapılmış olup, Darcy kanununa göre hesaplamalar yapılmıştır. Ölçülen hava geçirgenliği değerleri (kair) Klinkenberg düzeltimi ile eşdeğer sıvı geçirgenliği (kL) değerlerine dönüştürülmüştür. İncelenen örnekler ait tane yoğunluğu değerleri yaklaşık 2,7 olup, gözeneklilik miktarları %13 ile 6,3 arasında değişim göstermekte, geçirimsizlik değerleri ise (KL) 0.01 ile 0,04 arasında değerler almaktadır. Örnekler ait hava (Kair) geçirimsizlik değerleri ise 0.02 ile 0,07 arasında gözlenmiştir. Buna göre kayaçların orta derecede rezervuar özellikleri gösterdiği düşünülebilir.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 2013-2014 öğretim dönemi, 3. Sınıf Hidroloji dersi kapsamında dersin daha iyi anlaşılması ve uygulamalı olarak öğrenilmesi amacıyla TÜBİTAK 2209/a üniversite öğrencileri yurt içi araştırma projeleri destek programı'na sunulmuş olup, ilgili program tarafından desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Bafa Gölü, kireçtaşı, petrografik bileşim, porozite, permeabilite,

RESERVOIR PROPERTIES OF THE LIMESTONE OUTCROPS AROUND LAKE BAFA (WESTERN ANATOLIA): PETROGRAPHICAL COMPOSITION, POROSITY AND PERMEABILITY CHARACTERISTICS

**Özlem Bulkan, Enes Doğan, Müjde Koparal, Bilgehan Toksoy,
Feyzullah Kurt**

*Istanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, İstanbul
(bulkan@İstanbul.edu.tr)*

ABSTRACT

This study has been performed to determine the reservoir quality of limestones outcropping around the Lake Bafa (Western Anatolia) by examining the petrographical and physical (porosity and permeability) characteristics. Additionally, we would like to investigate the contribution of water from the Jura-Cretaceous aged marbles and Late Miocene-Pliocene limestones in this region. Here, the intensity of the groundwater supplies and local water budget are also controlled by the porosity and permeability properties of the surrounding formations. Principally, pore- and crack-dominated rocks exhibit high quality reservoir characteristics. However, limestones and sandstones are practically accepted as the potential reservoir units.

Mainly, Leica DM 2500P type polarizing microscope was used to determine the petrographical properties. It is investigated that, the Late Miocene-Pliocene limestones consist of shells, pellets and peloids with micrite and calcite matrix. Additionally, the physical analyses of the samples were performed at the TPAO laboratories. Samples were retrieved from the hydrocarbon fractions, applying soxhlet method adding the relative solvents and vacuum pressures. Pore amounts of the dried samples (700C) were determined via Helium porosimetry and Boyle methods. Permeability in air (Kair) was used to calculate the liquid permeability (KL) values, applying Klinkenberg method. Grain density values are observed as an average value of 2.7, pore percentages are determined in the range of 13% to 6.3%, and permeability values are (KL) in between 0.01 to 0.04. Here, it could be suggested that, the limestones exhibit moderate reservoir properties.

This study has been supported by TUBITAK 2209/a program, as an applied joint study linked into the 2013-2014 term Hydrology course of İstanbul University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department.

Keywords: *Lake Bafa, limestone, petrographical composition, porosity, permeability*

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND
MANAGEMENT

Sözlü Sunumlar/*Presentations*

KARABURUN YARIMADASI GÜNEYBATISINDAKİ SU KAYNAKLARININ HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

**Alper Baba^a, Celalettin Şimşek^b, Orhan Gündüz^b, Alper Elçi^b, Alim Murathan^c,
Hasan Sözbilir^b**

^aİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

^cDSİ II. Bölge Müdürlüğü, İzmir, Türkiye

(alperbaba@iyte.edu.tr)

ÖZ

İzmir'in batı ucunda yer alan Karaburun Yarımadası turizm açısından Türkiye'nin en önemli yerlerinden bir tanesidir. Yerli ve yabancı turistlerin Çeşme ve Alaçatı'da yer alan turizm tesislerinde konaklamalarının yanı sıra, bu kesimlerde yer alan ikinci konutlar nedeni ile de yaz ayları nüfusunu çok arttırdığı görülmektedir. 2012 yılı verilerine göre Çeşme ilçe nüfusu 34563 kişi olarak görülmekle birlikte, özellikle 2014 Temmuz ve Ağustos aylarında nüfusun altı yüz bin kişiye ulaştığı vurgulanmaktadır. Bu nedenle, İlçenin en önemli sorunu su olmuştur. Çeşme ilçesinin su ihtiyacı, Alaçatı Barajı ve Karaburun Yarımadası'nın güney batısında yer alan Ildır Bölgesi'ndeki kuyulardan sağlanmaktadır. İklim değişiminin bir sonucu olarak son yıllarda, barajdaki su seviyesi çok azalmıştır. Buna ek olarak, alandaki yeraltısuyu kaynakları da aşırı çekimin bir sonucu olarak tuzlanmaya başlamıştır. Çeşme'nin başlıca su kaynağını oluşturan, Ildır karstik kaynaklar ile ilgili DSİ, İller Bankası ve Turizm Bakanlığı tarafından bir dizi araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, Ildır karstik kireçtaşları yeraltısuyu kaynak kapasitesi, karstik akiferin deniz ile olan ilişkisinin sınırlandırılması ve geçirimsiz bir perdenin oluşturulması üzerine durulmuştur. DSİ tarafından Ildır sahil kesiminde açılan sondaj kuyularında, kıyı boyunca deniz suyu girişiminin olduğu, alanda aktif karst derinliğinin ortalama 60 m olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, Karaburun Yarımadası'nın güneybatısında yer alan Ildır ve çevresindeki su kaynaklarının hidrojeokimyasal özellikleri ile ilgili veriler irdelenmiş ve alanda bulunan sondajlardan ve kaynaklardan düzenli olarak fiziksel ölçümler alınmıştır. Elde edilen verilere göre, inceleme alanında yüzlek veren Paleozoik ve Mesozoyik yaşlı karbonatlar oldukça karstik bir özellik kazanmıştır. Bu birimler içinde, polye ve uvala şeklinde karstik yapılar bulunmaktadır. Bölgede yer alan karstik yapılar tektonik kontrollüdür. Tektonik zonlar DB ve KKD doğrultuludur. Bu alandaki kaynakların ortalama debisinin 420 lt/sn'dir. Bu kaynakların çevresinde bulunan kuyularda yaz aylarında yaklaşık 200 lt/sn su elde edildiği ve aşırı çekim sonucu kuyu sularında tuzlanmaya neden olduğu saptanmıştır. Yaz aylarında kuyu sularında yapılan elektriksel iletkenlik ölçümleri 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ değerlerini aşmaktadır. Kuyulardaki aşırı çekim, aynı zamanda kaynakları da etkilemektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK 113Y042 nolu proje kapsamında yapılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Karstik yapılar, tuzlanma, yarımada, yeraltısuyu

HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF WATER RESOURCES IN SOUTHWEST OF KARABURUN PENINSULA

**Alper Baba^a, Celalettin Şimşek^b, Orhan Gündüz^b, Alper Elçi^b, Alim Murathan^c,
Hasan Sözbilir^b**

^aİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

^cDSİ II. Bölge Müdürlüğü, İzmir, Türkiye

(alperbaba@iyte.edu.tr)

ABSTRACT

The Karaburun Peninsula, located on the western end of İzmir, is one of most important place in terms of tourism in Turkey. Population of Çeşme and Alaçatı increases during summer time due to local and foreign tourists. According to data from the year 2012, the winter population of Çeşme was 34563, but it reached to six hundred thousand in July and August 2014. Therefore, water will be the most important problem in the district. The water of the Çeşme region is supplied from the Alacati Dam and from the wells located southwestern parts of the Karaburun Peninsula. The water levels are on the decline in the dam in recent years as a result of climate change. Therefore, a significant portion of water is pumped to Çeşme from the Ildır region, but this excessive abstraction of groundwater resulted in sea-water intrusion in the region. A series of investigations was conducted by DSİ, Bank of Provinces and Ministry of Tourism about karst springs of Ildır. Most of these studies focus on groundwater capacity, relation between karstic limestone and sea, and the impermeable barrier constructed to mitigate sea water intrusion. According to the results of these studies, wells drilled in karst system experienced significant levels of sea water intrusion. The average depth of active karst was found to be 60 m in the region.

In this study, hydrochemical characteristics of water resources were evaluated and physical parameters were measured around the Ildır Region. The results show that significant levels of karstification were observed in the Paleozoic and Mesozoic carbonates of the region which resulted in a number of polje and uvala structures. The karst structures are tectonically controlled in the region. Tectonic zones are EW and NNE trending. The average flow of karst springs are 420 l/s, and 200 l/s of water is obtained from well in summer time. The Karstic springs in the Ildır Region have been effected by sea intrusion due to excessive water withdrawal in the wells. Electrical conductivity values of water in these wells reached up to 3000 µS/cm during summer time. In addition, extreme withdrawal from wells also influenced the karstic springs in the area.

This study is funded by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) through project number 113Y042.

Keywords: Karstic structure, sea-water intrusion, peninsula, groundwater

SU-KAYAÇ İLİŞKİSİNİN SARIÇAY (ÇANAKKALE) HAVZASI DOĞU KESİMİNDEKİ YERALTI SUYU KALİTESİNE ETKİSİ

Ozan Deniz, Ayten Çalık

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 17100 Çanakkale
(ozandeniz@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, su-kayaç etkileşimi ile yeraltı suyu kalitesi ilişkisi araştırılmış ve elde edilen ön sonuçlara değinilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında ölçümü yapılan 120 su noktasında (kaynak, sondaj, keson kuyu) pH 3.4 ile 8.1, özgül elektriksel iletkenlik (EC) 84 ile 3320 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sıcaklık (T) 11 ile 27°C, redoks potansiyeli (Eh) -170 ile 430 mV arasında değişmektedir. Bu su noktalarından bazılarında arazide ölçülen nitrat (NO_3), florür (F) ve sülfat (SO_4) değerleri sırasıyla 0 ile 2 mg/L, 0.1 ile 1.6 mg/L ve 10 ile 1200 mg/L arasında değişmektedir. Bölgedeki suların major anyon-kasyon ve ağır metal analizleri ile kayaçların jeokimyasal analizleri devam etmektedir.

Havzanın yüzey alanı 465 km² olup, büyük bölümü volkanik kayaçlarla kaplıdır. Orta Eosen – Alt Miyosen yaşlı bu volkaniklerde çeşitli alterasyon türleri yaygın olarak görülmektedir. Tektonik hareketler ve soğuma çatlakları bu kayaçlar içinde yeraltı suyunun dolaşımına uygun ortamlar (ikincil gözeneklilik) oluşturmuştur. Bununla birlikte bu formasyonlardaki su sondajlarının verimleri nispeten düşüktür (<2 L/sn). Alterasyon, kayaçların boşluklarında dolaşımda bulunan yeraltı sularının bileşimini etkilemektedir. Bu süreçlerde ortaya çıkan alüminyum vb. elementler yeraltı sularına karışmakta ve suların kalitesini bozmaktadır. Bu durum bölgede kullanılabilir yeraltı suyu potansiyelini sınırlamaktadır.

Havzada 35 köy ve Çanakkale il merkezi yer alır. Bu yerleşimlerin tamamının içme ve kullanma suları Sarıçay havzasındaki yüzey ve yeraltı sularından temin edilmektedir. Atikhisar barajı Çanakkale il merkezi ve bazı köylerin su ihtiyacını karşılar, havzanın yüksek kesimlerindeki köyler yeraltı sularını kaynaklar ya da sondajlardan sağlamaktadır. Bu köylerin bazıları düşük kaliteli kaynak sularını su kıtlığı sebebiyle kullanmak zorunda kalmaktadır. Bu tip kaynaklardan çıkan asidik sular (pH ~ 3.5) özellikle yüksek alterasyona uğramış kesimlerde yaygındır. Kimyasal analiz sonuçlarına göre bu suların bir bölümünde alüminyum (1 - 13463 $\mu\text{g}/\text{L}$), mangan (0.24 - 4951.4 $\mu\text{g}/\text{L}$) ve kurşun (0.1 - 41.1 $\mu\text{g}/\text{L}$) değerleri TS266 – İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği'ne göre müsaade edilen değerlerin (Al: 200 $\mu\text{g}/\text{L}$, Mn: 50 $\mu\text{g}/\text{L}$, Pb: 10 $\mu\text{g}/\text{L}$) üzerindedir. Genel olarak, yüksek alüminyumlu suların tüketilmesinin Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıkların oluşumuna, yüksek kurşunlu suların tüketilmesinin çocuklarda fiziksel-zihinsel gelişim bozukluklarına sebep olabileceği uluslararası literatürdeki çeşitli araştırmalarda bildirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Su-kayaç etkileşimi, hidrojeokimya, Sarıçay, Çanakkale

EFFECTS OF WATER-ROCK INTERACTION ON THE GROUNDWATER QUALITY IN THE EASTERN PART OF THE SARIÇAY (ÇANAKKALE) BASIN

Ozan Deniz, Ayten Çalık

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 17100 Çanakkale
(ozandeniz@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the relationship between water-rock interaction and groundwater quality has been studied and the preliminary results obtained have been discussed. The measurements were carried out on 120 water points (spring, drilling, well) during the field studies, including pH, specific electrical conductivity (EC), temperature (T) and redox potential (Eh), whose values range from 3.4 to 8.1, 84 to 3320 $\mu\text{S/cm}$, 11 to 27 °C, -170 to 430 mV, respectively. Nitrate, fluoride and sulphate values measured in the field in some of these water points range from 0 to 2 mg/L, 0.1 to 1.6 mg/L and 10 to 1200 mg/L, respectively. Major anion-cation analysis of waters and chemical analysis of rocks are still in progress.

The surface area of the basin is 465 km² and most of it is covered by volcanic rocks. Various alteration types are common in the Middle Eocene-Lower Miocene volcanics. Tectonic movements and cooling fracture systems created a suitable environment for the circulation of groundwater in these rocks (secondary porosity). However, the efficiency of water drillings are relatively low (<2 L/sn). Alteration affects the composition of the groundwater circulated in the cavities of rocks. Elements occurred in these processes, such as aluminium, are mixed into the groundwater, decreasing the groundwater quality. This situation limits the usable groundwater potential in the region.

There are 35 villages and Çanakkale central in this basin. The surface water and groundwater supplied from this basin provide drinking and domestic water for these villages and the city of Çanakkale. While the water requirement of Çanakkale city and some villages is provided from the Atikhisar Dam, the villages situated in the higher parts of the basin use groundwater supplied from springs and wells. Some of these villages are forced to use low quality spring waters because of water scarcity in the region. The acidic waters emerging from this type of resources (pH ~ 3.5) are common, especially in the highly altered parts. According to the results of the chemical analysis, aluminium (1 - 13463 $\mu\text{g/L}$), manganese (0.24 - 4951.4 $\mu\text{g/L}$) and lead (0.1 - 41.1 $\mu\text{g/L}$) values in some of these waters are above the permitted values according to the TS266 - Intended for Human Consumption Water Regulations (Al 200 $\mu\text{g/L}$, Mn 50 $\mu\text{g/L}$, Pb 10 $\mu\text{g/L}$). It has been reported in various studies in the international literature that in general, the consumption of water containing high aluminium can cause the formation of diseases like Alzheimer's and Parkinson's, the consumption of water containing high lead may give rise to physical and mental development disorders of children.

Keywords: Water-rock interaction, hydrogeochemistry, Sariçay, Çanakkale

ELAZIĞ ULUOVA ALÜVYONEL AKİFERİNDEKİ ARSENİK İÇERİĞİNİN İNCELENMESİ

Murat Çeliker ^a, Sedat Türkmen^b Cüneyt Güler^c, Mehmet Ali Kurt^d

^aDSİ 9. Bölge Müdürlüğü, Elazığ

^bÇukurova Üniversitesi, Adana

^cMersin Üniversitesi, Mersin

^dMersin Üniversitesi, Mersin
(murat.celiker@dsi.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Uluova (Elazığ) alüvyonel akiferinde ağır metal ve özellikle arsenik kirliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, 10 yüzey suyu numunesi, 93 yeraltı suyu numunesi olmak üzere toplam 103 su numunesi alınmıştır. Su numuneleri üzerinde fiziksel parametre (sıcaklık, pH, Eh, ÇO, EC), majör anyon – kation (Li, Br, Ca, Mg, Na, K, HCO₃, Cl, SO₄, PO₄) ve ağır metal/iz element (Fe, Mn, Al, Cd, Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Co, Mo, Se, Sb, Sr, Ba, B) analizleri yapılmıştır. Analizi gerçekleştirilen parametrelerin çalışma alanında dağılımı, ArcGIS 10.1 bilgisayar yazılım programı kullanılarak haritalanmıştır

Arsenik konsantrasyonları yeraltı suyu örneklerinde 0,02 – 4842 µg/L, yüzey suyu örneklerinde 0,04 – 31,14 µg/L arasında ölçülmüştür. Su örneklerinin yaklaşık %20' sinden fazlasında arsenik konsantrasyonları İHATSY, WHO ve EPA tarafından tavsiye edilen 10 µg/L'den daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Hem yeraltı sularında hem de yüzey sularında başlıca çözünmüş arsenik türünün As(III) ve As(V) oksianyonları olan H₃AsO₃⁰ ve HAsO₄⁻² olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, CBS ortamında hazırlanan haritalarda, Uluova'nın farklı bölgelerinde cevherleşmelere bağlı olarak yüksek oranda arsenik ve ağır metal kirliliği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arsenik, ağır metal, CBS.

INVESTIGATION OF ARSENIC CONTENT IN ELAZIĞ ULUOVA ALLUVIAL AQUIFER

Murat Çeliker^a, Sedat Türkmen^b, Cüneyt Güler^c, Mehmet Ali Kurt^d

^a DSI, 9th Regional Directory, Elazığ,

^bÇukurova University, Adana

^cMersin University, Mersin

^dMersin University, Mersin
(murat.celiker@dsi.gov.tr)

ABSTRACT

In this study, the objective is to find out the heavy metal, especially arsenic, contamination in alluvial aquifer in Uluova region of Elazığ city. For this purpose ; as 10 samples of surface water, 93 samples of ground water, totally 103 samples of waters have been studied. The physical parameter (temperature, pH, Eh, CO, EC), major anion-cation (Li, Br, Ca, Mg, Na, K, HCO₃, Cl, SO₄, PO₄) and heavy metal/trace element (Fe, Mn, Al, Cd, Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Co, Mo, Se, Sb, Sr; Ba, B) analyses have been done on the water samples in the study. Distribution of analyzed parameters in the study area has been mapped by using ArcGIS 10.1 computer software program..

It has been measured that “arsenic concentrations” ranges between 0,02 - 4842 µg/L in the ground water samples and 0,04 – 31,14 µg/L in the surface water samples. It has been found that “Arsenic concentrations” in almost more than 20% of water samples have been 10 µg/L higher than recommended values of IHATSY, WHO and EPA. It has been determined that main dissolved arsenic species in both ground waters and surface waters are HAsO₄⁻² and H₃AsO₃⁰ which are the oxyanions of As(III) and As(V). As a conclusion, a high rate of arsenic and heavy metal contamination depending upon the mineralization in the different regions of Uluova has been found out through the maps prepared in ArcGIS.

Keywords: Arsenic, heavy metal, GIS

AŞAĞI BAKIRÇAY HAVZASI SULAK ALANININ HİDROJEOKİMYASAL YÖNDEN İRDELENMESİ

Melis Somay, Ünsal Gemici

*Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
(melis.somay@deu.edu.tr)*

ÖZ

Kuzey Ege’de bulunan Bakırçay Grabeni’ne bağlı olarak gelişen Bakırçay havzası, denize döküldüğü Çandarlı mevkiinde önemli bir delta ve sulak alana sahiptir. Bu çalışma kapsamında havzanın aşağı kesimi (Bergama-Çandarlı arası) hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal yönden incelenmiştir. Arazide yapılan yerinde gözlemlerin yanı sıra, arazide yerinde suların sıcaklıkları, elektriksel iletkenlikleri, pH ve tuzluluk parametreleri ölçülmüştür. Araziden, karakteristik noktalardan alınan yüzey ve yeraltı suyu örnekleri (soğuk ve sıcak su) kimyasal ve izotopik analizleri yapılmak üzere uluslararası laboratuarlara yollanmış ve değerlendirilmeleri bu çerçevede yapılmıştır.

Aşağı Bakırçay Havzası’nda temelde Paleozoik yaşlı şist ve re-kristalize mermerler yer almaktadır. Bu formasyonun üzerine uyumsuz olarak kumlu, killi, çakıllı Neojen sedimenter birimleri gelmektedir. İnceleme alanındaki Neojen’e ait sedimenter birim kil baskın olduğu için akifer özelliği göstermemektedir. Neojen yaşlı bazalt-andezit ve dasitten oluşan volkanik birimler özellikle Çandarlı-Dikili arasında geniş yayılıma sahiptirler. Havzada tüm bu birimleri Kuvaterner yaşlı alüvyon üstlemektedir. Bergama civarında akifer özelliği gösteren alüvyon, Bayat Ovası’nda yoğun kil içeriği bakımından akifer özelliği göstermemektedir.

İnceleme alanında örneklenen suların sıcaklıkları 13-21 °C arasında değişmektedir. Bu çalışma kapsamında ayrıca Dikili-Bademli bölgesindeki jeotermal alanlar da (Bademli ve Hayıtlı İlcaları) örneklenmiştir. Termal suların sıcaklıkları 37-56 °C arasındadır. Örneklenen suların elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 212-1132µS/cm arasında değişmektedir. Sulak alandaki suların EC değerleri 7600-26500 µS/cm; jeotermal alandaki suların EC leri ise ortalama 10750 µS/cm gibi yüksek değerlere sahiptir ve su tipleri de Na-Cl su tipindedir. Hem jeotermal alan hem de sulak alan deniz suyu kökenlidir. Çalışma alanındaki diğer sular genellikle karışık su tipinde olup baskın katyon ve anyona sahip değillerdir. Yapılan ağır metal sonuçlarına göre özellikle Bakırçay nehri, birçok yüzey suyu ve Aşağı Şakran, Çandarlı-Dikili arası ve Bergama’dan alınan yer altı suyu örneklerinde Arsenik(As) değerleri içme suyu standartları (>10ppb) üzerinde çıkmıştır. Yapılan As türleştirmesine göre de bahsi geçen bölgelerdeki yer altı sularında Arsenik daha toksin olan +3 değerlikli formda çıkmıştır. Mangan (Mn) ve demir (Fe) değerleri de standartların üzerindedir.

Aşağı Bakırçay Havzası’ndaki su örneklerinin Oksijen-18 ($\delta^{18}\text{O}$) değerleri ‰ -6.66 ile 1.43 döteryum değerleri ise ‰ -37.9 ile 5.8 arasında değişmekte olup özellikle jeotermal alanlardan alınan suların $\delta^{18}\text{O}$ ce zenginleştiği görülmüştür. Soğuk sular ise denize yaklaştıkça deniz suyu karışım çizgisi üzerinde yer almaktadırlar.

Anahtar kelimeler: Bakırçay, hidrojeoloji, hidrojeokimya, çevresel izotoplar, sulak alan

HYDROGEOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF THE LOWER BAKIRÇAY BASIN WETLAND

Melis Somay, Ünsal Gemici

*Dokuz Eylül University Department of Geological Engineering, İzmir
(melis.somay@deu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Bakırçay Basin, which was developed in the Bakırçay graben process in the northern part of the Aegean, has a major delta and wetland. The lower part of the basin (between Bergama and Çandarlı) was investigated by hydrogeological and hydrogeochemical tools in this study. The observations and some measurements (temperature, electrical conductivity, pH and salinity parameters) were done in-situ. The water samples taken from characteristic points were sent to the international chemical and isotope laboratories and the evaluations were done in the light of these results.

The Paleozoic schist and recrystallized marbles are the basement rocks of the study area. The Neogene sedimentary rocks, consisting of sand, clay and conglomerate overlie the basement rocks unconformably. This unit is practically impervious due to its clayey levels. The Neogene volcanic units, which contain basalt, andesite and dacite, are exposed over large areas between Çandarlı and Dikili. The upper unit is the Quaternary alluvium that is still being deposited. Whereas the alluvium acts as the aquifer in the Bergama region, near the delta it becomes an impervious unit for the hydrogeological properties.

The temperature of the water samples in the study area ranges from 13-21 °C. In this study, a geothermal field in Dikili-Bademli (Bademli and Hayıtlı Spas) was also sampled. The thermal water temperatures range between 37 and 56 °C. The electrical conductivity (EC) values of the sampled waters were measured between 212 and 1132 µS/cm. EC value of the water in wetlands 7600-26500 µS/cm; the EC values of geothermal waters in average 10750 µS / cm has the highest value and the types of water is Na-Cl water type. Both geothermal area and wetland are of seawater origin. Other water samples are mix water that does not have not dominant anion and cation. As indicated by heavy metal results, especially Bakırçay river, many surface water and Asagi Sakran, between Candarli-Dikili and Bergama groundwater samples display arsenic (As) values that exceed the drinking water standards (>10ppb). According to the calculated As speciation, due to the greater toxicity of As +3, nearly 60 times that of As +5, samples that were taken from the places mentioned above are considered to be more dangerous for living organism in and around the study area.

The δ18O and δD composition of water samples varies between -6.66‰ and -1.43‰; -37.9‰ and 5.8‰, respectively in the Lower Bakırçay Basin. There is a δ18O enrichment in the thermal waters. The cold waters are located close to the sea on sea water mixture line.

Keywords: *Bakırçay, hydrogeology, hydrogeochemistry, environmental isotopes, wetland*

ÇALDIRAN (VAN) İÇME SULARININ HİDROJEOKİMYASAL YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hacer Düzen^a, Halil Murat Özler^b

^a*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34825, Avcılar, İstanbul - Türkiye*
(hcrduzen@gmail.com)

ÖZ

Van Gölü'nün kuzeydoğusunda konumlanmış olan Çaldıran ovası, Tendürek volkanı eteklerinde yer almakta olup, konumu itibarı ile bu bölgedeki suların kimyası merak konusudur. Bölgedeki stratigrafik istifin temelinde Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı metamorfik birimler yer almaktadır. Türkiye'nin en aktif volkanı olarak bilinen Tendürek volkanı nedeniyle suların hidrojeokimyasal yönden değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Özellikle bölgedeki volkanik aktivite nedeniyle sularda bulunan ağır metaller ciddi sağlık problemlerine yol açabilmektedir. Örneğin; Manganezin suda yüksek düzeylerde uzun süre alındığında çeşitli nörolojik sorunlara yol açtığı bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Volkan toz ve küllerinde yer alan krom ise doğal birikintilerin erozyonu ile sulara karışarak sindirim sistemi bozuklukları, böbrek rahatsızlıkları ve kansere yol açabilmektedir.

Söz konusu çalışmanın amacı, Çaldıran Ovası'nda içme suyu amaçlı kullanılan kaynak ve kuyu sularının hidrojeokimyasal açıdan değerlendirilerek insan sağlığına olan etkilerinin ortaya konulmasıdır. Bu çalışmada Çaldıran ovasındaki kaynak ve kuyular olmak üzere toplam 51 noktadan örnekler alınmış ve analiz edilmiştir. Örnek alınan noktalarda ayrıca yerinde ölçümler yapılarak pH, sıcaklık ve elektriksel iletkenlik gibi fiziksel özellikleri de ölçülmüştür. Elde edilen veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla sayısal ortama aktarılarak haritalar hazırlanmış ve konuyla ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

Yapılan hidrojeokimyasal değerlendirme sonucunda, incelenen bölgede yüksek oranda Florür (mak. değer 4.34 mg/Lt - Yağlıbasan Köyü kaynak suyu), onu takiben Alüminyum (mak. değer 614 µg/Lt - Yağlıbasan Köyü kaynak suyu), Krom (mak. değer 89.18 µg/Lt - Güngören Köyü kaynak suyu), Mangan (mak. değer 190.08 µg/Lt - Aşağıkuyucak Köyü sondaj kuyusu), Bor (mak. değer 2104 µg/Lt - Koçovası Köyü sondaj kuyusu), Arsenik (mak. değer 26.2 µg/Lt - Hanköy Köyü sondaj kuyusu) gibi elementlerin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği'ne göre limit değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum bölgenin volkanik aktiviteden etkilendiğini göstermekte ve söz konusu suların içme suyu olarak kullanılmaması gerektiğini işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Çaldıran (Van), su kimyası, ağır metaller

ASSESSMENT OF ÇALDIRAN DRINKING WATERS ABOUT HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES

Hacer Düzen^a, Halil Murat Özler^b

^aIstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
34825, Avcılar, Istanbul-Turkey
(hcrduzen@gmail.com)

ABSTRACT

The Çaldıran plain, which is situated in the northeast of the Lake Van, is located in the foothills of the Tendürek Volcano, and the chemistry of waters on this plain is a matter of interest in regard to their position. There are Paleozoic-Mesozoic metamorphic units at the base of the stratigraphic sequence in the region. Because of the presence of Tendürek Volcano, which is known as most active volcano in the Turkey, the evaluation of hydrogeochemical properties of waters is of significant importance. Especially, because of volcanic activity in the region, heavy metals can lead to serious health problems. For example, if high levels of manganese in the water is taken for a long time, it causes neurological problems, which has been proved in the scientific studies. The chromium contained in the volcano dust and ashes mix with waters by erosion of natural deposits and lead to digestive system disorders, kidney disease and cancer.

The aim of this study is to evaluate the springs and wells used for drinking water in the Çaldıran Plain in terms of hydrogeochemical properties and to reveal the effects to the human health. In this study, samples were taken from 51 locations, including springs and wells in the Çaldıran Plain and they were analysed. In addition, physical properties such as pH, temperature and electrical conductivity were measured by using in-situ measures in sample locations. Maps were prepared and evaluations were made by transferring obtained data to the digital form with help of the GIS.

As a result of the hydrogeochemical assessments, the results seem to be above the limit values according to Water Intended for Human Consumption Guide and fluoride appears at high levels (max. value 4.34 mg/l - Yağıbasan Village Spring), following Aluminium (max. value 614 µg/l - Yağıbasan Village Spring), Chromium (max. value 89.18 µg/l - Güngören Village Spring), Manganese (max. value 190.08 µg/l - Asağıkuyucak Village Well), Boron (max. value 2104 µg/l - Koçovaşı Village Well), Arsenic (max. value 26.2 µg/l - Hanköy Village Well). This situation shows that the region has been affected by the volcanic activity, and the waters shouldn't be used as drinking water.

Keywords: Çaldıran (Van), water chemistry, heavy metals

BATMAN İLİ YERALTISUYU FENOL İÇERİĞİ VE KİRLİLİĞİ

M. Tahir Nalbantçılar^a, Şükrü Arslan^b, Şükrü Yavuz Pınarkara^c

^aBatman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Batman

^bBatman Üniversitesi, Sondaj Teknolojisi Programı, Batman

^cKOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Konya

(tahir.nalbantcilar@batman.edu.tr)

ÖZ

Batman ili petrolün bulunmasına bağlı hızlı gelişme göstermesiyle birlikte şehir merkezinde yerleşim alanı ile petrol endüstrisine dayalı rafineri, dolum ve depolama tesisleri iç içe bulunmaktadır. Söz konusu endüstriyel aktiviteden halkın içme, sulama ve kullanım suyu gereksinimleri için yararlandığı yeraltısuyunun etkilenip, etkilenmediği sürekli gündemde yer almaktadır.

Bu çalışmada Şelmo formasyonu içerisinde yer alan yeraltısuyundaki fenol içeriğinin belirlenmesinin yanı sıra bakteriyolojik ve hidrokimyasal özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. İnceleme alanını temsil edecek şekilde seçilmiş 10 kuyudan alınan yeraltısuyunun analiz sonuçları TSE, EPA ve WHO standartlarına göre halk sağlığı açısından değerlendirilmiştir. Örneklerin çoğunda TSE (266) standartlarına göre fenolün sınır değeri olan 0,002 mg/l'tyi 2014 yılı yağışlı dönemde aşarak 0,068 mg/l'tye, toplam koliform değerlerinin ise üç örnekte sınır değerini üzerine çıkarak 16 mg/l'tye ulaştığı gözlemlenmiştir. Su örneklerinin tamamında fenolün bulunmasının yanı sıra kentin güneydoğu kesiminde artış göstermesi, bu bölgedeki petrol sanayinden ve mevcut jeolojik özelliklerden kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır. Ayrıca bakteriyolojik açıdan kirliliğin kentin orta-güney ve batı kesimlerinde bulunmasının bu alanlarda sürdürülen tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile gayrisihhi atık deşarjından kaynaklanmakta olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Batman yerleşim alanı içerisinde elde edilen yeraltı suyunun halk sağlığı açısından risk taşıdığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile ortaya konulan kirlilik riskine sahip alanların içme ve kullanma amaçlı su temininde daha dikkatli olunması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu kuyuların suları düzenli analizleri yapılarak sağlık açısından tehlike durumu irdelemelidir. Kirlenmeye neden olan unsurların denetimlerle kontrol altına alınması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Fenol, kirlilik, yeraltısuyu, halk sağlığı, Batman

PHENOL CONTENT AND POLLUTION OF THE GROUNDWATER IN BATMAN

M. Tahir Nalbantçılar^a, Şükrü Arslan^b, Şükrü Yavuz Pınarkara^c

^aBatman University, Department of Geological Engineering, Batman

^bBatman University, Drilling Technology Program, Batman

^cKOP Regional Development Administration Konya

(tahir.nalbantcilar@batman.edu.tr)

ABSTRACT

As Batman shows a rapid development due to the presence of oil, in the city center, the residential area has been intermingled with oil refineries, filling and storage facilities that are based on oil industry. Whether or not the groundwater that is being used by people for requirements, such as drinking, irrigation, usage water has been affected by this industrial activity is always a point of issue.

In this study, it is aimed to investigate the bacteriological and hydrochemical properties in addition to the determination of the phenol content in the groundwater in the Şelmo formation. The analysis results of the groundwater from 10 wells, which were selected to represent the investigation area, were evaluated in terms of public health according to TSE, EPA and WHO standards. In most of the examples, it is observed that phenol exceeds the limit value, 0.002 mg/liters according to the TSE (266) standards, and reaches to 0,068 mg/liters in the rainy season of 2014 and the total coliform values exceed the limit value in three samples, reaching to 16 mg/liters. Although there is phenol in all water samples, it shows an increase in the southeast part of the city, which is thought to be due to the oil industry and current geological features in this area. In addition, it is determined that the occurrence of bacteriological pollution on south-central and western parts of the city is due to the agricultural and livestock activities in these areas and unhealthy waste disposal.

As a result of this study, it is determined that the groundwater obtained from the Batman residential area carries risks in terms of public health. In this study, it is concluded that one should be more careful about supplying water for drinking and usage from the areas with a risk of contamination. In addition, the waters of these wells must be analyzed regularly and hazard situation in terms of health must be investigated. The polluting elements need to be taken under control by inspections.

Keywords: Phenol, pollution, groundwater, public health, Batman

KARSTİK BİR AKİFER İÇİNDE “GEO-ANFIS” TABANLI YERALTI SUYU KALİTESİNİN HARİTALANMASI (DOGGER AKİFERİ, POITIERS, FRANSA)

Günseli Erdem^a, Bedri Kurtuluş^a, Moumtaz Razack^b

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Üniversitesi, 48000, Muğla, Türkiye

^bYer Bilimleri Fakültesi, Poitiers Üniversitesi, 86000, Poitiers, Fransa
(gunselierdem@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Fransa'nın Poitou–Charantes bölgesinin hidrolik yük ve yeraltı suyu kalitesi enterpolasyonları yapılmıştır. Bu çalışmada iki farklı enterpolasyon yöntemi kullanılmıştır: Kriging ve Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (GEO-ANFIS). GEO-ANFIS yöntemi, random analiz uygulaması ile; Kriging yöntemi, farklı tipteki variogramlarla Dogger Akiferi'nin yaklaşık 375 km²'lik alanında uygulanmıştır.

Input verileri XY Kartezyen koordinat sistemi ve kot ile oluşturulmuştur. Hidrolik yük, elektrik iletkenliği, Mg, NO₃, SO₄ parametreleri GEO-ANFIS de kullanmak amacıyla üç kümeye ayrılmıştır. Hidrolik yük 148, yeraltı suyu kalitesi parametreleri ortalama 93 kuyuda ölçülmüştür.

İlk en iyi GEO-ANFIS model fonksiyonu homojen dağılmış data setiyle seçilmiştir. Daha sonra rastgele seçme yöntemiyle 100 data verisi oluşturmuş ve GEO-ANFIS model, early stopping yöntemiyle bulunan ideal parametrelerle kalibre edilmiştir. RMSE kriteri gözetilerek, 600x600 m çözünürlüğündeki hücrelerle yapılan enterpolasyonlar için en iyi simülasyonlar seçilmiştir. Daha sonra, GEO-ANFIS enterpolasyonları ile Kriging enterpolasyonlarının sonuçları karşılaştırılmıştır.

Hidrolik yük enterpolasyonu için $RMSE_{GEO-ANFIS} = 8.95$ m ve $RMSE_{Kriging} = 9.74$ m; Mg gibi kimyasal parametre enterpolasyonları için $RMSE_{GEO-ANFIS} = 5.92$ mg/l ve $RMSE_{Kriging} = 6.66$ mg/l gibi istatistiklere bakıldığında; GEO-ANFIS metodunun daha doğru sonuçlar verdiği görülmüştür. Bununla birlikte; Kriging dağılım haritalarının, GEO-ANFIS haritalarına kıyasla yayılma yolu, akifer birimlerinin ilişkileri ve akış ağı açısından daha gerçekçi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Dogger akiferi, GEO-ANFIS, kriging, karstik akifer, yeraltısuyu kalitesi

GROUNDWATER QUALITY MAPPING BASED ON “GEO-ANFIS” METHOD IN A KARSTIC AQUIFER (DOGGER AQUIFER, POITIERS, FRANCE)

Günseli Erdem^a, Bedri Kurtuluş^a, Moumtaz Razack^b

^aDepartment of Geological Engineering, Mugla University, 48000, Mugla, Turkey

^bDepartment of Geosciences, Poitiers University, 86000, Poitiers, France
(gunselierdem@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, hydraulic head and groundwater quality interpolations were done for the Dogger Karstic Aquifer, in France Poitou-Charentes region. Two different interpolation methods were used: Kriging and Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (GEO-ANFIS). GEO-ANFIS coupled with a random selection procedure and Kriging with different type of variograms were applied to the Dogger Karstic aquifer unit that covers an area of approximately 375 km².

Input datasets were composed of XY Cartesian coordinates and the elevation of the ground. Hydraulic head, Electrical Conductivity, Mg, NO₃, SO₄ parameters were divided into three subsets for GEO-ANFIS. Hydraulic Head and groundwater quality data were measured at 148 and 93 locations respectively.

First, the best GEO-ANFIS model membership function was selected using uniformly distributed dataset. Then 100 datasets were generated by random selection, and the optimal parameters of the best GEO-ANFIS model were calibrated with early stopping procedure. The best simulation was selected using RMSE criteria for 600x600 m cell centre of the interpolation mesh. Then, the interpolation results of GEO-ANFIS were compared with Kriging.

Finally, it could be concluded that GEO-ANFIS method result provides more accurate outcomes, such as $RMSE_{GEO-ANFIS} = 8.95$ m and $RMSE_{Kriging} = 9.74$ m for hydraulic head and $RMSE_{GEO-ANFIS} = 5.92$ mg/l and $RMSE_{Kriging} = 6.66$ mg/l (Mg) for chemical interpolations. However it could be also concluded that Kriging distributions gave more realistic pattern then GEO-ANFIS in term of pathways and connection of aquifer unit and stream network.

Keywords: Dogger Aquifer, GEO-ANFIS, Kriging, karstic aquifer, groundwater quality

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KÜÇÜK MENDERES HAVZASI YERALTISUYU SEVİYELERİNE ETKİSİ

Özlem Yağbasan

*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, 06500,
Teknikokullar/ANKARA
(ozlemy@gazi.edu.tr)*

ÖZ

Küresel ısınmanın hidrometeorolojik koşullarda değişikliklere sebep olması kaçınılmaz bir sonuçtur. Akdeniz kuşağında yer alan Türkiye, iklim değişikliği tehdidi altındadır. Bu çalışmanın amacı, olası iklim değişikliğinin, Batı Anadolu’da yer alan Küçük Menderes Havzası yeraltısuyu seviyeleri üzerindeki etkilerini belirlemektir. Ödemiş meteoroloji istasyonu 1959-2013 yılları verilerine göre; yağışta önemli ölçüde azalma, sıcaklık ve buharlaşmada artış eğilimi izlenmiştir. İnceleme dönemi boyunca hidrolojik bilanço yöntemi ile yeraltısuyu beslenme miktarı hesaplanması sonucunda, havzada yeraltısuyu besleniminin azaldığı görülmüştür. Olası iklim değişikliği etkisi ve artan talebe bağlı fazla yeraltısuyu çekimi, yeraltısuyu seviyelerinde önemli ölçüde azalmaya neden olmaktadır. İklim değişikliği tehdidi altındaki su kaynaklarının sürdürülebilir bütüncül havza yönetimi yaklaşımıyla yönetilmesi önemlidir.

Anahtar kelimeler: Yeraltısuyu beslenimi, iklim değişikliği, Küçük Menderes Havzası, yeraltısuyu seviyeleri

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON KÜÇÜK MENDERES RIVER BASIN GROUNDWATER LEVELS

Özlem Yağbasan

Gazi University, Faculty of Education, Department of Geography Education, 06500,
Teknikokullar/ANKARA
(ozlemy@gazi.edu.tr)

ABSTRACT

The changes in hydrometeorological conditions due to global warming are an inevitable result. Turkey, located in the Mediterranean Belt, is under the threat of the climate change. The purpose of this study is to determine the potential impacts of climate change on the groundwater levels in the Küçük Menderes River Basin in Western Anatolia. According to the data from the Ödemiş meteorological station in 1959-2013, significant decreasing trend in precipitation, increasing trend in temperature and evaporation are observed. The calculation of groundwater recharge with hydrologic budget method for the observation period showed decline in groundwater recharge in the basin. The impacts of potential climate change and excessive groundwater pumping due to increasing demand cause significant declines in the groundwater levels. Consequently, the management of the water resources threatened by climate change should be conducted using sustainable integrated water management policies.

Keywords: Groundwater recharge, climate change, Küçük Menderes River Basin, groundwater levels

KÜTAHYA OVASINDAKİ SULARIN İÇME VE ZİRAİ KULLANIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ, KÜTAHYA, TÜRKİYE

Berihu Abadi Berhe^a, Mehmet Çelik^b, Uğur Erdem Dokuz^b

^aAnkara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dışkapı, Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl. Tandoğan, Ankara

(berhag2000@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada Kütahya ovası sularının hidrokimyasal olarak içme ve tarımsal amaçlar için uygunluğu üzerine yoğunlaşmıştır. Yerel halk genellikle sığ alüvyal akifer sularını, kısmen de Felent ve Porsuk çaylarının sularını kullanmaktadır. Kütahya ovasındaki suların kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla, 21 yeraltı ve 6 yüzey suyu numunesi derlenip çeşitli parametreler için analizleri yapılmıştır. Çoğu su örneği için iyonların göreceli bollukları (meq/l); katyonlar için $Ca^{2+} > Mg^{2+} > (K^{+} + Na^{+})$, anyonlar için ise $HCO_3^{-} > SO_4^{2-} > Cl^{-}$ şeklindedir. Piper diyagramında baskın su türlerinin Ca-Mg/Mg-Ca-HCO₃ olduğu görülmektedir. Çalışma alanındaki sular karbonat bakımından aşırı doymuş ancak sülfat bakımından doymamıştır. SAR, RSC ve % Na gibi kimyasal indeksler hesaplanmıştır. Bu yöntemlerle değerlendirilen sular kimyasal olarak zirai kullanıma uygundur. $K^{+} - NO_3^{-}$, $K^{+} - NO_2^{-}$, $HCO_3^{-} - Cl^{-}$, $Na^{+} - SO_4^{2-}$ and $Mg^{2+} - SO_4^{2-}$ iyon çiftleri kendi aralarında yüksek korelasyon sergilemektedir, ayrıca tarımsal uygulamalar ve kötü sanitasyon koşulları sebebi ile gelen antropojenik etki görülmektedir. Bazı kuyularda, NO_2^{-} , NO_3^{-} and SO_4^{2-} konsantrasyonları ulusal ve uluslararası standartlarda insan kullanımı için izin verilen değerlerin üzerindedir. Dolayısıyla, Kütahya ovasının yeraltı sularının kalitesi çeşitli doğal ve antropojenik faktörler tarafından etkilenmiştir.

Anahtar kelimeler: Su kimyası, su tipi, su kalitesi, içme suyu, zirai sulama, Kütahya ovası

KÜTAHYA PLAIN WATER QUALITY ASSESSMENT FOR DRINKING AND AGRICULTURAL USAGES, KÜTAHYA, TURKEY

Berihu Abadi Berhe^a, Mehmet Çelik^b, Uğur Erdem Dokuz^b

^aAnkara University, Graduate School of Applied Sciences, Dışkapı, Ankara

^bAnkara University, Dept. of Geological Engineering, Tandoğan, Ankara
(berhag2000@gmail.com)

ABSTRACT

The present study focuses on the hydrochemistry of the Kütahya plain waters and their suitability for drinking and agricultural purposes. The local population mainly relies on water from alluvial shallow aquifer waters and some on the Felent and Porsuk rivers. In order to assess the quality of Kütahya plain waters, 21 groundwater and 6 surface water samples were collected and analysed for various parameters. The relative concentrations of the water ions occur in the order of $Ca^{2+} > Mg^{2+} > (K^+ + Na^+)$ and $HCO_3^- > SO_4^{2-} > Cl^-$. Piper diagram shows that Ca-Mg/Mg-Ca- HCO_3^- were the dominant water types. The waters in the area were supersaturated with respect to carbonates. However, they were undersaturated with respect sulphate minerals. The chemical index, such as SAR, RSC, and %Na were calculated. Assessment of the water samples from these methods indicated that the waters of the study area is chemically suitable agricultural uses. A high correlation is observed between ions of $K^+ - NO_3^-$, $K^+ - NO_2^-$, $HCO_3^- - Cl^-$, $Na^+ - SO_4^{2-}$ and $Mg^{2+} - SO_4^{2-}$ ions, suggesting the anthropogenic impact from agricultural practices and poor sanitation conditions. In some wells the concentration of NO_2^- , NO_3^- and SO_4^{2-} are above the permissible limits for human consumption as per national and international standards. Hence, the groundwater quality of Kütahya plain has been influenced by various natural and anthropogenic factors.

Keywords: *Water chemistry, water type, water quality, drinking waters, agricultural irrigation, Kütahya plain*

SALDA GÖLÜ GÜNCEL HİDROJEOKİMYASININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE POTANSİYEL BESLENME ZONLARININ TAHMİN HARİTALARI

Hüseyin Çaldırak, Bedri Kurtuluş, Sena Akçer Ön

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000, Muğla, Türkiye
(huseyincaldirak@posta.mu.edu.tr)*

ÖZ

Türkiye’de 100’ü aşkın göl bulunmaktadır. Göllerdeki su kalitesinin ve kantitesinin, hidrosistem üzerinde ve yaşam döngüsü üzerinde etkileri direk görülebilmektedir. Gerek kullanma suyu olarak, gerekse tarımda kullanılan göl sularının korunması, hidrosistem devamı açısından da önem arz eder. Salda Gölü, Burdur’un Yeşilova ilçesinde, Burdur Havzası’nda ve göller yöresinde yer alan, yaklaşık 44 kilometrekare yüzölçümüne sahip bir göldür. Magnezyumca zengindir ve ülkemizde Van Gölü ile beraber, alkalın göl olması özelliğiyle iki önemli gölden biridir. Bulunduğu konum itibarıyla ise, 1989 yılında Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından birinci dereceden doğal sit alanı olarak belirlenmiştir. Ayrıca, gölün batısında yer alan manyezitlerin, Mars’ta yapılan çalışmalar sonucunda ulaşılan “Beyaz Kayaç” birimi ile ilişkilendirilebileceği söz konusudur. Salda Gölü, ülkemiz ve dünya açısından önem arz etmektedir ve hakkında pek fazla çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, yüzer platform kullanılarak göl çevresi, kaynak noktaları ve göl diplerinden olmak üzere, belirli lokasyonlardan su örnekleri alınmıştır ve majör iyonlar belirlenmek üzere analiz ettirilecektir. Eş zamanlı olarak ise, aynı lokasyonlarda, noktasal ve derinliğe bağlı, sıcaklık ve elektriksel iletkenlik değerleri, CTD cihazı kullanılarak ölçülmüş ve gölün fiziksel parametreleri elde edilmiştir. Bu parametrelerin ilksel değerlendirmeleri sonucu, gölün güney ve batısında olası beslenme zonları, alansal haritalar yardımı ile gözlemlenmiştir. Ayrıca, Salda Gölü hidromanyezitleri hakkında literatürde önemli çalışmalar mevcuttur. Bu bağlamda ise, su analiz sonuçlarından yola çıkılarak, gölün magnezyum içeriği alansal bazda haritalanacaktır. Bu çalışma, TÜBİTAK 113Y408 numaralı projesi kapsamında yapılmıştır ve proje halen devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Göl, hidrojeokimya, iletkenlik, magnezyum, sıcaklık

DETERMINATION OF CURRENT HYDROGEOCHEMISTRY OF LAKE SALDA AND PREDICTION MAPS OF POTENTIAL RECHARGE ZONES

Hüseyin Çaldırak, Bedri Kurtuluş, Sena Akçer Ön

^AMuğla Sıtkı Koçman University, Geological Engineering Department, 48000, Muğla, Turkey
(huseyincaldirak@posta.mu.edu.tr)

ABSTRACT

There are over 100 lakes in Turkey. The impacts of quality and quantity of the lake water on the hydrosystem and the life cycle can be observed directly. It is important to be protected the lake water for potable and agricultural usage for continuity of the hydrosystem. Lake Salda is located in the district of Yeşilova, in the basin of Burdur and the region of lakes with an area of almost 44 kilometer square. It is rich for magnesium and one of the two important high alkaline lake with Van. As its location; it was determined primary natural site area by Culture and Tourism Ministries of Turkey in 1989. Also, the magnesite deposits those are on the west of the lake, can be related with "White Rock" which was determined in Mars. Lake Salda has importance for our country and the world, besides there is not enough study about it.

In this study, using a floating platform, the water samples were taken from the determined locations around the lake, spring points and deep of the lake and they will be analyzed for determining major ions. Electrical Conductivity and Temperature values were measured simultaneously at the same locations by using CTD device for determining physical parameters of the lake according to the point and depth. Water samples were analyzed to determine the major ions. The potential recharge zones were observed on the western and southern part of lake by the help of spatial maps as primary result evaluations of these parameters. Beside, important studies are available on the literature about hydromagnesite deposits of Lake Salda. In this context, primary magnesium content of the lake will be mapped spatially by using water sample analysis. This study was supported by the project number 113Y408 of TUBITAK and still continues.

Keywords: Lake, hydrogeochemistry, conductivity, magnesium, temperature

TUZLU GÖL SİSTEMLERİNDE TUZLU SU-TATLI SU ARAYÜZEY İLİŞKİLERİNİN İNCELENMESİ: TUZ GÖLÜ ÖRNEĞİ

Murat Kavurmacı^a, Hatim Elhatip^b

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray Üniversitesi, 68100, Aksaray, TÜRKİYE

^bÇevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray Üniversitesi, 68100, Aksaray, TÜRKİYE
(muratkavurmaci@yahoo.com)

ÖZ

Tuz insan sağlığı açısından günlük yaşamımızda önemli bir yere sahiptir. Yerküre üzerinde en geniş doğal tuz çözeltisi denizler ve tuz gölleridir. Tuz, birçok faydası olmasına rağmen tatlı su kaynakları için en büyük doğal kirleticilerden de birisidir. Tatlı su kaynaklarına girişi sebebiyle dünyanın birçok alanında önemli sorunlara neden olabilmektedir. Çözünmüş katı maddelerdeki artış nedeniyle tuzlu suyun yoğunluğu tatlı suyun yoğunluğundan büyüktür. Tuzlu yeraltı suyu ile tatlı yeraltı suyu arasındaki etkileşim akiferin tatlı su hacminin bir fonksiyonudur ve yeraltı suyunun akış dinamiği ile yakından ilişkilidir.

Tuz Gölü tabanda çapları değişik boyutlardan oluşan kırık sistemlerden gelen tuz içeriği yüksek yeraltı suları tarafından beslenir. Tatlı su akiferlerinin tuzlanma potansiyeli bölgede jeolojik yapının, hidrojeolojik sistemin ve tektonizmanın kontrolü altındadır. Hidrokimyasal açıdan sular NaCl, NaHCO₃, CaHCO₃, CaSO₄, MgCl, MgHCO₃ ve MgSO₄ su fasiyesi özelliğindedir. Tuz Gölü'nden uzaklaştıkça su kimyası fasiyesleri sırasıyla NaCl - NaHCO₃ - CaHCO₃ şeklinde değişir. Göle yakın konumda bulunan gözlem kuyularında yüksek toplam çözünmüş katı madde, elektriksel iletkenlik ve tuzluluk değerleri ölçülmüştür. Tuz gölünün EC değerleri 190000 - 230000 µS/cm arasında değişir. Göle yakın konumda bulunan gözlem kuyularında elektriksel iletkenlik değerleri 8500 - 97000 µS/cm aralığında değişim gösterir. Gölden uzaklaştıkça gözlem kuyularındaki elektriksel iletkenlik değerleri 6500 - 16000 µS/cm aralığında ölçülmüştür. Tuzlu su girişiminin yayılımı göldeki tuzlu suyun yoğunluğuna, göl seviyesinin kotuna, yeraltı suyunun kotuna ve litolojiye bağlıdır. Tuz Gölü ve yeraltı sularının Na/Cl ve SO₄/Cl iyon değerleri arasındaki orantısal bağıntı incelendiğinde Na/Cl oranının yüzeyden itibaren ilk 10 ve 20 metrede sırasıyla % 3.16 ve % 4.3 arasında değerler aldığı görülmektedir. Göl ve yeraltı sularının δ¹⁸O - δ²H arasındaki ilişkileri incelendiğinde yeraltı sularının ilk 20 metrede tuzlanma oranlarının % 5 olduğunu gösterir.

Anahtar kelimeler: Tuz Gölü, tuzlusu-tatlısu arayüzeyi, su kalitesi, hidrojeoloji

INVESTIGATION OF SALTWATER-FRESHWATER INTERFACE RELATIONS IN SALTY LAKE SYSTEMS: A CASE STUDY FROM THE TUZ (SALT) LAKE

Murat Kavurmacı^a, Hatim Elhatip^b

^aDepartment of Geological Engineering, Aksaray University, 68100, Aksaray, TURKEY

^bDepartment of Environmental Engineering, Aksaray University, 68100, Aksaray, TURKEY
(muratkavurmaci@yahoo.com)

ABSTRACT

Salt is significant in daily life in terms of human health. The largest natural salt solutions on earth are seas and salty lakes. Despite its many benefits, salt is nevertheless one of the biggest natural pollutants for freshwater supplies. Due to its interference with freshwater supplies, salt may cause significant problems around the world. Due to the increase in dissolved solid materials, the density of saltwater is higher than that of freshwater. The interaction between ground saltwater and ground freshwater is a function of the aquifer's freshwater volume and it is closely related to flow dynamic of groundwater.

The Salt Lake is replenished by groundwater with high salt concentrations, which flow through subsurface fractures of various diameters. Salinization potential of fresh water aquifers in the researched area is controlled by geological structure, hydrogeological system, and tectonics. In terms of hydrochemistry, water samples have NaCl, NaHCO₃, CaHCO₃, CaSO₄, MgCl, MgHCO₃, and MgSO₄ water facies feature. As distance increases away from the Salt lake, facies of water chemistry changes in the order of NaCl - NaHCO₃ - CaHCO₃. EC values of the Tuz (Salt) Lake vary between 190000 – 230000 µS/cm. EC values in the wells located furthest from the lake were measured as 3400 - 6800 µS/cm. High electrical conductivity, total dissolved solid matter and salinity values were determined in the observation wells located at the plain nearby the lake. The spread of saltwater interference (intrusion) depends on the density of the saltwater, altitude of the lake level, altitude of groundwater level, and lithology. According to analysis of the proportional correlation between Na/Cl and SO₄/Cl ion values of Salt Lake and groundwater, the values of Na/Cl ratios changed between 3.16% and 4.3% for 10 m and 20 m in depths. The examination of δ¹⁸O - δ²H relationship between lake and groundwater shows that the salinity rate of groundwater is 5 % in the first 20 meters depth.

Keywords: Tuz (Salt) Lake, saltwater-freshwater interface, water quality, hydrogeology

SAPANCA GÖL HAVZASI AKİFER SİSTEMLERİNİN BESLENİM BOŞALIM MEKANİZMASININ HİDROJEOLJİK VE HİDROJEOKİMYASAL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Özge Can Gündüz, İrfan Yolcubal

*Kocaeli Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli
(ozgecan@kocaeli.edu.tr)*

ÖZ

Sapanca Göl'ü Kocaeli ve Sakarya illerinin sınırları içinde bulunan ve bölgenin içme suyu ihtiyacını karşılayan tektonik kökenli bir tatlı su gölüdür. Beslenme alanı yaklaşık 311 km² olan Sapanca Göl Havzası, hidrojeolojik, hidrojeokimyasal ve izotopik açıdan değerlendirilerek akifer sistemlerinin birbirleriyle ve göl arasındaki ilişkisi ortaya konmuştur. Havzada yağışlı ve kurak dönemi temsil etmesi amacıyla 25 kaynak, 25 kuyu ve göl suyu örnekleme yapılmıştır. Göl'e gelen yeraltı suyu boşalımı ve kimyası göl tabanına yerleştirilen sızıntı ölçerler ve piyezometreler yardımıyla ayrıca belirlenmiştir. Beslenme alanındaki yapısal kontrollü yeraltı suyu dolaşım mekanizmasını belirlemek amacıyla havzanın çizgisellik haritası oluşturulmuştur.

Sapanca göl havzasında önemli yeraltı suyu potansiyeline sahip iki ana akifer sistemi bulunmaktadır. Bunlar havzanın güneyinde Triyas yaşlı mermerler içinde gelişmiş karst akifer sistemi ile ovada doğu-batı yönünde yayılım gösteren Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze akiferidir. Karstik akifer sisteminin beslenme alanını, geniş bir düzlüğe sahip, üzerinde dolinler, düdenler, çöküntü alanları ve kaybolan nehirler gibi yaygın karstik şekillerin bulunduğu ortalama yüksekliği 1200 m olan Samanlı Dağlarının düzlükleri oluşturmaktadır. Bölgenin güneyindeki mermer birimler içinden 200-1100 m arasındaki kotlardan boşalan karstik kaynakların debileri 1-75 l/s arasında değişmektedir.

Dereler ve dağ önu beslenme alüvyon akiferlerin ana beslenme mekanizmasını oluşturmaktadır. Karst ve alüvyon akiferindeki yeraltı suyunun hareketi havza içinde Sapanca Gölü'ne doğrudur.

Havzadaki yeraltı suları Ca-HCO₃ ve CaMg-HCO₃ kökenlidir. Kaynak, kuyu ve göl tabanından alınan yeraltı suları Marmara Meteorik Doğrusu üzerinde yer alırken, göl suyu buharlaşmaya bağlı olarak Oksijen 18'ce zenginleşme göstermektedir. Havzadaki suların trityum değerleri 5,2-8 TU arasında değişmektedir. Hidrojeokimyasal ve izotopik veriler havzadaki yeraltı sularının güncel yağışlardan beslenen ve birbirleriyle ilişkili benzer kökenli sular olduğunu göstermektedir.

Sapanca Gölü yüzeyden yağış ve derelerle, yeraltından ise alüvyon akiferinden ve göl tabanındaki karstik boşalımlardan beslenmektedir. Göl tabanından alüvyon hattı boyunca sızıntı ölçerle yapılan ölçümler, alüvyondan meydana gelen boşalımların, nispeten düşük düzeylerde kaldığını, derin karstik boşalımların gölün besleniminde önemli rol oynadığını işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Yeraltı-yüzey suyu ilişkisi, çevresel izotoplar, hidrojeokimya, sızıntı ölçer, piyezometre, Sapanca Göl Havzası

HYDROGEOLOGICAL AND HYDROGEOCHEMICAL EVALUATION OF RECHARGE AND DISCHARGE MECHANISMS OF AQUIFER SYSTEMS IN SAPANCA LAKE BASIN

Özge Can Gündüz, İrfan Yolcubal

Kocaeli University, Department of Geological Engineering, Kocaeli
(ozgecan@kocaeli.edu.tr)

ABSTRACT

The Sapanca Lake is located within the boundaries of Kocaeli and Sakarya provinces, and it is a freshwater lake of tectonic origin that supplies the drinking water demand of the region. The recharge area of the Sapanca Lake basin is approximately 311 km². In this study, hydrogeological, hydrochemical and isotopic evaluation of aquifer systems were carried out to determine the relationship of aquifer systems with each other and the Sapanca Lake. In order to represent the rainy and dry periods in the basin, 25 springs, 25 wells and lake water sampling were conducted. The rate of groundwater discharge to the lake and its chemistry were determined with the seepage meters and piezometers installed on the lake shoreline. Lineament map of the basin was also prepared in order to determine the structurally controlled groundwater movement mechanism in the recharge area.

There are two main aquifer systems that have significant groundwater potential in the Sapanca lake basin. These are karstic aquifer systems developed in the Triassic aged marbles in the south and Quaternary aged alluvial fan aquifer that spreads in east-west direction of the basin. The recharge area of the karstic aquifer is characterized with wide plains, sinkholes, depression fields and disappearing streams located on the high plains of the Samanlı Mountains with an average elevation of 1200 m. In the southern part of the basin, there are numerous karstic springs discharged at varying elevations from 200 to 1100 m with a discharge rate of 1 to 75 l/s.

Streams and mountain-front recharge constitute the main recharge mechanisms of the alluvial aquifer. Groundwater movement in karstic and alluvial aquifers is towards the Sapanca Lake in the basin. The groundwater in the basin shows Ca-HCO₃ and CaMg-HCO₃ type water facies. The groundwater taken from the springs, wells and the base of lake were placed along the Marmara Meteoric Line, while lake water showed enrichment in Oxygen 18 due to evaporation effect. Tritium levels of the groundwater in the basin varied between 5.2- 8 TU. The hydrochemical and isotopic data indicated that the groundwater in the basin was modern water and showed strong interrelation.

The Sapanca Lake recharges from streams and precipitation in the surface and discharges from alluvial and karstic systems in the lake bottom. The seepage measurements conducted at the shallow lake base suggest that the discharge from the alluvial aquifer was relatively low, and the deep karstic discharges played an important role in the recharge of the Sapanca Lake.

Keywords: Groundwater-surface water interaction, environmental isotopes, hydrogeochemistry, seepage meter, piezometer, Sapanca Lake Basin

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANARAK GÜZELYURT AKİFERİ'NİN (KUZEY KIBRIS) KAVRAMSAL MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Debebe Fanta^a, Kahraman Unlü^b, Bertuğ Akıntuğ^c

^a*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*

^b*Çevre Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara*

^c*İnşaat Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Kampüsü, Kuzey Kıbrıs
(debebezb@yahoo.com)*

ÖZ

Doğu Akdeniz bölgesindeki mevcut su kaynakları, sıcaklık artışı ve kuraklık yüzünden ciddi biçimde etkilenmektedir. Bu sorunun çözülmesi için, DSİ tarafından suyun yönlendirilmesi üzerine bir proje yürütülmektedir. Proje, Akdeniz altından geçecek bir boru hattı vasıtasıyla, Güney Türkiye'den Kuzey Kıbrıs'a, içme ve sulama amacıyla yaklaşık 75 milyon m³ suyun temin edilmesini amaçlamaktadır.

Kuzey Kıbrıs'ta yer alan Güzelyurt kıyasal akiferi bölgedeki içilebilir suyun ana kaynağını teşkil etmektedir. İçme suyu temininin yanı sıra, akifer ayrıca tarımsal sulama amaçlı olarak da Güzelyurt bölgesinde kullanılmakta ve ülke ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır. Son zamanda yapılan çalışmalar, akiferden çekilen suyun güvenli verim kapasitesini aştığını, bunun da çekilebilir yeraltı suyu miktarının, nüfus yoğunluğunun ve ekim yüzey alanlarının artmasına paralel olarak, giderek azalmasına yol açtığını ortaya koymuştur. DSİ'nin su yönlendirme projesi ile Güzelyurt akiferi üzerindeki fazla baskının azaltılması ve akiferin daha fazla kötüleşmesinin engellenmesi beklenmektedir.

Bu çalışmanın birincil amacı, Güzelyurt akiferi için, yeraltısu yönetiminde mevcut en yararlı araç olan kavramsal bir model geliştirmektir. Bu model, beslenme, boşalım ve hidrolik parametreleri de içerecek şekilde, akiferin 3 boyutlu geometrisini ortaya çıkaracaktır. Bunun yanı sıra, kavramsal model, akiferin karmaşık yapısının ortaya çıkarılmasını kolaylaştırmak ve sistemin daha verimli analiz edilebilmesi için ilişkili saha verilerinin düzenlenmesi amacıyla kullanılacaktır. Modelin geliştirilmesi süresince, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Yeraltısu Modelleme Sistemi (YMS) kullanılacak olup, yerel hükümet birimleri ile yakın işbirliği yapılarak alanın hem jeolojik hem de hidrolojik verileri toplanacak ve analiz edilecektir.

Anahtar kelimeler: Kavramsal model, yeraltısu beslenimi, yeraltısu modelleme sistemi, Coğrafi Bilgi Sistemleri

DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL FOR GÜZELYURT AQUIFER, NORTH CYPRUS, USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Debebe Fanta^a, Kahraman Unlü^b, Bertuğ Akıntuğ^c

^aMiddle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara

^bDepartment of Environmental Engineering, Middle East Technical University, Ankara

^cDepartment of Civil Engineering, Middle East Technical University, Northern Cyprus Campus, North Cyprus
(debebezb@yahoo.com)

ABSTRACT

Water resources available around the Eastern Mediterranean region are suffering severely from the increase in temperature and severe drought. In order to overcome this, there is a water diversion project being carried out by State Hydraulic Works (DSİ). The project is designed to supply about 75 million m³ of water annually for drinking and irrigation purpose from southern Turkey to Northern Cyprus via pipeline under the Mediterranean Sea.

The costal aquifer of Güzelyurt, which is located in North Cyprus, is the main source of potable water in the region. Apart from drinking water supply, the aquifer is also used for agricultural irrigation purposes in Güzelyurt region which provides significant contribution to the economy of the country. Recent studies have revealed that the amount of water extracted from the aquifer exceeded its safe yield capacity, thus causing the extractable amount of groundwater to steadily decline in parallel with both increase in population density and increase in plantation surface area. The water diversion project of DSİ is expected to relieve the excessive stress on the Güzelyurt aquifer and help the aquifer recover from further deterioration.

The primary objective of this research is to develop a conceptual model for the Güzelyurt aquifer, which is the most useful tool available for groundwater resource management. It provides the general 3-D picture of the aquifer geometry, including recharge, discharge and hydraulic characteristics of the aquifer. In addition, the conceptual model is also used to ease understanding the complex nature of the aquifer system and organize the associated field data so that the system can be analyzed effectively. During the development of the model, Geographical Information Systems (GIS) and Groundwater modeling system (GMS) are used and both the available geological and hydrological data of the research area is collected and analyzed through close collaboration with the local governmental agencies.

Keywords: Conceptual model, groundwater recharge, Groundwater Modeling System, Geographical Information System

İÇYENİCE YERALTI BARAJININ (ÇANKIRI) YAPILABİLİRLİĞİNİN MATEMATİKSEL MODELLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet Apaydın^a, Burcu Duru^b, Selin Kaya^a, Hasan Yazıcıgil^b

^a*DSİ 5. Bölge Müdürlüğü, Ankara*

^b*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(aapaydin@dsi.gov.tr)*

ÖZ

Orta-Kuzey Anadolu gibi yarı kurak bölgelerde, yerüstü barajlarına göre birçok avantajı olan yeraltı barajları, artan içme-kullanma, tarımsal sulama ve sanayi suyu ihtiyacının karşılanmasında ve kuraklıkla mücadelede önemli bir alternatiftir. Özellikle yukarı havzalarda yer alan, uygun kalınlık ve yeterli beslenme koşullarına sahip vadi alüvyonlarında, akiferin kesit alanının daraldığı boğazlar yeraltı barajı inşası için uygun olabilmektedir. Sulama amaçlı olarak inşa edilmesi planlanan İçyenice yeraltı baraj yeri Kızılırmak havzası içinde, Çankırı ilinin 9 km kuzeyinde Korgunözü vadisindedir. Baraj yeri, 410 km² yağış alanına sahip olup; araştırma sondaj verilerine göre, depolamanın yapılacağı alüvyon akiferinin kalınlığı maksimum 36 m, eksen yerinde genişliği 150 m, havzada yayılım alanı ise 18 km²'dir. Alüvyonun altında geçirimsiz ofiyolitler yer almaktadır. Eksen yerinde açılan kuyularda pompalama testleri yapılarak akiferin hidrolik parametreleri belirlenmiştir. Ayrıca, gözlem kuyularında yeraltısuyu seviye gözlemleri devam etmektedir. Yeraltı barajında depolanabilecek yeraltısuyu miktarı ve inşa edilecek gövdenin memba ve mansabında gerçekleşmesi beklenen yeraltısuyu seviye dağılımı matematiksel model yardımı ile ortaya konmuştur. Oluşturulan model yardımı ile farklı işletme seçenekleri (su alma kotu ve yöntemi) değerlendirilerek projenin fizibilite analizi yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yeraltı barajı, nümerik model, MODFLOW, yeraltısuyu, Çankırı

FEASIBILITY ASSESSMENT OF İÇYENİCE SUBSURFACE DAM (ÇANKIRI) USING MATHEMATICAL MODEL

Ahmet Apaydın^a, Burcu Duru^b, Selin Kaya^a, Hasan Yazıcıgil^b

^aDSİ 5. District Directorate, Ankara

^bMiddle East Technical University, Dept. of Geological Engineering, Ankara
(aapaydin@dsi.gov.tr)

ABSTRACT

In semi-arid regions like Mid-Northern Anatolia, subsurface dams with many advantages over surface dams provide effective alternative sources to supply increasing domestic, agricultural and industrial water demand and to struggle with drought. Especially, narrow straits of alluvial valley aquifers, having suitable thickness and recharge conditions, are proper locations for the construction of subsurface dams. The İçyenice subsurface dam is planned to be constructed for irrigational purposes in the Kızılırmak Basin in the Korgunözü valley and located 9 km north of Çankırı province. The location of the dam axis is draining an area of 410 km² and at this location it has a length of 150 m. The alluvial aquifer, which will serve as the reservoir, has an extent of 18 km² within the basin and its maximum thickness is 36 m along the dam axis, based on the exploration boreholes. The ophiolites underlying the alluvium constitute the impervious basement for the subsurface dam. Hydraulic parameters of the aquifer were determined by the pumping tests performed at the wells drilled along the dam axis. Moreover, groundwater level was continuously observed at monitoring wells. A mathematical groundwater flow model was used to calculate the amount of groundwater that can be stored with the subsurface dam and to determine corresponding water level distributions at the both upstream and downstream of the dam. Different operational alternatives for the subsurface dam, regarding water intake elevations and methods, were also investigated by use of the model and finally feasibility analysis of the project was performed.

Keywords: Subsurface dam, numerical model, MODFLOW, groundwater, Çankırı

YERALTI VE YÜZEY SUYU ETKİLEŞİMİNİN ARAZİ ÖLÇÜMLERİ VE TERMAL UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE KARAKTERİZASYONU, KIRMIR ÇAYI

Dilge Varlı, Koray K. Yılmaz, M. Lütfi Süzen

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(yilmazk@metu.edu.tr)*

ÖZ

Yüzeysel su ile yeraltı suyu arasındaki etkileşim, havza bazında su yönetimi, havzaların biyojeokimyasal ve ekolojik durumlarına olan önemli etkilerinden dolayı son zamanlarda giderek artan bir önem kazanmıştır. Bu çalışmada, Kirmir Nehri ile yeraltı suyu arasındaki etkileşim hiyerarşik ve çok ölçekli bir yaklaşımla, havzanın fiziksel karakteristikleri (jeoloji, jeomorfoloji, sayısal yükseklik modeli vb.), su kalitesi, nehir içi ölçümler ve uzaktan algılama ölçümleri dikkate alınarak çalışılmıştır. Kirmir Nehri, Ankara ili, Çeltikçi beldesi civarında bulunmakta ve önemli su yapıları tarafından kontrol edilmektedir. Jeolojik ve jeomorfolojik bilgiler yardımıyla yeraltı suyu ile yüzeysel su etkileşiminin gerçekleştiği potansiyel alanlar saptanmıştır. Tespit edilen bu alanlar daha sonra yüzeysel su beslenme miktarında ve sıcaklığında görülen değişimlerin tanımlanabilmesi için debi ölçümleri, farklı derinliklerde gerçekleştirilen sıcaklık ölçümleri gibi nehir içi ölçüm yöntemleriyle ve uzaktan algılama ile elde edilen termal görüntülerle araştırılmıştır. Bu çalışmalara ek olarak, düşey hidrolik eğimin zamanla olan değişimini gözlemleyebilmek için potansiyel beslenme yerlerine farklı derinliklerde piezometreler yerleştirilmiştir. Nehir yatağında farklı derinliklere yerleştirilen sıcaklık ölçerler ile düşey akımda zamanla gözlenen değişimlerin miktarı belirlenmiştir. Nehir boyunca ve nehir civarındaki kaynak noktalarından sıcaklık, elektriksel iletkenlik, çözünmüş katı madde miktarı, tuzluluk oranı, çözünmüş oksijen gibi su kalitesini gösteren arazi parametreleri ölçülmüş, bu veriler üzerinden kümeleme analizi yapılarak potansiyel kaynak noktaları belirlenmiştir. Bu hiyerarşik ve çok ölçekli yöntem yeraltı suyu ve yüzeysel su arasında gözlenen etkileşimin yer, yön ve miktarının hızlı ve etkili bir şekilde saptanmasına yardımcı olmuştur. Jeolojik yapı ve nehir yatağındaki antropojenik değişimlerin yeraltı suyu ile yüzeysel su arasındaki etkileşim üzerinde önemli etkileri olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Yüzeysel suları, yeraltı suları, etkileşim, termal uzaktan algılama

CHARACTERIZATION OF GROUNDWATER AND SURFACE WATER INTERACTIONS ALONG KIRMIR STREAM USING FIELD MEASUREMENTS AND THERMAL REMOTE SENSING

Dilge Varlı, Koray K. Yılmaz, M. Lütfi Süzen

Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey
(yilmazk@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The exchange processes between surface water and groundwater have recently received attention due to the important implications on the basin-scale water management as well as biogeochemical and ecological status of watersheds. We investigated the exchange processes between the Kirmir Stream – a controlled stream nearby the city of Ankara, Turkey - and groundwater using a hierarchical multi-scale approach incorporating catchment physical characteristics (geology, geomorphology, DEM etc.), water quality field parameters as well as in-situ and remotely sensed measurements. Geological and geomorphological information pinpointed potential stream reaches where the interaction could occur. The identified reach was then investigated through in-situ measurements including differential discharge measurements, temperature measurements at different depths (temperature sticks), as well as remotely-sensed thermal images to identify discharge variations and temperature anomalies. Nested piezometers were then installed at possible discharge locations to investigate the variation in the vertical hydraulic gradient over time. Temperature probes installed at various depths into the streambed for a period of time and helped to quantify temporal variations in vertical flow components. Basic water quality field parameters (temperature, electrical conductivity, total dissolved solid amount, salinity and dissolved oxygen) collected along the Kirmir Stream and nearby springs were investigated through Cluster Analysis to identify potential source areas. This hierarchical, multi-scale methodology provided an efficient and effective way to determine the locations and the direction of groundwater and surface water exchange processes. It was found that geology and channel modification exerted strong controls on the exchange processes.

Key Words: *Surface water, groundwater, interaction, thermal remote sensing*

MUĞLA İLİ KARABAĞLAR YAYLASI KARSTİK POLYESİNDE, HİDROLİK YÜK VE AĞIR METAL PARAMETRELERİNİN FARKLI YÖNTEMLER (ESNEK HESAPLAMA VE JEOİSTATİSTİK) İLE İNTERPOLASYONLARININ DEĞERLENDİRMESİ

Çağdaş Sağır^a, Bedri Kurtuluş^a, Moumtaz Razack^b

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Üniversitesi, 48000, Muğla, Türkiye

^bYer Bilimleri Fakültesi, Poitiers Üniversitesi, 86000, Poitiers, Fransa
(cagdassagir@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'nin Muğla ilindeki Karabağlar polyesi karstik akiferinde, piyezometrik seviyelerin ve ağır metallerin enterpolasyonları, Geo-ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System) ve Kriging yöntemleri ile haritalanmıştır. Çalışma sahası, Muğla bölgesinde 25 km² lik bir alanı kapsamaktadır. Piyezometrik seviyeler, 2012 ve 2013'ün Nisan ayında ve ayrıca 2013'ün Ağustos ayında yapılan 5'er günlük çalışmalar neticesinde, sırasıyla; 136, 79 ve 130 noktada ölçülmüştür. Ağır metal analizleri ise 79 örneği kapsayacak şekilde; Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Mo, Cd, Ba ve Pb elementleri için gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın ana amacı, hidrolik yük seviyelerini (m) ve ağır metal konsantrasyonlarını (µg/l), Geo-ANFIS ve Kriging yöntemleri ile haritalamak ve değerlendirmektir. İstatistiksel analizler, bazı ağır metallerin (As ve Cd) ve hidrolik yüklerin Geo-ANFIS ve Kriging yöntemlerine göre enterpolasyonlarının yapılabileceğini ortaya koymuştur. İlk olarak, veri seti "rastgele seçim" prosedürü ile 3'e ayrılmıştır: öğrenme, onaylama ve sınav. Ardından, en iyi 10 Geo-ANFIS modeli, en iyi "üye fonksiyon" ve numarasına göre seçilmiştir. Bu modeller, enterpolasyon ağını oluşturan 50x50 metrelik hücrelerdeki hidrolik yük ve ağır metal değerlerinin istatistiksel olarak incelenmesiyle elenmiştir. Neticede, Geo-ANFIS sonuçları Kriging sonuçları ile kıyaslanmıştır.

Kriging yönteminin hidrolik yükler için daha doğru sonuçlar sağladığı gözlenmiştir. 2013 Nisan ayı hidrolik yük verisi için; $RMSE_{Kriging} = 5.4$ m ve $RMSE_{Geo-ANFIS} = 8.6$ m. Ayrıca, ağır metaller için de; $RMSE_{Kriging} = 0.54$ µg/l ve $RMSE_{Geo-ANFIS} = 0.55$ µg/l sonuçları örnek olarak gösterilebilir. Sonuç olarak, her iki yöntemin de karstik bir akiferde, hidrodinamik ve hidrokimyasal parametreler için enterpolasyon aracı olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ağır metal, Geo-ANFIS, hidrolik yük, kriging, polye

ASSESSMENT OF HYDRAULIC HEAD AND HEAVY METALS INTERPOLATIONS PERFORMED BY DIFFERENT METHODS (SOFT COMPUTING AND GEOSTATISTICS) IN KARABAGLAR POLJE, MUGLA, TURKEY

Çağdaş Sağır^a, Bedri Kurtuluş^a, Moumtaz Razack^b

^aDepartment of Geological Engineering, Mugla University, 48000, Mugla, Turkey

^bDepartment of Geosciences, University of Poitiers, 86000, Poitiers, France
(cagdassagir@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, piezometric head and heavy metal interpolations based on Geo-ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System) and Kriging were mapped for the karstic aquifer of Karabaglar polje in Mugla, Turkey. The study area covers 25 km² in the Mugla basin. Piezometric heads were measured at 136, 79 and 130 locations during snapshot campaigns in April 2012, 2013 and August 2013, respectively. Heavy metals were analysed for 79 samples. Heavy metal analyses were done for Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Mo, Cd, Ba and Pb elements.

The main objective of this study is to evaluate and map hydraulic heads (m) and heavy metal concentrations (µg/l) using Geo-ANFIS and Kriging. The statistical results reveal that hydraulic heads and some heavy metals (As and Cd) can be interpolated according to Kriging and Geo-ANFIS. First, the dataset were divided by using random selection procedure into three subsets: training, validation and test one. Then, the 10 best Geo-ANFIS models were selected for best membership functions and numbers. These models were eliminated by calculating statistics about piezometric heads and heavy metals at each 50x50 m cell centre of interpolation mesh. The results of Geo-ANFIS maps were compared with Kriging.

It was observed that Kriging method for hydraulic head results provided more accurate outcomes such as $RMSE_{Kriging} = 5.4$ m and $RMSE_{Geo-ANFIS} = 8.6$ m for April 2013. Heavy metal results also show that $RMSE_{Kriging} = 0.54$ µg/l and $RMSE_{Geo-ANFIS} = 0.55$ µg/l. Both methods can be used as interpolator to map hydrodynamics and hydrochemical parameters of a karstic aquifer.

Keywords: Geo-ANFIS, heavy metal, hydraulic head, kriging, polje

HAVZA DÜZEYİNDE BÜTÜNLEŞİK SU YÖNETİMİ

Ertan Kazanasmaz

*DSİ 2. Bölge Müdürlüğü, Bornova, İzmir
(ekazanasmaz@dsi.gov.tr)*

ÖZ

Günümüzde ekonomik, sosyal ve çevresel maliyetleri en aza indirerek kullanıma uygun mevcut suyu bulmak gittikçe zorlaşmaktadır. Bugün dünya üzerinde ulaşılması kolay olan su kaynaklarının çoğu geliştirilmiş olup, gelecekteki su yönetimi, mevcut su kaynaklarının verimli bir şekilde değerlendirilmesine bağlı olacaktır. Emniyetli verim kavramı yıllardır hidrojeologlar tarafından akiferlerden istenmeyen sonuçlar yaratmadan yıllık çekilebilecek su miktarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Son zamanlarda emniyetli verimin gerçekte emniyetli olmadığı anlaşılmış ve sürdürülebilir verim kavramı ortaya atılmıştır. Sürdürülebilir verimi 'gelecek nesilleri ve hidrolojik sistemin tüm bileşenlerini (sadece yeraltularını değil yüzey sularını da) düşünerek bir akiferden uzun vadede çekilebilecek su miktarı' olarak tanımlayabiliriz. Böylelikle, sürdürülebilir verim yeraltularını ile yüzey suları sistemlerinin bütünleşik bir şekilde yönetilmesi gerektiğini ortaya koyarak havza yönetimi prensibini benimsemektedir. Burada akifer yönetiminin en önemli parametreleri olan emniyetli ve sürdürülebilir verimleri Küçük Menderes Havzası özelinde tartışılacak ve bütünleşik su yönetimi için yapılması gereken adımlar sunulacaktır.

Anahtar kelimeler: emniyetli verim, sürdürülebilir verim, bütünleşik su yönetimi, Küçük Menderes Havzası

INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT AT BASIN SCALE

Ertan Kazanasmaz

DSİ 2. Regional Directorate, Bornova, İzmir
(ekazanasmaz@dsi.gov.tr)

ABSTRACT

Today it is getting difficult to find abundant supplies of water which are readily available for development at low economic, social and environmental costs. Around the world, most of the easily developable water supplies have been developed, and future water management will depend on obtaining more out of existing supplies in a safe way. Safe yield concept has been used for several decades by hydrogeologists to determine the annual amount of water that can be extracted from an aquifer without creating undesirable consequences. Lately, it is understood that the safe yield is actually not safe and sustainable yield concept is put forth. Sustainable yield can be defined as "the amount of water which can be withdrawn from an aquifer in the long term by considering the future generations and all of the components of a hydrologic system (not only the groundwaters but surface waters also)". Thus, sustainable yield concept assimilates the management of the groundwater and surface water resources in an integrated manner by introducing the principle of basinwide management. The safe and sustainable yields, being the most important parameters of aquifer management, will be discussed for the Küçük Menderes River Basin, and the steps for integrated water resources management will be presented.

Keywords: *safe yield, sustainable yield, integrated water resources management, Küçük Menderes River Basin*

SU, BEREKET! SUYUN KOVULDUĞU MEMLEKET; SİMAV!

M. Orhan Nasuhoğlu

*Simav Turizm, Kültür ve Kalkınma Derneği (STKKD)
(nasuhogluorhan@gmail.com)*

ÖZ

XX. Yüzyılın ortalarından itibaren tüm dünyada ki eğilimin, “Simav Grabeni”nde ki sulak alanımıza “Simav Gölü” müzün üstüne, sivrisinek sıtma bahane, karabasan gibi çökmesiyle “Suyun Simav’dan Kovulma Kararı” 1959 da alınmış ve akabinde gölün kurutulmasına başlanmasıyla konu hukuki, sosyolojik ve ekolojik sorunlar yumağına dönüşmüştür.

“Dünya Sulak Alanlar Serüveni”, kurutulma kararı ile siyasetçe yaratılmış sorunlardan, gene siyasetin ellibeş yıldır çözümsüz bırakarak nemalanması sonucu sulak alanımıza, Simav Gölümüze erişememiştir.

2000 yılında kurduğumuz Derneğimiz Stkkd’nin öngördüğü “I. Simav Turizm, Kültür ve Kalkınma Planı” nın beş ana dosyasından ikincisi olan “Toplumsal, Ekonomik ve Ekolojik Gelişme, Simav Gölü İçin Bilimsel Rapor Talebi” mizi 2003 yılında göle sınırı olan Belde Belediye Başkanları ve Muhtarlara “durumu” ve de ne anlama geldiğini anlattık. Çok az bir muhalefetle, heyecanla karşılamışlardı. Ancak elli beş yıllık yerel ve genel siyaset gene baskın geldi. Evet, akademik kurumlarca su ve toprak raporu hazırlandı. O kadar!

Ve 2011, 12 Mart’ta, Simav Merkez ve Belde Belediye Başkanlarına, durumun ciddiyetine binaen basına kapalı olarak, “Toplumsal, Ekonomik ve Ekolojik Gelişmeye Katkı Brifingi” verdik. Yapılması gerekenleri deklare ettik.

Simav Grabeni, derneğimiz Stkkd tarafından “Miras Coğrafya” olarak kabul edilmiştir. Elimizden gelebilen bütün çalışmalarımız, koruyarak geliştirme odaklıdır. Elli beş yıllık bir ekolojik dram ile karşı karşıyayız. 2011, 06 Haziran’da yani yaşadığımız son büyük depremden üç hafta sonra yayınladığımız Simav Master Planı’nın hazırlanmasını öngören bildirimiz tüm grabenimizi kapsamayı hedeflemişti. Özetle; Stkkd olarak konunun “toplumsal, ekonomik ve ekolojik açıdan” gelip tıkanıdığı düzeyi ele alıp, önerimizi sunmaya çalışacağız. Ana payda tabii ki Su!

Anahtar kelimeler: STKKD, graben, miras coğrafya, master plan, ekolojik dram

WATER, FERTILITY! THE NATION, WHERE THE WATER IS DISMISSED; SİMAV!

M. Orhan Nasuhoğlu

*Simav Tourism, Culture and Development Association (STCDA).
(nasuhogluorhan@gmail.com)*

ABSTRACT

Starting by the mid-XX. century by mosquito and malaria excuse, which was the trend all over the world, “decision for expulsion of water in Simav” was taken on the “Simav Lake” located in the “Simav Graben” in 1959, and the lake was subsequently started to have been dried, which turned into a tangle of sociological and ecological problems. “World Wetlands Adventure” could not access to our wetland, the Simav Lake, due to the political circumstances, and being left unresolved, by politics for fifty five years.

We established our association in 2000, and in 2003 we displayed the “circumstances” and significance of the “Scientific Report Request for the Social, Economic and Ecological Development for the Simav Lake”, which is the second of the five main file “I. Simav Tourism, Culture and Development Plan” declared by Stcda to Borough Mayor and the Headman. It was taken with very little opposition, and great enthusiasm. However, fifty-five years of local and global politics became dominant again. Yes, academic institutions prepared a report on water and soil. And that was it! On 12 March 2011, we declared the “Social, Economic and Ecological Development Contribution Briefing” to Simav Central and District Mayors, which was closed to the press owing to the seriousness of the situation.

The Simav Graben, has been accepted as “Geographical Heritage” by our association, Stcda. We focused all our effort and performance on the preserving development of our heritage. We are facing with Fifty-five years of ecological tragedy. In 06 June 2011, three weeks after the last big earthquake that we faced, the proclamation of our Master Plan that we published was intended to encompass our entire grab. In summary, our subject as Stcda is; dealing with the “social, economic and ecological” clog, and we will present our proposals. The main denominator is water!

Keywords: STCDA, graben, geographical heritage, master plan, ecological tragedy

TÜRKİYE’NİN YERALTISUYU POTANSİYELİ, YÖNETİMİ, KULLANIMI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Alim Murathan^a, Alper Baba^b

^aDevlet Su İşleri 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir, Turkey

^bİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir, Turkey

(alimmurathan@dsi.gov.tr)

ÖZ

Türkiye'nin tarımsal, sanayi ve içme suyu ihtiyacı önemli oranda yeraltısularından karşılanmaktadır. Ülkenin kırsal ve kentsel alanlarındaki içme suyunun yarısından fazlası, ülke tarımsal sulamalarının yaklaşık üçte biri ve ülke sanayinde kullanılan suyun önemli bir kısmı yeraltı sularından sağlanmaktadır. Yeraltısularının bu şekilde birincil kaynak olarak kullanımı, su kaynakları yönetiminde yeraltısularının önemli ve stratejik bir rol oynadığının göstergesidir. Yeraltısuları ülke genelinde bu kadar yaygın kullanılmasına karşılık su kaynakları yönetiminde ikincil bir konumdadır. Ülke su kaynakları yönetiminde etkin kuruluşlar olan DSİ ve Su Yönetim Genel Müdürlükleri (SYGM) ile kentsel su yönetimi ve kullanımda önemli rol oynayan yerel yönetimlerin yeraltı sularına yönelik araştırma, yönetim ve uygulama birimleri ya son derece yetersiz düzeyde ya da hiç bulunmamaktadır. Türkiye’de yeraltısuyunun toplam potansiyeline yönelik de kapsamlı bilimsel araştırmalar bulunmamaktadır.

DSİ verilerine göre yılda ortalama 501 milyar m³ suya karşılık gelen yağışın 69 milyar m³’ü yeraltına sızmaktadır. Bu suyun 28 milyar m³’ü kaynaklar vasıtasıyla boşalmakta olup DSİ Genel Müdürlüğüne yapılan hidrojeolojik etütler sonucuna göre de toplam yeraltısuyu miktarı yaklaşık 14 milyar m³ olarak belirlenmiştir. DSİ’ce yeraltısuyu potansiyelini belirlemeye yönelik mevcut hidrojeolojik etüt raporları ova bazında genellikle alüvyon akiferlerin hidrolik parametreleri ve kaynak boşalimleri esas alınarak hazırlanmıştır. Doğal olarak bu yaklaşımla ele alınan hidrojeolojik etüt raporları havzalarda yer alan tüm akiferlerin gerçek kapasitesi, hidrolik değerleri, yayımları, kalınlıkları ve sınırları konusunda birçok eksiklikleri içermektedir. Türkiye yeraltısuyu potansiyeli, ülkedeki jeolojik akiferlerin depolama kapasitesi ve hidrolojik geçirgenlikleri esas alınarak belirlenmemiştir. Havza ve akiferlerdeki yeraltısuyu rezervlerinin doğru ve bilimsel olarak belirlenebilmesi ancak akiferlerin yeraltısuyu seviyelerinin ve kaynak boşalimlerinin izlenmesi aynı zamanda hidrojeolojik parametrelerinin belirlenmesi ile mümkündür.

Türkiye’de yeraltısuyu kalitesi ile ilgili sorunlar son zamanlarda ciddi problemlere neden olmuştur. Ülkemizdeki su kaynakları hem doğal hem de insan kaynaklı faktörlerin etkisi altındadır. Özellikle yoğun alterasyonun olduğu volkanik kayalardan gelen sular arsenik ve mangan minerallerince zenginleşmiştir. Batı Anadolu’da ve Biga Yarımadası’nda son dönemlerde yeraltı sularında arsenik değeri yer yer 500 ppb’i geçmiştir. Benzer şekilde jeotermal kaynaklar soğuk su kaynaklarını ciddi anlamda etkilemiştir. Türkiye’nin birçok bölgesinde yeraltı sularında yüksek Bor değerleri (>1.5 ppm) ölçülmüştür. Bununla birlikte, kıyı akiferlerinde aşırı çekime bağlı olarak tuzlanma problemleri artmıştır.

Ülkemizdeki su kısıtlılığı, hızlı nüfus artışı, endüstriyelleşme ve çevresel tehditler ülke su ihtiyaçlarını önemli oranda karşılayan akiferlerin potansiyelinin yönetilmesini, izlenmesini ve korunmasını giderek önemli kılmaktadır. Bu nedenle başta ülkemizdeki su kaynaklarını yöneten DSİ, SYGM ve yerel yönetimlerin, yeraltı sularının ülkedeki potansiyelini ve kullanımını dikkate alarak geleceğe yönelik sürdürülebilir yeraltısuyu yönetim planlarını oluşturmaları ve kurumlarında yeraltısuları birimlerini ya yeniden yapılandırmaları ya da oluşturmaları gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Yeraltısuyu, su potansiyeli, yeraltısuyu yönetimi, kirlilik, ağır metaller

POTENTIAL OF GROUNDWATER IN TURKEY AND ITS MANAGEMENT, UTILIZATION, AND INFLUENCING FACTORS

Alim Murathan^a, Alper Baba^b

^aTurkish General Directorate of State Hydraulic Works, İzmir, Turkey

^bİzmir Institute of Technology, İzmir, Turkey
(alimmurathan@dsi.gov.tr)

ABSTRACT

Groundwater has emerged as the most important source of water for industrial, agricultural domestic use in Turkey. More than half of the drinking water resources in rural and urban areas of the country, approximately one-third of the agricultural irrigation and a significant portion of the water used in the industry is supplied from groundwater. The management of groundwater is therefore an essential element of water resource. Groundwater is a secondary position in the country so widely used in the provision of water resources management. Turkish General Directorate of State Hydraulic Works (DSİ), General Directorate of Water Management, (SYGM) Urban water management and local authorities play an important role in the use, but these organizations have extremely inadequate or non-existent research on groundwater management and implementation units. In addition, Turkey does not have the most comprehensive scientific survey for total potential of the groundwater resources.

According to the DSİ, out of 501 billion m³ precipitation per year, 69 billion m³ of water infiltrates into the groundwater. 28 billion m³ of water is discharged by spring and it is estimated that Turkey's total annual groundwater resource is approximately 14 billion m³. The existing potential of groundwater is calculated on the basis of the hydraulic parameters and spring discharges in alluvial aquifer. However, hydrogeological reports of DSİ contain many limited data about hydraulic values, their distribution, aquifer thickness and boundary conditions of all aquifers in basin. The groundwater potential was not determined based on the geological storage capacity and hydraulic conductivity of the aquifer in Turkey. Watershed and groundwater reserves in the aquifer can be determined accurately and scientifically by monitoring groundwater level of the aquifer, spring discharges and all hydrogeological parameters.

The problems of groundwater quality have become more serious than the quantity nowadays in Turkey. Quality of water resources in Turkey is influenced by geogenic and anthropogenic factors. Geogenic contaminations are mostly in volcanic regions and possible sources of arsenic and manganese in groundwater in different parts of Turkey. The concentration of arsenic reaches up to 500 ppb in Western Anatolia and Biga Peninsula. Also, geothermal fluids contain high boron (>1.5 ppm) levels especially in the different part of Turkey. In addition seawater intrusion causes groundwater quality problems in coastal regions due to excessive groundwater withdrawal.

Today, factors such as rapid urbanization, population growth, industrialization and environmental pollution threat groundwater quality and demand. Therefore it is important to manage and monitor potentials of aquifers in the country. This is particularly important that Turkish General Directorate of State Hydraulic Works (DSİ), General Directorate of Water Management, Urban water management and local authorities are responsible for managing water resources, reconfiguring or establishing groundwater department in their institutions.

Keywords: *Groundwater; water potential, groundwater management, contamination, heavy metals*

AFŞİN – ELBİSTAN KÖMÜR HAVZASI YERALTI SUYU YÖNETİMİ VE SUSUZLAŞTIRMA PROJEKSİYONU

C. Taştekin, E. Ata, M. Erkasap, H. Demir
EÜAŞ Maden Sahaları Dairesi Başkanlığı, Ankara
(*ebru.ata@euas.gov.tr*)

ÖZ

Afşin-Elbistan Kömür Havzası; toplam 4,8 Milyar ton görünür rezervi ile ülkemiz linyit rezervlerinin % 38'ini oluşturmaktadır. Rezervin ortalama AID 1150 Kcal/Kg olup, düşük kalorili bu linyit rezervinin, bölgede kurulacak termik santrallerin yakıtı olarak, elektrik enerjisi üretiminde kullanılması öngörülmüştür. Havzanın kullanılabilir termik potansiyeli 9.000 MW, mevcut kurulu güç 2800 MW olup, yatırım potansiyeli 6000 MW'dır.

Geçmişte yürütülmüş hidrojeolojik etütler ve yaşanan tecrübeler göstermiştir ki havzada çok dinamik bir hidrojeolojik yapı vardır. Havzada değerlendirilmeyi bekleyen yaklaşık 3 milyar ton kömür rezervi bulunmaktadır. Bu rezervlerin; bölgede kurulacak termik santrallerin yakıt ihtiyacını karşılayacak Maden işletmelerinde; güvenli ve sürdürülebilir madencilik koşullarının sağlanması yeraltı sularının drene edilerek bölgeden uzaklaştırılması ile mümkün olacaktır. Ancak bu şekilde uygun zemin parametreleri oluşturulacaktır.

Afşin-Elbistan Havzasında yürütülen jeolojik ve hidrojeolojik çalışmalarda, havzadaki akifer birimler, kömür üstü akiferler ve kömür altı akiferler olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Alüvyonlar ve yamaç molozları ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı örtü birimlerinin çakıllı ve kumlu kesimleri kömür üstü akiferleri, temel birimleri oluşturan Jura-Kretase yaşlı karstik kireçtaşları ile Permian yaşlı mermerler kömür altı akiferleri oluşturmaktadır. Kışlaköy sektörünün doğusu ile Çöllolar sektörünün güneyinde yüzeylenen kristalize kireçtaşları karstik özellikte olup, geçirimli birim olarak tanımlanmıştır. Yüksek miktarda yeraltı suyu içeren bu akiferden bol miktarda kaynak boşalimleri mevcuttur. Ayrıca sahayı kuzeyden güneye doğru kesen, jeolojik ve hidrojeolojik sınır oluşturan, sürekli akış gösteren Hurman Çayı maden işletmeciliği açısından büyük risk taşımaktadır.

Havzada halen drenaj çalışmalarının yürütüldüğü iki maden işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerde karstik ve sedimanter (gidya) akiferlerde, farklı derinliklerde ve çaplarda kuyular açılmıştır. Bu akiferlerden, yaklaşık 1500 adet drenaj kuyusu ile yılda 117 milyon m³ su drene edilmektedir. Buna rağmen havzanın hidrojeolojik yapısı nedeniyle lokal susuzlaştırma çabalarının yetersiz kaldığı görülmektedir.

Bu çalışmada; havzada yürütülen hidrojeolojik çalışmaların bütünsel bir yaklaşımla ele alınıp değerlendirilerek gelecekte güvenli ve sürdürülebilir bir maden işletmeciliğinin yapılabilmesi için havza su yönetimi ve havza modelleme çalışmalarının yapılmasının gerekliliği ortaya konulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Madencilik, drenaj, su yönetimi

GROUNDWATER MANAGEMENT AND DEWATERING PROJECTION OF THE AŞİN-ELBİSTAN COAL BASIN

C. Taştekin, E. Ata, M. Erkasap, H. Demir

EÜAŞ Mining Areas Department, Ankara

(ebru.ata@euas.gov.tr)

ABSTRACT

4.8 billion tons of proven reserves in the Aşin-Elbistan Coal Basin account for 38 % of Turkey's total lignite reserves. Average LHV (lower heating value) of the reserves is 1150 Kcal/Kg, and these low calorie lignite reserves are designated as fuel of power plants that will be constructed in the area for electricity generation. Potential installed capacity of the basin is 9000 MW, the existing installed capacity is 2800 MW and, potential capacity for investment is 6000 MW.

The experiences and conducted hydrogeological surveys have indicated that the hydrogeological structure is very active in the basin. In the Aşin-Elbistan Coal Basin 3 billion tons of coal reserves are waiting to be utilized. Safe and sustainable mining conditions for the mines, which will supply coal to the power plants in the area, are only possible through draining ground water and expelling groundwater from the area. Only then can suitable ground parameters be formed.

The aquifer units in the Aşin-Elbistan Basin are divided into two main groups in the course of conducted geological and hydrogeological studies; upper-coal aquifers and lower-coal aquifers. Alluviums, talus deposits and gravelly, sandy parts of the Quaternary cover units constitute the upper-coal aquifers; Jurassic-Cretaceous limestones and Permian marbles constitute the lower-coal aquifers. Recrystallized limestone that crops out in the east of the Kışlaköy Sector and in the south of the Çöllolar Sector has karstic characteristic and identified as a permeable unit. This aquifer comprises a large amount of ground water and there is plenty amount of water discharge from this aquifer. Besides, the Hurman Stream, which cuts study area from north to south and creates the geologic and hydro-geologic border, brings high risk for the mining operation. The extreme size of the basin and the great amount of water potential of this aquifer necessitate basis and operational organization to execute dewatering operations on the basin.

Currently, there are two mines in the basin where drainage works in progress. In these mines wells with various depths and diameters have been drilled in the Karstic and sedimentary (gidya) aquifers. By the use of approximately 1500 drainage wells, 75 million m³ of water is drained in a year from these aquifers. However, due to the hydrogeological structure of the basin it is seen that local dewatering works are not enough.

In this study, the necessity of basin water management and modeling study for the integrated approach to hydro-geological works, for safe and sustainable future mining operations are pointed out.

Keywords: *Mining, drainage, water management*

NEHİR HAVZASI YÖNETİMİNDE AKİFER SİSTEMLERİ YÖNETİMİNE YENİ BİR YAKLAŞIM: STRATEJİK AKİFER KAVRAMI

Kübra Özdemir

*Türkiye Su Enstitüsü (SUEN), Libadiye Cad. No: 54 Küçükçamlıca Üsküdar İstanbul/Türkiye
(kubra.ozdemir@suen.gov.tr)*

ÖZ

Nehir Havzası Yönetim Planları (NHYP); nehir havzası su kaynaklarının karakterizasyonu, kirlilik duyarlılık analizlerinin yapılması, havzanın kirlilik unsurlarının tespit edilmesi, kirliliğin engellenmesi ya da iyileştirilmesi ile sürdürülebilir havza yönetimi çalışmalarını içermektedir. Bu çalışmada, bütünleşik havza yönetiminde bir araç olan nehir havzası yönetim planlarına entegre edilebilecek bir akifer sistemi yaklaşımı geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Çalışma kapsamında yüzeysel su kaynakları kullanımının kısmen ya da tamamen uygun olmadığı kirlilik risk durumları değerlendirilmiş, mevcut NHYP'ler içerisinde tanımlanan güvenilir bir yeraltı suyu kaynağının (akifer) gerekliliği incelenmiştir. Bu kapsamda akifer sistemleri miktar ve kalite açısından değerli kaynaklar olarak ele alınmış, yüzeysel kirlilik riskine karşı daha az duyarlı sistemler olarak değerlendirilmişlerdir. Bu temelde NHYP'de yeraltı suyu kütlelerinin stratejik bir su kaynağı olarak tanımlanması gerekçelendirilerek 'stratejik akifer' kavramını öncelikli olarak nehir havzası yönetim planlarına ve mevcut yeraltı suyu yönetimi yaklaşımlarına dâhil edilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Akifer Yönetimi, Nehir Havzası Yönetimi Planları, Stratejik Akifer Sistemi

A NEW APPROACH TO THE AQUIFER SYSTEMS IN THE RIVER BASIN MANAGEMENT: STRATEGIC AQUIFER CONCEPT

Kübra ÖZDEMİR

*Türkiye Su Enstitüsü (SUEN), Libadiye Cad. No: 54 Küçükçamlıca Üsküdar İstanbul/Turkey
(kubra.ozdemir@suen.gov.tr)*

ABSTRACT

The river basin management plans (RBMP) includes characterization of river basin water resources, contamination vulnerability analysis, determination of contamination factors in the basin, prevention or remediation of water resources and sustainable river basin management. In this study, it is aimed to develop a new approach for aquifer management which can be introduced in integrated basin management and action plans.

In the context of this paper, the contamination risk factors are evaluated in terms of surface water resources which cannot be used partly or totally. Also, the necessity of a secure groundwater resource (aquifer) declared in the RBMPs is indicated together with the evaluation of aquifer systems which are important in terms of quality and quantity and their less vulnerable structure against surface-based contamination, as well. As a result, the paper aims to justify the identification of groundwater bodies as a strategic water resource in RBMPs and clarifies the importance of integration of 'strategic aquifer' concept into river basin management plans and existing groundwater management approaches.

Keywords: *Aquifer Management, River Basin Management Plan, Strategic Aquifer System*

YÜKSEK YAPILAR VE METRONUN İZMİR ŞEHRİNİN YERALTI SUYU REJİMİNE ETKİSİ

Necdet Türk

*DEÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji, Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe/İzmir
(necdet.turk@deu.edu.tr)*

ÖZ

İzmir Büyükşehir Metropolitan alanının büyük bir kısmı gevşek ve suya doymuş alüvyonal zemin üzerinde yer almaktadır. İzmir'in Karşıyaka-Çiğli Semtleri eski Gediz deltası çökelleri, Manavkuyu Semti Melez Çayı ve İnciraltı Semti ise Balçova Çayı çökelleri üzerinde yer almaktadır. Bu çökeller kil, silt, kum ve çakıl gibi dane boylarına ve değişik kalınlığa sahip ve normalen konsolide zeminler halindedir. Bu zeminlerin kalınlığı yer yer h=300 m'yi (örneğin Manavkuyu'da) bulmaktadır.

İzmir Metropolitan genelinde gevşek zeminlerde çok katlı yapıların inşaatı günümüzde giderek artmaktadır. Örneğin Mavişehir ve Manavkuyu semtlerinde çok katlı yapıların temellerinin oturduğu zeminlerin taşıma gücünü artırmak ve yapıların oturmasını belirli bir seviyede tutmak için derin temeller tercih edilmektedir. Genelde kazık veya jet grout kolonlarda bina temellerindeki zeminler sağlamlaştırılmaya çalışılmaktadır. Bu bağlamda bina temelleri altındaki zeminlerin bir taraftan dayanımları artırılırken diğer taraftan zeminin yer altı suyu rejimi değiştirilmektedir. Diğer bir ifadeyle yeraltında baraj oluşturulmaktadır. Bu durum, çok katlı yapılaşmanın olduğu alanların kara tarafında yeraltı suyu seviyesinin yağışlardan sonra yükselmesine ve zeminin dayanım ve deformasyon özelliklerini etkilemesi ve hatta eskiden yapılmış binaların bodrum ve zemin katlarına su basmasına sebep olabilmektedir.

İzmir' de inşa edilen metro inşaatı yüksek katlı yapılarla aynı boyutta olmasa da Konak – Balçova ve Karşıyaka'da yeraltı suyu akış yönüne dik planlanmış ve inşaa edilmişlerdir. Bu durum metro inşaatın esnasında örneğin Balçova kesiminde tünel açma işlerinin yavaşlamasına da sebep olmuştur. Metro güzergahının yeraltı suyu akış yönüne dik olduğu yerlerde, bariyer oluşturmakta ve yeraltı suyunun yağışlardan sonra metro güzergahının kara tarafında seviyesinin ani yükselmesi ve zeminlerin su içeriğinin artmasına ve eskiden inşaa edilmiş binaların temelinde yer alan zeminlerin dayanım ve deformasyonu zayıflatarak o binalarda ilave oturmalar oluşturacaktır.

Birinci derece deprem bölgesinde yer alan İzmir Büyükşehir Metropolitan alanında meydana gelebilecek olası depremler yeraltı suyuna aşırı doymuş zayıf zeminlerde yanal yayılmalar ve üzerindeki yapılarda farklı oturmalar meydana getirebilecektir.

Yukarıda açıklanan hususlar örneklerle vurgulanmaya çalışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Yeraltı suyu, İzmir Şehri, yüksek yapılaşma, metro

EFFECT OF THE HIGH RISE BUILDINGS AND METRO ON THE GROUNDWATER REGIME OF THE İZMİR CITY

Necdet Türk

DEÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji, Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe/İzmir
(necdet.turk@deu.edu.tr)

ABSTRACT

A large of portion of the İzmir Metropolitan city is located on loose and water-saturated alluvium. The old Gediz deltaic sediments are found below the Karşıyaka – Çiğli district, the Melez stream sediments are found in the Manavkuyu district and the Balçova stream sediments are found in the İnciraltı region in İzmir. These sediments are of clay-, silt-, sand- and gravel-sized with varying thickness and are generally normally consolidated. The thickness of these sediments reach $h=300$ (for example in the Manavkuyu district) in places.

The present construction of high rise buildings over loose sediments are at increase in the İzmir Metropolitan area. For example, the Mavişehir and Manavkuyu regions are allocated for the construction of high rise buildings. Pile foundations are preferred for the high rise buildings in order to increase the bearing capacity and to improve the settlement of the ground. Generally, reinforced concrete piles or jet grout columns are used to improve the strength of the ground below the high rise buildings. Thus, while the strength of the soils are improved on one hand, the groundwater regime is changed on the other hand. Another words, dams are formed in underground. This situation causes the groundwater level increase in the land direction after the rain which effects the strength and deformation properties of soil and also flooding of the subground and ground floors of previously built buildings.

Although the metro construction is not at the same scale as for the high rise buildings, it has been planned and constructed vertical to the flow direction of groundwater between the Konak - Balçova and Karşıyaka areas. This has caused difficulties in construction of the Balçova section of the Metro. In the areas where metro is planned and constructed vertical to the ground water flow direction, the metro forms a barrier which causes sudden increase in the ground water level after rain in the land side of the metro and result in additional settlement of present buildings by decreasing the strength and deformation of the ground below them.

The above suggested points will be presented by case studies.

Keywords: Groundwater, İzmir city, high rise buildings, metro

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND
MANAGEMENT

Poster/Posters

YAKIN GELECEKTE ANTALYA' NIN SU TEMİNİNE ETKİ EDEN RİSKLER

Mehmet Özçelik, Gülcan Sarp

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
32260-Isparta
(gulcansarp@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Büyük şehirlerde büyük su sorunları vardır, Antalya istisna değildir. Antalya'nın kalıcı nüfusu, bir milyondan fazladır; yaz aylarında turistler geldiğinde bu nüfus iki katına çıkmaktadır. Hızlı kentsel ve endüstriyel büyümenin bir sonucu olarak, evsel ve endüstriyel su kullanımı Antalya'da giderek artmaktadır. Bu çalışmada, Antalya'ya su temininde güvensizlik riski doğuran en önemli faktörlerin etkilerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Antalya'nın su teminindeki risklerin neler olabileceği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede; iklim değişiklikleri, arazi kullanımı değişiklikleri, barajlar, su kanalları, akarsular, mevcut su kaynakları da dahil olmak üzere, şehre su temin eden sistemlerin, geçmiş ve gelecek değişiklikleri açıklanmaya çalışılmıştır. Özellikle, Karacaören I ve II Barajı Antalya için önemli bir su kaynağı olacağı için daha detaylı analiz edilmiştir.

Bu analiz sonucunda; Antalya'da su güvenliğinde riskin önemli bir bölümünün temel su temini kontrol eden çevre yöneticilerin gücü dahilinde olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Su temini, risk, Karacaören Barajı, Antalya

RISKS OF THE ANTALYA'S WATER SUPPLY TO NEAR FEATURE

Mehmet Özçelik, Gülcan Sarp

*Süleyman Demirel University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department,
32260-Isparta
(gülcansarp@sdu.edu.tr)*

ABSTRACT

Big cities have big water problems, and Antalya is no exception. Antalya has a permanent population of over one million people, although its population doubles in the summer when the tourists arrive. As a result of rapid urban and industrial growth, municipal and industrial water use has increased in Antalya. In this study, we examine and compare the influence of the major factors that give rise to the risk of water insecurity in Antalya. What are the risks to Antalya's water supply and what is our degree of confidence in this assessment. At this assessment, water supply to the city, and past and future changes in the systems, including changes supply some water to the river; changes in climate, changes in land use, the dams, and water diversions. Especially, Karacaören I and II Dam will be a major water resource for Antalya near feature.

This analysis suggests that most of the major water supplies of the risk to water security in Antalya are within the power of environmental managers to control.

Keywords: *Water supply, risk, Karacaören Dam, Antalya*

ARAZİDE KULLANILABİLİR PORTATİF SU SICAKLIĞI KAYIT CİHAZI

Eray Avcı, Hüseyin Çaldırak, Bedri Kurtuluş

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

48000-Muğla-Türkiye

(erayavci@posta.mu.edu.tr)

ÖZ

Hidrojeoloji, su kaynakları ve su kaynaklarının yeryüzündeki dağılımını inceleyen bilim dalıdır. Yeraltında ve yüzeyde bulunan su kaynaklarının daha etkin bir biçimde değerlendirilebilmesi ve bu alanda gelecekte daha ileri yorumlama tekniklerinin geliştirilebilmesi amacıyla, hidrolojik sistemlerin daha iyi anlaşılması gerekir. Doğal sistemlerin ve bu sistemlerde bulunan suların kantatif ve kalite açısından daha iyi anlaşılabilmesi, suya ait fiziko-kimyasal parametrelerin, yüzey ve yeraltısularının çıkış noktalarında hızlı ve ekonomik bir şekilde kayıt altına alınması ile mümkün olabilir.

Bu proje kapsamında başlangıç olarak bir fiziko-kimyasal parametrenin (su sıcaklığı) ölçümüne odaklanılmış ve bir otomatik veri alım cihazı tasarlanmıştır. Tasarlanan bu cihaz temel olarak su sıcaklığını belirli zaman aralıklarında, arazi koşullarında otomatik olarak ölçebilecek bir bilgi kayıt cihazıdır. Cihaz ana hatlarıyla bir mikroişlemci kontrol ünitesi, sıcaklık sensörü, hafıza kartı ve bir bataryadan oluşmaktadır. Geliştirme ve deneme aşamasında programlanmasının kolay olması açısından açık kaynaklı elektronik geliştirme kartı ana işlem ünitesi olarak seçilmiştir. Yüklenen yazılım sayesinde veri alım zamanı bilgisayar üzerinden ayarlanabilmekte ve hafıza kartına bilinen bir formatta tarihli veri kaydedebilmektedir. Cihazın teknik özellikleri; sıcaklık ölçüm aralığı 0°C – 100°C, maksimum hata değeri ± 0.5 °C ve hassasiyet değeri 0.08°C olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arazi, hidrojeoloji, kayıt cihazı, portatif, su sıcaklığı

PORTABLE WATER TEMPERATURE DATA LOGGING DEVICE FOR FIELD USE

Eray Avcı, Hüseyin Çaldırak, Bedri Kurtuluş

Muğla Sıtkı Koçman University Department of Geological Engineering

48000-Muğla-Turkey

(erayavci@posta.mu.edu.tr)

ABSTRACT

Hydrogeology is a scientific discipline which studies the water resources and their spatial distribution on the Earth. In order to use the water resources existing as ground and surface waters more effectively and to have better estimation technics in the future, a better understanding of hydrologic systems is needed. The further understanding of those natural systems and the water that occur in these systems with respect to quantity and quality can be obtained by analysing the physico-chemical parameters of water and recording the data fast and economically in the field on the points where groundwater and surface waters are accessible.

In the scope of this study, as a point of start it is been focused on measuring only one physico-chemical parameter (water temperature) and a data logger has been designed. This device is basically a data logger which takes water temperature readings automatically and records them periodically in predefined time intervals in-situ conditions. Its main elements can be described as a microprocessor control unit, a temperature sensor, a memory card and a battery. An open source electronic development board has been selected as a main programmable processor unit due to the ease of programming during the development process. The time interval to take data readings can be adjusted from the firmware code by using a computer and the data readings are recorded to memory card in a common file format with time-stamp. The technical specifications of this data logger has been determined as listed here. The range of its temperature measurement is between 0°C – 100°C, its maksimum error rate is $\pm 0.5^\circ\text{C}$ and finally its precision is 0.08 °C.

Keywords: *Data logger, field, hydrogeology, portable, water temperature*

HARRAN OVASI SERBEST AKİFERİNDE NİTRAT KİRLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Nilgün Kahraman, M. İrfan Yeşilnacar, Deniz Uçar
Harran Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 63190, Şanlıurfa
(iyesilnacar@gmail.com)

ÖZ

Yeraltı sularında, en problemlisi, en yaygın ve büyük miktarda bulunan potansiyel kirleticilerden biri nitratdır. Yeraltı sularında nitratın kaynağı başlıca dört kategoride sayılabilir: Doğal kaynaklar, atıklar, gübreleme ve sulu tarım. Nitrat pek çok doğal su ortamlarında makul konsantrasyonlarda bulunur; ancak gerek atık suların deşarjı ve gerekse gübre kullanımına bağlı olarak nitrat konsantrasyonu yeraltı sularında yüksek değerlere çıkarak bir kirletici halini alabilir. Nitrat iyonları çocuklarda ve hamile kadınlarda önemli sağlık riskleri taşıdığı bilinmektedir. Bu durum muhtemelen çocukların midelerinde nitratların nitritlere indirgenmesine bağlıdır.

Bu çalışma, 141.500 ha sulama alanı, 3700 km² drenaj alanı ve 1500 km² ova alanıyla GAP'ın en büyük ovası olan Harran Ovasında gerçekleştirilmiştir. 1995 yılında yüzey sulamasının başlamasıyla birlikte yoğun tarımsal faaliyetler, aşırı ve kontrolsüz sulama, yetersiz drenaj sisteminden dolayı ve aynı zamanda evsel ve diğer atıkların ova drenaj havzasında kontrolsüz bir şekilde uzaklaştırılmasıyla önemli çevresel sorunlarla karşılaşmıştır. Ovanın bazı kesimlerinde yeraltı su seviyesi ile taban suyu birleşmiş durumdadır. Bu sorunun boyutlarını ortaya koymak amacıyla, ovayı temsil eden 20 örnekleme kuyusu seçilerek, serbest akiferdeki nitrat düzeyi, 2014 yılı bahar ve yaz dönemlerinde, izlenmiştir. Ayrıca, sıcaklık, pH ve EC değerleri yerinde ölçülmüştür. Bu dönemlerde, nitrat 16 - 327 mg/L, sıcaklık 20.0 - 22.9 °C, pH 6.85 - 7.69 ve EC değerleri 484 - 2173 µS/cm arasında olduğu saptanmıştır. Buna göre, maksimum kabul edilebilir nitrat düzeyinin, TS 266 (TSE, 2005), WHO (1993) ve EU (1998) tarafından önerilen 50 mg/L sınırının üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma, HÜBAK (Proje no:14053) tarafından finansal açıdan desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Harran Ovası, nitrat kirliliği, serbest akifer, sulama-drenaj

INVESTIGATION OF NITRATE POLLUTION IN THE UNCONFINED AQUIFER OF HARRAN PLAIN

Nilgün Kahraman, M. İrfan Yeşilnacar, Deniz Uçar

Harran University, Department of Environmental Engineering, 63190, Şanlıurfa
(iyesilnacar@gmail.com)

ABSTRACT

Nitrate is one of the most popular, the most common and problematic pollutant in groundwater. The source of groundwater nitrate is considered in four main categories; natural sources, wastes, manure, and irrigated agriculture. Nitrate is found in reasonable concentrations in many natural water environment; however the discharge of wastewater as well as nitrate concentrations depending on the use of manure can take the form of a pollutant by taking high value in groundwater. Nitrate ions in children and pregnant women are known to carry serious health risks. This issue is probably due to the reduction of nitrate to nitrite in the children's stomach.

This study was conducted in the Harran Plain; the largest lowland of GAP by its 141.500 ha of irrigated area, drainage area of 3700 km² and 1500 km² plain area. In 1995, due to intensive agricultural activities along with the onset of surface irrigation, inadequate drainage systems and at the sametime household and other waste disposal in an uncontrolled manner in the drainage basin of the plains, significant environmental problems were encountered. In some parts of the plain, groundwater levels and surface water is mixed. In order to understand dimensions of this problem, by selecting 20 sampling wells that represent the plain, the nitrate levels in unconfined aquifers was traced in the spring and summer periods of 2014. In addition, the temperature, pH, and EC were measured in-situ. In these areas, the nitrate values were measured between 16 - 327 mg/L, the temperature between 20 - 22.9 °C, the pH between 6.85 - 7.69 and between 484 - 2173 ms/cm. Accordingly, the maximum administrable concentration of nitrate suggested by TS 266 (TSE 2005), WHO (1933) and EU (1998) 50 mg/L was found to be above the limit of it.

This study was funded by the Scientific Research Projects Committee of Harran University, (HÜBAK) under grant no. 14053.

Keywords: *Harran Plain, nitrate pollution, unconfined aquifer, irrigation-drainage*

İKİ BOYUTLU ELEKTRİK ÖZDİRENÇ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ KULLANILARAK KARSTİK BOŞLUKLARIN BELİRLENMESİ

Fatih Uçar, Özgür Aktürk

*Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye
(fatihucar@akdeniz.edu.tr)*

ÖZ

Kolay eriyebilen, aşınmaya direnç gösteremeyen karbonatlı kayalardan oluşan bölgeler genellikle karstik araziler olarak tanımlanmaktadır. Yüzeysel çöküntüler veya kayaçların içerisindeki erime boşlukları ile karakterize edilmektedirler. Bu boşlukların oluşumu ve genişlemesi, yapılaşma ve altyapı çalışmaları açısından risk oluşturmaktadır. Bu nedenle, -küçük ya da büyük ölçekli-karstik boşlukların yerlerinin ve ebatlarının belirlenmesinin, doğabilecek stabilite problemleri açısından, önemli bir konu olduğu düşünülmektedir.

Jeofiziksel çalışmalardan yüzey jeofiziği yöntemleri, yakın yüzey profilini belirlemek için başarıyla uygulanmaktadır. Yeraltı yakın yüzey profilini belirlemek için uygun olan ve de yaygın olarak kullanılan tekniklerden en önemlisi Elektrik Öz direnç Görüntüleme (EÖG) yöntemidir. EÖG yöntemi ile yakın yüzey profilleri rahatlıkla belirlenebildiği gibi boşluklu ve bozunmuş bölgeler de tespit edilebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında Akdeniz Üniversitesi kampüs alanında ve Antalya'nın Kepez İlçesinde yer alan Masa Dağı bölgesinde uygulanan iki boyutlu EÖG ölçümleri ve Düşey Elektrik Sondajı (DES) verileri ile bölgelerin yakın yüzey profilleri belirlenmiştir. Akdeniz Üniversitesi kampüs alanında dört farklı noktada ölçüm gerçekleştirilmiş, bölge örtülü bir yüzeye sahip olduğundan burada yapılan ölçümler sadece DES verileri ile karşılaştırılabilmektedir. Masa Dağı bölgesi ise topoğrafik enine kesiti açık olarak görülen bir alan olduğundan bölgede yapılan ölçümler DES verileri ile karşılaştırılmış ve aynı zamanda topoğrafya ile çakıştırılabilmektedir. Masa Dağı bölgesinde iki farklı alanda ölçüm gerçekleştirilmiş ve elde edilen EÖG değerleri ile yeraltı boşluğunun varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Elektrik Öz direnç Görüntüleme, Düşey Elektrik Sondajı, karstik boşluk, Antalya

IDENTIFICATION OF KARSTIC CAVITIES BY UTILIZING TWO DIMENSIONAL ELECTRICAL RESISTIVITY IMAGING METHOD

Fatih Uçar, Özgür Aktürk

*Akdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Antalya, Turkey
(fatihucar@akdeniz.edu.tr)*

ABSTRACT

The region consisting of easily soluble rocks which could not resist to abrasion is generally defined as karstic terrain and characterized by surface collapse and dissolution voids within rock strata. Formation and enlargement of those voids may cause dangerous situation during construction and infrastructure work. Therefore, it is important to identify the location and dimensions of karstic features, in terms of stability problems that may arise.

Surface geophysical methods are successfully applied in order to determine near surface profile. Electrical Resistivity Imaging (ERI) is the most convenient method among the commonly used methods to determine near subsurface profile. By utilizing this method, cavernous and weathered zones can be determined easily besides near surface profile.

In the context of this study, near surface profiles were determined by utilizing ERI at Akdeniz University Campus and Masa Dağı region located in the city of Antalya, Turkey. The results obtained from four different locations in the Akdeniz University campus compared only with Vertical Electrical Sounding (VES) analyses. Since topographic cross-section is clearly seen in two different locations around Masa Dağı location, ERI results were superimposed with topography and also compared with VES. As a result, presences of subsurface cavities were determined and illustrated using 2D colorful images.

Keywords: *Electrical Resistivity Imaging, Vertical Electrical Sounding, karstic cavity, Antalya*

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİ: TRABZON ÖRNEĞİ

Fatma Gültekin, Esra Hatipoğlu Temizel
KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 61080 Trabzon
(fatma@ktu.edu.tr)

ÖZ

Son yıllarda ülkemizde iklim değişikliği etkilerinin konu edildiği çalışmalar giderek artmaktadır. Özellikle iklim değişikliğinin su kaynaklarına olan etkileri toplumu olumsuz etkileyeceği için önemlidir. Bu çalışmada Trabzon İlinde 6 adet istasyonda son otuz yılda ölçülen yağış ve sıcaklık verileri incelenmiştir. Thornthwaite yöntemine göre potansiyel ve gerçek buharlaşma-terleme değerleri hesaplanmıştır. Çalışma alanında yıllık ortalama sıcaklık 14.8°C, ortalama yıllık yağış miktarı ise ülke ortalamasının üzerinde olup 802 mm' dir. İncelenen periyotta en fazla yağış miktarı 1030 mm olarak 1992 ve 2000 yıllarında, en az yağış ise 594 mm olarak 2012 yılında ölçülmüştür. Alanda yıllık ortalama sıcaklık değeri en düşük 13.4°C olarak 1992 yılında, en yüksek 16.9°C olarak 2010 yılında gözlenmiştir. İncelenen periyotta yıllık yağışlarda yaklaşık 25 mm 'lik azalma, sıcaklıklarda ise 0.2°C 'lik artma meydana gelmiştir. Potansiyel buharlaşma-terleme miktarı 773 mm ile 916 mm arasında, gerçek buharlaşma-terleme miktarı ise 463 mm ile 610 mm arasındadır. Genel olarak nemli iklim karakterine sahip çalışma alanında bu periyotta buharlaşma-terleme kayıplarının en fazla % 78 oranında 2010 yılında olduğu belirlenmiştir. Yağış miktarının azalması ve sıcaklığın artmasıyla buharlaşma-terleme kayıplarının artması yeraltına süzülmenin ve yüzeysel akışın da azalmasına neden olmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri ileriki yıllarda yeraltı ve yerüstü su kaynaklarında azalma olarak toplumu etkileyecektir.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, buharlaşma-terleme, Trabzon

EFFECTS OF CLIMATIC CHANGE: THE TRABZON EXAMPLE

Fatma Gültekin, Esra Hatipoğlu Temizel

*KTU Department of Geological Engineering 61080 Trabzon
(fatma@ktu.edu.tr)*

ABSTRACT

Studies involving climate change impacts have been increasing in recent years. Such studies are particularly important due to the fact that the effects of climate change on water resources have negative impacts on society. In this study, the temperature and precipitation data gathered from 6 stations in Trabzon for the last thirty years were analyzed. Potential and actual evapotranspiration values were calculated according to Thornthwaite method. In the study area, the average annual temperature is 14.8 °C and the average annual rainfall is 802 mm, which is over the country's average. The maximum rainfall measured in 1992 and 2000 is 1030 mm and minimum precipitation in 2012 is 594 mm. The highest average annual temperature in the area in 2010 is 16.9°C, and the lowest in 1992 is 13.4°C. The annual precipitation decreased by about 25 mm, the temperature increased by 0.2 degrees Celsius in the observed period. The potential evapotranspiration and the actual amount of evapotranspiration are between 773 mm to 916 mm and 463 mm to 610 mm, respectively. In the study area, which has generally humid climate characters, the maximum evapotranspiration loss in this period was determined to be 78 % in 2010. The decline of precipitation and the increase of evapotranspiration loss with increasing temperature caused the reduction in the infiltration and runoff rates as well. Effects of climatic changes will influence the community in terms of decrease in groundwater and surface water resources in the coming years.

Keywords: *Climatic change, evapotranspiration, Trabzon*

ELEKTROMEKANİK SIVI SEVİYE ÖLÇÜM SİSTEMİ İLE HİDROLİK İLETKENLİK KATSAYISININ HESAPLANMASI

Süleyman Selim Çallı

*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan Ankara
(scalli@ankara.edu.tr)*

ÖZ

Hidrolik iletkenlik katsayısı laboratuvar ortamında hesaplanırken karşılaşılan en temel sorunlardan biri, permeametre üzerinde gözle yapılan okumalardır. Bu çalışmada permeametreler üzerindeki okuma hatalarını en aza indirerek ölçüm hassasiyetini artırmak ve otomatik ölçüm takibi gerçekleştirmek amaçlanmıştır. Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü lokasyonunda çeşitli tane boylarında kum örneği toplanmış ve elek analizi (40 ve 60 numaralı elek üstü malzeme) gerçekleştirilmiştir. Kum örnekleri silindirik örnek kabı içerisine yerleştirilerek suya doymun hale getirilmiş ve örnek kabının giriş ve çıkış noktalarındaki basınç yükleri not edilmiştir. Sistemin çalıştırılması ile örnek kabının içerisinden geçen su, toplama kabında birikmeye başlamıştır. Örnek içerisinden geçen su miktarını ölçmek için mikron hassasiyetinde ölçümler yapabilen elektromekanik sıvı seviye ölçüm düzeneğinden yararlanılmıştır. Sistemde gerek elektromekanik ölçüm biriminin çalıştırılması, sensör elektrotundan gelen verilerin değerlendirilmesi gerekse verilerin depolanması ve iletimin sağlanması amacıyla elektronik kontrol devresi bulunmaktadır. Kontrol devresinin en önemli bileşenini bu işlemleri yapan MicroChip firmasının üretimi olan PIC16F877 mikro denetleyici oluşturmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen verilerin depolanması amacıyla karta, MicroChip firmasının ürettiği 24LC512 harici EEPROM konulmuştur. Mikro denetleyiciyi programlamak amacıyla Crownhill Associates tarafından PIC mikro denetleyicileri için geliştirilen Proton+PIC Basic PIC programlama derleyicisinden yararlanılmıştır.

Hidrolik iletkenlik katsayısı $Q=K.i.A$ Darcy formülünden türetilerek ($K=V*L / h*A$) örneğin içerisinden geçen su hacmi (V), silindir boyu-numune kalınlığı (L), silindirin kesit alanı (A), giriş ve çıkış yükleri arasındaki fark-hidrolik yük farkı (h) ile ilişkilidir. Bu sistem bir sabit seviyeli permeametre düzeneği olduğu için giriş ve çıkış yükleri arasındaki hidrolik yük farkı deney boyunca sabit kalmaktadır. Deneye başlarken bir kere giriş ve çıkış yükleri arasındaki basınç farkı (h) not edilir, silindir boyu (L), kesit alanı (A) sabit değerleri de not edildikten sonra deney düzeneğinden birim zamanda geçen su miktarı elektromekanik sıvı seviye ölçüm sistemi sayesinde mikron hassasiyetle okunur. Sistem çalıştığı sürece yapılan tüm ölçümler kart üzerindeki harici EEPROM'a gerçek zamanlı olarak kaydedilmiştir. Sistem çalıştırdıktan belli bir süre sonra yapılan tüm ölçümlerin kaydedildiği EEPROM'dan değerler okunur (Bir gecede yaklaşık 100 adet ölçüm). Bu ölçüm sonuçlarının ortalaması alınarak Hidrolik İletkenlik Katsayısı (K) hesaplanır. Elde edilen sonuçların teorik değerlerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Hidrolik iletkenlik, Darcy, kum, elektromekanik sıvı seviye ölçüm sistemi

MEASURING HYDRAULIC CONDUCTIVITY VIA MICRON RESOLUTION ELECTROMECHANIC LIQUID LEVEL MEASURING SYSTEM

Süleyman Selim Çallı

Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06100 Tandoğan Ankara
(scalli@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Reading mistakes are one of the most frequent problems during the permeability tests in laboratories. The aim of this paper is to reduce the reading errors, increase the sensitivity of measurement and create an automatic saving system. For this test, we gathered plenty of sand samples at the location of Beytepe in different grain sizes, and then we graded them. After that, the graded sand samples were put in the sample tube, and they became saturated. The inlet and outlet hydraulic heads were noted. A constant-head flow recharge system was operated. After the system started, the water passed through the sample and stored in the storage pan. The water level in the storage pan is observed via the electro-mechanic liquid level measuring system. In this system, there is an electronic control circuit used for activating the electro-mechanic system, evaluating the delivered data from sensor electrodes and storing the data. The most important part of this control circuit is PIC16F877 microprocessor. There is an installed 24LC512 external EEPROM on board to store analysis data. The microprocessor is operated via Proton+ PIC Basic.

*Hydraulic Conductivity $Q=K.i.A$ from Darcy equations is related to ($K=V*L/h*A$) water volume passed through the sample (V), sample length (L), sample cross-sectional area (A), the difference between inlet and outlet hydraulic heads (h). This is a constant-head level permeameter system, so the difference between the inlet and outlet heads is constant during the test. In the beginning of the test, the difference between the inlet and outlet heads (h), sample length (L), sample cross-sectional area (A) should be noted, and then the electro-mechanic liquid level measurement system starts reading the water level per unit time with high sensitivity. The measurements are saved to external EEPROM on board with real-time. The saved hydraulic conductivity values can be read easily and much more accurately. This system can make hundreds of measurements per night and gives average hydraulic conductivity values. According to the compared theoretical values, system measurements have much more accuracy and micron resolution sensitivity.*

Keywords: Hydraulic conductivity, Darcy, Sand, micron resolution electromechanic liquid level measurement system

TEPEKENT (KONYA) BELEDİYESİNİN İÇME SUYU İHTİYACININ KARŞILANMASI

**Harun Öksüz^a, Bülent Akıl^b, Nalan Kızıldağ^b, Taner Koç^b, Gönül Madan^b
Kenan Mısır^b, Hava Temiz^b**

^aİller Bankası Anonim Şirketi Konya Bölge Müdürlüğü 42001 Selçuklu, Konya

^bİller Bankası Anonim Şirketi Proje Dairesi Başkanlığı 06110 Dışkapı, Ankara
(bakil@ilbank.gov.tr)

ÖZ

Tepekent belediyesi, İç Anadolu Bölgesinde, Konya ilinin kuzeybatısında yer almaktadır. Belediye engebelli bir topoğrafya üzerine kurulmuş olup, etrafı dağlarla çevrilidir. Kuzeyden güneye mevsimsel yağış sularının drene edildiği kuru derelerin oluşturduğu vadiler mevcuttur. Kurak bir iklime sahip olup, buda önemli ölçüde bir su eksikliğine sebep olmaktadır.

Tepekent (Konya) belediyesinin içmesuyu ihtiyacı, Belediyenin kuzeyinde Kadınhanı ilçesi yolu güzergahında Halıyazısı, Karasu, Obaderesi kaynaklarından $Q=4$ lt/s ve kuzeybatısında Sekele (Meneşelik), Taşpınar (Yazı) kaynaklarından $Q=1$ lt/s cazibeli olarak, kasabanın yaklaşık 5,5 km güneyinde bulunan Kocapınar kaynağı drenajından terfi edilen $Q=4$ lt/s olmak üzere $Q_{\text{toplam}} = 9$ lt/s ile karşılanmaktadır. Kasabanın içme suyu ihtiyaç hesabı adrese dayalı nüfus sayım sonuçlarına yapılmış olup, mevcut kaynaklardan sağlanan suların bugünkü ihtiyacı ve gelecek 35 yıl sonraki proje debisini karşılamadığı tespit edilmiştir. Yağışların az ve düzensiz olması, kasabaya içme suyu sağlayan kaynakların beslenmesini de olumsuz olarak etkilemektedir. Nüfusun hızlı artışına paralel olarak da kasabada her geçen yıl daha fazla miktarda suya ihtiyaç duyulmaktadır.

Belediyenin içme suyu ihtiyacının karşılanmasına yönelik problemin çözümü için ayrıntılı olarak hidrojeolojik etüt çalışmaları yapılmış ve kasabanın 7 km batısında Şabanhacı kaynağı tespit edilmiştir. Şabanhacı kaynağı, kasabanın içme suyu ihtiyaç açığının karşılanması açısından değerlendirildiğinde, en uygun ve ekonomik bir çözüm olarak önerilmiştir.

Şabanhacı kaynağı ve çevresinde metamorfik Paleozoyik yaşlı Aladağı formasyonuna ait litolojik birimler yüzeylenmektedir. Formasyon başlıca fillit, metakumtaşı, metakonglomera ve metakarbonatlardan oluşmaktadır. Şabanhacı kaynağı Aladağı formasyonu içerisinde yer alan kireçtaşlarından boşalmaktadır. Hidrojeolojik etüt çalışması esnasında Şabanhacı kaynağının kasabada bulunan $V=300$ m³'lük üst kat gömme depoya getirilebilmesi için iki ayrı alternatif önerilmiştir. 1. Alternatif olarak, Şabanhacı kaynağının bulunduğu yere düzenli bir kaptaj yapısı ve terfi binası yapılarak kaynağın yaklaşık 2 km kuzeydoğusunda bulunan Dikmen tepe eteklerinde 1700 m kotlarında bir alana terfi deposu yapılacaktır. Terfi deposundan 7 km'lik bir iletim hattı ile $V= 300$ m³'lük depoya su cazibeli olarak gelebilecektir. 2. Alternatif olarak, Şabanhacı kaynağının bulunduğu yere düzenli bir kaptaj yapısı yapıldıktan sonra kaynağın suyu Gökçeyurt-Tepekent karayolunu takip ederek Milisenlik tepenin eteklerine kadar cazibeli olarak gelebilecektir. Burada yapılacak küçük toplama deposundan $V=300$ m³'lük depoya kaynağın suyu terfi edilebilecektir.

Şabanhacı kaynağındaki debi değişiminin anlaşılabilmesi açısından 1 yıl süreyle aylık düzenli rasat çalışması aksatılmadan yapılmış olup ölçüm sonuçlarına göre kaynağın debisi $Q_{\text{min}} = 6$ lt/s olarak tespit edilmiştir. Kaynağın "içme ve kullanma suyu olarak kullanılmasında sakınca olmadığına dair yasal belge temin edilmiş ve kaynaktan alınan su örneğinde Sağlık Bakanlığı'na yayımlanan 17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" esaslarına göre de suyun analizi yapılmış ve olumlu sonuç alınmış olup kaynak alanında kaptaj, terfi binası ve mevcut $V=300$ m³'lük üst kat gömme depoya kadar içme suyu iletim hattı projesinin yapılmasının uygun olacağı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Tepekent belediyesi, hidrojeolojik etüt, içme suyu

THE MEETING OF THE DOMESTIC WATER DEMAND OF THE MUNICIPALITY OF TEPEKENT (KONYA)

**Harun Öksüz^a, Bülent Akıl^b, Nalan Kızıldağ^b, Taner Koç^b, Gönül Madan^b
Kenan Mısırlı^b ve Hava Temiz^b**

^aİller Bank Incorporated Company Konya District Office 42001 Selçuklu, Konya

^bİller Bank Incorporated Company Project Department Presidency 06110 Dışkapı, Ankara
(bakil@ilbank.gov.tr)

ABSTRACT

The municipality of Tepekent is located in the northwest of Konya, in the Central Anatolian Region. The town lies on a rough topography and is surrounded by mountains. There are intermittent streams extending from the north to the south. The area has an arid climate, which causes water shortage.

At present, the domestic water need of the municipality is being provided from the Halıyazısı, Karasu and Obaderesi springs (total flow 4 l/s) in the north Kadınhanı province, the Sekele (Meneşelik) and Taşpınar (Yazı) (total flow 1 l/s) springs in the northwest of the town and the Kocapınar drainage (4 l/s) that is located 5.5 km south of the town. The water need of the municipality was calculated according to the address-based census and it was determined that the water provided from the springs and drainage does not meet the requirement of neither present nor the 35-year project need. Low and irregular precipitation negatively affects the flow amount of the springs and drainage that are used to supply water to the municipality. Every passing year, more amount of water is needed in parallel to the rapid population growth.

Hydrogeological research studies have been carried out in order to solve the problem of current and future domestic water requirement of the municipality. At the end of these studies, the Şabanhacı spring, which lies 7 km west of the town, was identified. It was evaluated as the most suitable and economical solution to the water need of the municipality.

Paleozoic aged metamorphic units which belong to the Aladağ formation crop out around the Şabanhacı spring. The formation mainly consists of phyllite, metasandstone, metaconglomerate and metacarbonates. The Şabanhacı spring discharges from the limestones of the Aladağ formation. Two alternatives have been suggested for the transmission of the spring water to the water reservoir having the volume of 300 cubic meters. As the first alternative; the spring water would be stored in an intake structure and from here, pumping water to the reservoir at an elevation of 1700 metres lying on the flanks of the Dikmen Hill. Then water can be transmitted by gravity flow via 7-km long pipeline to the 300-cubic-meters reservoir. As for the second alternative, after storage of the spring water in an intake structure, the water would be transmitted by gravity flow via pipeline following the Gökçeyurt-Tepekent road to the reservoir that would be constructed to the hillsides of the Milisenlik Hill, and then pumping the water to the reservoir having the volume of 300 cubic meters.

The Şabanhacı spring was observed monthly intervals for one year and the minimum flow measured was 6 l/s. In order to supply water to the municipality, the legal document of the spring was provided from the relevant institution. The water samples taken from the spring were analyzed on the basis of the "Regulation Concerning Water Intended for Human Consumption" which was issued by the Ministry of Health on 25 February 2005 day and with the no 25730. As the result of the analysis was in accordance with the regulation, it was decided that the project to transmit water to the municipality from the spring could be implemented.

Keywords: Tepekent Municipality, hydrogeological research, domestic water

KARSTİK BOŞLUKLARIN BELİRLENMESİNE YÖNELİK JEOFİZİK ARAŞTIRMALAR VE GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Fethi Ahmet Yüksel^a, Kerim Avcı^b, Kubilay Keleşoğlu^c

^a*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Müh. Böl., Avcılar, İstanbul*

^b*Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul*

^c*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Böl., Avcılar, İstanbul
(fethiahmety@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışma, Batman İli, Merkez İlçesinde inşa edilmekte olan konutların yer aldığı sahada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; konut alanında yer alan toplam 13 adet blok yapılarının temellerinin altında karstik boşlukların belirlenmesi ve geoteknik raporun hazırlanması amacıyla, Jeofizik yöntemlerden Jeoradar (Yerradarı-GPR), çoklu elektrotlu Elektrik Tomografi (iki boyutlu-2D) ve sismik yansıma (2D) ölçüm yöntemleri kullanılarak araştırma yapılmış ve elde edilen veriler dorultusunda geoteknik değerlendirmeler yapılmıştır.

Bu amaçla 13 adet blok yapılarının bulunduğu alanlarda, vaziyet planında da gösterilen toplam 336 profilde 1,0 m. aralıklı Jeoradar ölçümleri, 13 profilde çoklu elektrotlu Elektrik Tomografi ölçümleri ve 13 profilde sismik yansıma ölçümleri yapılmıştır. Yapılan jeofizik çalışmalar sonucunda iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) Jeoradar, Elektrik Tomografi ve sismik yansıma kesitleri, kat haritaları ve yeraltı görüntüleri elde edilmiştir.

Çalışmada; Jeoradar ölçümlerinde; Mala marka GPR ölçüm cihazı ve ekipmanları (ProEx ünite, 250 Mhz anten, notebook, D-GPS) kullanılmıştır. GPR verileri (radargramlar), Reflex 2D ve üç boyutlu grafik yazılımları Slice 3D kullanılarak yorumlanmış, sismik yansıma ölçümleri Geometrics SE sismograf ve yansıma jeofonları kullanılarak Reflex 2D yansıma programında değerlendirilmiştir. Çoklu Elektrotlu Elektrik Tomografi ölçümlerinde Metz Sas503 marka çoklu elektrot rezistivite ölçüm cihazı, ekipmanları kullanılmış ve rezistivite değerlendirme programı kullanılmıştır.

İnceleme alanında, GPR Radar ölçümlerinden elde edilen iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) jeoradar kesitleri, kat haritaları ve küp modeller ile Elektrik Rezistivite Tomografi (2D) iki boyutlu yer altı kesit ve görüntüleri ile iki boyutlu (2D) sismik yansıma kesit ve görüntülerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi neticesinde, yüksek genlikli ve yüksek öz dirençli seviyeler içeren, tekdüze birim (litoloji) içinde porozite ve farklılaşmadan (bozuşma, erime, kırık ve çatlak, farklı meteryal, farklı kristallenme v.b.) kaynaklandığı düşünülen yanal ve düşey yönde değişim sergileyen süreksizlikler ve farklılıklar belirlenmiştir. GPR Radar ölçümlerinin veri işleme ve yorumlama aşamasından sonra belirlenen anomaliler ve 2D ERT kesitleri ile 2D sismik yansıma zemin kesitleri, anomali dağılım haritaları Vaziyet planlarına işlenmiştir.

İki ve üç boyutlu olarak görüntülenen düzenli ve düzensiz bu yüksek genlikli, yüksek rezistiviteli ve düşük hızlı değişik derinliklerde lokalize olmuş küçük ve büyük lokasyonlar halinde belirlenen anomaliler, test edilerek zemin iyileştirmesi yapılmalıdır.

Yapılan geoteknik değerlendirmeler sonucunda Zemin ve yapı etkileşimi problemi bakımından az boşluklu ve çok boşluklu olmak üzere idealize edilerek boşluklar nedeniyle zemin davranışında problemler olduğu açıkça görülmektedir. Bu nedenle boşlukların iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Batman, GPR, Elektrik Rezistivite Tomografi, Sismik Yansıma, Karst, Geoteknik

THE GEOPHYSICAL RESEARCHES AND GEOTECHNICAL EVALUATION STUDIES ON DETERMINATION OF KARSTIC CAVITIES

Fethi Ahmet Yüksel^a, Kerim Avcı^b, Kubilay Keleşoğlu^c

^aIstanbul University, Engenering Faculty, Department of Geophysics, Avcılar, İstanbul

^bGeometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul

^cIstanbul University, Engenering Faculty, Department of Civil Engineering, Avcılar, İstanbul
(fethiahmety@gmail.com)

ABSTRACT

This study has been carried in the area of Batman province and of centrum district in which the dwellings are being built. The aim of the study is to determine the carstic gaps that are beneath the total 13 blocks' foundation structures in the dwelling area and so as to prepare the geotechnical report, researches have been done via using measure methods such as georadar (the ground radar-GPR), multielectrode tomography (two dimensional-2D) and seismic reflection. Geotechnical evaluations have been carried out in the light of datas obtained.

With the aim of this, in the areas of 13- block-structures, seismic reflection measurements have been carried in 13 profiles along with the georadar measurements with 1.0m spaced, electrical tomography with multielectrode. All of those measurements which are carried in total 336 profiles have been included in the layout plan. In the aftermath of geophysical studies, georadar with two and three dimentions, electrical tomography and the sections of seismic reflection, layer maps and underground images have been obtained.

In the georadar measurements in the study, GPR measure device (MALA brand) and its equipments (ProEx unit, 250 Mhz antenna, notebook and D-GPS) have been used. GPR datas (radargrams) have been examined and interpreted by using reflex 2D and likewise, 3 dimensional graphic softwares have been examined by slice 3D. Additionally, seismic reflection measurements have been evaluated by using geometrics SE seismograph and reflection geophones in the reflex 2D reflection program. In the measurements of multielectrode electrical tomography, multielectrode specific resistance measurement equipment (Metz Sas503 brand) and specific resistance evaluation program has been used.

In the research area, in the aftermath of the interpretation of the obtained datas of 2 and 3 dimensional georadar spaces which are obtained from the measurements og GPR Radar, layer maps, cubic models and electric specific resistance tomography (2D), underground space and images with 2D, seismic reflection space and images, vertical and horizontal discontinuities and differences (which are thought to have been due to split, melting, crack and different crystallization and porosity in the unit and litology) have been observed. These differences and discontinuities are thought to include levels of high amplitude resistivity. Abnormalities determined after data process and evaluation of GPR radar measurement, 2D ERT spaces and seismic reflection ground spaces, maps of abnormality custom pin have all been added to layout plans.

Abnormalities that are determined to be localized in such a small and big depths with high amplitude and resistivity need to be tested and healed.

As a result of geophysical and geotechnical evaluations that are carried out, it has been clearly seen that in the unit, there are karstic problems with little and much space according to the classification. Thus, it is of a great importance for these spaces to be cured.

Keywords: Batman, GPR, electrical resistivity, tomography, seismic reflection, karst, Geotechnic

ORTAKLAR - SÖKE (AYDIN) JEOTERMAL SAHASININ HİDROJEOLOJİSİ

Hilal Akın, Tuğbanur Özen Balaban, Ünsal Gemici, Gültekin Tarcan

*Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Tınaztepe Kampüsü, Buca, TR-35160 İzmir
(hilalakin14@gmail.com)*

ÖZ

Ortaklar – Söke jeotermal alanının birinci haznesini Menderes Masifi’ ne ait gnays, kuvarşist gibi çatlaklı kayalar ile karstik mermerler, ikinci haznesini ise Neojen çakıltaşları oluşturmaktadır. Neojen yaşlı kırıntılı tortulların özellikle killi düzeyleri çekme tektoniğine bağlı olarak yüzeye yaklaşmış olan magma ısı kaynağına kapan oluşturur. Paleozoyik – Mesozoyik yaşlı Menderes Masifi’ ne ait mermerler ise soğuk sular içinde karstik akifer özelliğindedir.

İnceleme alanındaki jeotermal suların hidrojeokimyasal evrimlerini aydınlatmak amacıyla 11 adet su kaynağı bir yıl süreyle periyodik olarak örneklenerek suların kimyasal analizleri yapılmıştır. Yapılan hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal çalışmalar bu alandaki jeotermal suların yüksek entalpili, çok az magmatik katkı içeren, meteorik kökenli, yaşlı (hemen hemen hiç trityum içermediklerinden en az 50 yıllık) sular olduğunu göstermiştir. Ayrıca inceleme alanındaki sıcak suların iki ayrı hidrokimyasal fasiyeste olduğu belirlenmiş olup, Gümüşköy suları Na-Cl-HCO₃’ lı, Sazlıköyde Ca-Mg-HCO₃ su tipindedir.

Gümüşköy Kaplıcası suyu, fay ve çatlaklarından derinlere süzülen yağış suyunun ısınarak yüzeye erişirken soğuk yeraltı suları ile değişik oranlarda karışıp yüzeye ulaşması şeklinde oluşmaktadır. Ayrıca kaplıca suyuna bölgenin tektonik özelliğine bağlı olarak mermerlerdeki karstlaşma nedeniyle bir miktarda deniz suyu karışımı söz konusudur.

İnceleme alanındaki sıcak suların yüzeydeki sıcaklıkları 25-40°C arasında değişmektedir. Uygulanan jeotermometrik yöntemler ile yapılan hesaplamalar hazne kaya sıcaklıkları Gümüşköy jeotermal alanı için 120-150 °C, Sazlıköy jeotermal alanı için 90-120 °C arasında olabileceğini göstermiştir. Bu bulgular ışığında Ortaklar – Söke jeotermal sahasındaki jeotermal su kaynaklarının sera ısıtmacılığı, balneoterapik ve kaplıca turizmine yönelik amaçlar için kullanımı tavsiye edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Ortaklar, Söke, Gümüşköy, Sazlıköy, termal sular

HYDROGEOLOGY OF ORTAKLAR – SÖKE (AYDIN) GEOTHERMAL FIELDS

Hilal Akın, Tuğbanur Özen Balaban, Ünsal Gemici, Gültekin Tarcan

*Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Dept. of Geological Engineering,
Tınaztepe Kampüsü, Buca, TR-35160 İzmir
(hilalakin14@gmail.com)*

ABSTRACT

The first reservoir of the Ortaklar – Söke geothermal system is made up of the fractured gneiss and quartz schists and karstic marbles of the Menderes Massif and the second reservoir of the geothermal system is composed of Neogene conglomerates, Neogene aged clastic sediments, especially clayey levels form the cap rock of the system. Heat source is the magma pushed close to the surface along the active graben fault zones developed by the extensional tectonic regime. The Paleozoic-Mesozoic aged marbles also act as karstic aquifers for cold waters in the Menderes Massif.

Eleven water points were sampled periodically for a year, and they were chemically analyzed to enlighten their hydrochemical evolution. The hydrogeological and hydrogeochemical studies show that the geothermal waters have high enthalpy, are of meteoric origin (may also be of a little magmatic origin) and are old aged (which have hardly any tritium isotopes). Additionally, the geothermal waters are found to be in two different hydrochemical facies; Na-Cl-HCO₃ in the Gumusköy geothermal field and Ca-Mg-HCO₃ in Sazlıköy geothermal field in the study area.

Gümüşköy thermal water is formed by reaching of the heated and groundwater diluted rain water after it is percolated in faults and fractures. Additionally, depending on the tectonic features of the area there is a small amount of sea water dilution occur in the thermal waters.

The water temperatures in the study area vary between 25-40°C on the surface. The reservoir temperatures obtained by using the different geothermometer methods show 120-150 °C in the Gümüşköy geothermal area and 90-120 °C in Sazlıköy geothermal area. Thus, the use of the geothermal waters of Ortaklar - Söke geothermal fields for heating, greenhouses and thermal tourism and applied balneological purposes are recommended in the light these findings.

Keywords: Ortaklar, Söke, Gümüşköy, Sazlıköy, thermal waters

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ
GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

EYLENCE YAYLA VE EMİRİNKOMU (KELKİT, DOĞU PONTİDLER, KD TÜRKİYE) Pb-Zn ±Au CEVHERLEŞMELERİNİN KÖKENİ ÜZERİNE JEOLOJİK, JEOKİMYASAL VE İZOTOPIK YAKLAŞIMLAR

Kübra Akbulut^a, Enver Akaryal^b

^aGümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

^bGümüşhane Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(kubrakbulut_61@hotmail.com)

ÖZ

Doğu Pontid Orojenik Kuşağı, Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer alan metalojenik provenlerin en güzel örneklerinden birini teşkil eder. Bu çalışma, Doğu Pontid Orojenik Kuşağı'nın güneyinde, Ünlüpınar (Kelkit-Gümüşhane) civarında bulunan Eylence Yayla ve Emirinkomu cevherleşmelerinin kökenine odaklanır. Çalışma alanında yüzeyleyen ana litolojik birimler Karbonifer yaşlı Kurtoğlu Metamorfik Kompleksi ve Köse Granitoidi ve ayrıca Erken-Orta Jura yaşlı Şenköy Formasyonudur. Çalışılan cevherleşmeler başlıca kireçtaşları, klastik sedimanter kayalar ve bazaltik-andezitik kayalar ve onlarla ilişkili piroklastik kayalardan oluşan Şenköy Formasyonu'nun bazaltik andezitleri içerisinde yer alır. Her iki cevherleşme K20D doğrultulu kırık zonları boyunca yerleşmiş olup, bu kırık sistemi Doğu Pontid Orojenik Kuşağı'nın ana kırık hatları ile uyumludur. Hematitleşme, limonitleşme ve sülfürleşme cevherleşme alanında gözlenen ana alterasyon türleridir.

Cevher mikroskobisi çalışmaları, cevherleşmelerdeki mineral parajenezin pirit, kalkopirit, sfalerit, galen, altın, kuvars ve kalsitten oluştuğunu gösterir. Sfalerit üzerinde yapılan elektron mikroprob analizleri Zn/Cd oranının 83.97 ve 204.1 arasında değiştiğini ortaya koymakta olup, bu oranlar granitik magmalarla ilişkili hidrotermal bir cevherleşmeyi işaret eder. Sıvı kapanım çalışmaları cevherleşmeyi oluşturan solüsyonların sıcaklığının 80 ve 280 °C arasında sıcaklıklar sunarken, sülfür termometresi çalışmaları da ortalama 264 °C lik bir sıcaklık verir. Karbon ve oksijen izotoplarını da içeren bütün veriler dikkate alındığında, çalışılan cevherleşmelerin magmatik ilişkili bir kökene sahip oldukları açıktır.

Anahtar kelimeler: Kelkit, Sıvı kapanım, Duraylı izotop, Kurşun-Çinko, Altın

GEOLOGICAL, GEOCHEMICAL AND ISOTOPIC CONSTRAINTS ON THE ORIGIN OF EYLENCE YAYLA AND EMİRİNKOMU Pb-Zn ±Au MINERALIZATIONS (KELKİT, EASTERN PONTIDES, NE TURKEY)

Kübra Akbulut^a, Enver Akaryalı^b

^aGumushane University, Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Geological Engineering

^bGumushane University, Department of Geological Engineering

(kubrakbulut_61@hotmail.com)

ABSTRACT

The eastern Pontides orogenic belt is one of the best examples of metallogenic provinces in the Alpine-Himalayan belt. This study focuses on the origin of the Eylence Yayla and Emirinkomu Pb-Zn-Cu±Au±Ag mineralizations which are situated around Ünlüpınar (Kelkit-Gümüşhane) in the southern part of the eastern Pontides orogenic belt. The main lithological units exposed in the study area are the Carboniferous Kurtoğlu Metamorphic Complex and Köse Granitoid, and early to middle Jurassic Şenköy Formation. The mineralizations are hosted by basaltic andesites of the Şenköy Formation consisting mainly of limestone, clastic sedimentary rocks and basaltic-andesitic volcanic and associated pyroclastic rocks. They emplaced along N20E-trending extensional fault zones that are consistent with the main fracture lines of the eastern Pontides orogenic belt. The hematitization, limonitization and sulfurization are the main alteration types observed in the mineralization area. Ore microscopic studies reveal that the mineral paragenesis for the studied mineralizations is pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena, gold, quartz and calcite. Electron microprobe analyses on the sphalerite minerals indicate that their Zn/Cd ratios range from 83.97 to 204.1, suggesting a hydrothermal deposit associated with granitic magmas. Fluid inclusion studies indicate that ore-forming solution varies in temperature between 80 and 280 °C. In addition, sulphur isotope thermometer analyses yielded an average temperature of 264°C. Considering all data covering carbon and oxygen isotope results, it is clear that the studied mineralizations are related to a magmatic origin.

Keywords: Fluid inclusion, stable isotope, lead-zinc, gold, eastern Pontides

ALTINPINAR (TORUL-GÜMÜŞHANE) CEVHERLEŞMESİNİN MİNERAL KİMYASI, SIVI KAPANIM VE DURAYLI İZOTOP ÖZELLİKLERİ

Enver Akaryalı^a, Enes Türk^b, Fatih Şal^b

^aGümüşhane Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

*^bGümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı
(ekaryali@gmail.com)*

ÖZ

Altınpınar (Torul-Gümüşhane, KD Türkiye) cevherleşmesi, Geç Karbonifer yaşlı Gümüşhane Granitoidi'nin içinde K70°B doğrultulu yaklaşık 40° güneybatıya eğimli 30–40 cm kalınlıkta silis damarı ile ilişkilidir. Cevherleşmede yaygın olarak boşluk dolgusu ve bantlı yapı gözlenir. Mineral parajenezi galen, sfalerit, pirit, kalkopirit, tennantit ve kuvarstan oluşur.

Mineral kimyası analizleri, sfaleritlerde Zn ile Fe arasında iyon değişimi olduğu, sfaleritlerin Zn/Cd oranlarının 54.65-144.65 arasında değiştiğini gösterir ve cevherleşmenin granitik magmatizmaya ilişkili hidrotermal yatak olduğunu ortaya koyar.

Sıvı kapanımlardan ölçülen homojenleşme sıcaklıkları, 170 °C ile 380 °C arasında değişim göstermekle birlikte, 250-300°C arasında yoğunlaşması, cevher oluşturan sıvıların 2.4-7.3 (ort. 4.7) arasında ağırlık % NaCl tuzluluğa sahip olması epitermal sistemi işaret etmektedir.

Pirit ve galen minerallerinden yapılan kükürt izotoplarının analiz değerleri -8.3 ‰ ile -2.3 ‰ aralığında olması minerallerin oluşumunu sağlayan kükürtün magmatik kökenli olduğunu ifade etmektedir. Cevherin ortalama oluşum sıcaklığı, kükürt izotop termometresi ile 317°C olarak hesaplanmıştır. Oksijen ve hidrojen izotop analiz sonuçları ise sırasıyla 8.5 ‰ -10.2 ‰ ve -91 ‰ -73 ‰ aralığında değişmektedir.

Elde edilen tüm veriler yorumlandığında Altınpınar cevherleşmesi, granitik magmatizmaya bağlı olarak oluşmuş epitermal damar tip bir cevherleşmedir.

Bu çalışma 113Y381 nolu TÜBİTAK hızlı destek projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gümüşhane, Altınpınar, epitermal, sıvı kapanım, duraylı izotop

MINERAL CHEMISTRY, FLUID INCLUSION AND STABLE ISOTOPE CHARACTERISTICS OF ALTINPINAR (TORUL-GÜMÜŞHANE) Pb-Zn MINERALIZATION

Enver Akaryalı^a, Enes Türk^b, Fatih Şal^b

^aGümüşhane University Department of Geological Engineering

^bGümüşhane University Institute of Natural and Applied Sciences Department of Geological Engineering
(eakaryali@gmail.com)

ABSTRACT

Altınpinar mineralization (Torul-Gümüşhane, NE TURKEY) is related to the fault-controlled, N70W trending and 40SW dipping fracture zones within the late Carboniferous Gümüşhane Granitoid. The ore-bearing silica veins exhibit 0.3-0.4 m thicknesses in the field. Cavity-filling and banded structures are widely observed in mineralization. The main ore minerals consist of galena, sphalerite, pyrite, chalcopyrite, tennantite, and quartz.

The mineral chemistry analyses indicate that the sphalerite displays ion exchange between Zn and Fe, Zn/Cd ratios range from 54.65 to 144.65. These ratios suggest a hydrothermal mineralization associated with granitic magmatism.

Homogenization temperatures measured from fluid inclusions are between 170°C and 380 °C in quartz, while ore-forming fluids have salinities between 2.4 and 7.3 wt. % NaCl eq. These values reveal that mineralizations were generated in an epithermal system.

The sulphur isotope analysis results obtained from pyrite and galena minerals are between -8.3 ‰ and -2.3 ‰, suggesting a magmatic origin for sulphur. The average heat of the formation was calculated as average 317°C by sulphur isotope thermometry. Oxygen and hydrogen isotope values are between 8.5 ‰-10.2 ‰ and -91 ‰ -73 ‰, respectively.

Considering all data, the Altınpinar mineralization is an epithermal vein-type mineralization formed in response to the granitic magmatism.

Keywords: *Gümüşhane, Altınpinar, epithermal, fluid inclusions, stable isotope*

GÜNEYDOĞU ANADOLU OROJENİK KUŞAĞI BOYUNCA AKTİF KİTA KENARININ YÜKSELİMİ

Tuğçe Şimşek^a, Fatih Karaoğlan^a, Gökçe Şimşek^a, Emrah Şimşek^a, Raymond Jonckheere^b

^aCukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Adana, Türkiye

^bTU Bergakademie Freiberg, Department of Geology 09599 Freiberg Almanya
(fkaraoglan@cukurova.edu.tr)

ÖZ

Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı, Miyosen döneminde Arap plakası ile Anadolu (Avrasya) plakasının çarpışmasına sahne olmuş genç dağ oluşum süreçlerinin izlerini taşımaktadır. Neotetis'in Üst Kretase'de kapanmaya başlamasına bağlı olarak farklı dönemlerde gelişen magmatik sokulumlar bölgede dalma-batma olayları ve kıta-kıta çarpışmasının zamanlaması ve hızının hesaplanması açısından önemli birimlerdir. Bu çalışmada Orta Eosen yaşlı Doğanşehir (Malatya) granitoidine ait örnekler üzerinde apatit Fizyon İzi (AFI) termokronolojisi kullanılarak kuşağın Eosen döneminden günümüze yükselimi incelenmiştir.

Doğanşehir bölgesinde en altta Pütürge metamorfikleri gözlenmektedir. Birimin üzerine tektonik dokanakla yay gerisi basen koşullarına sahip Maden Karmaşığı gelmektedir. Bu birimin üzerine Orta Eosen'de HP/HT koşullarında metamorfizmaya uğramış Berit metaofiyoliti tektonik dokanakla gelmektedir. Bütün bu birimlerin üzerine Malatya-Keban metamorfikleri nap şeklinde yerleşmiştir. Doğanşehir granitoidi, 54-43 My arasında oluşmuş ve bölgede Maden Karmaşığı ve Berit metaofiyoliti ile intruzif ve Malatya-Keban platformu ile tektonik ve intruzif dokanak ilişkisine sahiptir. Bölgede Üst Oligosen'den başlayarak Üst Miyosen'e kadar denizel ve karasal birimleri barındıran Malatya Baseni yer almaktadır. Bölgedeki yapısal unsurlar ise güneyde yaklaşık GB-KD uzantılı Bitlis-Zagros suture zonu (BZSZ), bu birime paralel Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ), D-B uzantılı Sürgü fayı (SF) ve çalışma alanını GB-KD doğrultusunda kateden Malatya-Ovacık Fay Zonu (MOFZ) bulunmaktadır.

Doğanşehir granitoidinden alınan 5 örnek üzerinde yapılan AFI yaşlandırmaları ve son yıllarda bölgede artan düşük sıcaklık termokronoloji çalışmaları, bölgede Eosen ve Miyosen dönemlerinde aktif kıtanın yükseldiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar 30 My ile 12 My arasında değişmektedir. Örnekler arası yaş-yükseklik bağıntısı bulunmamakta ve soğuma profilleri örneklerin yüzeylemesinin, kristallenmelerinin devamında sabit bir soğuma hızıyla devam edip ~7-8 My önce hızlı yükselme rejimine girip ~2-3 My önce 60°C'nin altına soğuduğunu göstermektedir.

Neo-Tetis'in Geç Kretase'de kapanmasına bağlı olarak, önce kuzeyde yer alan Berit okyanusu Toros platformunun altına dalarak And tipi yay magmatizması gelişmesini sağlamıştır. Bu magmatizma batıda Esence granitoidi ve doğuda Baskil granitoidini oluşturmuştur. Erken-Orta Eosen döneminde (50-40 My) güneyde yer alan okyanusun kuzeye Bitlis-Pütürge ve Malatya-Keban metamorfiklerinin altında yitime devam ederek yay-gerisi basen gelişimine (Maden Karmaşığı) ve yay magmatizmasına yol açarak Doğanşehir granitoidinin çok sığ (~5-7 km) yerleşimine neden olmuştur. Bölgede kıta-kıta çarpışması Miyosen (~20 My) döneminde başlamış ve günümüze kadar devam etmiştir. Sıkışma rejiminin altında Anadolu levhasının batıya kaçışı, DAF, Malatya-Ovacık ve Sürgü faylarının gelişmesini sağlamıştır. AFT sonuçları, Pliyosen'den itibaren aktif olan MOF'un ilk hareketinin Miyosen döneminde gerçekleşmiş olabileceğine işaret etmektedir. Sonuç olarak Miyosen'den itibaren bölgenin yükselmesi, DAF ve bağlı yapılarının gelişimine ve Doğanşehir granitoidinin fay kontrollü olarak yüzeylemesine neden olmuştur.

Anahtar kelimeler: Doğu Anadolu, Doğanşehir granitoidi, Malatya-Ovacık Fayı, Fizyon İzi, kıta-kıta çarpışması, yükselimi

THE UPLIFTING OF THE ACTIVE CONTINENTAL MARGIN ALONG THE SOUTHEAST ANATOLIAN OROGENIC BELT

Tuğçe Şimşek^a, Fatih Karaoglan^a, Gökçe Şimşek^a, Emrah Şimşek^a, Raymond Jonckheere^b

^aÇukurova University, Department of Geological Engineering, 01330 Adana, Turkey

^bTU Bergakademie Freiberg, Department of Geology 09599 Freiberg Germany
(fkaraoglan@cukurova.edu.tr)

ABSTRACT

The Southeast Anatolian Orogenic belt shows the fingerprints of the collision between the Anatolide-Tauride (Eurasia) platform and Arabian platform during the Miocene. The magmatic intrusions, which were formed at various episodes depending on the initiation of closure of Neo-Tethys in the Late Cretaceous, are the key features to understand the spatial evolution of subduction and continent-continent collision in the region. In this study, the exhumation and unroofing history of the belt from the Eocene to modern-day is enlightened using the apatite Fission Track (AFT) thermochronology on the samples from the Middle Eocene aged Doğanşehir (Malatya) granitoid.

In the Doğanşehir region, the Pütürge Metamorphics is observed at the bottom. The Maden Complex formed in a back-arc basin tectonically overlies this unit and it is tectonically overlain by the Berit meta-ophiolite, metamorphosed under HP/HT conditions during the Eocene. The Malatya-Keban metamorphics emplaced over all these units as nappe slices. The Doğanşehir granitoid, which was formed 54-43 Mya, has an intrusive contact relationship with the Maden Complex and Berit metaophiolite, whereas it display intrusive and tectonic contact relationships with the Malatya-Keban metamorphics. During the Upper Oligocene – Upper Miocene, the Malatya Basin was formed, which includes the marine and terrestrial units. The structural units in the region are at the south, the SW-NE trending Bitlis-Zagros suture zone (BZSZ), the East Anatolian Fault Zone (EAFZ) parallel to BZSZ, the E-W trending Sürgü Fault (SF) and the Malatya-Ovacık Fault Zone (MOFZ) cutting the study region in SW-NE direction.

The AFT analyses performed on 5 samples collected from the Doğanşehir granitoid and the accumulating data from the recent increasing studies on low-temperature thermochronology in the region show that the region was uplifted during the Eocene and Miocene. The AFT results in this study range from 30 to 12 Ma. The missing age-elevation relation and the cooling profiles indicates a steady-state cooling after crystallization and went under an accelerated cooling regime at ~7-8 Ma and cooled under 60°C at ~2-3 Ma.

During the Late Cretaceous, depending on the initiation of the closure of the Neo-Tethys, the Berit Ocean subducted beneath the Tauride platform and led to the formation of the Andean-type arc magmatism. This magmatism formed the Esence granitoid in the west and the Baskil granitoid in the east. During the Early-Middle Eocene (50-40 Ma) the main oceanic lithosphere placed at the south continued subduction beneath the Malatya-Keban platform, juxtaposed with Bitlis-Pütürge microcontinents, developing a back-arc basin (Maden Complex) and an arc magmatism which formed the Doğanşehir granitoid at a shallow depth (~5-7 km). The continent-continent collision was occurred during the Miocene (~20 Ma) in the region. Under the continuing convergent regime, the westward escaping of the Anatolia formed the DAF, MOF and SF. The AFT results indicate that the development of MOF, which is active since the Pliocene, may have initiated during the Miocene period. As a result, the uplifting of the region since Miocene has led to the development of the EAFZ and related structures and the exhumation of the Doğanşehir granitoid under fault control.

Keywords: East Anatolian, Doğanşehir granitoid, Malatya-Ovacık Fault, Fission Track, continent-continent collision, uplifting

GEÇ KRETASE TÜRBİDİTLERİYLE ARA TABAKALANMALI FELSİK TÜFLERİN U-Pb ZİRKON KRONOLOJİSİ (KD TÜRKİYE): YAKLAŞAN PLAKA KENARLARI İLE İLİŞKİLİ ORTAMLARDA ÇÖKELEN TÜRBİDİTLERİN AKÜMÜLASYON ORANI ÜZERİNE ÇIKARIMLAR

Yener Eyüboğlu

*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye
(yenereyuboglu@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışma, Doğu Pontid Orojenik Kuşağı'nın Güney Zonu'nda yüzeyleyen Geç Kretase türbiditleriyle ara tabakalanmalı felsik tüflerden ilk detaylı jeolojik ve kronolojik verileri sunar. Türbidit sekansı içinde felsik tüf tabakalarının bolluğu, piroklastik kayaçları içeren çoğu istiflerde olduğu gibi kısa mesafelerde değişiklik gösterir ve tabakaların kalınlıkları genellikle iki metreden daha azdır. Bu saha gözlemleri çalışılan felsik tüflerin, ash-flow tüflerden ziyade, yerel kaynaklardan beslenen air fall tüfler olduğunu işaret eder. Alterasyonun çeşitli derecelerini gösteren tüfler, petrografik olarak kristalce zengin ve kristalce fakir tüfler olmak üzere iki grup altında sınıflandırılabilir. Kristalce fakir olan tüfler % 45-65 arasında değişen oranlarda devitrifiye olmuş cam parçaları ve % 10-20 arasında değişen oranlarda parçalanmış kuvars taneleri içerirken, kristalce zengin olan tüfler, başlıca kuvars ve plajiyoklastan oluşan % 50 den fazla kristal içerir. Tip lokasyonda (Kocapınar Köyü, Gümüşhane) farklı tüf tabakalarından alınan örneklerden seçilen zirkonların U-Pb yaşlandırma analizleri, Doğu Pontid Orojenik Kuşağı'nın Güney Zonu'nda (Gümüşhane-Kale bölgesi) felsik aktivitenin 84 milyon yıl önce başladığını ve episodik olarak 77 milyon yıl öncesine kadar, en azından 7 milyon yıllık bir süreçte devam ettiğini ortaya koymuştur. Bu yaş verisi ayrıca felsik tüflere ev sahipliği yapan türbiditik sekansta ortalama akümülyasyon oranının on bin yılda 36-40 cm aralığında değiştiğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Türbiditler, zirkon kronolojisi, Kuzeydoğu Türkiye, felsik tüf, akümülyasyon oranı

**ZIRCON U-Pb CHRONOLOGY OF FELSIC TUFFS INTERBEDDED
WITH LATE CRETACEOUS TURBIDITES (NE TURKEY):
IMPLICATIONS FOR ACCUMULATION RATES OF TURBIDITIC
SEQUENCES DEPOSITED IN CONVERGENT PLATE SETTINGS**

Yener Eyüboğlu

Karadeniz Technical University, Department of Geological Engineering, 61080, Trabzon, Turkey
(yenereyuboglu@gmail.com)

ABSTRACT

This study reports the first detailed geological and chronological data from the felsic tuffs interbedded with the late Cretaceous turbidites in the Southern Zone of the Eastern Pontides Orogenic Belt. The abundance of felsic tuff layers in the turbidite sequence exhibits abrupt changes within short distances, as in most successions including pyroclastic lithologies, and their thickness is generally less than 2 meters. These field characteristics indicate that the felsic tuffs are due to small-scale eruptions from local sources and are dominantly air fall, rather than ash-flow tuffs. The tuffs, which show various degrees of alteration, can be classified as crystal-rich and crystal-poor tuffs based on petrographic data. The crystal-poor tuffs consist predominantly of 45-65% devitrified glass shards and 10-20 broken quartz crystals, whereas the crystal-rich tuffs consist of >50% crystals of various mineralogy, mostly plagioclase and quartz. In the type location (Kocapınar village, Gümüşhane), zircon U-Pb ages obtained from different tuff layers indicate that the late Cretaceous magmatism began about 84 Ma ago in the Southern Zone of the Eastern Pontides Orogenic Belt (Gümüşhane -Kale area) and was episodically active at least through 7 Ma. The age data also indicate that the average accumulation rate of the turbiditic sequence that hosts the felsic tuffs remained constant between 36 and 40 cm/10 ky.

Keywords: Turbidites, zircon chronology, Northeastern Turkey, felsic tuff, accumulate ratio

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ
GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY

Poster/Posters

EOSEN YAŞLI CANCA VOLKANİKLERİNİN HİDROTERMAL ALTERASYONU VE POTANSİYEL ALTIN ALANLARI (GÜMÜŞHANE, KD TÜRKİYE)

Enver Akaryalı^a, Uğur Atay^b, Kübra Akbulut^a, Z. Samet Güloğlu^b, Enes Türk^b

^aGümüşhane Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bGümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

(*eakaryali@gmail.com*)

ÖZ

Canca (Gümüşhane) yöresinde Geç Karbonifer yaşlı granit, kuvarşlı diyorit ve granodiyoritten oluşan Gümüşhane Granitoyidi, taban konglomerası ile başlayan ve andezit – bazalt ve piroklastlarıyla devam eden Alibaba Formasyonu ile örtülür.

Alterasyonlar Alibaba Formasyonu'nun andezitleri içinde silisleşme, killeşme, hematitleşme, limonitleşme olarak gözlenmektedir. MINSQ hesaplamaları, yaygın alterasyon minerallerinin propilitik zonda Fe'li klorit, epidot, K'lu feldspat, albit, cevherli zonda ise kuvars, serizit ve kaolen mineralleri olduğunu ortaya koyar.

Kütle değişim hesaplamalarında Zr ve Hf hareketsiz element olarak belirlenmiştir. Hareketsiz elementlerden yararlanılarak yapılan nispi (%) ve net (g/100g) kütle değişim hesaplamaları, propilitik, cevherli ve tüm hat zonlarında kütle kaybı olduğunu ($m>1$) gösterir. Hem nispi hem de net kütle değişim hesaplamalarında Pb ve Au elementlerinin konsantrasyonunda artma tespit edilmiştir. Pb ve Au elementlerin cevherli zondaki % nispi artışları sırasıyla %2125, % 2734, g/100g net kütle değişimleri ise sırasıyla 74446g/100g, 2114g/100g olarak belirlenmiştir. Yapılan anamoli haritalarında da Pb ve Au aynı bölgelerde yoğunlaşmıştır.

Bu çalışma 113Y186 nolu TÜBİTAK kariyer projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Canca, Gümüşhane, Alterasyon, Kütle değişim, Altın

HYDROTHERMAL ALTERATION AND POTENTIAL GOLD FIELDS OF EOCENE CANCA VOLCANICS (GÜMÜŞHANE, NE TURKEY)

Enver Akaryalı^a, Uğur Atay^b, Kübra Akbulut^a, Z. Samet Güloğlu^b, Enes Türk^b

^aGumushane University, Institute of Science Natural Geology Engineering

^bGumushane University, Department of Geological Engineering
(eakaryali@gmail.com)

ABSTRACT

In the Canca (Gümüşhane) area, the late Carboniferous Gümüşhane Granitoid consisting mainly of granite, diorite and granodiorite is covered by the Eocene Alibaba Formation that starts with basal conglomerates and grades upward basaltic-andesitic volcanic and associated pyroclastic rocks.

The alterations observed in the andesitic lithologies of the Alibaba Formation are silicification, argillitization, hematitization and limonitization. MINSQ calculations suggest that the most common alteration minerals are Fe-chlorite, epidote, K-feldspar and albite in propylitic zone and quartz, sericite and kaolinite in the mineralization zone.

*Zr and Hf are defined as immobile elements in the calculation of the mass changes. The relative (%) and net (g/100g) mass changes calculated using these immobile elements indicate that there is mass loss ($m > 1$) in propylitic, ore zone and all line zone. The increase in concentration in Pb and Au has been determined according to both the net and relative mass change calculations. **The percent** relative increase in Pb and Au elements in the mineralization zone are 2125 % and 2734%, respectively. In addition, the net mass changes (g /100g) are determined as 74446g/100g and 2114g/100g. Pb and Au are concentrated in the same region on the anomaly maps.*

Keywords: Canca, Gumushane, alteration, mass change, gold

SFEN TERMOMETRESİNİN KAZDAĞ MASIFI'NDEKİ META-OFİYOLİTİK KAYALARA UYGULANMASI

Fırat Şengün^a, Thomas Zack^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Terzioğlu Yerleşkesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17100, Çanakkale

^bUniversity of Gothenburg, Department of Earth Sciences, Box 460, 40530, Gothenburg, Sweden (firsatsengun@comu.edu.tr)

ÖZ

Sfen yaygın aksesuar minerali olarak amfibolit fasiyesi metamorfik kayaların içerisinde diğer rutil ve ilmenit gibi Ti içeren fazlarla birlikte bulunur. Titanyum ve zirkonyum önemli iz elementlerden olup kristal kafesinde bir dereceye kadar birbirlerinin yerine geçebilme özelliğine sahiptir. Sfen minerali yaygın olarak zirkonyum içerir. Bu yüzden zirkon, kuvars ve rutil mineralleri ile birlikte dengede bulunan sfen minerali içerisindeki Zr içeriği jeotermometrik hesaplamalarda kullanılabilir. Bununla birlikte sfen mineralinin Zr içeriği sıcaklığa bağlıdır. Sfen termometresi Kazdağ Masifi'nde yüzlek veren metaofiyolitik kayaların metamorfizma sıcaklıklarının ortaya çıkarılması amacıyla uygulanmıştır. Biga Yarımadası'nın güneyinde yer alan Kazdağ Masifi'nin metaofiyolitik kayaları başlıca metagabro, metapiroksenit ve metadünitten oluşmaktadır.

Kazdağ Masifi'nin metaofiyolitik kayaları içerisinde bulunan metagabrolardan elde edilen sfen mineralinin iz elementleri LA-ICPMS ile belirlenmiştir. Sfen minerallerini içeren metagabro kuvars, zirkon ve rutil minerallerini de içermektedir. Metagabro örnekleri içerisindeki sfen minerallerinin Zr konsantrasyonu 119 ppm ile 189 ppm arasında değişmektedir. Sfen mineralleri içerisindeki ortalama Zr değeri ise 149 ppm olarak saptanmıştır. Sfen minerali içerisindeki Zr içeriğine bağlı olarak kalibre edilmiş termometre 697-720 °C (basınç değeri 0.5 GPa olarak alınmıştır) arasından değişen sıcaklıklar vermektedir. Ortalama sıcaklık değeri ise 707 °C olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplanan sıcaklık değeri sfenin oluşum sıcaklığı olarak yorumlanabilmektedir. Elde edilen sonuçlar metaofiyolitik kayaların metamorfik evrimine yeni petrolojik veriler sunmaktadır.

Bu çalışma TÜBİTAK 2219 - Yurt dışı doktora sonrası araştırma burs programı kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sfen, zirkonyum, termometre, Kazdağ Masifi, gabro

APPLICATION OF SPHENE THERMOMETRY TO META-OPHIOLITIC ROCKS IN THE KAZDAĞ MASSIF

Fırat Şengün^a, Thomas Zack^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Terzioğlu Campus, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 17100, Çanakkale

^bUniversity of Gothenburg, Department of Earth Sciences, Box 460, 40530, Gothenburg, Sweden (firsatsengun@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Sphene is a common accessory mineral in compositionally wide range of amphibolite-facies metamorphic rocks that often coexist with other Ti-bearing phases, such as rutile and ilmenite. Titanium and zirconium are important trace elements which can replace each other in the crystal lattice to some degree. It commonly contains zirconium. Therefore, Zr concentrations in sphene equilibrated with zircon, quartz and rutile can be used as a thermometer. The zirconium content of sphene highly depends on temperature. Zirconium-in-sphene thermometry has been applied to reveal the temperatures of metamorphism for meta-ophiolitic rocks in the Kazdağ Massif. The meta-ophiolitic rocks of the Kazdağ Massif located on the southern of the Biga Peninsula mainly include metagabbro, metapyroxenite, and metadunite.

Trace elements of sphene were determined by the LA-ICPMS for metagabbro in the meta-ophiolitic rocks of the Kazdağ Massif. Sphene crystals from the meta-ophiolitic rocks are from the metagabbro that contains quartz, zircon and rutile. Zirconium concentrations range between 119 and 189 ppm from sphene crystals in the metagabbro. Zr in sphene crystals in these rocks has an average value of 149 ppm. The Zr-in-sphene thermometry yields temperatures between 697-720 °C (for P=0.5 GPa) with an average temperature of 707 °C, which can be interpreted as the temperatures of sphene formation. The results provide new insights into the metamorphic evolution of meta-ophiolitic rocks.

This study was supported by TUBITAK National Postdoctoral Research Scholarship Programme.

Keywords: *Sphene, zirconium, thermometry, Kazdağ Massif, gabbro*

JEOTERMAL ENERJİ
GEOHERMAL ENERGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

JEOTERMAL ARAMA ÇALIŞMALARINI KAPSAMINDA ASTER UYDU GÖRÜNTÜLERİ İLE YÜZEY SICAKLIĞI HARİTALAMASI VE JEOTERMAL ANOMALİLERİN ARAŞTIRILMASI

S. Cambazoğlu^a, G.P. Yal^a, A.M. Eker^a, M.K. Koçkar^b, O.Şen^a, H. Akgün^c

^a SDS Enerji A.Ş., Ankara

^b Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

^c Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

(selimcambaz@gmail.com)

ÖZ

Havadan ve uydudan elde edilen görüntüler üzerinde yapılan uzaktan algılama uygulamaları ile yüzey sıcaklık haritalarının oluşturulması, jeotermal enerji saha araştırmalarına ön hazırlık çalışmaları kapsamında bilgi sağlayan önemli yöntemlerden biridir. Uzaktan algılama yöntemleri, özellikle geniş alanların kısa zamanda düşük maliyetli öncel değerlendirilmesine imkân tanımaktadır. Ege Bölgesi'nde, İzmir İli'nin yaklaşık 100 km kuzeyinde yer alan çalışma alanı, jeotermal enerji açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Çalışma sahası ve yakın civarında yer alan çok sayıda termal su ve buhar çıkışı gözlemlenmiştir, bunlardan bazıları: Kaynarca, Dikili, Kocaoba ve Menteşe ılıcaları olup sırasıyla, 89°C, 72°C, 62°C ve 63°C sıcaklıklarına sahiptirler. Bu çalışma kapsamında, jeotermal anomalilerin belirlenmesi için termal kızıl ötesi dalga boyu aralığında görüntü alabilme özelliğinden ötürü ASTER uydu görüntüleri kullanılmıştır. Bu çalışma, ASTER uydu görüntüsünün analizinden elde edilen jeotermal anomaliler ile sıcak su kaynaklarının, jeolojik birimlerin ve çizgiselliklerin denetleştirilmesini ve elde edilen bulgular neticesinde bölge için göreceli bir yüzey sıcaklığı haritasıyla birlikte bir jeotermal anomali haritası üretmeyi amaçlamaktadır. Uygulanan termal analizler, arazide sürekli yüzey sıcaklığı ölçümlerinin alınmasının yanı sıra gece ve gündüz görüntülerinin işlenmesini kapsamaktadır.

Uydu görüntülerinin işlenmesi aşamasında ilk olarak, termal uydu görüntülerinde karşılaşılan, güneşin farklı yüzey malzemelerini farklı hızlarda ısıtmasından (veya gece saatlerinde soğumalarından) kaynaklı albedo (beyazlık derecesi) etkisinin giderilmesi için gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu kapsamda, 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritadan elde edilen Sayısal Yükseklik Modelinden faydalanılarak gölgeli rölyef haritası üretilmiştir. Ayrıca gündüz görüntüsünün görünür yakın kızıl ötesi dalga boyunda yer alan ilk üç banttan elde edilen yansıma görüntüleri ve gölgeli rölyef (eğim faktörü) görüntüsü kullanılarak albedo görüntüsü oluşturulmuş ve sadeleştirilmiş ısı enerjisi yaklaşımı kullanılarak gece ve gündüz yüzey sıcaklığı görüntüleri düzeltilmiştir. Dolayısıyla dağlık veya tepelik alanlardan kaynaklı görüntü parlaklığı veya yansıması üzerindeki etkiler ve malzeme özelliği dolayısı ile söz konusu olan albedo etkisinden kaynaklı jeotermal anomalilerin maskelenmesinin önüne geçilmeye çalışılmıştır. İkinci olarak, ısı atalet etkisinin ortadan kaldırılması için görüntülerin alındığı tarihlerde arazide alınan 24 saatlik sürekli sıcaklık ölçümlerinden faydalanılmıştır.

Tüm düzeltmelerin ardından elde edilen göreceli yüzey sıcaklık haritası bölgede sıcaklık dağılımı bilinen jeotermal kaynaklar, fay ve çizgisellik dağılımı, jeolojik formlar ve birimler ile uyumu Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında denetlenmiş ve ayrıca sıcaklık dağılımı ile yükseklik ve topoğrafyadan kaynaklı sıcaklık değişimleri (temperature inversions) incelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yüzey Sıcaklığı, Jeotermal Anomali, Termal Kızıl Ötesi, ASTER, İzmir, Dikili

SURFACE TEMPERATURE MAPPING AND INVESTIGATION OF GEOTHERMAL ANOMALIES BY USING ASTER IMAGES FOR GEOTHERMAL EXPLORATION

S. Cambazoğlu^a, G.P. Yal^a, A.M. Eker^a, M.K. Koçkar^b, O.Şen^a, H. Akgün^c

^aSDS Enerji A.Ş., Ankara, Turkey

^bEarthquake Engineering Implementation and Research Center, Gazi University, Ankara, Turkey

^cDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, Ankara, Turkey
(selimcambaz@gmail.com)

ABSTRACT

The preparation of surface temperature maps by using remote sensing applications on images acquired by satellite and areal instruments is one of the most important methods, which provides valuable information for the assessment of geothermal fields. Remote sensing techniques allow time and cost effective preliminary assessment of regional scale areas. The study area, located approximately at 100 km north of İzmir city center in the Aegean Region, is known for its high geothermal energy potential. There are numerous thermal water and fumerole outlets within and in the vicinity of the study area. Important hot water sources within the study area are Kaynarca, Dikili, Kocaoba and Menteşe hot springs with temperatures of 89°C, 72°C, 62°C and 63°C, respectively. In this study, images acquired by ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) sensor, with the capacity to acquire images in thermal infra-red wavelength, were used in order to determine the geothermal anomalies. The purpose of this study is to correlate the geothermal anomalies with thermal springs, geological units and lineaments and to prepare a relative surface temperature map to determine the geothermal anomalies utilizing the ASTER image of the area.

The analysis performed in this study consists of the processing of the day-night image pair as well as the continuous temperature measurements collected from the field during image acquisition dates. Necessary corrections required to remove albedo effect which occurs due to differential heating of different materials (or cool-down during night-time) were performed. For this purpose, Digital Elevation Model produced from the 1/25.000 scaled topographical maps was used to generate a shaded-relief map. Furthermore, reflection images for the first three bands of the daytime image at visible near infra-red wave length along with shaded-relief (slope factor) image were used to create an albedo image and finally the day-night image pair was corrected by utilizing all these images according to simplified heat energy approach. Therefore, effects of image brightness or reflection due to hilly areas as well as the albedo effect due to the material properties were tried to be prevented that possibly mask the geothermal anomalies. Secondly, 24 hour in-situ continuous temperature measurements were utilized in order to remove thermal inertia effect by combining day-night image pair.

The relative surface temperature map developed after these corrections was correlated with the known geothermal manifestations, distributions of faults and lineaments and geological forms and units within a GIS environment. Furthermore, the relation between temperature distribution and elevation and temperature inversions will be investigated.

Keywords: Surface Temperature, Geothermal Anomaly, Thermal Infra-red, ASTER, İzmir, Dikili

DOĞU TRAKYA'DA BİR İLK: JEOTERMAL ENERJİ

Lütfi Taşkiran^a, Ünsal Turalı^a, Gürsel Arslan^b, Ömür Şan^b, Arzu Çağlayan^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi

^bMTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir

(ltaskiran06@gmail.com)

ÖZ

Doğu Trakya bölgesinde yer alan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde günümüze kadar bilinen herhangi bir jeotermal alan mevcut değildi. Bu çalışma, MTA Genel Müdürlüğü'nün "Trakya Jeotermal Enerji Aramaları" projesi kapsamında yapılan çalışmaların ilk bulgularını içermektedir. İnceleme alanı, Kırklareli il merkezi ve yakın çevresinde yer alan şekilde yaklaşık 150 km²'lik bir alanı içermektedir.

Çalışma alanında jeolojik olarak temelde Paleozoyik yaşlı gnays ve şistleri içeren Tekedere Grubu ve pembe, beyaz renkli, iri feldspat fenokristali içeren granitlerden oluşan Şeytandere Metagraniti gelmektedir. Temel birimlerin üzerine açısız uyumsuzlukla Orta Eosen yaşlı bej, beyaz, sarı, gri renkli tabanda volkanik kırıntılı, kumlu, killi kireçtaşı, kumtaşı ve marndan oluşan İslambeyli Formasyonu ve Üst Eosen yaşlı beyaz, gri yer yer sarı renkli, bol fosilli, kumlu-killi resifal Kırklareli Kireçtaşları gelmektedir. Eosen birimleri aynı zamanda jeotermal sistemin rezervuarı özelliğindedir. Bu birimlerinde üzerine yine diskordansla jeotermal açıdan örtü birim özelliğindeki Üst Miyosen'e ait sarımsı beyaz, beyaz renkli çapraz tabakalı killi kumtaşı ile açık yeşil renkli laminalı kiltaşından oluşan Ergene Formasyonu ile Pliyosen yaşlı sarımsı kahve, kırmızı, sarımsı beyaz renkli tutturulmuş/tutturulmamış çakıl, kum ve çamurtaşından oluşan ve çalışma alanında oldukça geniş bir alan kaplayan Trakya Formasyonu gelmektedir. Tüm bu birimleri özellikle dere yataklarında Kuvaterner yaşlı Alüvyon açısız uyumsuzlukla örtmektedir.

MTA Genel Müdürlüğü'nün "Trakya Jeotermal Enerji Aramaları" projesi kapsamında 2013 yılında Kırklareli-Merkezi kapsayan ruhsat alanlarında yaklaşık 150 km² 'lik detay jeotermal jeolojisi çalışması yapılmıştır. Jeolojik çalışmaların yanı sıra ruhsat sahalarında belirlenen profillerde 116 adet jeofizik rezistivite (DES) ölçüsü alınmış ve alanın jeotermal modeli belirlenmiştir. Bu çalışmaların yanında hidrojeokimyasal çalışmalar kapsamında da inceleme alanındaki soğuk kaynaklardan 2 adet su kimyası analizi yaptırılmış olup sular Ca-SO₄ ve Na-HCO₃'lü sular sınıfındadır. Tüm bu çalışmalar sonucunda 2014 yılında belirlenen lokasyonlarda 570 m. derinlikte bir gradyan ve 1500 m. derinlikte bir adet üretim amaçlı jeotermal araştırma sondajı yapılmıştır. Üretim amaçlı açılan sondajda kompresör ile 57 °C sıcaklıkta ve 30 l/s debide akışkan elde edilmiştir. Ayrıca 3,5 l/s debide artezyenik üretim de elde edilmiştir. Çalışmalar sonucunda doğu Trakya bölgesinin ilk jeotermal alanı ortaya çıkarılmış olup, jeotermal unsurların ve yüzeysel verilerin çok az olduğu bölgenin jeotermal potansiyeli ve jeotermal enerji araştırmalarına bakış açısı köklü olarak değişmiştir.

Anahtar kelimeler: Trakya, Kırklareli, jeotermal, hidrojeokimya

A FIRST CASE IN EASTERN THRACE: GEOTHERMAL ENERGY

Lutfi Taskiran^a, Unsal Turalt^a, Gursel Arslan^b, Omur San^b, Arzu Çağlayan^a

^aMTA Department of Energy Raw Material Research and Exploration

^bMTA Directorate of Aegean Region

(ltaskiran06@gmail.com)

ABSTRACT

There was not known any existing geothermal area in Edirne, Kırklareli and Tekirdag in Eastern Thrace until today. This study contains first findings of the “Geothermal Energy Reseach Project in Thrace” of the MTA General Directorate. The study area is approximately 150 km² and located at the center of Kırklareli Province and surrounding area.

In the field, the Paleozoic basement rocks are characterized by the Tekedere group which is composed of gneisses and schists, and the Seytandere metagranite consisting of a granite that contains pink, white-colored, coarse feldspar phenocrysts. These basement units are overlain with an angular unconformity by the Middle Eocene aged, beige, white, yellow, grey-colored clastic volcanic, sandy, clayey limestone, sandstone and marl (İslambeyli Formation) and Upper Eocene-aged white, grey, yellow fossil-rich sandy, clayey and resifal Kırklareli limestones. Eocene units are also geothermal reservoir in the field. These units are unconformably overlain by the Ergene formation (Upper Miocene aged, yellowish white- white colored cross- layered, clayed sandstone and green, laminated claystone) and Thrace formation consisting of pliocene aged sandstones and mudstones (which has got a very large area in the study field). All these units are overlain by the Quaternary Alluvium that is especially located in creek beds.

In the field, geological, geophysical and hydrogeochemical studies were carried out by MTA (Mineral Research and Exploration) General Directorate in 2013. A detailed geothermal geological study covering an area of approximately 150 km² was performed in the licensed field which covers the Kırklareli center. In addition to the geological studies, 116 electrical-resistivity measurements were conducted in the spotted profiles and the geothermal model of the field was determined. Within the scope of hydrogeochemistry studies, two water chemistry analysis were collected from the cold springs in the study area. The water samples are classified as CaSO₄ and NaHCO₃ types. As a result of all these studies, a gradient well (570 m) and a production well (1500 m) was drilled on the determined locations in 2014. A geothermal fluid with 57 °C temperature, 30 l/s flowrate and 3,5 l/s artesian flux were obtained by the compressor from the production well.

As a result of this study, the first geothermal field of East Thrace has been discovered through this study. Geothermal potential and geothermal perspective has been changed radically in this region.

Keywords: Thrace, Kırklareli, geothermal, hydrogeochemistry

PASINLER (ERZURUM) HAVZASI'NDAKİ SICAK SULARDA JEOTERMOMETRE UYGULAMALARI

Esra Hatipoğlu Temizel, Fatma Gültekin Arzu Fırat Ersoy

KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 61080 Trabzon

(hatipoguesra@ktu.edu.tr)

ÖZ

Pasinler jeotermal alanı Erzurum'un 37 km doğusunda yer almaktadır. Çalışma alanında baskın kaya tipi farklı zamanlarda oluşmuş volkaniklerdir. Bu volkanikler inceleme alanında genç sedimentler ve alüvyon tarafından üstlenmektedirler. Bu çalışmada, Pasinler jeotermal sularının farklı uygulamalarda kullanılabilmesi için hazne sıcaklığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Alandaki jeotermal suların sıcaklıkları 22.5-51°C, pH'ı 5.17-7.6, EC değerleri 970-6233 μ S/cm, TDS değerleri 2538-4392 mg/l arasındadır. Jeotermal sular Na-Ca-Cl-HCO₃ tipli sular sınıfında yer almaktadır. $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^2\text{H}$ ilişkisine göre jeotermal sular meteorik kökenlidir. Düşük sıcaklıklı jeotermal saha olan Pasinler jeotermal alanında rezervuar sıcaklığı silis jeotermometresi ile yaklaşık 180°C olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Pasinler jeotermal sahası, jeotermometre, hidrojeokimya, çevresel izotoplar

GEOTHERMOMETRY OF THE HOT WATERS IN THE PASINLER (ERZURUM) BASIN

Esra Hatipoğlu Temizel, Fatma Göltekin

KTU Department of Geological Engineering 61080 Trabzon

(hatipoglu.esra@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

The Pasinler geothermal field is located 37 km east of Erzurum Province. The dominant rock types in the Pasinler (Erzurum) geothermal area are volcanics that were formed at different times. These volcanics are overlain by young sediments and alluvium at the center of the area. The aim of this study is to determine of the temperature of the geothermal reservoir that might be used for different purposes. The thermal waters in the Pasinler geothermal fields have outlet temperatures of 22.5-51°, pH values of 5.17-7.6, electrical conductivity (EC) of 970-6233 µS/cm, and TDS values of 2538-4392 mg/l. The geothermal waters are the Na-Ca-Cl-HCO₃ type. δ¹⁸O-δ²H relations reveal that the geothermal waters are meteoric in origin. The Pasinler geothermal field is a low-enthalpy geothermal system, and its reservoir temperature was calculated as 180°C using silica geothermometer.

Keywords: *Pasinler Geothermal Area, geothermometry, hydro-geochemistry, environmental isotopes*

SORGUN (YOZGAT) JEOTERMAL SAHASININ HİDROJEOKİMYASAL İNCELEMESİ

Elif Yılmaz Turalı, Şakir Şimşek

*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji (Hidrojeoloji) Müh. Böl., Beytepe, Ankara
(elifrem@yahoo.com)*

ÖZ

Sorgun jeotermal sahası üretim/reenjeksiyon sistemiyle ve konut ve sera ısıtması, kaplıca gibi entegre kullanımlar açısından ülkemiz için önemli ve örnek bir sahadır. Sahada hazne kaya, yerleşme yaşı Paleosen olarak kabul edilen granodiyoritlerin kırık çatlaklı ve faylı zonlarından, örtü kaya ise Eosen çökellerinin killi, siltili ve marnlı seviyelerinden oluşmaktadır. Sahada derinlikleri 104 m ile 444 m arasında değişen toplam 11 adet jeotermal kuyu açılmıştır. Kuyu içi rezervuar sıcaklıkları 50-85.4 °C arasında ölçülmüştür. Sahada Kasım 2007' den itibaren toplamda 2 kuyu ile üretim ve 1 kuyu ile reenjeksiyon yapılmaktadır. Üretim kuyuları ve reenjeksiyon kuyusu ile çevredeki soğuk su noktalarından üç dönem su örnekleme yapılmıştır. Bu kuyulardan alınan su örnekleri ile sahadaki diğer jeotermal kuyulara ait analizler birlikte değerlendirilmiştir. Buna göre, jeotermal sular NaCl tipi sular sınıfında olup yüksek klorür ve elektriksel iletkenlik içerikleri uzun süreli yeraltı suyu geçiş sistemini yansıtmaktadır. Suların kimyasal analizleri jeotermal suların benzer bir rezervuarı ve beslenme koşulunu temsil ettiğini göstermektedir. Bölgedeki termal suların kalsit, aragonit, kalsedon ve kuvarz minerallerine doymuş oldukları belirlenmiştir. Katyon ve silis jeotermometreleri kullanılarak 197 °C' ye kadar ve silis-entalpi modeline göre ise 160 °C tahmini rezervuar sıcaklıkları hesaplanmıştır. Bu durum üretimin yapıldığı rezervuardan daha derinlerde yüksek sıcaklıklı ikinci bir rezervuarın varlığına işaret etmektedir. Çevresel izotop analizlerine göre termal sular meteorik kökenlidir ve sahadaki sığ soğuk sulara göre daha yüksek kotlardan beslenmektedir. Çevresel izotopların dönemsel değişimi ve trityum varlığı derin dolaşımli jeotermal akışkanın göreceli olarak daha sığ dolaşımli soğuk sularla karışımını göstermektedir. Silis-entalpi karışım modeline göre jeotermal sulara %18 soğuk su karıştığı belirlenmiştir. Göreceli soğuk su karışımının bölgedeki fay zonları boyunca olduğu kabul edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, jeotermal kuyu sularının üretimi boyunca belirli dönemlerde su kalite analizlerinin yapılmasının önemli olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Sorgun, jeotermal, hidrojeokimya, üretim, karışım

HYDROGEOCHEMICAL REVIEW OF THE SORGUN (YOZGAT) GEOTHERMAL FIELD

Elif Yılmaz Turalt, Şakir Şimsek

*Hacettepe University, Department of Geological (Hydrogeological) Engineering, Beytepe, Ankara
(elifrem@yahoo.com)*

ABSTRACT

The Sorgun geothermal field is an important and example area for our country in terms of integrated use of spa, residential and greenhouse heating with production/reinjection system. The reservoir rock is fractured and faulted zones of granodiorites which are accepted of Paleocene age and the cap rock is the Eocene sedimentary rocks with clay, silty and marly levels in the field. A total 11 geothermal wells have been drilled ranging from 104 m to 444 m depth in the field. Reservoir temperatures were measured between 50-85.4 °C in the borehole. A total of 2 production wells and 1 injection well have been used in service since 2007. Water sampling was conducted from the production wells, reinjection well and nearby cold water points at three periods. Analyses of these well samples and the other geothermal water samples which were taken from after drilling in the field were evaluated together. According to these results, the geothermal waters are of NaCl-type and they reflect long-term groundwater transition system with the high chloride and electrical conductivity content. The chemical analyses show that the geothermal waters represent a similar reservoir and recharge condition. The thermal waters in the region are saturated in calcite, aragonite, chalcedony and quartz minerals. Reservoir temperatures were calculated up to 197 °C with using cation and silica geothermometers and 160 °C with the silica-enthalpy model. This indicates the presence of high temperatures in a deeper second reservoir than low reservoir at the production. According to the environmental isotope analysis, thermal waters are of meteoric origin and have been recharged from a higher elevation than shallow cold water in the field. The periodic variation of environmental isotopes and the presence of tritium indicate a mixing of deep recirculating geothermal fluid with relatively shallow circulating cold water. The silica-enthalpy model shows that the hot waters have been mixed with 18% cold water. The mixing of relatively cold water has been accepted to occur along the fault zones in the region. The obtained results indicate that it is important to do the water quality analysis from the production/reinjection geothermal wells at certain periods.

Keywords: *Sorgun, geothermal, hydrogeochemical, production, mixing*

BOLU-SEBEN-KESENÖZÜ JEOTERMAL SAHASINDA YAPILAN ETÜT VE SONDAJ ÇALIŞMALARI VE BU TİP SAHALARDA KUYU GELİŞTİRMENİN ÖNEMİ

Engin Bülbül

*MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairei, 06520, Ankara, Türkiye
(e.bulbul08@gmail.com)*

ÖZ

MTA Genel Müdürlüğü'nün "Bolu ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları" Projesi kapsamında Bolu-Seben-Kesenözü jeotermal sahasının potansiyelini belirlemek amacıyla sahada detaylı jeolojik etüt, jeofizik elektrik (DES), hidrojeokimya ve toprak gazı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışmaların neticesinde sahanın kavramsal modeli ortaya konmuş ve sahada 2200 m derinliğinde araştırma kuyusunun açılmasına karar verilmiştir.

2200 m'de tamamlanan BSK-1 kuyusunun başlangıç üretim değerleri kompresörle 10 l/sn., artezyenik olarak 3 l/sn. ve 83°C olmuş kuyunun uzun süreli üretimi, OMC basılarak yıkanması ve testlerden sonra belirlenen üretim zonlarına iki kademe halinde % 30 luk HCI basılmasıyla kuyuda üretim değerleri beş kat artarak kompresör debisinde 50 l/sn'ye artezyen debisinde 15 l/sn'ye ve kuyu ağız artezyen sıcaklığında 90°C'ye ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bolu, Kesenözü, jeotermal araştırma, kuyu geliştirme, asitleme

GEOTHERMAL EXPLORATION STUDIES AND DRILLING IN THE BOLU-SEBEN-KESENÖZÜ GEOTHERMAL FIELD, AND SIGNIFICANCE OF WELL DEVELOPMENT STUDIES IN GEOTHERMAL AREAS

Engin Bülbul

*Department of Energy Raw Material Research and Exploration 06520, Ankara, Türkiye
(e.bulbul08@gmail.com)*

ABSTRACT

This study was conducted under the “Geothermal Survey Studies in Bolu and Its Vicinity” Project by General Directorate of Mineral Research and Exploration of Turkey (MTA) in order to search out for the geothermal potential of Kesenözü-Seben-Bolu, north of Turkey. Detailed geological mapping, geophysical Vertical Electrical Sounding (VES), hydrogeochemical surveys and soil gas measurements were performed within the context of this study. A conceptual model was established and a 2200 m deep geothermal well was drilled as a result of these studies.

The compressor production rate was measured as 10 l/s, the artesianic production rate was measured as 3 l/s and 83°C during the initial production stage of this 2200 m deep well (BSK-1). After this stage, the well was stimulated with long term compressor operation and chemical OMC operation in order to remove clay particules inside the reservoir. Following the determination of production intervals by the well tests, two significant production intervals were acidified with %30 HCL acid. The artesianic production rate increased to 15 l/s, the compressor production rate increased to 50 l/s, with five times higher production rates with respect to initial production values. The last artesianic production temperature was measured as 90°C.

Keywords: *Bolu, Kesenözü, geothermal research, well development, acidification*

MENDERES GRABENİNDEKİ JEOTERMAL SAHALARDA ÜRETİMDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ve AYDIN PAMUKÖREN SAHASININ ÜRETİM, REENJEKSİYON STRATEJİSİ

Çetin Karahan^a, Nazım Yıldırım^b

^aÇelikler Jeotermal Elektrik Üretim A.Ş.

^bYıldırım Jeotermal limited Ştd.

(cekarahan@hotmail.com)

ÖZ

Menderes Grabeninde bulunan 6 jeotermal sahadan, saatte 350 MW civarında elektrik üretimi yapılmakta olup bu işlem için yaklaşık 20.000 ton/saat Jeotermal üretim ve 19.000 ton/saat reenjeksiyon yapılması gerekmektedir. Jeotermal sahalarda sürdürülebilir üretimin gerçekleşmesi; akışkanın seviyesi, kimyası, gaz konsantrasyonu debi, sıcaklık ve basınç değerlerinin izlenmesi (monitoring) ile mümkün olup üretim ve reenjeksiyon dengesinin sağlanmasını amaçlayan tüm bu çalışmalar rezervuar yönetimini oluşturmaktadır. Büyük Menderes Grabeninin orta bölümünde bulunan Pamukören Jeotermal Sahasının kuyu dibi sıcaklıkları 160-191°C arasında, kuyu başı basınçları 7-18 bar arasında değişmektedir. Pamukören sahasında üretim ve reenjeksiyon kuyuları, asitleme işlemi yapılarak geliştirilmiş, üretim ve reenjeksiyon debilerinde %7 ile %43 arasında değişen oranlarda artış sağlanmıştır. İşletme sırasında kuyuların kimyasal analiz, sıcaklık ve basınç değerleri her saat başı izlenmekte olup herhangi bir değişim durumunda sahaya müdahale edilmektedir. Pamukören sahasının güney kısmında, graben yapısını oluşturan doğu-batı uzanımlı basamak faylara antitetik olarak gelişmiş doğu-batı yönlü fay hattı bulunmaktadır. Bu fayın yükselen bloğu geçirimsizlik sağlayıp reenjeksiyon sularının güneye kaçmasını önlemekte ve kuzeye yönlenerak sahanın beslenmesini sağlamaktadır. Reenjeksiyon kuyularından basılan geri dönüş suyunun takibi için izleyici testleri yapılmış ve bir süre sonra güneyde reenjeksiyon alanına 500 metre uzaklıktaki üretim kuyusunda izleyici madde tespit edilmiştir. Ancak daha uzakta ve kuzey bölgede yer alan yüksek sıcaklık ve basınçtaki diğer 7 üretim kuyusunda herhangi etkilenme görülmemiş ve izleyici belirlenmemiştir. Testler sonucunda Pamukören sahasının reenjeksiyon sularıyla beslendiği ancak reenjeksiyon kuyularının üretim kuyularını etkilememesi için kuyular arasındaki mesafenin 1000 metre civarında olması gerektiğini tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Jeotermal, üretim, reenjeksiyon, kuyu

PRODUCTION SUSTAINABILITY IN THE GEOTHERMAL FIELD OF THE MENDERES GRABEN AND PRODUCTION REINJECTION STRATEGY IN AYDIN PAMUKÖREN FIELD

Çetin Karahan^a, Nazım Yıldırım^b
^aÇelikler Jeotermal Elektrik Üretim A.Ş.
^bYıldırım Jeotermal limited Ştd.
(cekarahan@hotmail.com)

ABSTRACT

From the six geothermal fields located in the Büyük Menderes Graben, appx. 350 MW electricity is generated, which requires 20.000 ton/h geothermal brine production and 19.000 ton/h waste water re-injection. For sustainability of the geothermal fields, geothermal fluids level, the chemistry, gas concentration, flow rate, temperature and pressure parameters should be monitored in the frame of the reservoir management studies, which aims to supply production and re-injection balance in long-term period. The drilled wells in the Pamukören geothermal fields, which is located in the middle section of the Büyük Menderes Graben, exhibit down hole temperatures of 160-190°C and wellhead operational pressures (WHP) of 7-18 bar. Çelikler, 45 MW installed capacity Geothermal Power Plant (GPP) has been in operation for more than one year since October 2013. According to the original design, the power plant is supplied with 2800 ton/h fluids from 8 production wells ranging between 178-191°C down hole temperature and 7 barg WHP in average. The location of the production wells were aimed to intersect the East-West and North-South trending tectonic lines in the concession area. The re-injection wells were drilled in 500-1000 m distance to production wells in the southern and eastern borders of the area. Cumulatively, with 7 reinjection wells, 2700 ton/h waste brine is being re-injected. In order to improve the production and re-injection capacities of the wells, acidification processes were applied, and an improvement of about 7% to 43% was achieved. In the framework of management, hourly/daily chemical, physical and thermo-dynamical monitoring has been carried out to immediately interfere with the possible changes in the reservoir conditions. The Pamukören southern antithetic fault system, which forms up lift zone of East-West trending step fault, prevents the escaping the downstream to south and hence feeds the production wells with re-injection brine in long time. As the result of the tracer test in the field, it is determined that the reinjection brine reached in short time to production wells in 500 meter vicinity of reinjection well located at south border of the Pamukören area. However, the tracer was not detected in further north 7 production wells located on up flow zone of the concession area. As a result of the first tracer test in the field, it is decided that the production wells are being fed by south and east located re-injection wells and the distance between re-injection and production wells should not be less than 1000 m interval.

Keywords: Geothermal, production, re-injection, well

JEOTERMAL ENERJİ
GEOTHERMAL ENERGY

Poster/Posters

TÜRKİYEDE YER ALAN JEOTERMAL KAYNAKLARIN ARAŞTIRMA VE İŞLETİLMESİNDE YENİ BİR BAKIŞ AÇISI: İLERİ JEOTERMAL SİSTEMLERİN UYGULANMASI İÇİN POTANSİYEL SAHALAR

Ziya Sedat Çetiner

*Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17100, Çanakkale
(ziyac@comu.edu.tr)*

ÖZ

Nispeten genç ve ince kabuk yapısı ile ön plana çıkan özel jeolojik konumu ve tektonik gelişim süreci, ülkemizin Sıcak Kuru Kayaç potansiyelinin İleri Jeotermal Sistemler kullanılarak Yenilenebilir Enerji üretiminde gelecekte önemli bir alternatif olabileceğinin göstergesidir. 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun kapsamında 2013 yılında geçerli olmak üzere, Türkiye Ortalama Elektrik Toptan Satış Fiyatı olarak 15,44 Krş/kWh esas alınmasına karar verilmiştir. Bu teşvike paralel olarak konvansiyonel (Hidrotermal) jeotermal kaynaklardan elde edilen elektrik üretimi ve ruhsat verilen sahaların artışında önemli derecede ilerleme kaydedilmesine rağmen, ülkemizin sıcak kuru potansiyelinin kullanımına ilişkin gelişmeler henüz istenilen seviyede bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı temel jeoloji ve jeofizik verilerden yola çıkarak ülkemizin ileri jeotermal sistemler ile değerlendirilebilecek Sıcak Kuru kayaç özelliklerine sahip alanlarının ortaya konması ve potansiyellerinin değerlendirilmesine dayanak oluşturabilecek verilerin hazırlanmasına katkı yapmaktır. Bu kapsamda, jeotermal potansiyeli ile ön plana çıkan iki bölgemiz; “Batı Anadolu” gerilme zonu ve “Orta Anadolu” magmatik birliği özelinde yayınlanmış indikatör veriler kullanılarak Sıcak Kuru Kayaç arama ve işletim potansiyelinin hangi ölçekte mümkün olabileceği konusunda değerlendirmeler yapılabilecektir. Magmatik kayaçların kökeni, kabuk kalınlığı, ısı akısı dağılımları, gravite, manyetik ve sismik veriler bu çalışmada temel indikatörler olarak kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Jeotermal Enerji, hidrotermal, EGS, sıcak kuru kayaç

A NEW PERSPECTIVE IN EXPLORATION AND EXPLOITATION OF GEOTHERMAL RESOURCES IN TURKEY: TARGET TERRAINS FOR ENHANCED GEOTHERMAL SYSTEMS

Ziya Sedat Çetiner

Çanakkale 18 Mart University, Department of Geological Engineering, 17100, Çanakkale
(ziyac@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Exploration and exploitation of Hot Dry Rocks (HDR) through Enhanced Geothermal System (EGS) process could be key contender for future renewable energy production in Turkey due to its unique geological settings and tectonic evolution where relatively thin and younger crust has formed. Within the scope of the Law on the utilization of Renewable Energy Sources for generating electrical energy no 5346, the average electricity wholesale has been decided to be 15,44 TRY/kWh effective from 2013. Along with this incentive, significant progress has been made in electricity production and the number of licenses obtained to exploit conventional (Hydrothermal) geothermal fields, but the use of Hot Dry Rocks potential of the country is in its infancy.

The aim of this study is to help to assess the viability of the potential HDR sites in Turkey for enhanced geothermal operations in terms of geological and geophysical aspects. In this regard, two distinct geothermal terrains namely "Aegean Extension" region and "Central Anatolian" crystalline complex were targeted to address what capacity of exploration and exploitation of HDR would be viable based on the published indicator data. Distribution of magmatic rocks and their origin, Curie isotherm depths profiles, heat flow distributions, gravity, aeromagnetic and seismic data were used as the main indicators to assess the capacity of the above mentioned target terrains, which holds strong signatures for future EGS operations.

Keywords: Geothermal Energy, hydrothermal, EGS, hot dry rocks

KUŞADASI (AYDIN) VE YAKIN ÇEVRESİ JEOTERMAL SULARININ HİDROJEOLOJİSİ, HİDROJEOKİMYASI VE İZOTOP JEOKİMYASI

Serdar Kapucu^a, Nevzat Özgür^b, Tuğba Arife Çalışkan^c

^aJRG Zemin Yerbimleri Mühendislik Hizmetleri, Kuşadası, Aydın

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

^cMarmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü, Gebze, Kocaeli
(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma kapsamında Kuşadası (Aydın) ve yakın çevresinin hidrojeolojisi, hidrojeokimyası ve izotop jeokimyası incelenecektir. Menderes Masifine ait olan miokaşistler yörede temeli oluştururlar ve hidrojeolojik açıdan geçirimsizdirler. Burada Mesozoyik yaşlı mermerler sıcak sular için rezervuar ve yer altı suları için akifer kayacı özelliği taşırlar. Bu kayaçlar jeolojik olarak killi, karbonatlı ve çakıltaşı seviyeler içeren Kuşadası birimi tarafından örtülürler. Bu son Kuşadası birimi yörede örtü kayaçları olarak rol oynarlar. Yörede bulunan aktif faylar ve Pliyosen yaşlı bazik volkanik kayaçların varlığı burada yüksek ısı akısı ve jeotermal gradyanın varlığına işaret etmektedir. Jeolojik olarak en genç birim olan alüvyon yöre yeraltı suyu için akifer olabilecek özelliktedir. Güncel olarak yöre yeraltı sularının fazla kullanımı nedeniyle yeraltı sularının seviyesinin düşmesi ve bu nedenle yeraltı sularına deniz suyu girişimi tehlikesi belirmiş bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, Batı Anadolu Bölgesi, Aydın, Kuşadası, Davutlar, yeraltısuları, jeotermal sular, deniz suyu girişimi, termal banyolar

HYDROGEOLOGY, HYDROGEOCHEMISTRY AND ISOTOPE GEOCHEMISTRY OF THE THERMAL WATERS IN KUŞADASI (AYDIN) AND SURROUNDINGS

Serdar Kapucu^a, Nevzat Özgür^b, Tuğba Arife Çalışkan^c

^aJRG Zemin Yerbimleri Mühendislik Hizmetleri, Kuşadası, Aydın

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 32260-Isparta

^cMarmara Research Center, Institute of Earth and Marine Sciences, Gebze, Kocaeli

(nevezatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, hydrogeology, hydrogeochemistry and isotope geochemistry of the thermal waters in Kuşadası and surroundings will be investigated. The mica schists of the Menderes Massif form the basement rocks in the area and they are hydrogeologically impermeable. The Mesozoic marbles form reservoir for thermal waters and aquifer for groundwaters. These rocks are covered by the Kuşadası unit consisting of intercalations of claystone, gravelstone and carbonate rocks. This uppermost Kuşadası unit plays a role as cap rocks. The existence of active faults and basic volcanic rocks of Pliocene age points to the existence of high heat flow and geothermal gradient. As the youngest unit, the alluvium constitutes a very good groundwater aquifer. Nowadays, there is a danger of intrusion of seawaters into the groundwater due to the drop of groundwater table caused by excess usage of groundwater.

Keywords: Turkey, Western Anatolia, Aydın, Kuşadası, Davutlar, groundwaters, intrusion of sea waters, geothermal waters, thermal baths

ÖMERBEYLİ KÖYÜ (GERMENCİK, AYDIN) YÖRESİ JEOTERMAL SU ARAMA VE ÜRETİM KUYUSUNDA HİDROTERMAL ALTERASYON MODELLEMESİ

Onur Melih Kasımoğlu^a, İsmail Hakkı Karamanderesi^a, Nevzat Özgür^b
Tuğba Arife Çalışkan^c

^aJEM Jeolojik Etüt Müşavirlik Bürosu, Bornova/İzmir, Turkey

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

^cMarmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü, Gebze, Kocaeli
(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Çalışılan alan Batı Anadolu'da Aydın ilinin 12 km batısında yer alan Germencik ilçesinin yaklaşık 3 km kuzeydoğusunda bulunan Ömerbeyli Köyü civarındadır. Burada yaklaşık 2.200 m derinliğe ulaşan arama, üretim ve geri basma kuyusu açılmıştır. Açılan bu arama, üretim ve geri basma kuyusundan dikey olarak burada hidrotermal alterasyonu mineralojik, petrografik ve jeokimyasal yöntemler ile inceleyebilmek için toplam 38 adet kayaç kırıntısı örnekleri alınmıştır. Bu alanda, bilindiği gibi hidrotermal alterasyon mineralojisi (i) burada bulunan jeotermal sistemin sıcaklığına, (ii) jeotermal sistemin basıncına, (iii) rezervuarı oluşturan kayacın tipine, (iv) rezervuar kayacının geçirgenliğine, (v) jeotermal suların hidrojeokimyasına ve (vi) rezervuarı oluşturan kayaçlardaki minerallerin duraylılığına bağlı olmaktadır. Jeotermal sistemler ile hidrotermal alterasyon arasında çok sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkiye bağlı olarak jeotermal alanlarda alterasyon mineralojisi iyi incelendiğinde jeotermal sistemlerin sıcaklık ilişkisi, belirli alterasyon zonları gibi çeşitli parametreler yardımı ile ortaya çıkarılabilir. Bu yüzden Ömerbeyli Köyü yakınında bulunan 2.200 m derinliğindeki arama, üretim ve geri basma kuyusunda diğer çeşitli çalışmalar yanında hidrotermal alterasyon mineralojisi ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar kelimeler: Menderes Masifi, Büyük Menders Rift Zonu, Germencik, hidrotermal alterasyon, jeotermal su, kayaç-su etkileşimi, hidrojeolojik modelleme

MODELLING OF THE HYDROTHERMAL ALTERATION AT THE EXPLORATION AND PRODUCTION WELL IN ÖMERBEYLİ, GERMENCİK, AYDIN

**Onur Melih Kasımoğlu^a, İsmail Hakkı Karamanderesi^a, Nevzat Özgür^b
Tuğba Arife Çalışkan^c**

^aJEM Jeolojik Etüt Müşavirlik Bürosu, Bornova/İzmir, Turkey

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Isparta

^cMarmara Research Center, Institute of Earth and Marine Sciences, Gebze, Kocaeli
(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located 3 km NE of the Ömerbeyli Köyü which is situated 12 km W of province capital of Aydın in western Anatolia. Here, an exploration, production and reinjection hole with a depth of approximately 2.200 m has been drilled. In this drilled well for exploration, production and reinjection of thermal waters, we have collected 38 samples as rock fragments, in order to investigate hydrothermal alteration. In this thermal area, the hydrothermal alteration mineralogy depends upon (i) temperature of geothermal system, (ii) pressure of the system, (iii) type of the rocks in reservoir, (iv) permeability of the reservoir rocks, (v) chemical composition of the reservoir rocks and (vi) stability of the minerals of reservoir rocks. There is a close relationship between geothermal system and hydrothermal alteration. With respect to this relation, the monitoring of geothermal systems can be ensured by the parameters such as temperatures and hydrothermal alteration zones providing that the hydrothermal alteration mineralogy has been investigated particularly. Therefore, the hydrothermal alteration mineralogy of the exploration, production and reinjection well with a depth of approximately 2.200 m in Ömerbeyli Köyü has been revealed.

Keywords: Menderes Massif, Büyük Mendres rift zone, Germencik, hydrothermal alteration, thermal waters, water-rock interaction, hydrogeological modelling

ALTUNHİSAR (NİĞDE) GÜNEYBATISI JEOTERMAL ENERJİ ARAMALARI: JEOLÖJİK, JEOFİZİK VE HİDROJEOKİMYASAL DEĞERLENDİRMELER

Serkan Karaca^a, Mustafa Durdu^a, Ömer Duman^b, Akın Adıgüzel^b, Ali Rıza Kılıç^b, Gamze Karzaoğlu^b

^a MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara

^b MTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara
(karaca@mta.gov.tr)

ÖZ

Niğde ili Altunhisar ilçesi güneybatısında yapılan çalışmalar Akçaören, Eskiakçaviran, Yakacık ve Çömlekçi yerleşim yerlerini içine almaktadır. Alanda en altta Miyosen yaşlı Keçikalesi volkanitleri'ne ait andezit, bazaltik andezitler, Balcı volkanitleri'ne ait altere lav, tüf ve piroklastiklerle, İnsuyu Formasyonu'na ait kırıntılı birimler, kireçtaşı ve ignimbiritler bulunur. Üzerlerine Açısız uyumsuzlukla Pliyosen yaşlı Yuvaköy volkanitleri'ne ait andezitik lav, tüf, aglomera, lahar ve ignimbiritler gelir. Bu formasyonun da üzerine Pleyistosen yaşlı Keçiboyduran volkanitleri'ne ait andezit, bazaltik andezit ve piroklastikler, Karataş volkanitleri'ne ait bazalt, bazaltik curuflar ve Hasandağı volkanitlerine ait beyaz renkli kül, tüf, volkanik kum, andezitik çakıl, blok ve küller gelir. En üste de üzerlerine Uyumsuzlukla Güncel maar piroklastikleri'ne ait gri, siyah renkli, ince katmanlı base surge yapılı piroklastiklerle, yamaç molozuna ait blok, çakıl ve kumlarla alüvyonlar gözlenmektedir.

Çalışma alanında önceki yıllarda özel sektör tarafından farklı amaçlarla açılan sondajlarda düşük ve orta sıcaklıklarda jeotermal akışkan elde edilmiş fakat doğrudan jeotermal enerji aramalarına yönelik herhangi bir etüt çalışması yapılmamıştır.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından söz konusu çalışma alanında alınan jeotermal enerji arama ruhsat sahalarında 2013 yılında jeoloji, jeofizik ve hidrojeokimya çalışmaları başlatılmıştır. Jeolojik çalışmalar kapsamında 1/25.000 ölçekli detay jeotermal jeolojisi ve ağırlıklı olarak tektonizma çalışmaları yapılmıştır. Jeolojik çalışmalar ışığında belirlenen hatlar boyunca jeofizik rezistivite ve MT (manyetotellürik) çalışmaları planlanmış ve uygulanmıştır. Hidrojeokimyasal çalışmalar kapsamında ise çalışma alanından alınan su numunelerinde ayrıntılı jeokimyasal analizler yapılmış; ayrıca alandaki kuyu ve kaynakların fiziksel parametreleri yerinde ölçülmüştür.

Planlanan ve büyük oranda uygulanan bu çalışmaların tamamı birlikte değerlendirilerek jeotermal açıdan anomali veren ve potansiyel oluşturabilecek alanlar belirlenmiştir. Bu çalışmalar ışığında söz konusu alanlarda bir jeotermal sondajın ekonomik olabilirliği ile ilgili yorumlar yapılabilecektir.

Anahtar kelimeler: Niğde, jeotermal, jeofizik, hidrojeokimya

GEOTHERMAL ENERGY EXPLORATION IN THE SOUTHWEST OF ALTUNHISAR (NİĞDE): GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EVALUATIONS

Serkan Karaca^a, Mustafa Durdu^a, Ömer Duman^b, Akın Adıgüzel^b, Ali Rıza Kılıç^b, Gamze Karzaoğlu^b

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Energy Raw Materials Research and Exploration, 06800, Çankaya, Ankara

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geophysical Research, 06800, Çankaya, Ankara
(karaca@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The studies that were performed in the southwest of Altunhisar (Niğde) include the settlements of Akçaören, Eskiakçaviran, Yacacık and Çömlekçi. In the study area, the basement rocks are represented by the andesites and basaltic andesites of the Miocene Keçikalesi; the altered lava, tuff and pyroclastics of the Balcı volcanites; and clastic units, limestone and ignimbrites of the İnsuyu Formation. These units are overlain with an angular unconformity by the andesitic lava, tuff, agglomerate, lahar and ignimbrites of the Pliocene Yuvaköy volcanites. This formation is overlain by the andesite, basaltoid andesites and pyroclastics belonging to the Pleistocene Keçiboyduran volcanites; basalt and basaltic slag belonging to the Karataş volcanites; white ash, slag, volcanic sand andesitic pebble, block and ash belonging to Hasandağı volcanites. The gray, black, thin-layered pyroclastics of the current maar pyroclastics, and block, pebble, sand and alluvium belonging to hillside rubble occur at the top, overlying all the units mentioned above.

In the field, geothermal fluids with low and medium temperatures were obtained via drillings for different purposes by the private sector in the previous years. However, there has not been any investigation work done before specifically aimed at geothermal energy exploration.

Geology, geophysics and hydrogeochemistry researches were started in the geothermal energy exploration license areas acquired by General Directorate of Mineral Research and Exploration in 2013. Within the scope of the geological studies, 1/25.000 scaled detailed geothermal geology and also mainly tectonic studies were carried out. Specific geophysics resistivity and MT (magnetotelluric) studies were planned and implemented along the lines determined in the light of geological studies. Within the scope of hydro geochemical studies, detailed geochemical analyses were carried out, especially for the water samples received from the field. Besides, physical parameters for the wells and sources were quantified in their own place.

With evaluating all the studies that were planned and substantially applied, the areas which have anomalies and potentials in terms of geothermal aspects have been specified. In the light of these studies, interpretations on economy of the geothermal sounding on stated areas will be possible to be made.

Keywords: Niğde, geothermal, geophysics, hydrogeochemistry

KÖYCEĞİZ GÖLÜ TABANINDAKİ ÇÖKELLERİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN ALANSAL DAĞILIMININ İNCELENMESİ VE SUALTI JEOTERMAL KAYNAKLARIN BU ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Zeynep Ankut^a, Ulaş Avşar^b, Özgür Avşar^a, Şebnem Arslan^c, Bedri Kurtuluş^a,
Nilgün Güleç^d

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 48000 Köteklü/Muğla

^bKing Abdullah University of Science and Technology (KAUST)

^cAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^dOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(ozguravsar@gmail.com)

ÖZ

Niğde ili Altınhisar ilçesi güneybatısında yapılan çalışmalar Akçaören, Eskiakçaviran, Yakacık ve Çömlekçi yerleşim yerlerini içine almaktadır. Alanda en altta Miyosen yaşlı Keçikalesi volkanitleri'ne ait andezit, bazaltik andezitler, Balcı volkanitleri'ne ait altere lav, tüf ve piroklastiklerle, İnsuyu Formasyonu'na ait kırıntılı birimler, kireçtaşı ve ignimbiritler bulunur. Üzerlerine Açısız uyumsuzlukla Pliyosen yaşlı Yuvaköy volkanitleri'ne ait andezitik lav, tüf, aglomera, lahar ve ignimbiritler gelir. Bu formasyonun da üzerine Pleyistosen yaşlı Keçiboyduran volkanitleri'ne ait andezit, bazaltik andezit ve piroklastikler, Karataş volkanitleri'ne ait bazalt, bazaltik curuflar ve Hasandağı volkanitlerine ait beyaz renkli kül, tüf, volkanik kum, andezitik çakıl, blok ve küller gelir. En üste de üzerlerine Uyumsuzlukla Güncel maar piroklastikleri'ne ait gri, siyah renkli, ince katmanlı base surge yapılı piroklastiklerle, yamaç molozuna ait blok, çakıl ve kumlarla alüvyonlar gözlenmektedir.

Çalışma alanında önceki yıllarda özel sektör tarafından farklı amaçlarla açılan sondajlarda düşük ve orta sıcaklıklarda jeotermal akışkan elde edilmiş fakat doğrudan jeotermal enerji aramalarına yönelik herhangi bir etüt çalışması yapılmamıştır.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından söz konusu çalışma alanında alınan jeotermal enerji arama ruhsat sahalarında 2013 yılında jeoloji, jeofizik ve hidrojeokimya çalışmaları başlatılmıştır. Jeolojik çalışmalar kapsamında 1/25.000 ölçekli detay jeotermal jeolojisi ve ağırlıklı olarak tektonizma çalışmaları yapılmıştır. Jeolojik çalışmalar ışığında belirlenen hatlar boyunca jeofizik rezistivite ve MT (manyetotellürik) çalışmaları planlanmış ve uygulanmıştır. Hidrojeokimyasal çalışmalar kapsamında ise çalışma alanından alınan su numunelerinde ayrıntılı jeokimyasal analizler yapılmış; ayrıca alandaki kuyu ve kaynakların fiziksel parametreleri yerinde ölçülmüştür.

Planlanan ve büyük oranda uygulanan bu çalışmaların tamamı birlikte değerlendirilerek jeotermal açıdan anomali veren ve potansiyel oluşturabilecek alanlar belirlenmiştir. Bu çalışmalar ışığında söz konusu alanlarda bir jeotermal sondajın ekonomik olabilirliği ile ilgili yorumlar yapılabilecektir.

Bu çalışma mali olarak TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje No: 112Y137).

Anahtar kelimeler: Niğde, jeotermal, jeofizik, hidrojeokimya

INVESTIGATION OF SPATIAL DISTRIBUTION OF GEOCHEMICAL PROPERTIES OF THE KÖYCEĞİZ LAKE BOTTOM SEDIMENTS AND EFFECT OF SUBAQUEOUS GEOTHERMAL SPRINGS ON THESE PROPERTIES

**Zeynep Anku^a, Ulaş Avsar^b, Özgür Avsar^a, Şebnem Arslan^c, Bedri Kurtuluş^a,
Nilgün Güleç^d**

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering TR48000 Kötekli/Muğla, Turkey

^bKing Abdullah University of Science and Technology (KAUST)

^cAnkara University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

^dMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey
(ozguravsar@gmail.com)

ABSTRACT

Within the scope of this study, spatial distribution of geochemical properties of the Köyceğiz Lake bottom sediments and effect of subaqueous geothermal springs on these properties were determined. As a result of the project supported by TUBITAK, three subaqueous hot springs were found in the Köyceğiz Lake. By the help of an investigation platform and by using a gravity corer, 115 core samples were taken from all over the lake with a denser grid around the springs. By taking 50 mm sample from the top of the core samples and by adding them to each other, artificial u-channels were prepared. The measurements were taken every 2 mm and in every 10 seconds on these artificial cores and 25 elements were counted semiquantitatively.

In the light of the data gathered from the analyses, iso-concentration maps of the elements were prepared and spatial distribution of the elements in the lake sediments was investigated. According to the iso-concentration maps, concentrations of W, S, Mg, Ar, Sr, Y, As and Se increase around the subaqueous springs. In addition to this, Br and Cl have greater concentrations in the southern Sultaniye basin, where the subaqueous hot spring occurs, when compared to the northern Köyceğiz basin sediments. Detailed investigation of the lake bottom sediments provided invaluable information for the geochemical properties of the Köyceğiz Lake sediments. In addition to this, it is undoubted that, these results will provide distinctive contribution to the methodology of subaqueous geothermal spring prospecting.

This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Research Project Fund (Project No:112Y137).

Keywords: Köyceğiz Lake, subaqueous geothermal spring, core, spatial distribution, ITRAX analysis

KÜLTÜREL JEOLJİ
CULTURAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ORTA ASYA GÖLLERİNİN PALEOKLİMATİK EVRİMİNE VE BUNUN İNSAN TOPLULUKLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNE “JEOARKEOTELESKOPIK” BİR BAKIŞ

Mümin Köksoy, Özgür Acır

*JADE -Jeolojik Araştırmalar Derneği, Tahran Caddesi No:30/801, Çankaya, Ankara
(mumin.koksoy@jade.org.tr)*

ÖZ

Yaklaşık sınırlarını batı’da Hazar Denizi, doğuda Tanrı dağları, kuzeyde Sibiryaya Ovası ve güneyde de Tibet Platosu’nun çizdiği bölge, coğrafi olarak Orta Asya adıyla bilinmektedir ve binlerce yıldır çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapmaktadır. Günümüzden 18.000 yıl önceye tekabül eden son büyük buzul çağının (LGM) sona ermesiyle gelişen drenaj sistemi, aralarında Aral, Balkaş, Issık, Alakol, Zaysan gibi büyük göllerin de olduğu çok sayıda tatlı su rezervuarını ve sulama havzasını meydana getirmiştir. Bu ılıman iklim ve tatlı su gölleri, çevresinde avcı-toplayıcı olarak yaşamakta olan insan toplulukları için iyi bir yaşam ortamı yaratmıştır. Bu göllerin beslenme rejimleri, sınırları ve tuzluluk dereceleri günümüzden yaklaşık 13.000 – 11.500 yıl önce gerçekleşen Younger Drays buzlanması gibi görece kısa dönemli iklim değişikliklerine bağlı olarak değişmiştir.

Bu değişimler, tatlı suya olan ihtiyaçları nedeniyle avcı-toplayıcı olarak yaşamakta olan toplulukları büyük nehirlerin deltalarına ve nehirlerin yukarı havzalarına göçmeye; buralarda köyler ve küçük şehirler kurarak yerleşik düzen içinde bir arada yaşamaya zorlamıştır. Zaman içerisinde gerek bölgedeki nüfusun artması, gerekse yeni nehir ve delta ortamları arayışı nedeniyle bazı kavimler yöreden göç etmişlerdir. İklim değişikliklerinin göller ve insan toplulukları üzerindeki etkisi günümüzde de devam etmektedir. Aral Gölü’nün son yüzyıl içerisinde endüstriyel gerekçelerle ve doğal olmayan yöntemlerle bilinçli şekilde kurutulması da yakın tarihte bilinen en çarpıcı örneklerden birisidir.

Bu çalışmada, 42-48° Kuzey enlemleri ve 75-85° Doğu boylamları arasında kalan göllerin jeolojik kökenleri; sırasıyla günümüzden 40.000, 18.000, 12.000 ve 8.000 yıl önce geçirdikleri buzul döngülerine bağlı olarak incelenmiş ve bu değişimin medeniyet tarihine olan genel etkileri tartışılmıştır. Söz konusu döngüler boyunca inceleme alanındaki drenaj havzalarının sınırları, tarıma uygun toprakların alkalinitesi, yüzey toprak sıcaklıkları ve yağış rejimleri değişmiş, bu da bölgede yerleşik medeniyetlerin coğrafi konumlarını ve tarihi gelişimlerini doğrudan etkilemiştir. Bu çalışmada ayrıca, bu ve buna benzer süreçleri bütüncül ve eşzamanlı bir yaklaşımla incelemek amacıyla “jeo-arkeo teleskop” adı verilen bir metodoloji önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Orta Asya, göl, paleoklimatik, insan topluluğu, jeoarkeoteleskop

A “GEOARCHEOTELESCOPIC” VIEW TO THE PALEOCLIMATIC EVOLUTION OF THE EURASSIAN LAKES AND ITS IMPLICATIONS ON HUMAN SOCIETIES

Mümin Köksoy, Özgür Acır

JADE –Association of Geological Researches, Tahrán Street No:30/801, Çankaya, Ankara
(mumin.koksoy@jade.org.tr)

ABSTRACT

Eurasia, the geographic area bounded by Caspian Sea in the west, Tien Shang mountains in the east, Siberian lowland in the north and Tibetan plateau in the south, has been a homeland for various civilizations for thousands of years. The Last Glacial Maximum (LGM) ended nearly 18.000 years BP and many major freshwater lakes and water reservoirs occurred in the area, such as Aral, Balkas, Issik, Alakol and Zaisan, due to the melting of ice and developing drainage systems. This warm climate and freshwater lakes created a suitable living environment for the hunter-gatherer human society. The feeding regimes, boundaries and salinity degrees of those lakes have also changed during short term climatic fluctuations, such as Younger Dryas glaciations which occurred nearly 13.000 – 11.500 years BP. Those changes forced the local hunter-gatherer societies to move to the deltas and highlands of major rivers in the region and to live together in small settlements like towns and villages. This kind of climatic fluctuations have occurred in different scales and dimensions until present time and always had implications on the cultures of civilizations developed in the region.

Some of those societies have migrated from the region in time either for increasing population or search for a new living environment having rivers and deltas. The implication of climatic changes on lakes and human societies still continue in present time. One of the well known examples is the un-natural desiccation of the Aral Lake due to the industrial reasons within the last century. In this study, geological origins and post-glaciations climatic evolution of the freshwater lakes in the area are investigated in terms of their general implications on the history of civilizations.

In this paper, geological evaluation of the lakes located between 42-48° N and 75-85° E was investigated depending on the ice cycles occurred 40.000, 18.000, 12.000 and 8.000 years ago as well as implications on the history of civilization. Along those cycles, the alkalinity of the agricultural soil, borders of the drainage area, surface soil temperatures and precipitation rates also changed and those effects had direct implications on the geographical location and historical evaluation of the human societies. Since above mentioned events have a continuous relation through geological and historical perspective, a new methodology called “geo-archeo telescope” is proposed to investigate those courses.

Keywords: Eurasia, lake, paleoclimatic, human society, geoarcheo telescope

KOVANCILAR (ELAZIĞ) VE PERTEK (TUNCELİ) YÖRELERİNDE JEOSİT ÖRNEKLERİ

Sibel Kaygılı^a, Ercan Aksoy^b

^aFırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

^bBitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bitlis
(sibeljeo23@hotmail.com)

ÖZ

Çalışma konusu jeosit örnekleri, Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunur. Kovancılar İlçesi, bağlı olduğu Elazığ'ın doğusunda yer alırken, Pertek İlçesi ise, bağlı olduğu Tunceli'nin güneybatısındadır.

Jeositlerin bulunduğu alanda yüzeleyen birimler yaşlıdan gence doğru: Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfitleri, Üst Kretase yaşlı Elazığ Magmatitleri, Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır (Çaybağı) Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu'dur.

Bölgenin jeolojik özelliklerini biçimlendiren olaylar zinciri, Geç Triyas'ta açılarak bölgeyi kaplayan Neotetis Okyanusu'nun oluşumuyla başlamıştır. Bundan sonra, Geç Kretase sonlarına kadar devamlı karbonat çökelinin gerçekleştiği neritik koşullar hüküm sürmüştür. Geç Kretase sonlarından itibaren bölgede etkili olmaya başlayan yaklaşık kuzey-güney doğrultulu sıkışmayla ilişkili olarak başlayan yitim; bu okyanusun kapanmaya başlamasına, Neotetis Okyanusu'nun tabanını oluşturan okyanusal litosferin kıtasal kabuk üzerine yerleşmesine, bölgesel yükselmeye, kıvrım ve bindirme faylarının oluşumuna neden olmuştur. Tersiyer sırasında daha çok sıkışma ve yükselme etkisi altında kalan bölgede, Erken Miyosen sonunda denizel koşullar tümüyle ortadan kalkmıştır. Bölgedeki denizel birimler, farklı türler ve dönemlere ait zengin ve karakteristik fosil içeriğine sahiptir. Özellikle Kırkgeçit Formasyonu, Kovancılar'ın 2 km kuzey yüzeylemesinde çok bol ve iri bentik foraminifer türleri ve makro fosil örnekler içerir. Bu yüzeyleme ve yakın çevresinde, fosiller dışında, jeosit olarak nitelendirilebilecek kıvrımlı yapı örnekleri ve bazaltik yastık lavlar yer alır.

Pertek İlçesi yakınlarında da Kırkgeçit Formasyonu, Alibey Köyü'nün 1 km batı yüzeylemesinde iri bentik foraminifer türleri ve makro fosil örnekler içerir. Bu yüzeyleme ve yakın çevresinde, fosiller dışında, jeosit olarak adlandırılacak skarn tip cevherleşmeler ve soğuma sütunlarının güzel örnekleri yüzeylemektedir.

Yukarıda belirtilen jeolojik oluşum ve yapılar gerek ulaşım kolaylığı gerekse sahip oldukları güzel yüzeyleme koşulları bakımından iyi birer jeosit olarak tanımlanabilirler.

Anahtar kelimeler: Jeosit, fosil, kıvrım, Kovancılar (Elazığ), Pertek (Tunceli)

GEOSITE EXAMPLES IN THE AREA OF KOVANCILAR (ELAZIĞ) AND PERTEK (TUNCELİ)

Sibel Kaygılı^a, Ercan Aksoy^b

^aFirat University, Department of Geological Engineering, Elazığ, Turkey

^bBitlis Eren University, Faculty of Engineering and Architecture, Bitlis
(sibeljeo23@hotmail.com)

ABSTRACT

The study subject of geosite examples are found in the Eastern Anatolia Region. While Kovancılar, which is a district of Elazığ, is located in the east of it, Pertek, which is a district of Tunceli, is located in the southwest of it.

The units cropping out in the area of the geosite region, from older to younger; the Permo-Triassic Keban Metamorphics, the Upper Cretaceous Elazığ Magmatics, the Middle Eocene-Upper Oligocene Kırkgeçit Formation, the Upper Miocene-Pliocene Karabakır (Çaybağı) Formation and the Plio-Quaternary Palu Formation.

The chain of events shaping the geological features of the region started with the formation of Neotethys Ocean that covers the region by opening at the late Triassic. After that, neritic conditions characterized by continuous carbonate deposition prevailed until the Late Cretaceous. The subduction, which started in response to the north-south directed compression and began to be effective towards the end of Late Cretaceous, caused to begin the closure of this ocean, the obduction of the oceanic lithosphere that form the base of Neotethys Ocean on continental crust, regional rise, the formation of folds and thrust faults. In the area subject to compression and the rise during the Tertiary, marine conditions completely disappeared at the end of the Early Miocene. The marine units in the region have a rich content and characteristic fossils belonging to different species and periods. Especially the Kırkgeçit Formation contains very abundant and larger benthic foraminifera species and macro fossil specimens in the 2 km northern surface of Kovancılar. This outcrop and in the immediate vicinity here include some meandering structure examples that can be described as geosite and basaltic pillow lavas in addition to fossils.

Outcrop of the Kırkgeçit Formation located near the district of Pertek also contains huge benthic foraminifera species and macro fossil examples in the 1 km west of the Alibey Village. In this outcrop and in the immediate vicinity there are good examples of skarn-type mineralization and columnar structures that can be described as geosites apart from fossils.

The above-mentioned geological formations and structures can be defined as a good geosite in terms of both having an easy transportation and good surface conditions.

Keywords: Geosite, fossil, fold, Kovancılar (Elazığ), Pertek (Tunceli)

MARMARA MERMERİN AYRIŞMA TİPLERİNİN ARAŞTIRILMASI: FATİH YARIMADASI ÖRNEĞİ

Selman Er, Murat Yılmaz, Atiye Tugrul

*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(selmaner@gmail.com)*

ÖZ

Fatih yarımadası İstanbul'un en önemli tarihi alınıdır. Bu alan da farklı yapıtaşlarından yapılmış birçok tarihi yapı bulunmaktadır. Fatih bölgesinde kullanılmış en önemli yapıtaşı tarihi Marmara mermeridir. Marmara Adasında üretilen Marmara mermeri farklı renklere ve dokulara sahiptir. Bu ada mermer üretimi açısından dünyada en eski ocaklara sahip yerlerden biridir. Marmara Mermeri birçok önemli tarihi yapı ve anıt da kullanılmıştır. Bu mermerler su, rüzgar, insan ve hayvan etkileri gibi çevresel koşullardan etkilenmektedirler. Bu çalışmanın amacı bu çevresel koşulların Marmara mermeri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Marmara mermerinin ayrışma karakterini belirlemek için petrografik, minerolojik ve fiziko-mekanik özellikleri araştırılmıştır. Daha sonra bu özelliklerle ayrılmış ve ayrılmamış mermerler kıyaslanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Marmara mermerini mineral büyüklüğü, bileşimi, fiziko-mekanik özellikleri ve kesim-kullanım şekillerinden etkilenmektedir.

Anahtar kelimeler: Marmara mermeri, Fatih Yarımadası, ayrışma tipleri

INVESTIGATIONS ON DETERIORATION TYPES OF MARMARA MARBLES: FATİH PENINSULA CASE STUDY

Selman Er, Murat Yılmaz, Atiye Tugrul

Department of Geological Engineering, Istanbul University, Istanbul, Turkey
(selmaner@gmail.com)

ABSTRACT

Fatih peninsula is the most important historic area in Istanbul. There are a lot of historical buildings, made of different building stones, in this area. The most important used building stone is the historic Marmara Marble in the Fatih area. The Marmara Marbles having different colors and textures have been quarried in the Marmara Island. This island is one of the oldest major block marble production and processing center in the world. The Marmara Marbles were used in many prominent historical buildings and monuments. These marbles were subjected to environmental factors, such as water, gas, wind, human and animal activity. The aim of this paper is to determine how these environmental factors have affected the weathering of Marmara Marble. In order to identify the weathering characteristics of the marbles, petrographical, mineralogical and physico-mechanical properties were studied. Then, these properties of the weathered marbles were also correlated with unweathered marbles. According to the results obtained, the weathering of Marmara Marbles were found to have been affected by mineral sizes, mineral compositions, pyhsico-mechanical properties of related marbles and cutting and usage styles at the marble productions.

Keywords: *Marmara Marble, Fatih Peninsula, deterioration types*

KORUNMASI GEREKEN TABİAT VARLIKLARINDAN BİR ÖRNEK: EMİRHAN (BALLIKAYA) KAYALIKLARI (SİVAS)

**Korhan Çakır^a, Cangül Acar^a, Aynur Eskibağlar^a,
Funda Kavurmacı^a, Murat Ünal^b**

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu 1. Bölge Müdürlüğü
(korhan.cakir@mta.gov.tr)

ÖZ

Korunarak gelecek kuşakların bilimsel çalışmalarına veri oluşturması gerektiği düşünülen aynı zamanda açık laboratuvar niteliği taşıyan Jeolojik Miras Alanları açısından ülkemiz oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir.

Sivas İli'nin karmaşık jeolojik yapısına bağlı olarak, çeşitlilik ve miktar bakımından oldukça önemli jeolojik miras alanları ortaya çıkmıştır. Sivas'ta bu güne kadar 87 adet jeolojik miras alanı belirlenmiş olup, bunların en önemlileri; Emirhan Kayalıkları (Merkez), Gökpınar, Şuğul Kanyonları, Suçatı Kanyonu (Gürün), Balıklı Çermik (Kangal), Uyuz çermik Jeotermal Alanı (Yıldızeli), Tödürge Jips Karstı Gölü (Zara), Hafık-Lota Jips Karstı Gölleri (Hafık) ve Taşlıdere Tektonostratigrafik İstifi olarak sayılabilir.

Ülkemizde bulunan eşsiz tabiat güzelliklerine sahip jeolojik miras alanlarından biri olan Emirhan Kayalıkları (Ballıkayalar), günümüzden farklı olarak 25 milyon yıl önce sıcak ve az yağışlı bir iklime sahip ve açık denizle irtibatı kesilmiş bir lagün ortamında çökelmiş kumtaşlarından meydana gelmiştir. Oligosen zamanının sonundaki Alpin Orojenik hareketlerinden dolayı, dikleşmiş tabakaların görselliği yanı sıra bu dikleşmeden dolayı doğal korunaklı yapısı nedeniyle bölgedeki canlıların (keklik ve yaban keçisi gibi) yaşamasına olanak sağlamaktadır. Kayalıkların konumu, duruşu, tabaka altı ve üstü yapıları nedeniyle bilimsel açıdan, Jeolojik Miras Alanı olarak koruma altına alınmalı ve gelecek nesillere aktarılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Jeolojik Miras Alanı, tabiat varlığı, Sivas İli, Emirhan (Ballıkaya) Kayalıkları, jips karstı

AN EXAMPLE OF NATURAL HERITAGE THAT SHOULD BE PROTECTED TO BE: EMİRHAN (BALLIKAYA) CLIFFS (SİVAS)

***Korhan Çakır^a, Cangül Acar^a, Aynur Eskibağlar^a,
Funda Kavurmacı^a, Murat Ünal^b***

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Central Anatolia 1. Regional Offices
(korhan.cakir@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Our country has a very high potential in terms of Geological Heritage Sites that should be protected as they comprise database for the future scientific studies, and that they act like outdoor laboratories.

Depending on the complex geological structure of the Sivas Province, 87 geological heritage sites have been determined thus far in terms of variety and quantity. The most important of them are; Emirhan Cliffs (Center), Gökpınar, Şuğul Canyon (Gürün), Balıklı Çermik (Kangal), Uyuz çermik Geothermal Area (Yıldızeli), Tödürge Gypsum Karst Lake (Zara), Hafik-Lota Gypsum Karst Lake (Hafik) and Taşlıdere tectonostratigraphy stack may be considered.

As one of the geological heritages in our country with a unique natural beauty, the Emirhan Cliffs (Ballıkayalar) was an area of hot climate with a little rain 25 million years ago, and characterized sandstones deposited in a lagoon environment with no contact with the open sea. The Alpine orogenic movements at the end of the Oligocene time caused the steepened layers of visual quality, and this steepening also has allowed the creatures (such as partridge and wild goat) to live due to its naturally protected character. In terms of scientific point of view, the area should be protected as a geological heritage site and transmitted to future generations due to the position of the reef, posture, and the presence of the top and bottom layer structures.

Keywords: *Geological Heritage Area, natural assets, Sivas Province, Emirhan (Ballıkaya) Cliffs, gypsum karst*

TÜRKİYE'DE YAPILAN JEOPARK ÇALIŞMALARI İLE DANXIA JEOPARKI (ZHANGYE- ÇİN) ARASINDA BİR KARŞILAŞTIRMA

Yıldırım Güngör, Direnç Azaz, Ece Başaran

*İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar İstanbul
(yildirimgungor@gmail.com)*

ÖZ

Jeolojik miras kavramının 1991 yılında ortaya atılmasından sonra geçen süre içinde Jeopark kavramı tüm dünyada ilgi görmeye başlamıştır. Sonuç olarak 111 Unesco onaylı Jeopark ve onlarca ulusal jeopark ilan edilmiştir. Bu Jeoparkların tümü, buldukları bölgede sürdürülebilir kalkınma bağlamında hizmet vermeye ve ciddi bir ekonomik gelir elde etmeye başlamışlardır. Çin bu konuda oldukça ileri durumdadır. Çin'in 31 Unesco onaylı, 242 ulusal Jeoparkı bulunmaktadır. Bu sayı her geçen gün artmaktadır. Bu Jeoparklar, özellikle tatil günlerinde binlerce Çinli tarafından ziyaret edilmekte sadece giriş ücretlerinden hatırı sayılır bir gelir elde edilmektedir. Avrupa da jeoparklar konusunda önemli bir aşamaya gelmiştir. Avrupa ülkelerinde 64 Unesco onaylı Jeopark bulunmaktadır. Bunlardan biri de Türkiye'dedir. Kula Jeoparkı Unesco tarafından onaylanmış tek jeoparktır. Kula dışında Narman, Kızılcahamam, Levent vadisi, Nemrut- Süphan, Karapınar Jeoparklarında da önemli aşamalar kaydedilmiştir.

Bu çalışmada Pliyosen yaşlı gölsel sedimanlardan oluşan ve renklerinden dolayı Gökkuşluğu dağları olarak adlandırılan Zhangye Danxia Jeoparkı ile ülkemizde tescilli ve tescili olmayan jeoparklar arasında anlama, sahiplenme, koruma, sürdürülebilir kalkınma ve yönetim başlıkları altında bir karşılaştırma yapılmıştır. Sonuç olarak Türkiye'de jeopark kültürünün oluşması için akademisyenlerden yerel yönetimlere kadar geniş bir eğitim çalışmasının başlaması gerektiği sonucunda varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Jeopark, jeolojik miras

A COMPARISON BETWEEN THE GEOPARK STUDIES REALIZED IN TURKEY AND DANXIA GEOPARK (ZHANGYE-CHINA)

Yıldırım Güngör, Direnç Azaz, Ece Başaran

*İstanbul University, Dept. of Geological Engineering, 34320 Avcılar İstanbul
(yildirimgungor@gmail.com)*

ABSTRACT

Within the period passed after the concept of the geological heritage was put forward in the year of 1991, the concept of Geopark has started to attract attention in the whole world. As a result, 111 UNESCO approved Geoparks and tens of national geoparks have been announced. All of these geoparks have started to give service to their regions in terms of the sustainable development and to get serious amounts of economic incomes. China is very advanced in this issue. China has 31 UNESCO approved Geoparks and 242 national geoparks. This number is increasing every passing day. These geoparks are visited by thousands of Chinese people especially in the holidays and a considerable amount of income is obtained just from the entrance fees. Europe has also come to an important stage in the issue of the geoparks. In the European countries, there are 64 UNESCO approved geoparks. One of them is in Turkey. Kula Geopark is the only geopark approved by the UNESCO. Other than Kula, also in the Narman, Kızılcahamam, Levent valley, Nemrut-Süphan, Karapınar Geoparks, the important progresses have been made.

In this study, a comparison has been made between the Zhangye Danxia Geopark, called as the Rainbow mountains due to its colors and composed of the Pliocene aged lacustrine sediments, and the geoparks which are registered and are not registered in our country under the titles of understanding, ownership, protection, sustainable development and management. As a result, it has been reached to the conclusion that it is required to start a wide training study from the academicians to the local administration for the formation of the geopark culture in Turkey.

Keywords: *Geopark, geological heritage*

DEREKÜTÜĞÜN KÖYÜ (BAYAT-ÇORUM)'NDE KÜLTÜREL BİR JEOLJİK MİRAS ÖĞESİ: DEREKÜTÜĞÜN ANTİK BAKIR MADENİ

Yıldırım Güngör^a, Emin Çiftçi^b, Serkan Anı^b, Direnç Azaz^a

^a*İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar İstanbul*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34398 Maslak İstanbul
(yildirimgungor@gmail.com)*

ÖZ

Dünya'da bilinen en eski antik bakır madeni Çorum'un Bayat İlçesi Derekütüğün Köyü civarında yer almaktadır. Burada Tersiyer yaşlı birimlerin içinde yaklaşık 20 adet antik bakır madeni bulunmaktadır. Çalışma alanında Oligosen-Miyosen yaşlı gösel çökeltme ortamında, menderesli akarsular tarafından taşınmış-biriktirilmiş kaba çakıl ve ince taneli (kum-silt-kil) kırıntılı sedimentlerden ibaret bir istif yüzeylenmektedir. Antik bakır galerileri bu birimler içine yer almaktadır. Yapılan çalışmalar, bu galerilerin birçoğunda 6500 yıl öncesine kadar uzanan bir madencilik faaliyeti yapıldığını ortaya koymuştur. Bakır madenciliğinin bu kadar geriye gitmesi hem jeolojik hem de arkeolojik anlamda oldukça önemlidir. Çalışma alanı bu haliyle önemli bir jeolojik miras ve dünya çapında bir jeosit olma özelliğini taşımaktadır. Galerilerde yapılan madencilik faaliyetlerinde kullanılan malzemeler ile cevher çıkarma ve elde etme tekniklerin sergilendiği bir müze, bölgeye ilgiyi artıracaktır. Bu çalışmada antik bakır galerilerin jeosit olma özellikleri ve bölgenin sürdürülebilir kalınmasına yapacağı katkılar tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Jeolojik miras

A CULTURAL GEOLOGICAL HERITAGE ELEMENT IN DEREKÜTÜĞÜN VILLAGE (BAYAT- ÇORUM): DEREKÜTÜĞÜN ANCIENT COPPER MINE

Yıldırım Güngör^a, Emin Çiftçi^b, Serkan Anı^b, Direnç Azaz^a

^aDepartment of Geological Engineering, İstanbul University, 34320 Avcılar, İstanbul

^bDepartment of Geological Engineering, İstanbul Technical University, 34398 Maslak, İstanbul
(gungory@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The known oldest ancient copper mine in the world is located around the Çorum's Bayat District Derekütüğü Village. There are approximately 20 units of ancient copper mines inside the Tertiary aged units there. In the study area, in the Oligocene-Miocene aged lacustrine depositional environment, a sedimentary pile composed of coarse gravel and fine-grained (sand-silt-clay) clastic sediments, which have been carried-accumulated by the meandering rivers, is exposed. The ancient copper galleries take place inside these units. The studies performed have revealed that in most of these galleries, a mining activity dating back to 6500 years ago was realized. That the copper mining dates back that far is extremely important in geological and archeological terms. The study area has the characteristics of being an important geological heritage and a worldwide geosite with this situation. The materials used in the mining activities realized in the galleries and a museum in which the techniques of the ore extraction and obtaining will increase the interest in the region. In the study, the characteristics of being a geosite of the ancient copper galleries and the contributions that it will make to the sustainable development of the region will be discussed.

Keywords: Geological heritage

GÖKÇEADA'NIN (ÇANAKKALE) SİLİŞLEŞMİŞ AĞAÇLARININ JEOTURİZM POTANSİYELİ

F. Ece Başaran, Yıldırım Güngör, Cem Kasapçı

*İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar İstanbul
(ecebsrn@gmail.com)*

ÖZ

Gökçeada, dar bir alanda fillat ve şistlerden oluşan Paleozoyik yaşlı temel kayaların gözlendiği ve bu temel üzerinde Üst Kretase'den başlayıp Kuvaterner'e kadar devam eden sedimantasyon ürünlerinden oluşan bir istif sunar. Bu sedimenter istif, Senozoyik volkanizmasının ürünleri olan andezitler tarafından kesilmiş olup, aynı zamanda bu volkanik aktivite havzaya kırıntılı malzeme de vermiştir. Metamorfitler sadece adanın kuzeyinde gözlenmektedir. Oligosen volkanizmasının ürünleri andezitik lav, dayk, sil, tuf ve aglomeradır. Silisleşmiş ağaçların gözlendiği aglomeratik seviyeler çoğunlukla andezit blok ve çakıllarından oluşur. Silisleşmiş ağaçlı volkanoklastiklerin altındaki seviyenin tabanında ince bir jips seviyesi gözlenir.

Gökçeada; yer şekilleri, jeolojik yapıları, kumtaşlarında meydana gelen ayrışma şekilleri, farklı yaşlara sahip höyükleri, kesici aletlerin yapıldığı antik silis ocakları, biyolojik çeşitliliği ve yine adanın güneydoğu kesiminde Kuzu Limanı ile Kefalos Burnu arasında yer alan piroklastikler içinde yayılım gösteren silisleşmiş ağaçlarıyla ideal bir jeopark adaydır. Bu alanda silisleşmiş, karbonlaşmış ve hem silisleşmiş hem de karbonlaşmış ağaçların gözlenmesi bölgeyi özel kılmaktadır. İnceleme alanındaki silisleşmiş ağaçlar, 3 – 24 cm arasında değişen çaplara, 10 – 2,76 cm arasında değişen boylara sahiptirler. En büyük ölçülere sahip olan ağaç ise 2.76 cm. boy, 24 cm çap ve 37 cm görünür kalınlıkta Akçiçek Dere'nin doğu yamacında, dere yatağından 4 metre yükseklikte ve yaklaşık olarak KB doğrultusunda yatay olarak konumlanmaktadır. Bu ağaç tamamen karbonlaşmış olmasına rağmen, çevresinde bulunan diğer örneklerde, karbonlaşma ile silisleşmenin birlikte gözlendiği veya sadece silisleşmenin gözlendiği örnekler bulunmaktadır. Çalışma alanındaki silisleşmiş ağaçların yoğun olarak gözlemlendiği noktaların korunması ve bu noktalara ulaşım için, jeoyollar planlanmış ve haritalanmıştır.

Başta silisleşmiş ağaçların bulunduğu bölge olmak üzere, Gökçeada'da jeosit özelliğine sahip jeolojik envanterlerin varlığı, sürdürülebilir kalkınma açısından adanın turizm gelirlerini arttıracak özelliğe sahiptir. İstanbul Üniversitesi tarafından başlatılan çalışma ile Gökçeada'nın jeopark olma potansiyelinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Gökçeda (İmbros), jeopark, silisleşmiş ağaç, piroklastik akıntı

THE INVESTIGATION OF GEOTOURISM POTENTIAL OF THE PETRIFIED WOODS OF GÖKÇEADA

F. Ece Başaran, Yıldırım Güngör, Cem Kasapçı

Department of Geological Engineering, İstanbul University, 34320 Avcılar, İstanbul
(ecebsrn@gmail.com)

ABSTRACT

The geology of Gökçeada is characterized by Paleozoic basement rock units composed of phyllite and schist, and these basement rocks are overlain by a sequence which contains products of sedimentation between the Upper Cretaceous and Quaternary. This sequence is cut by the andesites of Cenozoic Volcanism. At the same time this volcanic activity gave some clastic materials to the basin. The metamorphics are only seen at the north side of the island. The products of Oligocene Volcanism are andesitic lava, dyke, sill, tuff and agglomerate. The agglomerate level, which contains petrified woods, mostly consists of andesites and gravels. Also there is a thin bed of gypsum at the bottom of the level under the volcanoclastics with petrified woods.

Gökçeada is an ideal geological heritage in terms of its special landforms, geological diversity, weathering in sandstones, the mounds that have variable ages, the antique silica mines where some kinds of antique tools were made and also biological diversities. And the silicified woods, which lie in the pyroclastics between the Kuzu Harbor and Kefalos Bay, are important examples for this nomination. In this region silicified or carbonated woods are observed. In addition to this, the woods that are both silicified and carbonated are also observed. The woods in the study area have 3-24 cm. diameter and 10-2,76 cm. in height. The wood that has the biggest dimensions is seen at the Akçiçek stream's east ramp on a 4 meters height and nearly directed horizontal in NW direction with 2,76 cm height, 24 cm. diameter and 37 cm visible width. Although this wood was completely carbonated, there were also wood examples that are only silicified or both silicified and carbonated. For the protection of the silicified woods and also easy accessing to the region geoways are planned and mapped.

The geological inventory that exists in Gökçeada, especially the region where the silicified woods are observed, have a good capacity of increasing the touristic income of the island. And the purpose of the research that has been started by İstanbul University is to reveal Gökçeada's potential as a geological park.

Keywords: Gökçeada (İmbros), geopark, petrified forest, pyroclastic flow

KENT ARKEOLOJİSİNDE ARKEOJEOFİZİK UYGULAMALAR: ROMA DÖNEMİ BEYAZIT VEZNECİLER BÖLGESİ

Hazel Deniz^a, Fethi Ahmet Yüksel^b, Kerim Avcı^c,

^aİstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fatih, İstanbul

^bİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Müh. Böl., Avcılar, İstanbul

*^cGeometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul
(fethiahmety@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışma, İstanbul İli, Fatih İlçesi, Balabanağa mahallesi, Vezneciler caddesi üzerinde yer alan, T.C. İstanbul Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakülteleri otopark-spor alanı ve Avrasya Enstitüsü ile Edebiyat Fakültesi Otopark - spor alanı arasında kalan Kimyager Derviş Paşa Sokağında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; Fen ve Edebiyat Fakülteleri otopark-spor alanı ve Avrasya Enstitüsü ile Edebiyat Fakültesi Otopark - spor alanı arasında kalan Kimyager Derviş Paşa Sokağında arkeolojik dönemlere ait yapıların olup olmadığını araştırmaktır.

Çalışma bölgesi Beyazıt, Vezneciler'de Theodosius Forumu çevresinde yer alan Bazilikaların oturtulduğu alanda yapılmıştır. Bu amaçla belirtilen alanda kent arkeolojisi uygulamalarında yer altını görüntülemek için son yıllarda sıkça kullanılan, arkeojeofizik yöntemlerden GPR (Yer radarı- Jeoradar) yöntemi, son teknolojik cihazlardan yararlanılarak kullanılmıştır. Yapılan jeofizik çalışmalar sonucunda iki (2D) ve üç boyutlu (3D) Jeoradar yer altı görüntüleri elde edilmiştir. Çalışmada; Mala marka GPR ölçüm cihazı ve ekipmanları (ProEx ünite, 250 Mhz anten, notebook) kullanılmıştır. GPR verileri (radargramlar), Reflex 2D ve üç boyutlu grafik yazılımları (GPR Slice 3D) kullanılarak yorumlanmıştır.

İnceleme alanında, arkeojeofizik amaçlı jeoradar ölçümlerinden elde edilen iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) boyutlu jeoradar kesitleri ve görüntülerine göre yapı kalıntısı olarak değerlendirilebilecek doğrusal gidişli, köşeli, dairesel ve dörtken geometrik formlu düzgün geometrik formlu anomaliler tespit edilmiştir.

2 Boyutlu GPR profil ölçümleri her bölge için ayrı ayrı bir araya getirilerek 3B yeriçi modelleri çıkarılmış, daha sonra bu modellerden her 1 metre derinlikte enkesit alınarak mimari çizim programları yardımıyla yer altının 1-5 m derinlikleri arasındaki değişimi incelenmiştir. Kentsel ortamlarda kısıtlı arkeolojik çalışmalara kolaylık sağlamak amacıyla jeofizik yöntemlerin kullanılması çok büyük yararlılıklar sağlamaktadır. Kentsel arkeolojik sitlerde jeofizik yöntemlerin uygulanması özel şartları gerektirmesi nedeniyle yeni bir kavram olan Kent arkeojeofiziği kavramı önerilmektedir.

Yüksek genlikli anomalilerin doğrusal gidişli olanları duvar, kanal, yol gibi; yaygın görünümlü form verenlerin olası bir taban döşemesi, noktasal dağılım gösteren anomalilerin ise olası sütun ve sütun kaideleri olabileceği düşünülmektedir. Bu belirlenen lokasyonlar arkeoloji uzmanlarına sunulmuş olup gelecekteki arkeolojik çalışmalara ışık tutacaktır.

Anahtar kelimeler: GPR, Beyazıt, Bazilika, arkeojeofizik, kent arkeolojisi, kent arkeojeofiziği

ARCHEOGEOPHYSICAL APPLICATIONS FOR URBAN ARCHEOLOGY: ROMAN PERIOD, BEYAZIT-VEZNECILER REGION

Hazel Deniz^a, Fethi Ahmet Yüksel^b, Kerim Avcı^c,

^a*İstanbul University, Institute of Sciences, Fatih, İstanbul*

^b*İstanbul University, Faculty of Engineering Department of Geophysics, Avcılar, İstanbul*

^c*Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul
(fethiahmety@gmail.com)*

ABSTRACT

This study has been carried out in the Kimyager Derviş Paşa Street between the Eurasia Institute and the Faculty of Letters and Science parking and sports place of the University of İstanbul, located in Vezneciler Street of the district of Fatih, İstanbul.

The main objective of the study is to reveal if there exist any constructions of historical value that belong to archaeological periods. With this purpose in mind, georadar method, being one of the archeogeophysical methods, one of the most frequently used in urban archeology with technological devices in the recent years, has been used to monitor the underground of the aforementioned area. Two dimensional and three dimensional underground images have been obtained through geophysical studies. In this study, MALA model GPR measurement devices and equipments (ProEx unit, 250 Mhz antenna, notebook) have been made use of. The GPR data (radargrams) have been evaluated by the use of Reflex 2D dimensional graphics software (GPRSlice 3D).

In the surveyed area, according to the two dimensional and three dimensional georadar cross-sections and images obtained from archeogeophysically oriented georadar measurements, linear, angular, circular and tetragonal permanent geometric figure anomalies have been detected, which can be evaluated as constructional remains.

Three dimensional underground models have been constituted by collecting each two dimensional GPR profile measurements separately for every section. Afterwards underground depth changes between 1 and 5 meters have been examined by cross-sectioning models in every 1 meter depth with the help of architectural drawing programmes. Using geophysical methods are beneficial on the purpose of providing convenience to limited archeological surveys on urban environments. Urban archeogeophysics concept has been recommended, since using geophysical methods in urban archeological areas has particular requirements.

It is thought that widespread shaped linear anomalies with high amplitudes like walls, rebates, and roads can be the base slab, and anomalies have point distribution can be columns and pattens. These determined locations have been presented to archeologists, and they will shed light on the future archeological surveys.

Keywords: *GPR, Beyazıt, Basilica, archeogeophysics, urban archeology, urban archeogeophysics*

KÜLTÜREL JEOLJİ
CULTURAL GEOLOGY

Poster/Posters

ANKARA JEOLJİK MİRAS ALANLARINDAN BİR ÖRNEK ORHANIYE FOSİL YATAĞI (KAZAN-ANKARA)

Funda Kavurmacı, Aynur Coşkun, Korhan Çakır

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı
(*h.fundakurt@gmail.com*)

ÖZ

MTA Genel Müdürlüğü bünyesinde 2003 yılında başlatılmış olan; Türkiye'nin Jeolojik Miras Alanları ve Bu Alanların Koruma Kullanım Kriterlerinin Belirlenmesi Projesi ile ülkemizin Jeolojik Miras alanında sahip olduğu zenginliklerin belirlenip, tanımlanması ve ulusal kaynak potansiyelimizin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Orhaniye Fosil Alanı; Üst Lütésiyan yaşlı Güvenç Formasyonunun içerisinde tanımlanan *Orbitolides complanatus* LAMAR, *Assilina exponens*, (SOWEBY), *Nummulites sp.* gibi mikro, Rotalidae, Bryozoa, Alg ve Mollusk gibi Makro fosillerin bolluğundan dolayı bu alan jeolojik açıdan önem arz etmektedir.

Ankara ili Kazan ilçesi Orhaniye köyünde bulunan denizel fosil alanı makrofosil ve mikrofosillerden oluşan zengin bir fosil faunası içerir. Bu alan jeoloji eğitimi açısından açık bir laboratuvar niteliği taşıdığı gibi yok olması halinde geri getirilemeyecek güzellikte bir alandır. Bu sebepten ötürü Tabiat Varlığı olarak tescil edilip korunması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Jeolojik miras, tabiat varlığı, Ankara ili, Orhaniye, fosil faunası

AN EXAMPLE OF ANKARA GEOLOGICAL HERITAGE AREA: ORHANIYE FOSSIL BED (KAZAN-ANKARA)

Funda Kavurmacı, Aynur Coşkun, Korhan Çakır

General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geology Presidency
(h.fundakurt@gmail.com)

ABSTRACT

The project “Turkey’s Geological Heritage and the Determination of Use of Conservation Criteria”, which was launched within the structure of MTA in 2003; aims to determine and identify the wealth of our country with the Geological Heritage Project and reveal our national resource potential.

The Orhaniye Fossil Site is of geological importance due to presence of abundant fossils found in the Upper Lutetian Güvenç Formation, including Orbitolides complanatus LAMAR defined in the formation Assilina exponens (SOWEBY), nummulites sp., micro, Rotalida to, Bryozoa, algae and mollusc macro fossils.

The marine fossil area located in the Orhaniye Village, Kazan District, Ankara contains a rich fossil fauna consisting of macrofossils and microfossils. This area is like an open laboratory for the geological education. In case of its destruction, this area cannot be restored. Because of this reason, it must be protected and registered as a Natural Assets.

Keywords: Geological heritage, natural assets, Ankara province, Orhaniye, fossil fauna

ANKARA JEOLJİK MİRAS ALANLARINDAN BİR ÖRNEK: PAŞAKAYALIKLARI (PURSAKLAR-ANKARA)

Aynur Coşkun, Funda Kavurmacı, Korhan Çakır

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı
(aynur.eskibaglar@mta.gov.tr)*

ÖZ

Yer yuvarının oluşumundan günümüze kadar geçirmiş olduğu jeolojik süreçlerin kayıtları Jeolojik Miras Alanlarında saklıdır. Bu alanların korunmasına yönelik yapılacak her çalışma desteklenmeli ve artırılmalıdır. Bu alanlar, jeoloji eğitimi açısından bir açık laboratuvar ve “Jeoturizm” için iyi bir doğal kaynak değeri taşımaktadırlar.

Ülkemizin Jeolojik Miras alanında sahip olduğu zenginliklerin belirlenip, tanımlanması ve ulusal kaynak potansiyelimizin ortaya çıkarılması önemli bir amaçtır. MTA Genel Müdürlüğü’nce 2003 yılında başlatılmış olan; Türkiye’nin Jeolojik Miras Alanları ve Bu Alanların Koruma Kullanım Kriterlerinin Belirlenmesi Projesi sayesinde, uzun yıllar göz ardı edilmiş bir potansiyelin harekete geçirilmesi hedeflenmiştir.

Ankara İli Pursaklar ilçesinde bulunan eşsiz tabiat güzelliklerine sahip jeolojik miras alanlarından biri olan Paşakayalıkları günümüzden farklı olarak 21 ila 24 milyon yıl önce karasal ortamda kül ve blok akması şeklinde oluşmuş piroklastik kayaların fiziksel etkilere maruz kalarak aşınması ile bugünkü görsel güzelliği olan Peribacası görünümüne sahip olmuşlardır. Bulunduğu konum itibarı ile hemde yok olması durumunda asla yeniden oluşturulamayacak Tabiat Varlığı olarak tescil edilip korunması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Jeolojik Miras Alanı, Tabiat Varlığı, Ankara ili, Paşakayalıkları, Pursaklar

AN EXAMPLE OF ANKARA GEOLOGICAL HERITAGE AREA: PAŞAKAYALIKLARI (PURSAKLAR-ANKARA)

Aynur Coşkun, Funda Kavurmacı, Korhan Çakır

General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research
(aynur.eskibaglar@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Records of the geological processes since the formation of the Earth are preserved in the Geological Heritage Sites. All the work that is to be done for the protection of these areas should be supported. These areas are the outdoor laboratories for in terms of geology education and carry a good amount of natural resources for “Geotourism”.

Determining the wealth owned by the geological heritage of our country, identification and detection is a pivotal resource potential of our national purpose. By means of the project “Turkey’s Geological Heritage and the Determination of Use of Conservation Criteria”, which was launched by the MTA General Directorate in 2003, it is aimed to mobilize the potential that has been ignored for many years.

Paşakayalıkları (Pursaklar, Ankara), which is one of the geological heritages with unique natural beauty, experienced different conditions 21 to 24 million years ago, when pyroclastic rocks were formed by the flow of ash and blocks in a terrestrial environment, which were then exposed to physical effects and have the current view of the fairy chimneys with relativistic beauty. This area should be protected and registered as a Natural Heritage due to its situation and that it cannot be recreated in the case of its destruction.

Keywords: Geological Heritage Area, Natural Assets, Ankara province, Paşakayalıkları, Pursaklar

ÇUKURBAĞ (PAMUKKALE) ANTİK TRAVERTEN OCAĞI

Hülya Özen Yılmaz, Mehmet Özkul

*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-20070, Denizli
(mozkul@pau.edu.tr)*

ÖZ

Batı Anadolu'daki Denizli Havzası yaygın traverten oluşumları ile bilinir. Yöredeki Tripolis, Colossae, Laodikya ve Hierapolis gibi antik kentlerin inşasında kullanılan yapıtaşlarının çoğu, bu traverten sahalarında açılan ocaklardan elde edilmiştir. Hierapolis'teki ocakların çoğu sırt tipi travertenlerde açılmıştır. Bunlardan birisi de D-B uzanımlı Çukurbağ traverten sırtında açılan ocaktır. Çukurbağ sırtı 360 m uzunluğunda, 50 m genişliğinde ve en fazla 10 m yüksekliğindedir. Asimetrik olan sırtın kuzey kanadı daha yüksek ve diktir. Sırt eksenini boyunca düşey bantlı travertenler, kanatlarda ise kuzeye ve güneye eğimli tabakalı travertenler yer alır. Düşey bantlı travertenler sıkı, boşluksuz, beyaz-kahverengi-kırmızı renkli laminalardan meydana gelmiş olup, mineral bileşimleri kalsit ve/veya aragonittir. Buna karşılık daha boşluklu olan tabakalı travertenler kristalin kabuk, mikrobiyal laminalar ve mikritik düzeylerden kuruludur.

Sırtın orta kesiminde, 100x10m'lik bir bölüm antik dönemde (Roma-Bizans) traverten ocağı olarak işletilmiştir. İşletmenin o dönemde daha çok süslemecilikte kullanılan bantlı traverten üretimi için yapıldığı düşünülmektedir. Antik ocak girişi 4,5 m genişliğindedir. Taban genişliği ise, kuzey-güney doğrultusunda en fazla 6 m'dir. Düşey konumlu duvarlarda işletme belirtileri olan nişler ve keski izleri gözlenmektedir. Güney yamaçta, girişin sol tarafında yapıtaşı üretiminden kaynaklanan pasa yığınları ve terkedilmiş sütun kalıntıları yer almaktadır.

Çukurbağ antik traverten ocağı, UNESCO Dünya miras listesinde yer alan Pamukkale'nin koruma alanı içinde yer alır. Ancak yeteri kadar korunduğu ve giriş çıkışların denetim altında olduğu söylenemez. Denizli Havzası'nda yer alan antik traverten ocaklarının tümünün korunması mümkün değilse de, Çukurbağ sırtının ve antik traverten ocağının koruma altına alınması ve bir jeosit olarak düzenlenmesi uygun olacaktır.

Anahtar kelimeler: Antik traverten ocağı, jeosit, Çukurbağ, Pamukkale, Denizli

THE ANCIENT ÇUKURBAĞ (PAMUKKALE) TRAVERTINE QUARRY

Hülya Özen Yılmaz, Mehmet Özkul

Pamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
TR-20070, Denizli
(mozkul@pau.edu.tr)

ABSTRACT

The Denizli Basin in western Anatolia is well-known for its widespread travertine formations. In the region, most of the building stone used in the construction of antique cities in such as Hierapolis, Laodikya, Tripolis and Colossae have been provided from the quarries in those travertine fields. In Hierapolis, most of the quarries were preferentially operated in the travertine fissure ridges. One of these is the Çukurbağ fissure ridge that is E-W oriented and asymmetric. The fissure ridge is 360 m long, 50 m wide and 50 m high. The northern flank of the asymmetric ridge is higher and steeper. Vertically banded travertine are observed along the fissure axis, whereas on the flanks the bedded travertines dip to the north and South. The vertically banded travertines formed of compact, non-porous, white to brown and reddish laminae and their mineralogical composition consist of calcite and/or aragonite. In contrast, the bedded travertines that are more porous are made up from crystalline crust, microbial laminae and micritic layers.

An area of 100x10 m² in the central part of the ridge was operated as a travertine quarry in ancient times (Roman-Byzantine). In that period, it is thought that the ridge should has been most likely quarried for ornamental building stone from the banded travertines. The quarry entrance is 4.5 m wide, the bottom width is up to 6 m in north-south direction.

On the quarry walls, chisel marks and a few niches are observed. On the south flank, waste piles that were originated from the quarrying and several abandoned columns take place adjacent to the left side of the entrance.

The Çukurbağ travertine fissure ridge and antique quarry located in the protected area of Pamukkale is included in the World heritage list of UNESCO. However, it is not possible to say that the entry and exit are being controlled and protected enough. Although, the protection all of the old travertine quarries in the Denizli Basin are not possible for the present, at least protection and reorganization of the Çukurbağ fissure ridge and antique quarry would be useful as a geological site.

Keywords: *Antique travertine quarry, geosite, Çukurbağ, Pamukkale, Denizli*

YAPIMINDAKİ MÜHENDİSLİK AMACINA GÖRE DÜNYADA İLK OLABİLECEK BİR BARAJ MI? YAZIR BARAJI

Dursun Acar^{ab,c}, Namık Çağatay^{a,b} Alan M. Graeves^d,

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji mühendisliği bölümü İstanbul, Türkiye*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye*

^c*İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

^d*Liverpool Üniversitesi,*

(dursunacaracary@hotmail.com)

ÖZ

Bu yazıda Yazır Gölü Antalya çevresindeki antik bir yapı sunulmaktadır. Jeolojik saha gezisinde tespit edilene kadar varlığı bilinmiyordu. Bu yapı bir barajdır ve günümüze kadar küçük bir göl altında saklı kalarak gelmiştir. Geçen yıla kadar var olan küçük gölün altındaki karstik ana kayadan oluşan insan eliyle yapılmış taban yapısı doğal hasar nedeniyle çökmüştür. Sedimanlar altında karstik mağaranın girişi yeniden açılmıştır. Üzerindeki küçük göl artık yoktur fakat hala ıslak sedimanları yamaçlarda asılı durmaktadır. Ama büyük havza gölü hala baraj duvarları ile tutulmaktadır.

Biz inşa amacına ilişkin olarak Dünya tarihinde ilk olabilecek mühendislik yapısıyla karşılaşmış olabileceğimizi düşünüyoruz. Arazi gözlemleri sırasında havzadaki büyük gölün set inşaatı sonrasında oluşabileceği görülmüştür.

Geleneksel barajların özellikle set duvarları hedef alan kadar büyük değildir. Bu barajın inşa amacı karstik mağaraya su kaçışının kontrolü yada engellenmesi içindir. Böylelikle havzanın yüzey suları tutulmaktadır ve gölün oluşumu buna bağlı görünmektedir. Küçük karstik boşluk alanı arka tarafında bulunan yükseklikler ile baraj setinin duvarları ile çevrilidir. Baraj duvarı üç aşamada yükselen su seviyesine uygun dizilmiş sahne yerleşkesi gibi yükseltilmiş görünmekte yada tam tersi olarak sadece çökme yapısının benzerliğinde öyle görünebilir. Arkeologlar baraj için bir gelecek sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Antik, Baraj, Set duvarı, Karstik, Göl

FIRST DAM IN WORLD HISTORY RELATED TO ITS ENGINEERING AIM OF BUILD? THE YAZIR DAM

Dursun Acar^{b,c}, Namık Çağatay^{a,b} Alan Graeves^c

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mine, Geological Engineering, İstanbul, Turkey

^bIstanbul Technical University EMCOL Research Center, İstanbul, Turkey

^cIstanbul University, Institute of Marine Science and Management İstanbul, Turkey

^dLiverpool University

(dursunacaracary@hotmail.com)

ABSTRACT

We present ancient structure around Yazir lake Antalya. Until to we detected it on the geologic field trip it was unknown. Structure is a dam. . As apparent from the foregoing sentence, dam hidden and it is located under the little lake. Natural damage occurred on main rocks of basin under the lake, until to last year. Shortly natural damage mean is reopening of gate of karst cave under the sediments. A little lake is absent now and its place dry too. its disturbed wet sediments still hanging on the slopes. But great basin lake still holding by dam walls.

We are thinking that we faced first dam in World history related to its engineering aim of build . We saw that why the big lake located behind of the wall at the basin after dam construction.

Lots of conventional dams builded for providing benefits to wide area and especially their set wall is not as big as their target field. The aim of build of that dam is keeping surface waters of basin, for control of water escape to karst cave. Little karst area was surrounded by wall of dam's set with located heights on its back side. Dam wall rising up with three stone settling stage arrayed like . We dont know yet, but it is possible, that may be builded accordingly with stages of rising water level. Or may be differently it is a collapse form similar to that. Archeologists can provide a future for dam

Keywords: Ancient, Dam, Set wall, karst, lake

DEREİÇİ (BAŞKALE, VAN) TRAVERTENLERİNİN JEOTURİZM AÇISINIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çetin Yeşilova, Mustafa Açlan, Pelin Güngör Yeşilova

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Dereçi Köyü Başkale (Van'ın güneydoğusu) İlçesinde bulunmaktadır. Köye Başkale – Hakkâri karayolunun 30. km sinden itibaren 12 km batıya hareketle ulaşım mümkündür.

Dereçi köyü, Pamukkale benzeri travertenleri ile ünlüdür. Dereçi travertenlerinin, bir makaslama çatlak boyunca yüzeye çıkan, uçucu bileşence yoğun hidrotermal suların yamaç aşağı akarak oluştuğu belirlenmiştir.

Bölge turizm açısından ele alındığında, bir makaslama çatlak boyunca gelişmiş iki tane sırt tipi traverten, bir traverten köprüsü, bir kısmı aktif olmayan teras tipi traverten ve bir şelale dikkat çekmektedir.

Turizm açısından değerlendirilmeye ve korunmaya alınması gereken bölgelerin başında gelen bu travertenler, hak ettiği ilgiyi bulamadığı gibi son zamanlarda mermer şirketlerinden de nasibini almıştır. Ayrıca çıkan hidrotermal suların gittikçe azalması nedeniyle bu terasların bir kısmı kurumuş, bir kısmı da kuruma aşamasına gelmek üzeredir.

Bölge sit alanı olarak ilan edilmiştir. Ancak yapılacak gerekli çalışmalar ile kurumaya başlayan Dereçi travertenlerinin yeniden canlandırılması ve gerekli yatırımların yapılarak bölgenin turizme kazandırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Van, Başkale, Dereçi, turizm, traverten

EVALUATION OF THE DEREİÇİ (BAŞKALE, VAN) TRAVERTINES IN TERMS OF GEOTOURISM

Çetin Yeşilova, Mustafa Açlan, Pelin Güngör Yeşilova

*Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Dereiçi Village is located in the Başkale District (Southeastern part of Van). The village can be accessed by moving 12 km to the east starting from 30th km of the Başkale-Hakkari Road.

The Dereiçi Village is known for its travertines similar to those of Pamukkale. It is determined that the Dereiçi Travertines are formed by leaking downslope along the shear zone of volatile component-rich hydrothermal waters.

When the tourism potential of the region is considered, two ridge-like travertines, a travertine bridge, terrace-like travertine with an inactive side and a waterfall stand out.

The travertines which are worth to consider by means of their tourism potential got its share from marble companies as they don't just get their deserts. In addition, due to fall in amount of upcoming hydrothermal water, some of the terraces dried up and some other are almost on the point of drying up.

The site is announced to be a natural protected area. Still, by means of the work to be done, it is necessary that the Dereiçi Travertines that have started running dry should be revitalized and brought into the tourism through necessary investments.

Keywords: *Van, Başkale, Dereiçi, tourism, travertine*

MAĞMATİZMA VE MAĞMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

NALLIHAN (ANKARA) ÇEVRESİNDEKİ PALEOSEN(?) YAŞLI VOLKANİK BİRİMLERİN PETROLOJİSİ

Bülent Kasapoğlu^a, E. Yalçın Ersoy^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Kampüsü, 35390 Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160 Buca, İzmir
(bulentkasapoglu@windowslive.com)

ÖZ

Nallıhan (Ankara) çevresinde yer alan Paleosen yaşlı sedimanter kayalar bazalttan riyalite değişen kompozisyonlarda arakatıklar içerir. Bu çalışmada volkanik kaya birimlerinin petrografik özellikleri, mineral kimyası, toplam kaya ana ve iz element jeokimyası ile Sr-Nd izotop bileşimlerinin tartışılması amaçlanmıştır.

Olivin, klinopiroksen ve plajiyoklas içeren ve yüksek MgO bileşimli (> %9.3) bazaltik birimler sodik alkali karakter sunar ve normatif nefelin (%2.1-11.7) ile olivin (%8.7-17.4) içerir. Kuvars-normatif kayalar jeokimyasal olarak bazaltik andezit, andezit, benmoreyit, trakit ve riyalite gibi farklı bileşimlerden meydana gelir. İlksel magma bileşimine en yakın kimyaya sahip kayacın, olivin kompozisyonu Fo₆₉-Fo₈₆ bileşimindedir. Plajiyoklas kompozisyonları, nefelin-normatif ve kuvars-normatif örnekler için sırasıyla An₅₅₋₇₁ ve An₂₇₋₇₂ bileşiminde değişir. Piroksenler genellikle nefelin-normatif örneklerde diyopsit, kuvars-normatif örneklerde ojit karakterindedir.

Hem SiO₂ hem de MgO bileşimine bağlı ana ve iz element değişim diyagramları bu volkaniklerin eş kökenli olduklarını gösterir. Silise doymamış yüksek-MgO içerikli kayaların varlığı, bu volkanik serinin manto kaynak özellikleri ve sığ seviyelerde meydana gelen farklılaşma işlevleri hakkında bilgi vermektedir. N-MORB'a göre oranlanmış çoklu element diyagramlarında yüksek MgO içeren nefelin-normatif bazaltik kayalar için büyük iyon çaplı litofil (BİL) elementler bakımından zenginleşme (10-100 kat) görülür. Yüksek değerlikli katyon (YDK) bollukları komşu BİL elementlere göre kısmen tüketilmiştir ve YDK bolluklarında hafif negatif anomalilere yol açmıştır. Ağır nadir toprak element (ANTE) bollukları, N-MORB değerlerine benzeyen düz bir desen sunar. Kuvars-normatif örneklerin N-MORB'a göre oranlanmış değerleri nefelin-normatif örneklerinkine benzer desenlere sahiptir. Ancak kuvars-normatif kayaların ağır NTE bollukları yüksek-MgO içerikli bazaltik kayaların bolluklarından daha düşüktür. En ilksel kompozisyona sahip kayaların ilksel Sr ve Nd izotop oranları sırasıyla 0.703983-0.704799 ve 0.512713-0.512831 değerleri arasında değişir. Örnekler, Th/Yb - Ta/Yb diyagramında manto uzanımına paralel gidişler sunar. Ancak Th/Yb oranlarında hafif zenginleşme ile manto uzanımından ayrılır.

Tüm bu jeokimyasal veriler, örnekleri oluşturan manto kaynağının dalma-batmayla ilişkili zenginleşme gösterdiğini ve ilksel magmanın ileri derecede ayrılaşmalı kristalizasyon ve az oranda kabuksal kirlenme süreçlerinden etkilenerek evrimleşmiş örnekleri oluşturduğunu gösterir.

Anahtar kelimeler: Nallıhan (Ankara), Paleosen Volkanizması, Petroloji, Jeokimya

PETROLOGY OF THE PALEOCENE(?) VOLCANIC UNITS AROUND NALLIHAN (ANKARA)

Bülent Kasapoğlu^a, E. Yalçın Ersoy^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tinaztepe Kampüsü, 35390 Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160 Buca, İzmir
(bulentkasapoglu@windowslive.com)

ABSTRACT

The sedimentary rocks located to the west of Nallihan (Ankara) are reported to be Paleocene in age, and contain volcanic intercalations with basaltic to rhyolitic compositions. In this study it is aimed to discuss the petrographic features, mineral chemistry, whole rock major and trace element geochemical characteristics, and Sr-Nd isotopic compositions of the volcanic intercalations.

Olivine-bearing basaltic rocks with high MgO contents (up to 9.3 wt%) possess Na-alkaline character with presence of normative nepheline (2.1-11.7%) and olivine (8.-17.4%). Q-normative rocks geochemically include basaltic andesite, andesite, benmoreite, trachyte and rhyolite. Olivines from the most primitive rocks are Fo₆₉-Fo₈₆ in composition. Plagioclase feldspar compositions of the Ne-normative and Q-normative samples vary in the range of An₅₅₋₇₁ and An₂₇₋₇₂ respectively. Pyroxenes are generally diopside in Ne-normative samples and augite in Q-normative samples.

Both SiO₂ and MgO dependent major oxide and trace element variation diagrams strongly indicate that these rocks are co-genetic. The presence of high-MgO silica undersaturated rocks among this suite enables us to discuss their source characteristics, as well as shallow-level differentiation processes in the crust. On a N-MORB normalized multi element spider diagram, the high-MgO Ne-normative basaltic rocks are characterized by highly enriched (10-100 times) large ion lithophile element (LILE) abundances. Their high field strength element (HFSE) abundances are slightly depleted relative to neighboring LILEs, yielding in slight negative anomalies in HFSE. Heavy Rare Earth Element (HREE) abundances show flat patterns with N-MORB-like values. N-MORB normalized patterns of the Q-normative rocks show similar patterns to those of the Ne-normative rocks. However, the HREE abundances of the Q-normative rocks are generally lower than those of the high-MgO basaltic rocks. Initial Sr and Nd isotopic ratios of the most primitive lavas are in the range of 0.703983-0.704799 and 0.512713-0.512831. On a Th/Yb vs Ta/Yb plot all the volcanic rocks plot parallel to the mantle array, with slightly enriched Th/Yb ratios.

All these geochemical features indicate that mantle source of the volcanic rocks was affected by subduction-related enrichments, and the primary magmas have undergone extensive fractional crystallization and small degrees of crustal contamination processes to produce the evolved samples.

Keywords: Nallihan (Ankara), Paleocene Volcanism, Petrology, Geochemistry

BURUNKÖY BÖLGESİNDE (ÇORUM-TÜRKİYE) YÜZEYLENEN BAZALTİK KAYAÇLARIN VE DAYKLARIN PETROGRAFİSİ VE MİNERAL KİMYASI

Aynur Atak Küçük^a, Fatma Toksoy Köksal^b

^aODTÜ Merkez Laboratuvarı, Ankara-Türkiye

^bODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye

(aynur@metu.edu.tr)

ÖZ

Burunköy (Çorum) bölgesinde yüzeylenen bazaltik kayaçların ve daykların petrografik özellikleri ve mineral kimyası bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Üzerinde çalışılan kayaçlar Neotetis Okyanusu'nun kuzey kolundan türeyen İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu'nun (İAEKZ) ofiyolitik melanjına aittir. Çalışma alanında, Sakarya Kompozit Birliğine ait metamorfik kayaçlar tektonik olarak İzmir-Ankara-Erzincan-Kenet Zonu'na ait ofiyolitik melanjın üzerinde yer almaktadır ve Üst Neojen yaşlı sedimanlar iki zona ait kayaçları da uyumsuz olarak örtmektedir.

İncelenen kayaçlar; yüksek derece yapraklanmış-makaslanmış metabazaltlar, bazaltlar ve doleritik dayklar olmak üzere üç ana tipe ayrılmıştır. Bu kayaçlar çeşitli kristal boyutlarında piroksen ve plajyoklas minerallerinden oluşmaktadır. Her iki ana faz da fenokristaller ve matrikse dağılmış mikrokristaller olarak gözlemlenmektedir. Ojit fenokristalleri, kristallenme sırasında magma odasına giren daha sıcak mafik magma girişine işaret eden kırmızı renkli reaksiyon kenarı, bileşimsel zonlanma, korozyon ve kuyruklanma özelliklerini göstermektedir. Benzer özellikler plajyoklas kristallerinde de gözlemlenmektedir, özellikle kuyruklanma ortak bir özelliktir. Ayrıca iri plajyoklas kristalleri etrafında daha küçük ojit kristallerinin büyümesi de yaygın bir özelliktir.

Kayaç gruplarındaki ana minerallerin Elektron Prob Mikroanaliz (EPMA) verileri piroksenlerin ojit ve feldispatların albit bileşiminde olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yer değişimli mekanizma diyagramları genellikle magma odasına yeni bir magma girişine işaret eden birden fazla eğilimi sergilemektedir. Bu kanıt petrografik gözlemleri desteklemektedir. Mineral kimyası verileri kayaçların sübalkalen ve alkalen arasında geçiş niteliği gösterdiğini işaret etmektedir. Ayrıca, mineral verileri orojenik olmayan bir ortamı önermektedir.

Nd, Sr izotop verilerini de içeren tüm kaya jeokimyası değerlendirmeleri; kayaçların alkalen karakterde olup E-MORB ve OIB tipleri arasındaki bir geçiş ortamında oluştuğuna işaret etmektedir. Ayrıca veriler, çalışılan kayaçların DMM ve EM-I karışımından oluşan bir eriyikten türediklerini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Çorum, melanj, bazalt-dolerit, petrografi, mineral kimyası

PETROGRAPHY AND MINERAL CHEMISTRY OF THE BASALTIC ROCKS AND DYKES FROM THE BURUNKÖY REGION (ÇORUM-TURKEY)

Aynur Atak Küçük^a, Fatma Toksoy Köksal^b

^aCentral Laboratory, Middle East Technical University, Ankara-Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, Ankara-Turkey
(aaynur@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Petrographical features and mineral chemistry of the basaltic rocks and dykes, which outcrop in the Burunköy (Çorum) region, are discussed in the scope of this study. The studied rocks belong to the ophiolitic mélange of İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone (IAESZ) that was derived from the northern branch of the Neotethys Ocean. In the study area, the metamorphic rocks of the Sakarya Composite Terrane tectonically overlie the ophiolitic mélange units, and the Upper Neocene sediments unconformably cover the rocks of both units.

The rocks of interest are divided into three main categories; intensely foliated-sheared metabasalts, basalts and doleritic dykes. These rocks mostly consist of pyroxene and plagioclase minerals with varying crystal sizes. Both essential phases are found as phenocrysts and also microcrysts which are scattered in their matrix. The augite phenocrysts display reaction rims with reddish color, compositional zoning, corrosion and tailing properties that indicate more mafic hot magma impulse into the magma chamber during crystallization. Similar properties are also observed for plagioclase crystals, especially tailing is a common property. Growth of smaller augite crystals around coarse plagioclase is a common feature as well.

The Electron Probe Microanalyser (EPMA) data from constituent minerals of the rock groups revealed that pyroxene and plagioclase are augite and albite, respectively. Substitutional mechanism plots generally display more than one trend that infers renewed magma impulses into the magma chamber. This evidence also supports the petrographical observations. Mineral chemistry data infer that the rocks have a transitional character from subalkaline to alkaline. Moreover, the mineral data suggest a non-orogenic environment.

Evaluation of whole rock geochemistry including Nd, Sr isotopic data reveal that the studied rocks are alkaline in character and generated in a transitional environment between E-MORB and OIB. Furthermore, the data suggest that these rocks were evolved from a melt formed by a mixture of DMM and EMI.

Keywords: Çorum, mélange, basalts-dolerites, petrography, mineral chemistry

ÇAMLİBEL CİVARINDA GEÇ KRETASE YIĞIŞIM KARMAŞIĞI İÇERİSİNDE JURA YAŞLI KÜMÜLAT GABROLARIN PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ (TOKAT, KUZEY TÜRKİYE)

Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, İsmail Emir Altıntaş^a, Gültekin Topuz^b,
Andrea Marzolf^c, Cyril Chelle-Michou^d, Alexey Ulanov^e, Rahmi Melih Çörtük^a

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli Üniversitesi, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469 Maslak, İstanbul

^cDipartimento di Geoscienze, Università di Padova, 35100-Padova, Italy

^dDepartment of Earth Sciences University of Geneva Rue des Maraichers 13 CH-1205 Geneva Switzerland

^eUniversity of Lausanne, Institute of Earth Sciences, Géopolis, 1015 Lausanne, Switzerland
(mutlumete88@gmail.com.tr)

ÖZ

Çamlıbel (Tokat) civarında yüzlek veren Geç Kretase yığışım karmaşığı İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu'nun bir parçası olup, kuzeyde Tokat Masifi güneyde ise Kırşehir masifiyle tektonik olarak sınırlanır.

Yığışım karmaşığı içinde okyanusal kabuğu temsil eden gabroik kayalar Çamlıbel ve civarında geniş yayılım sunarlar. Gabroik kayalar genellikle bileşimsel bantlaşma göstermekte olup, başlıca gabro, olivin gabro ve norit türü kayalar ile temsil edilmektedirler. Bu kayalar kalınlıkları 2m'ye varan dolerit ve plajiyogranit daykları tarafından kesilmektedirler. Gabrolar belirgin kümülat doku gösterirler ve klinopiroksen, plajiyoklaz, ± olivin, ± ortopiroksen, ± amfibol ve opak minerallerden meydana gelirler. Klinopiroksenler Mg numaraları (Mg#) 82,25 - 95,96 olan ojit ve diyopsit ile temsil edilirler. Ortopiroksenler enstatit (Mg#) = 84,17 - 87,18), olivinler forsterit (Fo_{72,84-85,43}), plajiyoklazlar ise bitovnit ve anortit (An_{76,32-91,70}) bileşimlerine sahiptirler. Amfibol mineralleri kalsik amfibol niteliğinde olup magnezyumlu-hastingsit ve çermakit (X_{Mg} = 0,95 - 1,00) ile temsil edilirler. Yüksek Mg# değerlerine sahip olivin ve piroksen mineralleri ile yüksek anortit içeriğine sahip plajiyoklaz minerallerinin varlığı bu kayaların yitim ile ilişkili tektono-magmatik ortam koşullarında oluştuğuna işaret etmektedir. Gabro ve dolerit dayklarının Tüm Kayaç bileşimleri onların kümülat doğasıyla uyumludur. Gabrolar, plajiyoklaz birikimine işaret eden belirgin Eu anomolisi gösterirler (Eu*/Eu= 1,15 - 5,00). Dolerit daykları ada yayı toleyitleri özelliği sunmaktadırlar. Tüm Kayaç ve mineral kimyası bileşimleri uyumlu bir şekilde kümülat gabroların ve dolerit dayklarının yitimle ilgili tektono-magmatik ortam koşulunda oluştuğuna işaret eder.

Plajiyogranit dayklarından ayıklanan zirkonlar üzerinde LA-ICP-MS U-Pb yaş tayiniyle 172.6 ± 1.0 Ma ilâ 175.2 ± 1.2 Ma arasında değişen yaşlar elde edilmiştir. Sonuç olarak kümülat gabrolar Geç Kretase yığışım karmaşığına aktarılan Erken-Orta Jura yitim zonu üstü ofiyolitlerini temsil ederler.

Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 112Y123) tarafından finanse edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Gabro, Jura, kenet zonu, ofiyolit, U-Pb tarihlendirmesi

PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE JURASSIC CUMULATE GABBROS IN A LATE CRETACEOUS ACCRETIONARY COMPLEX IN THE ÇAMLİBEL REGION (TOKAT, NORTHERN TURKEY)

**Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, İsmail Emir Altıntaş^a, Gültekin Topuz^b,
Andrea Marzolt^c, Cyril Chelle-Michou^d, Alexey Ulianov^e, Rahmi Melih Çörtük^a**

^aDepartment of Geological Engineering, Kocaeli University, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bİstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469 Maslak, İstanbul

^cDipartimento di Geoscienze, Università di Padova, 35100-Padova, Italy

^dDepartment of Earth Sciences, University of Geneva, Rue des Maraichers 13 CH-1205 Geneva Switzerland

^eUniversity of Lausanne, Institute of Earth Sciences, Géopolis, 1015 Lausanne, Switzerland

(mutlumete88@gmail.com.tr)

ABSTRACT

The Late Cretaceous accretionary complex exposed around Çamlıbel area (Tokat) forms part of the İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone and is tectonically bounded by the Tokat massif to the north and by the Kırşehir massif to the south.

The gabbroic rocks are part of the oceanic crust in the accretionary complex and are widespread around Çamlıbel. The gabbros commonly show compositional banding and are mainly represented by gabbro, olivine-gabbro and norite. The gabbroic rocks are cut by up to 2m thick dolerite and plagiogranite dykes. The gabbros display a pronounced cumulate texture and consist of clinopyroxene, plagioclase, ± olivine, ± orthopyroxene, ± amphibole and opaque minerals. Clinopyroxenes are represented by augite and diopside with Mg numbers (Mg#) of 82,25 to 95,96. Orthopyroxenes and olivines are represented by enstatite (Mg# = 84,17 - 87,18) and forsterite (Fo_{72,84-85,43}) respectively. Plagioclases have bytownite and anorthite (An_{76,32-91,70}) compositions. Amphiboles are calcic amphibole and are characterized by magnesio-hastingsite and tschermakite (X_{Mg} = 0,95 - 1,00). High Mg# of olivine and pyroxene, as well as high anorthite content of plagioclase indicate that the cumulate gabbros formed in a subduction-related tectonomagmatic environment. Bulk rock compositions of the gabbros are in line with their cumulate nature. They show marked positive Eu anomalies (Eu/Eu = 1,15 - 5,00), suggesting plagioclase accumulation. The dolerite dykes have an island arc tholeiitic affinity. Both mineral and bulk rock compositions consistently suggest that the cumulate gabbros and dolerite dykes formed in a suprasubduction-zone environment.*

LA-ICP-MS U-Pb dating on zircons from plagiogranite samples yielded ages between 172.6 ± 1.0 Ma and 175.2 ± 1.2 Ma. Consequently, the cumulate gabbros represent part of an Early to Middle Jurassic suprasubduction-zone ophiolite, which have been incorporated into a Late Cretaceous accretionary complex.

This study was funded by TUBITAK (Project No: 112Y123).

Keywords: Gabbro, Jurassic, ophiolite, suture zone, U-Pb dating

AMASYA CİVARINDA YÜKSEK POTASYUMLU GEÇ KRETASE VOLKANİKLERİNDE KRİSTALLENME VE FARKLILAŞMA SÜREÇLERİ

Fatma Gülmez, Ş. Can Genç

*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul
(gulmezf@itu.edu.tr)*

ÖZ

Amasya dolaylarında Geç Kretase süresince Tetis okyanusunun yitimine bağlı olarak oluşmuş yay volkanizmasının ürünleri olarak kalkalkalin kayalar ile birlikte, yüksek potasyumlu alkalin kayalar bulunmaktadır. Mineral parajenezleri ve jeokimyasal özellikleri temel alınarak minet, fonolit ve trakit/trakilatit olarak tanımlanan yüksek potasyumlu kayalar Geç Kretase Volkanoklastik İstifi (GKVİ) içerisinde stok, dayk ve lav akıntıları şeklinde gözlenirler.

Çarpışmalı tektonizmanın kontrolüyle gelişen orojenik kuşaklarda gözlenen ultrapotassik ve yüksek potasyumlu kayaların farklılaşmasında düşük basınç kristallenme süreçlerine eşlik eden asimilasyon ve kabuk kirlenmesi (AFC) olayları etkindir. GKVİ'nin en genç volkanik ürünleri olan trakitik kayalar aynı zamanda yüksek potasyumlu kayaların en evrimleşmiş olanlarıdır. Bundan dolayı volkanoklastik istif içerisindeki en primitif örnek başlangıç bileşimi, Triyas yaşlı metapelitik kayalar da kirlenme kabul edilerek, teorik mineral bileşimlerine göre AFC modellemeleri yapılmıştır.

AFC modelleme sonuçları trakit/trakilatitik kayaların fonolitik bileşimli ilksel ergiyiklerin kristallenmeleri sürecinde, %20 civarında Orta Pontid temel kayalarını özümsemesiyle oluştuklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte yüksek potasyumlu ergiyiklerden fonolitik ve lamprofirik kayaların farklılaşması, fraksiyonel kristallenme ya da eşlik eden asimilasyon/kabuk kirlenmesi süreçleri ile mümkün görünmemektedir.

Anahtar kelimeler: Yüksek potasyumlu kayalar, Geç Kretase, AFC

LATE CRETACEOUS HIGH-K VOLCANICS FROM AMASYA, CRYSTALLIZATION AND DIFFERENTIATION PROCESSES

Fatma Gülmez, Ş. Can Genç

*Istanbul Technical University Dept. of Geological Engineering 34469 Maslak-Istanbul, Turkey
(gulmezf@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Tethys subduction-related arc volcanism during the Late Cretaceous has the products of highly potassic (HK), alkaline rocks accompanying calc-alkaline lavas around Amasya. The HK rocks which are classified as minette, phonolite and trachyte/trachylatite based on their mineralogical composition and geochemical features, occur as dikes, stocks and rarely lava flows as to be comprised by the Late Cretaceous Volcanoclastic Succession (LCVS).

Fractional crystallization accompanied by assimilation (AFC) is a low-pressure process that is able to differentiate ultrapotassic parental melts to various compositions in a continental margin tectonic setting. The trachyte/trachylatites are the youngest and the most evolved members of LCVS. Therefore we performed AFC modelling using the most primitive phonolitic sample as starting composition and calculated the fractionation trends based on the theoretical mineralogical compositions. We also used the Triassic metapelitic basement rocks of Central Pontides as assimilant.

The results imply that it is possible to produce trachyte/trachylatite by adding the Central Pontide basement rocks up to 20 %, beginning from the most primitive phonolitic sample of the Amasya region. However, the differentiation between phonolitic and lamprophyric rocks are able to be explained by neither fractional nor assimilation processes.

Keywords: *High-K rocks, Late Cretaceous, AFC.*

KARAKAYA VOLKANİKLERİNİN (AFYON-TÜRKİYE) JEOLJİSİ, PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Deniz Dedeoğlu, Kamil Yılmaz

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

ÖZ

Türkiye'nin jeodinamik evriminde önemli bir yere sahip olan Batı Anadolu bölgesi, geçmişte meydana gelen yaygın magmatik olayların izlerini taşımaktadır. Önceki çalışmalara göre, bölgedeki kalkalkalen (Oligosen-Alt Miyosen) ve alkalen (Üst Miyosen-Pliyosen) karakterli magmatik faaliyetler değişik tektonik olayların varlığına işaret etmektedir. Bu çalışma kapsamında bunlardan biri olan ve Afyon'un yaklaşık 25 km kuzeydoğusunda yer alan Karakaya Volkanikleri incelenmiştir.

Jeokimyasal olarak, TAS sınıflama diyagramına göre Karakaya Volkanikleri trakiandezit ve bazaltik-trakiandezit alanlarına düşmekte ve alkalen karakter sergilemektedir. Bu volkanikler genellikle hiyalopilitik, trakitik, intersertal, vitrofirik porfirik, pilotaksitik ve glomeroporfirik dokularına sahiptirler. Fenokristaller başlıca klinopiroksen (diyopsit,ojit), olivin ve mika (flogopit) minerallerinden oluşurken, tali olarak ise apatit, kuvars, granat ve opak mineraller bulunur. Karakaya volkanikleri için hazırlanan örümcek ağı diyagramlarında, tüm örnekler HREE'lere göre LREE'lerce zenginleşmişlerdir. MORB'a göre normalize edilmiş çoklu element diyagramları LIL elementlerince zenginleşme ve bazı HFS elementlerince (Ti,Y,Yb gibi) ise negatif anomali göstermektedir. Oluşturulan Harker diagramlarında SiO₂ içerikleri MgO, Fe₂O₃ ve CaO ile negatif korelasyon; Na₂O ve K₂O ile pozitif bir korelasyon göstermektedir.

Genel olarak bu jeokimyasal özellikler; Karakaya volkaniklerinin, Orta Miyosen sonrası gelişen genişlemeli bir tektonik rejim (riftleşme) altında yükselen astenosferin etkisiyle ergiyen kıtasal kabuğun ve oluşan magma karışımının fraksiyonel kristalleşmesi ile oluştuğuna işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Jeokimya, alkalen volkanizma, Karakaya volkanikleri, Batı Anadolu

GEOLOGY OF THE KARAKAYA VOLCANICS (AFYON-TURKEY), THEIR PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES

Deniz Dedeoğlu, Kamil Yılmaz

Süleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, Isparta
(denizdedeoglu@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The Western Anatolia region, which has an important role in the geodynamic evolution of Turkey, shows the traces of widespread magmatic events that occurred in the past. According to the previous studies, the calc-alkaline (Oligocene-Lower Miocene) and alkaline (Upper Miocene-Pliocene) magmatic activities in the region indicate the presence of different tectonic events. The Karakaya volcanics, which is located approximately 25 km northeast of Afyon, were examined in the scope of this study.

Geochemically, the Karakaya volcanics plot into basaltic-trachyandesite and trachyandesite fields and exhibit alkaline characteristic based upon the TAS classification diagram. These volcanics have mostly hyalopilitic, trachytic, intersertal, vitrophyric, porphyritic, pilotaxitic and glomeroporphyritic textures. While the phenocrysts are predominantly clinopyroxene (diopside, augite), olivine and mica (phlogopite), the accessory phase consists of apatite, quartz, garnet and opaque minerals. Based on the spider diagrams for the Karakaya Volcanics, all samples show enrichment in LREE relative to the HREE. The MORB normalized multi-element patterns display enrichments in LILE and depletions in some of HFSE (Ti, Y, Yb etc.). In the Harker diagrams, SiO₂ demonstrates a negative correlation with MgO, Fe₂O₃ ve CaO and a positive correlation with Na₂O and K₂O.

The overall geochemical features suggest that the Karakaya Volcanics were derived by fractional crystallization of a magma mixing which formed by melting of the continental crust with effect of the uprising asthenosphere during an extensional tectonic regime after the Middle Miocene.

Keywords: Geochemistry, alkaline volcanism, Karakaya Volcanics, Western Anatolia

KAPADOKYA VOLKANİK BÖLGESİNDE YER ALAN SKORYA KONİLERİNİN JEOKİMYASAL KARAKTERİZASYONU: EĞRİKUYU MONOJENETİK BÖLGESİ İÇİN ÖRNEK BİR ÇALIŞMA

Göksu Uslular^a, Gonca Gençalioğlu Kuşcu^a, Mary R. Reid^b

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli, 48000, Muğla, Türkiye

^bNorthern Arizona Üniversitesi, Yerbilimleri ve Çevresel Sürdürülebilirlik Bölümü, Flagstaff AZ 86011 ABD
(goksuuslular@mu.edu.tr)

ÖZ

Kapadokya Volkanik Bölgesi (KVB)'nde monojenetik konilerin kümelendiği 5 farklı alan bulunmaktadır. Bunlar GB'dan KD'ya doğru sırasıyla Karapınar, Eğrikuyu (Karacadağ ve Hasandağ arası), Keçiboyduran-Melendiz, Derinkuyu-Acıgöl ve Erciyes bölgeleridir. Eğrikuyu Monojenetik Bölgesi (EMB). Hasandağ stratovolkanının güneyinde yer alır ve 104 adet skorya konisi ve birkaç maar tipi monojenetik volkan barındırır. Skorya konileriyle ilişkili skorya ve lav akıntularından alınan örnekler, olivin, plajiyoklaz ve piroksen fenokristalleri içermektedir. Kayaçlar olivin-bazalt bileşimine sahiptir (%44.19-51.27 SiO₂ ve %7.38-11.49 MgO). Bu kayaçların çoğu geçişli (ol-hy normatif) olmakla beraber, bazıları da hafif alkalen (< %5 ne normatif) karaktere sahiptirler.

EMB volkaniklerinin petrografik incelemelerinde bazaltik kayaçlarda tipik olarak görülen veziküler, trakitik ve amigdaloidal doku gözlenmiştir. Ayrıca hızlı soğumaya işaret eden iskeletimsi piroksen ve olivin kristalleri bulunmaktadır. KVB'de bulunan diğer monojenetik volkanlar gibi, EMB'deki volkanikler de HFS elementlerine göre LIL elementleri bakımından zenginlik göstermektedir. Ayrıca, Nb, Ta ve Ti negatif anomalileri gibi dalma batma zonlarına özgü jeokimyasal karakter göstermektedir. Genelde düşük olan Sm/Yb oranı magmaların sığ bir litosferik mantodan türediğini, La/Yb oranının değişken olması ise kıtasal kirlenme sürecinin etkili olduğunu göstermektedir.

Son olarak EMB'de bulunan skorya konilerinin genellikle, KVB'de bulunan diğer monojenetik volkanların çoğunda olduğu gibi dalma-batma zonu izleri taşıyan sığ bir litosferik mantodan türediği düşünülmektedir.

Bu çalışma Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmektedir-Proje numarası: 13/95.

Anahtar kelimeler: Skorya konisi, geçişli-hafif alkali bazalt, monojenetik volkan, Eğrikuyu Monojenetik Alanı, Kapadokya Volkanik Bölgesi

GEOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF SCORIA CONES WITHIN THE CAPPADOCIAN VOLCANIC PROVINCE (CVP): A CASE STUDY FOR THE EĞRİKUYU MONOGENETIC FIELD (EMF), CENTRAL ANATOLIA (TURKEY)

Göksu Uslular^a, Gonca Gençlioğlu-Kuşcu^a and Mary R. Reid^b

^aMuğla Sıtkı Koçman University; Geological Engineering, Kötekli, 48000 Muğla, Türkiye

^bNorthern Arizona University; School of Earth Sciences and Environmental Sustainability; Flagstaff AZ 86011 USA
(goksuuslular@mu.edu.tr)

ABSTRACT

The Cappadocian Volcanic Province (CVP) comprises five clusters of the monogenetic cones, namely Karapınar; Karacadağ-Hasandağ (hereafter Eğrikuyu), Keçiboyduran-Melendiz, Derinkuyu-Acıgöl and Erciyes. The Eğrikuyu Monogenetic Field (EMF) in the southwestern part of the CVP contains 104 scoria cones and several maars. Scoria and lava flow samples from these cones primarily consist of olivine, plagioclase, and pyroxene phenocrysts. These are olivine-basalts in composition with 44.19-51.27 wt % SiO₂ and 7.38-11.49 wt % MgO. Most of the samples are mainly transitional (i.e., ol-hy normative), but there are mildly alkaline (<5% ne normative) samples as well.

The EMF volcanics petrographically display vesicular, trachytic, and amygdaloidal textures. In addition, they show skeletal olivine and pyroxene minerals indicative of rapid cooling. As in the case of other CVP monogenetic volcanoes, EMF volcanics are also enriched in high LIL with respect to HFS elements. Moreover, these display negative Nb-Ta and Ti anomalies in mantle-normalized patterns, typical for subduction zones. The Sm/Yb and La/Yb ratios indicate the lithospheric mantle source and crustal contamination effect, respectively.

Consequently, the scoria cones in the EMF may have a sub-continental lithospheric mantle source enriched in incompatible elements due to previous subduction processes.

This research is supported by Muğla Sıtkı Koçman University BAP project-grant number 13-95.

Keywords: *Scoria cones, transitional-mildly alkaline basalts, monogenetic volcano, Eğrikuyu Monogenetic Field, Cappadocian Volcanic Province*

PLİYO-KUVATERNER VARTO KALDERASI, KADEMELİ KALDERA ÇÖKÜŞÜ İÇİN VERİLER, DOĞU ANADOLU

Özgür Karaoğlu^a, Azad Sağlam Selçuk^b, E. Yalçın Ersoy^c

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480-ESKİŞEHİR

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080-VAN

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35397-İZMİR
(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Pliyo-Kuvaterner yaşlı Varto Kalderası, Varto grubu içinde genellikle karasal alkalin ve kalk-alkalin lav akıntıları, piroklastik kayalar volkanojenetik sedimanter kayalar ve yoğun miktarda intrüzyon kayalarından oluşmaktadır. Bu Volkan, sismik olarak çok aktif Karhova Üçlü Eklemi (KÜE) içerisinde, çoğunlukla açılmalı tektonik rejimin etkisi altında gelişmiş ve kaldera çöküşü ile korunmuş durumda bulunan çok sayıdaki iç içe merkezlerden birisidir.

Varto Kalderası Muş-Varto'nun kuzey kesiminde bulunmaktadır. KB-GD uzanımlı 11 x 7.5 km eliptik şekle ve 5.5 x 8.5 km çapında deforme olmuş dairesel bir alana sahiptir. Kaldera tabanı derin bir şekilde kazınmıştır. Bu durum, patlamalı volkanizma ürünlerinin güncel veya Kuvaterner volkanizmasından farklılıklar sunduğu anlamına gelmektedir. Bu ürünler kaldera içinde gözlenen ignimbiritler ve sedimanlar ile andezitik-dasitik lav domları ile intrüzif kayalarındır. Bu derin çöküntü alanı Varto Kalderasına ait temel kayalarının çöküşü sırasında çeşitli seviyelerindeki içsel yapılarının araştırılmasına olanak vermektedir. Varto Kalderası oluşum sürecinde uzak fasiyeslerinde gösel sedimanlarla eş zamanlı oluşan, bazik ve ortaç karakterli yüksek hacimli patlamalı ignimbirit akıntıları gözlenmektedir. Varto Kalderası gelişiminin ilk evrelerini temsil eden beş farklı ignimbirit akıntıları ile onlarca km³ bazik ve ortaç karakterli magma, ardışıklı meydana gelen yüksek enerjili patlamalar sırasında oluşmuştur. Kaldera içindeki iki farklı ignimbirit ve bunlarla ilişkili mezo-breşler, oldukça kalın ignimbirit püskürümleri ile meydana gelen kademeli çöküş ve sonucunda gelişen ana çökme mekanizması, pek çok fay sisteminin ve kaldera tabanı parçalanmasını kapsayan karmaşık bir sürece işaret etmektedir.

Varto Kalderası için halka-fay kontrolünde gelişen kabuksal bir çökmenin olduğunu önermekteyiz. Varto'daki bu kaldera çöküşü, bu halka yapısının oluşumundan çok daha önce, çok sayıdaki faylanmış blokların hareketi ile ardışıklı olarak meydana gelmiş olmalıdır. Çökme ve magma pompalama olayı, bölgenin son beş milyon yıl içerisindeki evriminde KÜE'nin sürekli deformasyona uğramasından kaynaklanan ve daha önce oluşmuş kuzeybatı ve kuzeydoğu doğrultulu faylarca şiddetli bir şekilde tetiklenmiştir. Bu çalışmada, Varto Kalderası'nın püskürme tarihçesi ve volkanik kayaları tüm süreçleriyle incelenmiştir. Gösel çökellerle girik olan ve daha önce tanımlanmamış volkanoklastik ve piroklastik çökellerin detaylı litostratigrafileri ilk defa tanımlanmıştır. Ayrıca bu patlamalı volkanik ürünlerin ne anlama geldiğini yorumlanmıştır. Kaldera içerisinde saptanan halka faylar, kaldera içi volkanik breşlerin dağılımları ve hidrotermal alterasyonlar Kaldera'nın en az 3 kez büyük ölçekte kademeli çökmeye maruz kaldığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Kaldera, patlamalı Volkanizma, halka fay, Varto Kalderası, Doğu Anadolu

THE PLIO-QUATERNARY VARTO CALDERA, EVIDENCE FOR PIECEMEAL CALDERA COLLAPSE, EASTERN TURKEY

Özgür Karaoğlu^a, Azad Sağlam Selçuk^b, E. Yalçın Ersoy^c

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, 26480-ESKİŞEHİR

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080-VAN

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35397-İZMİR
(ozgur.karaoğlu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Plio-Quaternary Varto Caldera volcano lies within a 1.6 km-thick succession of predominantly subaerial alkaline and calc-alkaline lava stacks, pyroclastic rocks, volcanogenic sedimentary rocks and pervasive intrusions, which together comprise the Varto group. The volcano is one of the several nested centres preserved by caldera collapse and transtensional-related subsidence within a seismically very active Karhova Triple Junction (KTJ).

The Varto Caldera is located north of Varto/Muş. It has a NW-SE-oriented 11 × 7.5 km elliptical shape and has a 5.5 × 8.5 km in diameter deformed ring plain. The caldera floor is deeply incised and this means that the products of explosive volcanism are exposed unlike at many modern or Quaternary volcanoes. These products include the caldera fill ignimbrites and sediments, andesitic and dacitic lava domes, intrusive rocks. The deep dissection allows the examination of its internal structure at various levels from the shallow subsurface through to the prevolcanic basement subsidence. The Varto caldera was accompanied by voluminous explosive eruptions that deposited a succession of basic and intermediate composition ignimbrites intercalated with layers of lacustrine deposits at distal facies. The Varto Caldera formed during several explosive eruptions involving tens of km³ of basic and intermediate magma and emplacement of five-different succession of ignimbrite veneers that represent the early volcanic history. Two different intra-caldera ignimbrites and associated mesobreccias expose a complex pattern of caldera-floor fragmentation and differential subsidence along numerous intersecting faults; down-sag during this piecemeal collapse evident from thickness variations of ignimbrites.

We propose a ring-fault-controlled crustal subsidence for the Varto Caldera. The caldera collapse at Varto was incremental and involved complex movements of numerous fault blocks before formation of the ring structure. The collapse and magmatic plumbing were indispensably triggered by pre-existing tectonic faults trending northwest and northeast induced by successive deformation of KTJ in the region's last c. 5 Ma evolution. In this study we implicitly examine the volcanic rocks and eruptive history of the Varto Caldera. We provide the first account of a detailed lithostratigraphy through previously undescribed pyroclastic and volcanoclastic deposits intercalated with lacustrine deposits. We will interpret implication of those explosive volcanic products. Ring faults, emplacements of those volcanic breccias and hydrothermal alterations show that the caldera has undergone a piecemeal collapse for three major cycles at least.

Keywords: Caldera, explosive volcanism, ring fault, Varto caldera, Eastern Turkey

DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDEKİ BAZALTİK VOLKANİZMA: PLİYÖSEN PLATO BAZALTLARININ EVRİMİNE İLİŞKİN İLK BULGULAR

Vural Oyan^a, Yavuz Özdemir^b, Mehmet Keskin^c, Nilgün Güleç^d,
Ayhan Özdemir^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

^cİstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avclar, 34320 İstanbul

^dOrta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği, 06531 Ankara

(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Anadolu'da çarpışma ile ilişkili volkanizma, kuzeydoğuda Erzurum-Kars Platosu'ndan güneyde Karacadağ'a kadar geniş bir zonda yayılmıştır. Bölgedeki volkanizma etkinliği Orta Miyosen'de Arabistan ve Avrasya plakaları arasındaki kıta-kıta çarpışmasını takiben yaklaşık 15 My önce bölgenin güneyinde başlamış ve tarihsel dönemlere kadar devam etmiştir. Bölgede volkanizma üzerine yaptığımız son çalışmaların bulguları volkanik aktivitenin Pliyosen zaman aralığında çıkan volkanik ürünlerin yayılımı ve hacmi açısından zirve yaptığını ve Kuvaterner boyunca aynı etkinlikte devam ettiğini göstermiştir. Bu volkanizma etkinliği boyunca, Pliyosen zaman diliminde bölge çapında geniş bazaltik platolar ve yerel erüpsiyon merkezlerinden püskürmüş bazaltik lavlar yüzeye ulaşmıştır.

Pliyosen yaşlı bazaltik lavlar üzerine gerçekleştirdiğimiz ön jeokimyasal ve petrolojik çalışmalar, 4.9 ile 4.5 My zaman aralığında püsküren lavların jeokimyasal karakterinin zaman içinde alkaliden subalkaliye değiştiğini, manto kaynak alanında spinel peridotit ergiyiklerinin katkısının yükseldiğini (litosferik manto katkısı?) ve kaynak alanında yitim bileşeninin varlığını göstermiştir. Tüm bu bulgular, Pliyosen'de Doğu Anadolu yüksek platosunda tektonik rejimi tamamen değiştirmiş ve büyük hacimlerde bazaltik volkanizma üretmiş bölgesel ölçekte bir olayın etkin olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle, bölgede çok geniş alanlarda gözlenen Pliyosen bazaltik volkanizmasının kökeni ve evriminde etkili olmuş petrolojik süreçlerin araştırılması, bölgenin jeodinamik evrimini ortaya koymak açısından büyük öneme sahiptir.

Pliyosen bazaltik volkanizmasının zamansal ve mekansal olarak değişimleri ile bazaltik volkanizmanın yaşını, izotopik bileşimini ve petrolojik evrimini ortaya koymak amacıyla TÜBİTAK 113Y406 nolu proje kapsamında Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bazaltik volkanizma üzerine çalışmaya başlanmıştır. Yaptığımız çalışmaların ilk sonuçları, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bazaltik volkanizmanın yitim bileşeni içerdiğine, granat ve spinel peridotit fasiyesine ait ergimelerin karışımının alkali ve subalkali bileşime sahip bazaltik volkanizma için kaynak alan oluşturabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Doğu Anadolu, Pliyosen, volkanizma, bazalt, kısmi ergime, karışma

BASALTIC VOLCANISM IN THE EASTERN ANATOLIA REGION: PRELIMINARY FINDINGS RELATED TO EVOLUTION OF THE PLIOCENE PLATEAU BASALTS

**Vural Oyan^a, Yavuz Özdemir^b, Mehmet Keskin^c, Nilgün Güleç^d,
Ayhan Özdemir^b**

^aYüzüncü Yıl University, Mining Engineering Department, 65080 Van, Turkey

^bYüzüncü Yıl University, Geological Engineering Department, 65080 Van, Turkey

^cİstanbul University, Geological Engineering Department, Avcılar, 34320 İstanbul, Turkey

^dMiddle East Technical University, Geological Engineering Department, 06531 Ankara, Turkey
(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Collision-related volcanism in Eastern Anatolia spreads in a wide zone from the Erzurum-Kars Plateau in the northeast to the Karacadağ in the south. Volcanic activity in the region started 15 Ma ago (Middle Miocene) in the south of region following the continent-continent collision between Arabian and Eurasia plates, and continued up to historical times. Our recent studies and literature studies on the Eastern Anatolian volcanism reveal that volcanic activity peaked in the Pliocene and continued in the same productivity throughout Quaternary. Voluminous basaltic lava plateaus and basaltic lavas from local eruption centers occurred as a result of high production level of volcanism during the Pliocene time interval.

Our preliminary petrologic and geochemical studies carried out on the Pliocene basaltic lavas indicate the presence of subduction component in the mantle source, changing the character of basaltic volcanism from alkaline to subalkaline and increasing the amount of spinel peridotitic melts (contributions of lithospheric mantle?) in the mantle source between 4.9-4.5 Ma. All these findings point to a regional tectonic event in Pliocene time responsible for the changing of tectonic regime and production of voluminous basaltic eruptions in Eastern Anatolia High Plateau. Detailed petrological investigations of the Pliocene basaltic volcanism have great importance for solving these kinds of problems.

In order to better understand the spatial and temporal variations in Pliocene basaltic volcanism and to reveal isotopic composition, age and petrologic evolution of the basaltic volcanism, we have started to study basaltic volcanism in the East Anatolia within the framework of a TUBITAK project (project number: 113Y406). The preliminary results of this study suggest that the basaltic volcanism in the Eastern Anatolia contains subduction component and that variable mixing between melts from garnet and spinel peridotite facies can account for the source of alkaline and subalkaline basaltic volcanism.

Keywords: East Anatolia, Pliocene, volcanism, basalt, partial melting, mixing

MAĞMATİZMA VE MAĞMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Poster/Posters

ORTAKÖY GRANİTOİDLERİNİN (YAYLAK/AKSARAY) PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL YORUMU

Nusret Nurlu^a, Nil Yapıcı^b

^aÇukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^bÇukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Maden Mühendisliği Bölümü, Adana
(nnurlu@cu.edu.tr)

ÖZ

Aksaray İli, Sarıyahşi İlçesine bağlı Yaylak köyü mevkiinde yüzeyleyen Ortaköy granitoidleri tonalit, granit, granodiyoritlerden oluşmuştur. Üst Kretase öncesi yaşlı kayaç grubu Kaman metamorfizmasını geçirerek bölgeye yerleşmiştir. Kayaçlar, granüler, mikrografik ve poiklitik doku sunmaktadırlar.

Granitler, kuvars, plajiyoklas, ortoklas, biyotit, hornblend, tali mineral olarak zirkon, apatit, epidot, muskovit içerir. Granodiyoritler, kuvars, plajiyoklas, ortoklas, hornblend, biyotit ve ayrıca zirkon, apatit, sfen klorit türü tali minerallerden oluşurlar. Tonalit türü kayaçlar ise plajiyoklas, kuvars, ortoklas, biyotit mineralleri ile temsil edilmiştir.

Bölge kayaçlarının, jeokimyasal olarak I-tipi, kalk-alkalen, metalümino- peralümino ($A/CNK = 0,9 - 1,1$) karakter sundukları, fraksiyonel kristalleşme sürecine bağlı olarak tek bir magmadan oluştukları ve volkanik yay graniti özellikleri sundukları, yüksek iyon yarıçaplı elementler (K, Rb, Ba, Th) bakımından okyanus ortası sırtı granitlerine göre zenginleşme gösterdikleri ortaya konmuştur.

Hareketsiz elementlerce (Ta, Nb, Hf, Zr, Sm, Y, Yb gibi) yataya yakın bir pattern sunmaktadırlar. Ta elementinde gözlenen negatif anomali bu kayaçların oluşumunda yitim ve kabuksal kirlenmeye işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Ortaköy granitoidi, Volkanik yay, I-tipi Granit, Aksaray/Yaylak

PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL INTERPRETATION OF THE ORTAKÖY GRANITOIDS (YAYLAK/AKSARAY)

Nusret Nurlu^a, Nil Yapıcı^b

^aÇukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^bÇukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Maden Mühendisliği Bölümü, Adana
(nnurlu@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The Ortaköy granitoids, which crops out near the Yaylak Village of the Sarıyahşi Township of the Aksaray Province, consist of intrusive rocks of tonalite, granite, and granodiorite composition. The Ortaköy granitoids were thrust over the Late Cretaceous Kaman metamorphics. The intrusive rocks display granular, micrographic, and poikilitic textures.

The granites consist of quartz, plagioclase, orthoclase, biotite, and hornblende, and include lesser amounts of zircon, apatite, epidote and muscovite. The granitoids mainly contain quartz, plagioclase, orthoclase, hornblende, biotite, and subordinate zircon, apatite, sphene, and chlorite. The tonalitic rocks, on the other hand, are characterized by a mineral assemblage of plagioclase, quartz, orthoclase and biotite.

The intrusive rocks of the region are geochemically of I-type, calc-alkaline, metaluminous to peraluminous ($A/CNK = 0.9-1.1$) and display volcanic arc granite features that were formed through fractional crystallization of a single magmatic source. On a mid-ocean ridge granite-normalized (ORG-normalized) trace element diagram, they show enrichments in large ion lithophile elements (LILE) such as K, Rb, Ba, and Th.

The intrusive rocks show subhorizontal patterns of immobile elements including Ta, Nb, Hf, Zr, Sm, Y, and Yb. Negative Ta anomalies observed in these rocks indicate the role of subduction and crustal contamination processes involved in their formation.

Keywords: Ortaköy granitoid, volcanic arc, I-type granite, Aksaray/Yaylak

KAPADOKYA BÖLGESİ (NEVŞEHİR-ORTA ANADOLU) PLÜTONİK KAYAÇLARIN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ayşe Orhan^a, Mehmet Demirbilek^b

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300, Nevşehir

^bDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 43100, Kütahya
(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

Kapadokya Bölgesi'nde, Nevşehir'in kuzeyinde ve güneyinde yüzeyleyen Bayramhacı, İdişdağı, Karadağ ve Akçataş plütonik ve/veya sub-vulkanik kayaçları ve Acıgöl Plütonik kayaçları Orta Anadolu Granitoidleri içerisinde yer alır. Orta-ince taneli holokristalin ve porfirik dokuda sub-vulkanik kayaçlarla dokanak halinde gözlenen plütonik kayaçlar aplit ve kuvars damarları tarafından kesilmiş ve mafik mineral enklavları içermektedir. Nevşehir'in kuzeyinde yüzeyleyen plütonik kayaçlar baskın olarak monzonitik güneyindeki plütonik kayaçlar ise granitik bileşime sahiptir. Monzonitik kayaçlar sub-alkalin ile alkalin arasında bileşim sergilerken granitik kayaçlar sub-alkalin bileşimindedirler. Kapadokya bölgesindeki bütün plütonik kayaçlar kalk-alkalen, metalüminyumlu karakteri ve I-tipi özelliği ile Orta Anadolu'daki post-COLG granitoidleri ile uyumluluk sunar. Plütonik kayaçlar büyük iyon yarıçaplı elementlerince (LILE) zenginleşen ve kalıcılığı yüksek elementlerince (HFSE) fakirleşen desenler sunar. İz element diyagramlarında plütonik kayaçların tamamı post-COLG alanında yer alır. Ancak, monzonitik kayaçlar LIL (Rb, Th, U, K ve Sr) ve HFS (Ta, Nb, Hf, Zr ve Ti) elementlerince daha fazla zenginleşen desenleri ile karakteristiktir. Monzonitik kayaçlar düşük $Al_2O_3/(FeO_{tot}+MgO)$, $(Na_2O+K_2O)/(FeO_{tot}+MgO+TiO_2)$ ve yüksek $CaO/(MgO+FeO_{tot}+TiO_2)$ oranları ile amfibolit-tipi alkalin-mafik bileşimli litosferik mantodan türemiştir. Granitik kayaçlar ise kısmen yüksek $Al_2O_3/(FeO_{tot}+MgO)$, $(Na_2O+K_2O)/(FeO_{tot}+MgO+TiO_2)$ ve düşük $CaO/(MgO+FeO_{tot}+TiO_2)$ oranları ile metagrovak-tipi litosferik mantodan türemiştir. Üst Kretase yaşlı ve monzonitik ve granitik bileşimli plütonik kayaçların, Neo-Tetis okyanusunun kapanmasını takiben dalan kabuğun kopmasının neden olduğu astonosferik yükselme ve kıta kabuğunun yüksek sıcaklıktaki astonosfer tarafından ergitilmesi ile oluştuğu söylenebilir. Manto ve kıta kabuğundan türemiş bu magmatik ergiyikler yükselirken asimilasyon, fraksiyonel kristalizasyon ve magma mixing-migling gibi süreçler birlikte gelişerek evrimleşmiştir.

Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (NEÜ BAP - 2012/3).

Anahtar kelimeler: Orta Anadolu, Nevşehir, Kapadokya plütonik kayaçları, jeokimya

GEOCHEMISTRY OF THE PLUTONIC ROCKS IN THE CAPPADOCIA REGION (NEVŞEHİR, CENTRAL ANATOLIA)

Ayşe Orhan^a, Mehmet Demirbilek^b

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli University, Department of Geological Engineering, 50300, Nevşehir

^bDumlupınar University, Department of Geological Engineering, 43100, Kütahya
(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

ABSTRACT

In the Cappadocia Region, Bayramhacı, İdişdağı, Karadağ, Akçataş plutonic and/or sub-volcanic rocks and Acıgöl plutonic rocks in the north and south of Nevşehir are included within the Central Anatolian Granitoids. The plutonic rocks that are in contact with sub-volcanic rocks of fine-medium grained holocrystalline and porphyritic texture are intersected by aplite and quartz dykes and comprise mafic microgranular enclaves. The plutonic rocks in the north and south of Nevşehir have predominantly monzonitic and granitic compositions, respectively. The monzonitic rocks exhibit compositions ranging from sub-alkaline to alkaline, whereas the granitic rocks are in sub-alkaline character. All the plutonic rocks in the Cappadocia Region are consistent with post-COLG granitoid suites of Central Anatolia in regard to their calc-alkaline, metaluminous and I-type melt character. The plutonic rocks present nearly similar element patterns with enrichment in large-ion lithophile elements (LREE) and depletion in high field strength elements (HREE). In the trace elements diagrams all the plutonic rocks plot in the Post-COLG field. However, the monzonitic rocks are represented by enriched patterns of LIL (Rb, Th, U, K and Sr) and HFS (Ta, Nb, Hf, Zr and Ti) elements. The monzonitic rocks with low $Al_2O_3/(FeO_{tot}+MgO)$, $(Na_2O+K_2O)/(FeO_{tot}+MgO+TiO_2)$ and high $CaO/(MgO+FeO_{tot}+TiO_2)$ ratios are likely to have been derived from an amphibolite-type lithospheric mantle with alkaline-mafic composition. On the other hand, the granitic rocks with moderately high $Al_2O_3/(FeO_{tot}+MgO)$, $(Na_2O+K_2O)/(FeO_{tot}+MgO+TiO_2)$ and low $CaO/(MgO+FeO_{tot}+TiO_2)$ ratios have been derived from metagraywacke-type lithospheric mantle. It can be suggested that the Upper Cretaceous monzonitic and granitic rocks have originated by the closure of the Neo-Tethys Ocean and subsequent subduction slab break-off which resulted in asthenospheric upwelling and partial melting of lithospheric mantle by the hot asthenosphere. These melts, which have been derived from the mantle and continental crust, evolved through combined assimilation, fractional crystallization and mixing-mingling processes during their ascent.

This study is supported by the Scientific Research Projects Unit of Nevşehir Hacı Bektaş Veli University (NEÜ BAP - 2012/3).

Keywords: Central Anatolia, Nevşehir, Cappadocia Plutonic Rocks, geochemistry

YILDIZDAĞ SUB-VOLKANİK GABRO PLÜTONUNUN JEOLJİK VE PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ (SİVAS, TÜRKİYE)

Gönenç Göçmengil, Zekiye Karacık, Ş. Can Genç

İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul,

Türkiye 34469

(gocmengil@itu.edu.tr)

ÖZ

Yıldızdağ (Sivas) yöresi, Kretase yaşlı İzmir-Ankara-Erzincan suture zonuna ait temel kayaları ile Kırşehir Masifi'ne ait metamorfik birimlerin yan yana geldiği bir alanda yer almaktadır. Bu birimler Paleosen-Eosen? yaşlı kumtaşı-şeyl ardalanmasından oluşan Yakupoğlan Formasyonu'nun üzerine bindirme ile gelmektedir. Çökel birimler, sub-volkanik gabro plütonu, dioritik-bazaltik dayklar ve bazaltik lav akıntıları tarafından sıcak dokanakla kesilmektedir. Neojen yaşlı çakıltaşı istifi tüm birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Bu bildiride, Yıldızdağ sub-volkanik kütesini oluşturan birimlerin jeolojik ve petrografik özellikleri tanıtılacaktır.

Gabro plütonu, masif ve magmatik katmanlanma gösteren seviyeler içermektedir. Plütonun kenar zonuna doğru, gabroik kayalar dioritik bileşime doğru geçiş göstermektedir. Ana kütlede yanısıra genel olarak K/KD gidişli, kalınlıkları 15-20 cm ile 5-10 m arasında değişen dioritik ve bazaltik dayklar da yaygın olarak izlenmektedir. Bol vesiküllü, taze bazalt akıntıları ise plütonun güneybatısında yer almaktadır. Gabro kütle başlıca; klinopiroksen, plajioloklas, olivin, ortopiroksen, apatit ve opak minerallerden oluşmaktadır. Bunun yanısıra örneklerinin bir çoğunda hornblend ve biotit mineralleri de yaygındır. Hornblend ve biotit mineralleri klinopiroksenlerin genel olarak çeper zonlarında veya çekirdeklerinden itibaren ikincil olarak gelişmiştir. Gabro genel olarak holokristalen granüler ve ofitik dokular sergilemektedir. Katı-ergiyik fazda tane sınırı dengelenmesi gabroda kümülatif dokuların (adkümülat, heteradkümülat) gelişmesine neden olmuştur.

Kenar zonunda gözlenen dioritik kayalar başlıca plajioloklas, klinopiroksen, hornblend, biotit, apatit ± ortopiroksen ve opak mineraller ile temsil edilmekte olup, sub-ofitik dokuya sahiptir. Diorit bileşimli dayklar, çeper zonunda gözlenen dioritlerle benzer mineralojiye sahip olup, sub-ofitik, porfirik ve/veya mikrogranüler dokular gösterir. Bazaltik dayklar ise olivin feno kristallerinin varlığı ile diorit dayklarından ayrılır. Bazaltik lav akıntıları afanitik ve hyalopilitik dokular sergiler ve başlıca; olivin, klinopiroksen, ortopiroksen, plajioloklas ve opak mineraller fenokristallerinden meydana gelmektedir.

Sunulan veriler ışığında; plüton, dayk sistemi ve lavların olasılıkla tek bir kaynaktan türeyen sub-volkanik bir faaliyetin ürünleri olarak geliştiğini önermekteyiz.

Anahtar kelimeler: magmatizma, Yıldızdağ, gabro, diorit, petrografi

GEOLOGICAL AND PETROGRAPHICAL FEATURES OF THE YILDIZDAĞ SUB-VOLCANIC GABBRO PLUTON (SİVAS, TURKEY)

Gönenç Göçmengil, Zekiye Karacık, Ş. Can Genç

*İstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering,
İstanbul, 34469 Türkiye
(gocmengil@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Yıldızdağ area (Sivas) is located on where the basement rocks of Cretaceous aged İzmir-Ankara-Erzincan suture zone together with the Kırşehir Massif metamorphics get in contact with each other. These units have thrust bounded contacts with Paleocene-Eocene? age sandstone-siltstone alternation of the Yakupoğlan Formation. The sedimentary units are cut by sub-volcanic gabbro pluton, dioritic-basaltic dikes and basaltic lava flows with hot contact. All these units are unconformably overlain by the Neogene conglomerates. In this abstract; geological and petrographical features of the Yıldızdağ sub-volcanic body will be introduced.

The gabbro pluton has massive parts together with magmatic bedding. Through the marginal zone of the pluton, the gabbroic units turn into dioritic in composition. Alongside with the main body, N/NE trending dioritic and basaltic dikes, which have thicknesses varying between 15-20 cm to 5-10 m, are also present. The fresh basaltic lava flows with abundant vesicles are situated at southwestern side of the pluton. The gabbro body comprises clinopyroxene, plagioclase, olivine, orthopyroxene, apatite and opaque minerals. Together with these minerals, hornblende and biotite are also common in most of the samples. Hornblende and biotite generally developed at the core or the margins of clinopyroxene as a secondary product. Gabbros generally have holocrystalline granular and ophitic textures. Because of the solid state grain boundary adjustment, cumulative textures (adcumulate, heteradcumulate) have been developed.

The diorites in marginal zone are predominantly made up of plagioclase, clinopyroxene, hornblende, biotite, apatite ± orthopyroxene with opaque minerals and have sub-ophitic texture. Dioritic dykes also have similar mineral paragenesis with marginal zone rocks and show sub-ophitic, porphyritic and/or microgranular textures. The basaltic dykes differ from the dioritic dikes by the presence of additional olivine phenocrysts. The basaltic lava flows have aphanitic and hyalophilic textures and comprise olivine, clinopyroxene, orthopyroxene, plagioclase, and opaque mineral phenocrysts.

In the light of the data presented above, we tentatively propose that the pluton, dike system and lava flows have developed from the same sub-volcanic event which involved a single source.

Keywords: *magmatism, Yıldızdağ, gabbro, diorite, petrography*

ÇATAK (VAN) GÜNEYBATISINDA GÖZLENEN YASTIK LAVLARIN MİNERALojİK-PETROGRAfİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

**Burcu Güneç^a, Serpil Bedihağaoğlu^a, Ayhan Özdemir^a,
Yavuz Özdemir^a, Vural Oyan^b**

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Van
(yozdemir@yyu.edu.tr)

ÖZ

Maden Grubu olarak bilinen Eosen yaşlı volkano sedimanter istif Van ilinin güney batısında Çatak ilçesi civarında batıya doğru, doğu-batı istikametinde uzanmaktadır. Çatak civarında Bitlis masifine ait Permiyen mermerlerinin üzerinde bulunan istif volkanik kayalar ve bunlara eşlik eden kırıntılı sedimanter kayalardan oluşmuştur. Bu çalışma Maden grubuna ait ve bölgede yastık lavlar şeklinde gözlenen volkaniklerin mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklerini kapsamaktadır. Çalışılan alanda gözlenen volkanik birimler, jeokimyasal olarak bazalt, bazaltik andezit ve trakit olarak sınıflandırılmışlardır. Bazaltik kayalar (bazaltik, bazaltik trakiandezitik), ofitik doku ile karakterize edilirler ve plajiyoklaz + olivin + klinopiroksen ± hornblend minerallerini içerirler, trakitik kayalar ise plajiyoklaz + klinopiroksen + kuvars fenokristalleri ile karakteristiklerdir. Maden grubuna ait lavlar alkali ve subalkali karakterler sunmaktadır. La/Yb oranları 4-10 arasında değişen lavlar tektonik ayırman diyagramlarında E-MORB ve yayardı havza alanlarında konumlanmaktadır. Lavların LIL ve HFS element içerikleri dalma batma bileşeni içeren bir manto kaynak alanı ile E-MORB benzeri manto kaynak alanı olmak üzere iki farklı kökene işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Çatak, Maden Grubu, Jeokimya

MINERALOGICAL-PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE PILLOW LAVAS AT THE SOUTHWESTERN PARTS OF ÇATAK (VAN)

**Burcu Günenç^a, Serpil Bedihağaoğlu^a, Ayhan Özdemir^a,
Yavuz Özdemir^a, Vural Oyan^b**

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van

^bYüzüncü Yıl University, Department of Mining Engineering, Van
(yozdemir@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The Eocene volcanosedimentary rocks of the Maden Group are exposed at the southwestern parts of Çatak (Van) and extend towards the west in an east–west direction. The rocks of the Maden Group are composed of volcanic and clastic sedimentary rocks and overlie the Permian marbles of the Bitlis Massif. This study covers the mineralogical-petrographical and geochemical properties of the pillow lavas of Maden Group. The pillow lava samples collected from the study area are classified as basalt, basaltic andesite and trachyte. The basaltic rocks are composed of plagioclase + olivine + clinopyroxene ± hornblende phenocrysts in a holocrystalline porphyritic matrix. The trachytic rocks have plagioclase + olivine + clinopyroxene ± quartz minerals as phenocrysts. The La/Yb ratios of the alkaline and subalkaline rocks of the Maden Group range between 4-10. Tectonic discrimination diagrams and also the LIL, HFS element contents reveal an enriched (E-MORB) and a subduction related mantle sources for volcanic rocks of the Maden Group.

Keywords: Çatak, Maden Group, Geochemistry

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC MINERAL DEPOSITS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

TOPUK PLÜTONU İLE İLİŞKİLİ ŞEELİT SKARN YATAĞININ (BURSA, BATI ANADOLU) EVRİMİ VE HİDROTERMAL AKIŞKANLARIN KÖKENİ

Ayşe Orhan^a, Halim Mutlu^b

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300, NEVŞEHİR

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, ANKARA

(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

Tavşanlı Zonunda, Bursa'nın yaklaşık olarak 22 km güney doğusunda yer alan Kozbudaklar şeelit skarn yatağı Topuk Plütünü ile kalsik karakterli İnönü Mermeri arasındaki skarn kuşağında gelişmiştir. Skarn oluşumuna kaynaklık eden Eosen yaşlı Topuk Plütünü granodiyorit bileşimine sahip olup granodiyorit porfir, granit aplit ve kuvars damarları tarafından kesilmiştir. Bölgede, skarnın ornattığı kayaca göre hem endo hem de ekzoskarn zonlarının geliştiği gözlenir. Endoskarn zonu plajiyoklaz-piroksen; ekzoskarn zonu ise piroksen, piroksen-granat, granat, granat-piroksen zonu olarak tanımlanmıştır. Plajiyoklaz-piroksen, piroksen ve piroksen-granat zonlarında şeelite minör bollukta pirotin, pirit ve kalkopirit cevherleşmesi eşlik etmektedir. Bu zonlarda piroksen ve granatlar (piroksen-granat zonunda) sırasıyla baskın olarak hedenberjit ($Hd_{17.25-96.32}$) ve grossular ($Grs_{38.11-94.54}$) bileşimine sahip olup piroksenlerin Mn/Fe oranları 0.04 ila 0.28 arasında değişmektedir. Şeelitte ise WO_3 ve MoO_3 bollukları sırasıyla %76.23 ila 78.50 (n=10) ve %0.35 ila 1.50 (n=10) arasında değişir. Zonlu granatların hakim olduğu granat ve granat-piroksen zonlarında şeelite minör bollukta pirit ve manyetit cevheri eşlik eder. Bu zonlarda, granatlar baskın olarak andradit ($And_{0.00-72.24}$) piroksenler ise diyopsit ($Diy_{48.48-84.01}$) bileşimine sahiptir. Piroksenlerde Mn/Fe oranları 0.02 ila 0.32, şeelitlerde WO_3 ve MoO_3 bollukları sırasıyla %72.13 ila 73.14 (n=10) ve %1.75 ila 10.27 (n=10) arasında değişmektedir. Kozbudaklar skarn yatağında mineral bileşimlerindeki bu değişimler, şeelit mineralizasyonunun ilerleyen evrede hidrotermal akışkan bileşimleri ve oksidan koşulların değiştiği farklı iki fazda geliştiğine işaret eder. Bölgede gerileyen evre ise skarn zonlarını kesen kuvars damarları ile ilişkili olarak gelişmiş yoğun kloritleşme+karbonatlaşma ve minör vezüvyanit+epidot alterasyonları ile temsil edilir.

Kozbudaklar skarn yatağında farklı safhalarda gelişmiş vollastonit, granat, piroksen, şeelit, vezüvyanit ve kuvars minerallerinde toplam on numune üzerinde beş tip birincil (P) ve kuvarsta ikincil (PS) sıvı kapanımlar tanımlanmıştır. Vollastonit, piroksen, granat ve şeelitte Tip-1 (V+L; V~%10) ve Tip-2 (V+L; V~%10-30) kapanımlarla I. evrede etkin çözeltilerin homojenleşme sıcaklığı 308 ile >600°C (n=47) arasında tuzluluğu ise 5.0 ile 16.2 (n=24) %NaCl eşdeğeri olarak belirlenmiştir. Piroksen, granat ve şeelitte Tip-3 (L+V+S) ve Tip-4 (L+V, V~%50-80) kapanımların homojenleşme sıcaklığı 311 ila >600°C (n=40) ve 327 ila >600°C (n=47), tuzluluk değerleri ise 28.5 ila >70 (n=31) ve 9.3 ila 16.7 (n=16) %NaCl eşdeğeri olarak ölçülmüştür. Çözelti sisteminde tuzluluk ve gaz fazındaki artışlar ilerleyen evrenin son safhasının muhtemel kaynama olayını müteakip geliştiğine işaret eder. Gerileyen evreyi temsil eden vezüvyanit ve kuvarsa ait Tip-5 (L+V, V~%10) kapanımlarda çözeltilerin homojenleşme sıcaklığı ve tuzluluk

değerleri 215 ile 320°C (n=13) ve 7.6 ile 12.5 (n=6) %NaCl eşdeğeri olarak belirlenmiştir. Kuvars minerallerinde PS (V~L) kapanımlarda ise 137-177°C (n=15) homojenleşme sıcaklığı ve 0.9-9.9 (n=6) %NaCl eşdeğeri tuzluluk değerleri ölçülmüştür.

İnönü Mermerine ait kalsitlerde $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ oranları sırasıyla 3.90-5.20‰ (VPDB) ve 21.10-24.67‰ (VSMOW) (n=5) arasında dar bir aralıkta olup denizel kökene işaret etmektedir. Skarn kalsitlerde ise ilerleyen fazın ilk safhasında $\delta^{13}\text{C}$: 1.10 ila -0.70‰ (ort. -0.05‰) ve $\delta^{18}\text{O}$: 7.32 ila 10.82‰ (ort. 9.42‰) (n=6) ve son safhasında $\delta^{13}\text{C}$: 0.0 ila -3.3‰ (ort. -2.47‰) ve $\delta^{18}\text{O}$: 3.93 ila 7.61‰ (ort. 3.30‰) (n=10) arasında değişmekte olup $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ oranları sistematik olarak tüketilmiştir. Bölgede endo ve ekzoskarn zonlarında gelişen sülfid minerallerinin $\delta^{34}\text{S}$ izotop değerleri ise 3.40 ile 4.50‰ (ort. 4.00‰) (n=4) arasındadır. Bu değerler kükürtün magmatik kökenli olduğunu gösterir.

Kozbudaklar skarn yatağında elde edilmiş mikrotermometrik veriler, Topuk Plütonunun kristalizasyonu ile başlayan ilk faz şeelit mineralizasyonunun yaklaşık olarak 5-6 km derinliklerde geliştiğine işaret etmektedir. İkinci faz şeelit mineralizasyonu ise yaklaşık 1.5 km derinliklere kadar yükselen plütonun kristalizasyonu esnasında geliştiği düşünülmektedir. Mikrotermometrik ölçümler ve skarn kalsitlerde $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ oranları skarnlaşmanın ilk evresinde dekarbonatlaşmanın magmatik akışkanlar ile ikinci evresinde ise daha oksidan koşullarda magmatik ve meteorik suların süzülmesi ile gerçekleştiğine işaret etmektedir.

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu tarafından desteklenmektedir (TÜBİTAK; YDABAG-111Y289).

Anahtar kelimeler: Topuk Plütonu, şeelit skarn yatağı, sıvı kapanım, karbon izotopu, izotopik tüketilme.

EVOLUTION OF THE SCHEELITE SKARN DEPOSIT RELATED TO THE TOPUK PLUTON (BURSA, WESTERN ANATOLIA) AND ORIGIN OF HYDROTHERMAL FLUIDS

Ayşe Orhan^a, Halim Mutlu^b

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli University, Department of Geological Engineering, 50300, NEVŞEHİR

^bAnkara University, Department of Geological Engineering, 06100, ANKARA

(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

The Kozbudaklar scheelite deposit in the Tavşanlı Zone, located at about 22 km southeast of Bursa, has been developed in a skarn belt at the contact between the Topuk Pluton and calcic İnönü Marble. The Eocene Topuk Pluton associated with the skarns is in granodiorite composition and cut by granodiorite porphyry, granite aplite and quartz veins. According to substitute rocks, both endo and exoskarn zones are developed in this area. Endo and exoskarn zone have been identified as plagioclase-pyroxene and pyroxene, pyroxene-garnet, garnet, garnet-pyroxene zones, respectively. In the plagioclase-pyroxene, pyroxene and pyroxene-garnet zones scheelite is accompanied by minor abundant of pyrrhotite, pyrite and chalcopyrite mineralizations. In these mineral zones, pyroxene and garnet (in pyroxene-garnet zone) are predominantly of hedenbergite ($Hd_{17.25-96.32}$) and grossularite ($Grs_{38.11-94.54}$) composition and Mn/Fe ratio of pyroxenes is in the range from 0.04 to 0.28. WO_3 and MoO_3 abundances in scheelite change between 76.23-78.50% ($n=10$) and 0.35-1.50% ($n=10$), respectively. In garnet and garnet-pyroxene zones which are dominated by zoned garnets, scheelite is accompanied by minor pyrite and magnetite. In these zones, garnets are characterized by andradite ($And_{0.00-72.24}$) whilst pyroxenes are characterized by diopside ($Diy_{48.48-84.01}$) composition. Mn/Fe ratio of pyroxenes is 0.02-0.32 and WO_3 and MoO_3 abundances in scheelite are 72.13 to 73.14% ($n=10$) and 1.75 to 10.27% ($n=10$), respectively. Such variations in mineral compositions in the Kozbudaklar skarn deposit indicate that two different phase were developed in the prograde period at which composition of hydrothermal fluid and oxidative conditions were changed. Retrograde stage in the deposit is represented by intense chloritization+carbonatization and trace vesuvianite+epidote alterations occurring in association with quartz veins cutting the skarn zones.

In the Kozbudaklar skarn deposit, five primary (P) fluid inclusions were described on garnet, pyroxene, scheelite, vesuvianite and quartz minerals occurring in different stages and secondary (PS) inclusions were identified on the quartz minerals on the total ten samples. In Type-1 (V+L; V~10%) and Type-2 (V+L; V~10-30%) inclusions on wollastonite, pyroxene, garnet and scheelite homogenization temperature of fluids are found 308 to >600°C ($n=47$) and salinity is 5.0 to 16.2 ($n=24$) NaCl% equivalent. In Type-3 (L+V+S) and Type-4 (L+V, V~50-80%) inclusions, homogenization temperatures are 311 to >600°C ($n=40$) and 327 to >600°C ($n=47$) and salinity values are 28.5 to >70 ($n=31$) and 9.3 to 16.7 ($n=16$) NaCl% equivalent, respectively. Increases in salinity and gas phase abundance indicate that last period of prograde stage was developed just after the boiling process. In Type-5 inclusions (L+V, V~10%) of vesuvianite and quartz that represent for the retrograde stage homogenization temperatures and salinity values are found 215 to 320°C ($n=13$) and 7.6 to 12.5 ($n=6$) NaCl% equivalent, respectively. PS (V~L) inclusions on quartz minerals are represented by homogenization temperatures of 137-177°C ($n=15$) and salinity of 0.9-9.9 ($n=6$) NaCl% equivalent.

The $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values of calcites in the İnönü Marble are 3.90-5.20‰ (VPDB) and 21.10-24.67‰ (VSMOW) ($n=5$), respectively and indicate a marine origin. In skarn calcites, in the first stage of prograde phase $\delta^{13}\text{C}$: 1.10 to -0.70‰ (ave. -0.05‰) and $\delta^{18}\text{O}$: 7.32 to 10.82‰ (ave. 9.42‰) ($n=6$) and in the last stage $\delta^{13}\text{C}$: 0.0 to -3.3‰ (ave. -2.47‰) and $\delta^{18}\text{O}$: 3.93 to 7.61‰ (ave. 3.30‰) ($n=10$) clearly showing a systematic depletion in both isotope ratios. $\delta^{34}\text{S}$ values of sulfides occurring in endo and exoskarn zone are between 3.40 and 4.50‰ (ave. 4.00‰) ($n=4$). These values indicate a magmatic origin for sulfur.

Microthermometric data acquired from the Kozbudaklar skarn deposit indicate that first phase scheelite mineralization that occurred by the crystallization of Topuk Pluton corresponds to a depth of nearly 5-6 km. The second phase scheelite mineralization is thought to be occurred during crystallization of pluton at depth of about 1.5 km. Microthermometric measurements and $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ ratios of skarn calcites yield that decarbonization in the first stage of skarnization was associated with magmatic fluids whilst decarbonization in the second stage was rather controlled by infiltration of magmatic and meteoric waters at more oxidative conditions.

This study is supported by the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TÜBİTAK; YDABAG-111Y289).

Keywords: Topuk Pluton, scheelite skarn deposit, fluid inclusion, carbon isotope, isotopic depletion

BATI ANADOLU GENLEŞME TEKTONİĞİ REJİMİNDEN ETKİLENEN METAMORFİK SAHADA JEOKİMYASAL ARAMAYLA Au-Ag CEVHERLEŞMESİNİN KEŞFİ

Huseyin Yılmaz^a, Fatma Nuran Sönmez^a

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe,

Buca-35160, Türkiye

(huseyin.yilmaz@deu.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu'da Uşak-Eşme sahasında yapılan BLEG (kütleli altın çözündürmesi) ve 180- μ m dere tortulu ve MMI (Mobil Metal İyon) toprak örneklemeinden elde edilen jeokimyasal verilere ilaveten yapılan IP/R ölçümleri Cemalçavuş (Köylüoğlu) Au-Ag-As \pm Sb Prospeğinin keşfi ile sonuçlanmıştır. Şistozite kontrollü bu cevherleşme serizitleşmiş-kloritleşmiş almandin-amfibolit fasiyesindeki metamorfik kayalar içinde ortaya çıkmıştır, ancak bundan önce buraya ait bir epitermal Au-Ag cevherleşmesi raporu edilmemiştir.

Cemalçavuş'daki yüksek BLEG Ag/Au oranı (en yüksek:11) Ag-zengini Au-Ag As \pm Sb cevherleşmesini işaret etmektedir. Buna ilaveten, Ag zenginleşmesi yüzlek kaya yonga ve MMI toprak analiz verileriyle de kanıtlanmıştır, sırasıyla 80 ppm ve 785 ppb ye kadar ulaşan değerler. Gümüş Au için önemli bir iz bulucudur ve bu nedenle yüzlek kaya yonga (r :korelasyon katsayısı=0.65, n =85) ve MMI toprak (r =0.55, n =949) içindeki Au ile ılımlı korelasyon gösterirken, dere tortulu (r =0.73, n =1050) ve yüzlek kaya yonga (r =0.76, n =85) örnekleri içindeki As ile güçlü bir korelasyon gösterir. Böylece, Sb ye göre daha hareketli olması nedeniyle As gümüş için yararlı bir iz bulucu element olarak dikkate alınabilir. Geleneksel toprak örnekleme yüzeyde veya yüzeye yakın Au-Ag cevherleşmelerini bulmada başarısız iken, Cemalçavuş Prospeğindeki MMI toprak örnekleme yüzeyel bir arama tekniği olarak yeraltı cevherleşmesiyle ilişkili gerçek anomali üretme yeteneğinde olduğunu göstermiştir. MMI tekniği yeraltı cevherleşmesi ile yakından ilişkili olan kesin veya homojen olmayan anomalileri sağlayarak Cemalçavuş Prospeğindeki karotlu sondaj etkinliğini en yüksek düzeye çıkarmıştır.

Henüz ekonomik olarak uygun bir cevherleşme bulunamamış olmasına karşın, BLEG ve 180- μ m dere tortulu tekniklerine eşlik eden MMI toprak ve IP/R tetkikleri ve de bunlarla ilişkili karotlu sondaj, hiç şüphesiz, Cemalçavuş Au-Ag Prospeğinin keşfinde çok etkin rol oynamıştır.

Anahtar kelimeler: BLEG, jeokimya, altın-gümüş keşfi, maden arama, Türkiye

DISCOVERY OF Au-Ag MINERALIZATION BY GEOCHEMICAL GREENFIELD EXPLORATION IN METAMORPHIC TERRAIN INFLUENCED BY EXTENSIONAL TECTONIC REGIME IN WESTERN TURKEY

Huseyin Yılmaz^a, Fatma Nuran Sönmez^a

^aDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Tinaztepe, Buca-35160, Izmir, Turkey
(huseyin.yilmaz@deu.edu.tr)

ABSTRACT

BLEG (bulk leach extractable gold) and 180- μ m stream sediment along with MMI (Mobile Metal Ion) geochemical and IP/R data over the Uşak-Esme area in Western Turkey resulted in the discovery of the Cemalçavuş (Köyliüoğlu) Au-Ag-As \pm Sb Prospect. This schistosity-controlled mineralization occurs within sericitized-chloritized metamorphic rocks with almandine-amphibolite facies rocks, but no epithermal Au-Ag mineralization has been reported previously in the area.

The BLEG Ag/Au ratio at Cemalçavuş is high (maximum 11), suggesting Ag-rich Au-Ag-As \pm Sb mineralization. The Ag enrichment is further demonstrated by outcrop rock chip and MMI (Mobile Metal Ion) soil survey data yielding up to 80 ppm and 785 ppb Ag, respectively. Silver is a significant pathfinder for Au at Cemalçavuş and therefore, exhibits moderately strong correlation with Au in the outcrop rockchip (r : correlation coefficient =0.65, n =85) and the MMI soil (r =0.55, n =949) samples, whereas it has a strong correlation with As in stream sediment (r =0.73, n =1050) and outcrop rockchip (r =0.76, n =85) samples. Therefore, As may be considered as a useful pathfinder element for Ag, being more mobile than Sb. A conventional soil survey failed to detect gold-silver mineralization at or close to the surface, whereas the MMI soil sampling at the Cemalçavuş Prospect has demonstrated the efficiency of MMI as a surface exploration technique, producing genuine anomalies that were not only reproducible but were associated with subsurface mineralization. The MMI technique has maximized drilling efficiency at Cemalçavuş Prospect by providing precise anomalies closely related to subsurface sources, not false or diffuse anomalies.

BLEG and 180- μ m stream sediment techniques in combination with MMI soil and IP/R surveys with associated core drilling have proven to be, with no doubt, very efficient in the discovery of the Cemalçavuş Au-Ag Prospect although an economically viable mineralization has not been discovered yet.

Keywords: BLEG, geochemistry, gold-silver discovery, mineral exploration, Turkey

İÇ ANADOLU VOLKANİK KUŞAĞINDAKİ GÖLCÜK BÖLGESİNDE (KONYA) EPİTERMAL MİNERAL OLUŞUMU

Arif Aydar^a, Sercan Bozan^b, İlkyay Kuşcu^a

^aMuğla Sıtkı Kocman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Muğla, Türkiye

^bEsan Eczacıbaşı End. Ham. Mad. San. Tic. A.Ş., Tuzla, İstanbul, Türkiye
(arifaydar@hotmail.com)

ÖZ

Gölcük bölgesi, Akseki ve Seydişehir otoyolunda, Konya iline 40 km uzaklıkta yer almaktadır. Çalışma alanı Konya volkanizmasının bir bölümünü oluşturmaktadır ve piroklastik kayalar, andezit porfiri, hornblende firik dasit ve alüvyal örtü birimlerini barındırır. Bu çalışmanın amacı Gölcük bölgesinde bulunan yeni altın mineralizasyonunun alterasyon, petrografik ve alansal karakteristiğini incelemektir.

Çalışma alanı İnlice yüksek sülfidasyonlu (YS) epitermal altın sisteminin 8 km KB' sında yer almaktadır. Gölcük'te yapılan harita çalışmalarında boşluk dokulu kuvars, kuvars alunit, kaolen ve klorit alterasyonları içeren kayalar tanımlanmıştır. Yapılan çalışmalara göre, Gölcük bölgesinde tanımlanan boşluk dokulu kuvars damarlarının genel yöneliminin, İnlice (YS) ile aynı olduğu (KB-GD) görülmüştür. Ana damarlardan alınan örneklerin petrografik çalışmalar sonucunda alterasyona uğrayan ana kayalarda hornblend firik andezit genel olarak kloritleşmiş hornblend ve pilajiyoklas fenokristallerinden; kristal litik tüf ise parçalı pilajiyoklas, biyotit ve hornblend klastlarından; hornblend firik dasit, trakit ve poyikilitik dokulu pilajiyoklas ve hornblend içermektedir. Yoğun alterasyona uğramış konak kayaç, genel olarak kalıntı kuvars, boşluklu kuvars, yenmiş magmatik kuvars, alunit dolgulu boşluklar ve damarlar içermektedir. Götüt, kolloidal bantlaşma ve kolloform yapıda ve hematit ise çatlak dolgusu olarak gözlenmiştir. Yüksek Sülfidasyon ideal kesitine dayanarak, boşluklu kuvars, ve kuvars alunit damarları, ileri arjilik zonu, kaolen alterasyonlu kayalar ise ortaç arjilik zonu ve kloritleşmiş kayalar ise propilitik zonu tasvir etmektedir. Bu alterasyon zonlarından alınan 71 adet kayaç örneğinin jeokimyasal analizlerinden 0.22 ppm e kadar altın değeri boşluk dokulu kuvars damarlarından elde edilmiştir. Kayaçların jeokimyasal verilerine göre hesaplanan korelasyon katsayısı, altının Mo, Pb, Ag, Hg, Sb, Cu, Bi elementleri ile korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Yüz metreye 50 metre (KD-GB) gridlerden 313 adet toprak örneği alınıp, sonuçları toprak jeokimyasal anomali haritası yapımında kullanılmıştır. Toprak örneklerinin, jeokimyasal verilerine göre hesaplanan korelasyon katsayısı, altının Mo, Pb, As elementleri ile korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Korelasyon gösteren bu elementler, altın için izbulucu elementler olarak kullanılmıştır. Her element için histogram, kümülatif frekans ve eşik değeri hesaplanmıştır. Bu eşik değerler kullanılarak anomali alanları belirlenmiştir. Bu anomali haritaları üzerinden, kümelenen anomali alanları hedef alan olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yüksek sülfidasyon, epitermal, altın mineralizasyonu, kovuklu kuvars, alunit, Gölcük (Konya), İç Anadolu

EPITHERMAL MINERALIZATION WITHIN THE GÖLCÜK AREA (KONYA) IN THE CENTRAL ANATOLIAN VOLCANIC PROVINCE

Arif Aydar^a, Sercan Bozan^b, İlkkay Kuşcu^a

^aMuğla Sıtkı Kocman University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Muğla, Turkey

^bEsan Eczacıbaşı End. Ham. Mad. San. Tic. A.Ş., Tuzla, İstanbul, Turkey
(arifaydar@hotmail.com)

ABSTRACT

The Gölcük area is located on the main highway between Akseki and Seydişehir; and 40 km away from Konya. The study area forms the part of the Konya Volcanic Province, and contains pyroclastic rocks, andesite porphyry, hornblende-phyric dacite and alluvial cover units. The aim of this study is to examine the field, petrographical and alteration characteristics of a new gold mineralization in the Gölcük area.

The study area is located approximately 8 km NW of the İnce high sulfidation (HS) epithermal Au system. The mapping campaign in Gölcük resulted in identification of vuggy quartz, quartz alunite, kaolinite and chlorite altered rocks. The studies also showed that general trend of vuggy quartz veins at Gölcük area are almost the same (NW-SE) with those mapped at İnce HS. The petrographical studies of main veins confirmed that the rocks hosting the alterations are hornblende-phyric andesite that consists mostly of chloritized hornblende and plagioclase phenocrysts; crystal to lithic tuff that include fragmented plagioclase, biotite and hornblende clasts; hornblende-phyric dacite consisting of plagioclase and hornblende with trachytic and poikilitic texture. The strongly altered host rocks comprise mostly residual quartz, vuggy quartz, embayed magmatic quartz, and alunite in veins and filling the vugs. Goethite is observed as colloidal banding and colloform structure and hematite occurs within fractures. The Gölcük mineralization has similar alteration characteristics to (HS) epithermal system. Based on the idealized HS cross section, vuggy quartz, and quartz alunite veins indicate the advanced argillic zone, the kaolinite altered rocks indicate the intermediate argillic zone towards margins and chloritized rocks may indicate the propylitic zone at the most outer part. Seventy one rock chip samples were collected from these alteration zones for geochemical analysis returned up to 0.22 ppm Au in the vuggy quartz veins. The correlation coefficient calculations of rock geochemical data show that gold correlating with Mo, Pb, Ag, Hg, Sb, Cu, Bi. Three hundred and thirteen soil samples were taken using 100 by 50 m (NE-SW) grid, and the results were used to delineate a soil geochemical anomaly map. The correlation coefficient calculations of soil geochemical data show that gold is correlating with Mo, Pb, As. These correlating elements were used for pathfinders of gold. Then, the histogram and cumulative frequency and threshold values were calculated for each element. Later by using the threshold values, the anomaly areas were determined. The anomaly maps were superimposed and clustered areas were used as target area for gold.

Keywords: High sulfidation, epithermal, gold mineralization, vuggy quartz, alunite, Gölcük, Konya, Central Anatolia

ZEYBEK BAKIR CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİSİ VE MİNERALJİSİ (TAŞKÖPRÜ-KASTAMONU)

**Kurtuluş Günay^a, Cahit Dönmez^b, Cüneyt Baran^b, Onur Tiryaki^b, Hayrullah Yıldız^b,
Aysun Sözcü^b, Hasan Miski^b, Şenol Şahin^c, Emin Çiftçi^c, Abdurrahman Tablacı^b,
Serkan Özkümiş^b, Nail Yıldırım^d**

^aMTA Marmara Bölge Müdürlüğü, Kocaeli

^bMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^cMTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

^dMTA Orta Anadolu 4. Bölge Müdürlüğü, Malatya

^eİTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

(kurtulusgunay@gmail.com)

ÖZ

Orta Pontidler, İzmir-Ankara-Erzincan kenet zonu ve Karadeniz arasında uzanan Pontid orojenik kuşağının merkez kısmını temsil eder. Kastamonu ve yakın çevresi, İstanbul ve Sakarya zonlarının birleşerek Orta Pontidler oluşturduğu kompleks bir jeolojiye sahiptir. Bu zon, Doğu Pontidler'de alışılmamış Kuroko-tipi polimetalik Cu yataklarının dışında, güncel çalışmalar ile yeni keşfedilmiş farklı tipte önemli Cu yataklarını içermektedir. Bu çalışmalar, Orta Pontidlerin, Doğu Pontidler gibi polimetalik provins olarak değerlendirilmesini önermektedir.

Çalışma alanı, Kastamonu ili Taşköprü ilçesine bağlı bulunan Zeybek köyünün yakın çevresini kapsar. Bu alandaki litolojik birimler, bazaltik andezit, dasit, riyodasit ve riyolit gibi ensimatik adayayı volkanitleri, klorit-epidot şist, kuvars-klorit şist ve fillitlerden oluşmaktadır. Metasedimanter kayaçlar Zeybek Cu cevher oluşumunun yan kayaçlarını oluşturur. Volkanitler ve metasedimanter kayaçlardan oluşan bu istif, Çangaldağ Kompleksi olarak tanımlanmaktadır. Dolaylı veriler, bu kompleksdeki volkanitlerin yaşının Triyas - Orta Jura aralığında ve kompleksin yerleşim yaşının Kretase olduğunu göstermektedir.

Zeybek sahasında hazırlanan maden jeolojisi haritaları, yüzey örnekleme, dere sedimenti ve toprak jeokimyası çalışmaları sonucunda belirlenen anomali alanlarında, Cu cevher oluşumu ile ilişkili alterasyonlar tespit edilmiştir. Bu alterasyonlar, limonit ve hematit içeren oksidasyon zonlarından oluşur. Gerçekleştirilen arama sondajlarında toplam 234 m cevher içerikli zon kesilmiştir. Cevherleşme masif ve dissemine bantlar şeklinde bulunur. Bu cevherli zonlar yer yer < % 1 Cu içeriğine sahipken, tüm zon % 0,1 < Cu ≤ % 1 aralığındadır. Cevher mineral parajenezi pirit, kalkopirit, az oranda sfalerit ve manyetitten oluşmaktadır. Jeolojik ve mineralojik bulgular, cevher oluşumunun sinjenetik karakterli, sedimanter kayaçlar içine yerleşmiş Beşi-tipi masif sülfür yataklarına benzediğini işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Bakır, Orta Pontidler, Beşi tip masif sülfür yatağı, Kastamonu

GEOLOGY AND MINERALOGY OF THE ZEYBEK COPPER MINERALIZATION (TAŞKÖPRÜ-KASTAMONU)

Kurtuluş Günaya, Cahit Dönmez, Cüneyt Baran, Onur Tiryakib, Hayrullah Yıldız, Aysun Sözcü, Hasan Miskib, Şenol Şahinc, Emin Çiftçi, Abdurrahman Tablacı, Serkan Özkümiş, Nail Yıldırım

^aMTA Marmara Region Directorate, Kocaeli

^bMTA, Department of Mineral research and Exploration, Ankara

^cMTA Eastern Mediterranean Region Directorate, Adana

^dMTA Central Anatolia 4. Region Directorate, Malatya

^eİTÜ Department of Geological Engineering, İstanbul

(kurtulusgunay@gmail.com)

ABSTRACT

Central Pontides represents the central part of the Pontide orogenic belt which extends between İzmir-Ankara-Erzincan suture zone and the Black sea. Kastamonu and its immediate vicinity have the complex geology of Central Pontides formed by the merging of İstanbul and Sakarya zones. This zone contains new and important Cu deposits that have been discovered by current investigations that appear to be different than the conventional Eastern Pontides's polymetallic deposits. These investigations suggest that like the Eastern Pontides, Central Pontides could be considered as a polymetallic province.

The study area covers the vicinity of Zeybek village located in Taşköprü, Kastamonu. Lithological units of this area consist of the ensimatic island arc volcanics, such as basaltic andesites, dacites, rhyodacites, rhyolites, and metasedimentary rocks including chlorite-epidote schists, quartz-chlorite schists, and phyllite. These metasedimentary rocks constitute the host rocks of the Zeybek copper mineralization. The sequence composed of volcanics and metasediments is defined as the Çangaldağ Complex. The indirect data indicate that the age of the volcanic components of the complex is Triassic to Middle Jurassic in age, whereas the emplacement age of the whole complex is Cretaceous.

Mining geology maps of the Zeybek area, surface sampling, stream sediments and soil geochemical studies revealed Cu mineralization-related alteration zones. This alteration occurs in the oxidation zone comprising limonite and hematite. The total thickness of the mineralized zone cut during the exploration drilling campaign was 234 m. Ore bodies in the form of massive and disseminated bands. Some parts of this zone has < % 1 Cu grades, while the overall zone ranges between % 0.1 < Cu ≤ % 1 on average. Ore mineral paragenesis consists of pyrite, chalcopyrite, and minor amounts of sphalerite and magnetite. Geological findings show that the mineralization has a syngenetic character, and is similar to the Besshi-type massive sulfide deposits emplaced within the sedimentary rocks.

Keywords: Copper, Central Pontides, Besshi Type Massive Sulphide, Kastamonu

BATI ANADOLU'DA İNTRÜZİFLERE BAĞLI Au-Pb-Zn-Cu CEVHERLEŞMESİ İLK BULGULAR, ÇATALÇAM-SOMA-MANİSA

Ramazan Sarı^a, Şahset Küçükkefe^a, Mehmet Avcı^b, Abdurrahman Tablaci^c,

Cuneyt Baran^c, Serkan Özkümüç^c, Özgür Özerkan^c, Cahit Dönmez^c

^aMTA Genel Müdürlüğü, Kuzey Batı Anadolu Bölge Müdürlüğü, Balıkesir, Türkiye

^bMTA Genel Müdürlüğü, Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir, Türkiye

^cMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara, Türkiye

(rsarimta@hotmail.com)

ÖZ

Çatalçam Au-Pb-Zn-Cu cevherleşmesi Biga Yarımadası'nın güney-güneydoğusunda, Manisa ili Soma ilçesinin ise 30 km kadar kuzeybatısındadır.

Temeli Permien yaşlı kireçtaşı blokları içeren metadetritik kayalardan oluşan Alt Triyas yaşlı Karakaya formasyonu oluşturmaktadır. Alt Miyosen yaşlı asitik ve andezitik volkanitler Karakaya formasyonunu uyumsuz olarak örtmekte olup; aynı yaşlı linyit içeren gösel Soma formasyonu ile yanall ve düşey geçişlidir.

Çalışma sahası; Türkiye Metalojeni Haritasında "Orojenez Sonrası Ardoluşumlu (Epijenetik) Hidrotermal Cevherleşmeler Metalojenik Kuşağı" içerisinde, Biga Yarımadası Metalojeni Haritasında ise genişleme tektoniği ile ilgili epitermal mineralleşme zonu içerisinde yer almaktadır.

Cevherleşme Yuntdağı volkanitleri içerisinde ilk kez bu çalışmada ayırtılan mikro diyorit-diyorit porfir karakterindeki subvolkaniklerin içerisinde bulunmaktadır. Cevherleşmenin içerisinde gözlemlendiği subvolkanikler beyaz-krem renkli olarak gözlenmekte olup yer yer killeşmiş serizitlemiştir. Cevher mineralleri olarak, saçılımlı ince taneli pirit, kalkopirit, markazitli ve yer yer ağsal kuvars damar-damarcıklı olarak gözlenmektedir. MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan sondajlarda saçılımlı şekilde pirit± kalkopirit±markazitli kuvars damar-damarcıklı cevherleşme zonu yüzeyden itibaren 600 m derinliğe kadar izlenmektedir. 3x4 km boyutlarında ve 600 m derinliğindeki cevherleşme zonunda, sondaj karot numunelerinde 13 ppm kadar Au değeri alınmakta olup, yüzeyden itibaren 10 sondaj kuyusunda 200-250 m derinliğe kadar yaklaşık 100 m'lik zonda ortalama 1 ppm Au değeri alınmaktadır.

Ağsal kuvars damar-damarcıklı Au cevherleşmesi, Üst Miyosen'de açılma tektoniğine bağlı olarak gelişen K60D ve D-B doğrultulu kırık hatları ve bu hatlar boyunca oluşmuş yer yer dissemine galenit, sfalerit ve kalkopirit içeren kuvars-barit damarları tarafından kesilmektedir. Bu damarlardan alınan örnekler >%0.3Pb, >%0.1 Zn ve %0.6 Cu değerleri içermektedir.

Kloritli, silisli, kalsit damar-damarcıklı propilitik zon ile serisitli, yoğun serisitli ağsal kuvars damar-damarcıklı fillik zonun gözlemlendiği Çatalçam Au cevherleşmesi porfiri tip Au yataklarıyla benzerlikler göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Çatalçam, Au cevherleşmesi, Subvolkanik, Porfiri, açılma tektoniği

**PRELIMINARY FINDINGS IN INTRUSIVE RELATED
Au-Pb-Zn-Cu MINERALIZATION IN WESTERN ANATOLIA,
(ÇATALÇAM-SOMA-MANİSA)**

**Ramazan Sarı^a, Şahset Küçükefe^a, Mehmet Ayrıar^b, Abdurrahman Tablacı^c,
Cuneyt Baran^c, Serkan Özkümüş^c, Özgür Özerkan^c, Cahit Dönmez^c**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Kuzey Batı Anadolu Bölge Müdürlüğü, Balıkesir, Türkiye

^bMTA Genel Müdürlüğü, Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir, Türkiye

^cMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara, Türkiye
(rsarimta@hotmail.com)

ABSTRACT

The Çatalçam Au-Pb-Zn-Cu mineralization is located at south-southeast of the Biga Peninsula, and 30 km northwest of Soma, Manisa.

The basement of the study area is composed of the Lower Triassic aged Karakaya formation which is composed of metadetrictic rocks with Permian limestone blocks. Lower Miocene aged acidic and andesitic volcanites discordantly overlie the Karakaya formation and these volcanites are laterally and vertically transitional to the same aged lacustrine Soma formation which contains lignite levels.

The study area is located within "The Post Orogeny Epigenetic Hydrothermal Mineralization Metallogenic Belt" and, epithermal mineralization zone related to expansion tectonism based on Turkey's Metallogenic Map and Biga Peninsula's Metallogenic map respectively.

The mineralization is hosted by micro diorite – diorite porphyry in the Yuntdağ volcanics which have been recognized for the first time in this study. Sub-volcanics observed in the mineralization are white cream in color and are occasionally argillized and sericitized. Ore minerals are sporadically seen as dark gray, disseminated, thin crystallized pyrite, chalcopryrite with marcasite and silicic stockwork veins and veinlets in places. In drillings carried out by MTA, the mineralization zone, which is occasionally stockwork type, dark gray, disseminated pyrite±chalcopryrite±marcasite silica vein and veinlets, are traced along 600 meters downward from the surface. Au concentration in mineralization (nearly 3x4 km size) zone was found nearly 13 ppm and it is nearly 1 ppm down to 200-250 meters depth starting from the surface within 100 meters zone.

The stockwork silica vein veinlet Au mineralization is cut by highly siliceous and barite, disseminated galenite, sphalerite and chalcopryrite tectonic zones in some places that developed due to the extensional tectonism in the Upper Miocene in N60E and E-W directions. In tectonic zones, >3000 ppm Pb, >10000 ppm Zn ve 6000 ppm Cu values were obtained.

Starting from the preliminary findings obtained, the Çatalçam Au mineralization located in the study area shows similarities with porphyry type Au deposits.

Keywords: Çatalçam, Au mineralization, subvolcanic, porphyry, extensional tectonism

GÖZELİ (SİVRİCE-ELAZIĞ) DRENAJ JEOKİMYASI

Sibel Kaygılı, Leyla Kalender

*Firat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye
(sibeljeo23@hotmail.com)*

ÖZ

Drenaj jeokimyası, herhangi bir elementin anomali alanının belirlenmesi konusunda bilgi vermesi amacıyla kullanılan önemli bir prospeksiyon çalışması olup dünyada yoğun ve başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Çalışma alanı içerisinde Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığının volkanosedimanter birimi içerisinde gözlenen ikincil bakır mineralleri (azurit, malahit) nedeniyle bölgede drenaj sistemleri boyunca prospeksiyon çalışmasının yapılması öngörülmüştür. Bu kapsamda inceleme alanı içerisinde yer alan drenaj sistemleri üzerinde (Kızılpapa, İringil ve Kürk Dere) sediment örnekleri alınmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Gözeli-Sivrice (Elazığ) civarındaki litolojik birimlerin dere sedimentleri içerisindeki ağır metal dağılımlarını ve çevresel etkilerini, zenginleşme faktör değerleri (EF), kontaminasyon faktör değerleri (CF), jeoakümülyasyon faktör değerleri (Igeo), kirlilik yükü indeksi (PLI) ve eşik değerlerini hesaplayarak belirlemek ve elde edilen verileri bazı bilgisayar programları (Surfer ve SPSS) kullanarak yorumlamaktır. Çalışma alanından toplanan elli üç sediment örneği ICP-OES yöntemi ile ACME analitik laboratuvarında (Kanada) analiz edilmiştir. Örneklerin ana, iz element ve nadir toprak element içerikleri bu yöntemle belirlenmiştir. Örneklerde iki farklı çözündürme yöntemi denenerek (HF-HNO₃-HClO₄; 3HCl-HNO₃) iki farklı tane boyundaki (-80 mesh,-200 mesh) metal içeriği saptanmıştır. -200 mesh tane boyutunda, üç asit kullanılarak (HF- HNO₃- HClO₄) çözdürülen örneklerin metal içeriklerinin daha yüksek olduğu tesbit edilmiştir. Bu durum metallerin zenginleşmesinde hidromorfik dağılımın etkili olduğunu düşündürmektedir. EF değerleri Pb ve As için (3-5 arasında) orta zenginleşme, Cd için (5-10 arasında) orta önemli zenginleşme, Th için (10-25 arasında) önemli zenginleşme olduğunu göstermiştir. CF değerleri Th ve Cd için >6 olması çok yüksek konsantrasyonu göstermektedir. CF değerleri dikkate alınarak hesaplanan PLI değeri 1.87 olarak hesaplanmış olup inceleme konusunu oluşturan sedimentlerin kirliliğini ortaya koymaktadır. Hesaplanan Igeo değerleri Th için (4.09) olağan üstü kirliliği ortaya koymaktadır. Hesaplanan eşik değere (eşik değeri=medyan+2 standart sapma) göre Pb 13.34 ppm'in üzerinde, As'in 11.69 ppm, Th'un 3.07 ppm ve Cd'un 0.4 ppm'in üzerinde pozitif anomali oluşturduğu saptanmıştır.

Bu çalışma kapsamında metal dağılımı ile litoloji ilişkisi ortaya konmuştur. Ancak, zenginleşmiş metallerin ekonomik potansiyeli olup olmadığının belirlenmesi için detaylı fizibilite çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Drenaj Jeokimyası, Gözeli, Sivrice

DRAINAGE GEOCHEMISTRY AROUND GÖZELİ (SİVRİCE-ELAZIĞ)

Sibel Kaygılı, Leyla Kalender

*Fırat University, Department of Geological Engineering, Elazığ, Turkey
(sibeljeo23@hotmail.com)*

ABSTRACT

The drainage geochemistry is an important prospecting used to determine the area of anomaly of any element/metal sand, which is applied intensively and successfully worldwide. The prospecting works were anticipated along the drainage systems (Kızılpapa, İringil ve Kürk stream) in study area due to the presence of secondary copper minerals (azurite, malachite) observed in the Middle Eocene volcano sedimentary units.

The aim of this study is to determine the distribution of heavy metals and environmental effects, enrichment factor (EF), contamination factor (CF), geoaccumulation factor (Igeo), pollution load index and threshold values within the stream sediments of the lithological units in the Gözeli-Sivrice (Elazığ) area and to interpret the data by using the computer software (Surfer, SPSS). Fifty-three sediment samples collected from the study area were analyzed using by ICP-OES method at ACME analytical laboratory (Canada). The major, trace elements and rare earth element contents of the collected samples were determined by this method. The metal contents were determined by two different leaching method ($\text{HF-HNO}_3\text{-HClO}_4$; 3HCl-HNO_3) and two different size fraction (-80 mesh, -200 mesh). The metal concentrations were higher in -200 mesh size fraction dissolved using by three acids and found higher than -80 mesh size fraction. The metal concentrations were determined of the dissolved samples using by three acid ($\text{HF-HNO}_3\text{-HClO}_4$) that higher than the other dissolved methods (3HCl-HNO_3). That size fraction (-200 mesh) may be considered of the hydromorphic distribution effects on the metal enrichment. The calculated EF values shows moderate enrichment for Pb-As (range 3 to 5); moderate severely enrichment for Cd (range 5 to 10) and severely enrichment for Th (range 10 to 25). The calculated CF values indicate high contaminant for Th and Cd (>6); the calculated PLI value according to CF values is 1.87 that indicates sediment pollution. Besides, calculated Igeo values show extreme pollution for Th (4.09). According to the calculated threshold values (threshold = median + 2 standard deviation), positive anomalies were determined for 13.34 ppm for Pb; 11.69 for As; 3.07 ppm for Th and 0.4 ppm for Cd.

This study has demonstrated the relationship between lithology and metal distribution, and the possible enrichment area has been determined. However, detailed feasibility studies should be done to determine whether there is economic potential for enrichment metals.

Keywords: Drainage Geochemistry, Gözeli, Sivrice

TURPLU PORFİRİ ALTIN-MOLİBDEN-BAKIR YATAĞININ KEŞFİ

M.Tuna Kaskatı, Ömer Özden Akbaş, Burak Aktoy

*Eczacıbaşı Esan İstanbul Deri Organize Sanayi Bölgesi Kazlıçeşme Cad. No:35 34956 Tuzla/İstanbul
(tuna.kaskati@eczacibasi.com.tr)*

ÖZ

Turplu porfiri altın-bakır-molibden cevherleşmesi arama çalışmaları 2012 yılında başlamış; toprak jeokimyası, detay haritalama, jeofizik ve sondaj çalışmaları sonucunda keşfedilmiş, Balıkesir' in 20 km kuzeybatısında yer alan bir maden yatağıdır.

Sondaj ve haritalama çalışmalarında 4 farklı tipte mağmatik kayaç ayırtlanabilmiştir. Stratigrafik olarak sırasıyla piroklastik-volkanoklastik kayaçlar üstte ve örtü niteliğinde, aşağıya doğru ise eş tane boyutlu andezitler, yarı derinlik kayaçları dasit/riyodasit ve intrusif kayaçlar şeklindedir. Haritalama sırasında tespit edilen kuvarz damar sistemleri K40D ve K-G yönündedir..

85 Mikron altına elenmiş toprak numunelerinden “Terraspec” cihazıyla kil mineralleri belirlenmiştir. Oluşturulan yüzey jeokimya anomali haritalarında altın ve molibdenin pozitif korrelasyona sahip oldukları ve bu zonlanmaya serizitleşmenin eşlik ettiği tespit edilmiştir. Yüzey kayaç, toprak numunelerinde bakır değerine rastlanmamıştır.

Toplam 14.000 m karotlu sondaj çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda farklı derinliklerde Au-Mo ve Au-Cu olmak üzere iki farklı cevher zonu tespit edilmiştir. Ön teknolojik testlerin tamamlanmasının ardından 2.etap sondaj çalışmalarına başlanması planlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Turplu, Porfiri Au-Cu-Mo, arama sonuçları, toprak numunesi, serizit, Kuzeybatı Anadolu

DISCOVERY OF TURPLU PORPHYRY GOLD-MOLYBDENUM-COPPER DEPOSIT

M.Tuna Kaskati, Ömer Özden Akbaş, Burak Aktoy

*Eczacıbaşı Esan İstanbul Deri Organize Sanayi Bölgesi Kazlıçeşme Cad. No:35 34956 Tuzla/İstanbul
(tuna.kaskati@eczacibasi.com.tr)*

ABSTRACT

Turplu is a recently discovered porphyry Gold ± Copper ± Molybdenum deposit located 20 km northwest of Balıkesir. Since 2012, Eczacıbaşı Esan has explored the deposit by geochemical soil surveys, geophysics, detailed geological mapping and core drilling.

The stratigraphic sequence can be classified into four different types of magmatic rocks. These are, from top to bottom; pyroclastic-volcanoclastic rocks at the top as cover, equigranular andesitic rock, dacite porphyry to rhyo-dacitic rocks as subvolcanic intrusions, and plutonic rocks at the bottom. The structures identified during the field geological mapping consist of quartz vein/veinlets trending N40E and N-S.

Identification of clay mineralogy of soil pulp reject samples (<85 micron size) have been measured by a Terraspec device. Surface geochemical anomaly maps show positive correlation between gold and molybdenum accompanying sericitization. No significant copper results were detected in rock and soil samples.

A total of 14,000 m core drilling has been completed so far. As a result, two different ore bodies of Au-Mo and Au-Cu at relatively distinct depths have been identified. Following technological test results currently underway, a second stage of drilling will start soon.

Keywords: *Turplu, porphyry Au-Mo-Cu, exploration results, soil sampling, sericite, Northwest Anatolia*

MAVİ SAFİRLERE (KORUNDUM MİNERALİ) UYGULANAN RENK TEDAVİLERİNİN GEMOLOJİKSEL İNCELEMESİ

Murat Hatipoğlu^a Bülent Bayırcılar^b H. Baki Buzlu^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi, İMYO, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı, Buca, İzmir

^bBay Diamond-Harmony Firması, Konak, İzmir

(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Ülkemiz mücevher sektörünün yoğun olarak kullandığı mavi safir taşlarının tedavi görmüş olanları ile doğal renkli olanları arasında büyük fiyat farkları olduğundan gemolojik olarak bu taşların kökenlerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma için, doğal ve işlem görmüş safirler seçilmiş ve bunların fiziksel ve kimyasal tanımlamaları yapıldıktan sonra, immersiyonoskop ve FT-IR spektroskopisi kullanılarak ısıtma işlemi, kobalt cam dolgu, titanyum difüzyonu veya berilyum difüzyonu işlemi görüp görmediği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Toplam 120 saydam yapı ve ekonomik değeri yüksek faset kesilmiş mavi safirler, İzmir’de en önemli renkli mücevher taşları satıcısı “Bay Diamond-Harmony” firmasından temin edilmiş olup, bunların büyük kısmı Avustralya kökenlidir. İmmersiyonoskop yardımı ile elde edilen veriler göstermiştir ki, difüzyon tedavisi görmüş safirler, kemer bölgesi ve faset birleşim noktalarında oluşan renk yoğunlukları nedeniyle çok kolay bir şekilde tanımlanabilirler. Ancak, en son geliştirilen berilyum difüzyonu tekniklerinin basit gemolojik yöntemler ile tespit edilmesi neredeyse imkansızdır. Bu sebeple, FT-IR spektroskopisi cihazı kullanılarak incelenen numunelerin spektrumları çekilmiş ve saf korundum mineralinin görünür bölgede emilim göstermemesi, Al_2O_3 kafes yapısındaki hidrojen ile ilgili emilimler ve oksijen bağları arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Oksijen atomları başlangıçta normal olarak morötesi bölgede emilim gösterirken, difüzyon sonucu metal iyon yük transferi sonrasında, görünür bölgenin mavi sınırına yakın alanda absorpsiyon gösterirler. Demir gibi metal iyonu yük transferinden sonra, Fe^{2+} - O - Ti^{4+} okside olup safirde renklerin daha belirgin olmasına sebep olurlar. Bununla birlikte, safir kristal kafesinde doğal kapanım olarak bulunan rutil ve spinel minerallerinin, yüksek ısı tedavisinden sonra demir ve titanyum atomları arasında yük transferine sebep olması yüzünden, safirde daha güçlü mavi renk oluşur. Sonuç olarak, FT-IR spektrumlarında ana 3309 cm^{-1} piki ve buna eşlik eden 2952 cm^{-1} , 2923 cm^{-1} , 2850 cm^{-1} pikleri, kobalt ile renklendirilmiş kurşunlu cam dolgu işlemini gösterirken, 2597 cm^{-1} ve 2256 cm^{-1} pikleri cam dolgu işlemine işaret ederler. Bazı mavi safirlerde, bazen, sadece 3209 cm^{-1} piki, berilyum difüzyonu ile ilgili olduğu halde, 3112 cm^{-1} , 3057 cm^{-1} , 2628 cm^{-1} geniş band pikleri ve bunlara eşlik eden 3209 cm^{-1} dar band piki berilyum difüzyonunun belirleyici özelliğidir. Bu çalışmadan elde ettiğimiz veriler de göstermiştir ki O-H emilimleri sadece doğal safirlerin değil, ısı muamelesi görmüş ve hatta berilyum difüzyonu görmüş doğal safirlerde de gözlemlenebilir. Yani, O-H emilim pikini gösteren bir safir için, berilyum difüzyonu da görmemiştir diyemeyiz. Bu verilerin teyidi için, immersiyon testlerinin yapılması ve taş yüzeyinin hemen altında meydana gelen renk yoğunluklarına bakılması gerekir. En nihayetinde, titanyum difüzyonunda yüzey çatlaklarında gözlemlenen koyu renk yoğunlukları, berilyum difüzyonunda gözlemlenmemektedir.

Anahtar kelimeler: Safir (mavi korundum), Renk tedavileri, İmmersiyonoskop, FT-IR, Gemolojik inceleme

GEMOLOGICAL INVESTIGATION OF COLOR ENHANCEMENTS FOR BLUE SAPPHIRES (THE MINERAL CORUNDUM)

Murat Hatipoğlu^a Bülent Bayırcılar^b H. Baki Buzlu^a

^aDokuz Eylül University, İMYO, Gemmology and Jewellery Programme, Buca, İzmir

^bBay Diamond-Harmony Co., Konak, İzmir
(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

It is of significant importance to determine the origin of blue sapphire gemstones intensively used by jewellery sector our country, since there are many differences between the ones that have been enhanced and the ones having the natural color. For this study, natural and enhanced sapphires are chosen and after making their physical and chemical explanations, using immersioscope and FT-IR spectroscopy, it is tried being detected whether they are enhanced by heat treatment, cobalt glass infilling, and diffusion of titanium or beryllium.

A total of 120 transparent facet cut blue sapphires, of economically high value have been provided from the most important dealer of colored jewellery stones in İzmir; the company of Bay Diamond-Harmony, and most of them are imported from Australia. The data obtained by the immersioscope have shown that the sapphires enhanced by diffusion can be easily defined because of the color intensities that are formed at the regions of belt and union of faceta. However, it is nearly impossible to be established the lately reformed techniques of beryllium diffusion with practical gemmological methods. So, using FT-IR spectroscopy device, the spectra of the investigated samples are taken, and non-absorption of pure corundum mineral at the visible region, absorptions regarding to hydrogen in Al_2O_3 lattice structure, and the relations between the oxygen connections are investigated. Initially, the oxygen atoms normally show absorption at the region of ultraviolet; at the end of the metal ion charge transfer as a result of diffusion, they show the absorption at the near blue border of the visible region. After the charge transfer of the metal ions, like iron, $Fe^{2+} - O - Ti^{4+}$ are oxidized and they make the colors more vivid for sapphire. Besides, since the minerals rutile and spinel, which exist as natural inclusion at sapphire crystal lattice, cause a charge transfer between the atoms of iron and titanium after high heat treatment, a more intense color is formed in the sapphire. As a result, while the main peak at 3309 cm^{-1} and the accompanying peaks at 2952 cm^{-1} , 2923 cm^{-1} , 2850 cm^{-1} show the operation the glass filling with lead which is colored with cobalt, the peaks at 2597 cm^{-1} and 2256 cm^{-1} assign the operation the glass infilling. In some blue sapphires, although, the peak at 3209 cm^{-1} sometimes only relates to the beryllium diffusion, the wider band peaks at 3112 cm^{-1} , 3057 cm^{-1} , 2628 cm^{-1} and the accompanying narrow bans peak at 3209 cm^{-1} are the remarkable features of beryllium diffusion. Our data obtained from this study show that O-H absorptions can be observed in not only natural sapphires, but also in natural sapphires that enhanced with heat and even with beryllium diffusion. That is, we cannot say that for a sapphire that displays O-OH absorption also displays the beryllium diffusion. For the confirmation of these data, it is necessary to determine the color saturations formed at nearly bellow of the stone surface. Eventually, the dark color saturations observed in the surface crevices in the titanium diffusion is not observed in the beryllium diffusion.

Keywords: Sapphire (blue corundum), Color enhancements, Immersiyonoscope, FT-IR, Gemmological investigation

KIŞLADAĞ ALTIN MADENİ JEOLJİSİ

Yücel Öztaş^a, Ahmet Tukaç^b

^aTüprag Metal Madencilik A.Ş. Kışladağ Altın Madeni, 64900 Ulubey, Uşak

^bTüprag Metal Madencilik A.Ş. İnan Cad. Turan Emeksiz Sok. No:1 06700 G.O.P. Ankara

(yucelo@kisladag.com)

ÖZ

Kışladağ altın madeni yüzeye yakın bir şekilde yerleşmiş, üst seviyeleri korunmuş bir porfiri cevher sistemi olup Uşak şehir merkezinin yaklaşık olarak 25 km Güney Batısında yer alır. Saha 1980'lerin sonlarında bölgesel bir arama programı sırasında keşfedilmiştir. Batı Anadolu'da bulunan volkanik merkezlere ait alterasyon anomalilerinin tespitinde uydu (Landsat) fotoğrafları kullanılmıştır. Alterasyon sahaları içindeki değerli metal içeren anomalileri saptamak için dere kumu, toprak numunesi, kaya numunesi ile birlikte jeolojik haritalama yönteminin uygulanmıştır. Kışladağ'da detaylı arama çalışmaları 1997 yılında, Eldorado Gold Corporation şirketinin yüzde yüz hissedarı olduğu Tüprag Metal Madencilik şirketinin altın anomalisini kapsayan ana ruhsatı almasıyla başlamıştır. O günden beri Tüprag, sahada detaylı jeolojik haritalama, detaylı toprak numuneleme, jeofizik ve numune hendekleri çalışmaları ve ardından bir kaç aşamada gerçekleştirilen sondaj programları gerçekleştirmiştir. Bugüne kadar Tüprag, yaklaşık olarak 4,380m hendek numunelemesi ve toplamda 145.770m³ lik rezerv geliştirme, arama ve jeoteknik sondajı yapmıştır.

Kışladağ altın yatağının bölgede yeralan iki adet Pliyosen yaşlı stratovulkanik merkezden daha genç olanının içinde olduğu düşünülmektedir. Bu volkanik merkezler Uşak sedimanter baseni ile Paleozoik Menderes masifi üzerine yerleşmiştir. Volkanik aktivitenin dış akıntıları Pliyosen lakustrin sedimanlarla ara katkılı olarak bulunur ve Miyosen sedimanter birimlerini örterler. Kışladağ'daki altın cevherleşmesi latitik kompozisyondaki intrüziif birimler içinde oluşmuştur. Bu cevherli intrüziifler daha genç ve daha az cevherleşmiş yine latitik bir intrüziif tarafından kesilirler. İntrüziiflerin dışında, az miktarda cevherleşme latitik intrüziiflerin kestiği ve kontak halinde olduğu kırıntılı tüflerin içinde de bulunmaktadır. Cevherleşme sonrası yerleşen latitik intrüziyon kabaca BatıKuzeyBatı yönünde 300x175m boyutlarında oval bir şekil oluşturduğu gibi, ana gövdeden çıkan gene BatıKuzeyBatı yönlü birden fazla sokulum yapan dayklar şeklinde de görülmektedirler.

Altın cevherleşmesi ile beraber eser miktarda görülen molibden (100-150ppm) ve bakır (200-300ppm) cevherleşmeleri en geç evrede sokulan latitik intrüziifin etrafını sarmaktadırlar. Bu tür cevherleşme kısmen de olsa Kuzey Batı tarafta yer yeralan latitik intrüziifi de çevrelemektedirler. 1.00 g/t 'dan yüksek tenörlü altın cevherleşmesi ana intrüziifin Kuzey ve Güney kenarlarında BatıKuzeyBatı ve DoğuBatı yönlerinde yoğunlaşmıştır. Altın en az dört fazda oluşan ve birbirini kesen stockwork (ağsal) damarlar ve hidrotermal breşlere bağlı olarak gelişmiştir. Bunlar: 1) Yerel gri kuvars-pirit-turmalin damarları ve ornatmaları, 2) yoğun kuvars-turmalin damarları ve hidrotermal breşleri, 3) kuvars-pirit damarcıkları ve 4) geç evrede oluşan sülfite zengin eser miktarda molibden ve bakır içeren kuvars damarcıkları şeklinde kendilerini gösterirler. Stockwork tipi damarlaşmanın yoğun ağsal dokusu derinlikle beraber özellikle 650m kotunun altında azalmakta ve seyrekleşmektedir. Alterasyon tipleri ise karışık yapıda birbirini üzerleyen/kesen şekilde bulunmaktadır. Yüksek tenörlü cevherleşme özellikle erken evrede oluşan potasik alterasyon (Potasyum feldispar ve biyotit) ile ilişkilidir ve bu potasik alterasyon daha sonra oluşan silika - illit - turmalin - serisit tarafından etkilenmiştir. Kuvars - serisit ile domine edilen alterasyon özellikle kırıntılı tüflerin yoğun olduğu doğu tarafında daha çok gelişmiştir. Yatağın içten dışa doğru kaolinit içeren arjillik fazı ile daha dışa doğru oluşan alunit-pirofillit içeren ileri arjillik alterasyon fazı ilksel potasik fazına ve daha sonra oluşan fillik alterasyon fazına etki etmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Kışladağ, Altın, Porfiri

GEOLOGY OF THE KIŞLADAĞ GOLD DEPOSIT

Yücel Öztaş^a, Ahmet Tukaç^b

^aTüprağ Metal Madencilik A.Ş. Kışladağ Altın Madeni, 64900 Ulubey, Uşak

^bTüprağ Metal Madencilik A.Ş. İnan Cad. Turan Emeksiz Sok. No:1 06700 G.O.P. Ankara
(yucelo@kisladag.com)

ABSTRACT

The Kışladağ gold deposit is a high-level porphyry gold system located approximately 25 kilometers southwest of the city of Uşak in western Turkey. The prospect was discovered during a regional reconnaissance program in the late 1980s. Landsat images were utilized to identify alteration anomalies associated with volcanic centers in western Turkey. Stream sediment, soil and rock chip sampling together with reconnaissance geological mapping were then applied to screen the alteration zones for traces of precious metal mineralization. Detailed exploration began on the Kışladağ prospect in 1997 when Tüprağ Metal Madencilik, a wholly owned subsidiary of Eldorado Gold Corporation, acquired the key license covering the gold anomaly. Since then Tüprağ has carried out a phased exploration program including surface mapping, soil sampling, geophysics and trenching followed by multiple phases of drilling. To date, approximately 4,380 meters of trenching and 145,770m meters of drilling have been completed on the property for resource definition, exploration and geotechnical holes.

The Kışladağ project is situated in a Pliocene-age andesitic volcanic complex composed of two partially overlapping stratovolcanoes. The Kışladağ gold deposit is located in the younger of the two volcanoes. The volcanic complex rests on a basement of Paleozoic-age schist on the edge of the western edge of the Uşak basin. Outflow facies from the volcanoes interfinger with Pliocene lacustrine sediments in the basin, which in turn overlie the Miocene sediments. Gold mineralization at the Kışladağ prospect is hosted mostly in a series of latitic intrusives that is intruded by a more weakly mineralized post mineral latite later. A lesser amount of mineralization is also hosted in a fragmental tuff which is in fault contact with the latitic intrusives. The post mineral latite forms a WNW trending oval shaped stock measuring approximately 300 meters by 175 meters with isolated dikes, which extend WNW from the main body.

Gold mineralization with traces of molybdenum (100-150ppm) and copper (200-300ppm) wraps around the margins of the post mineral latite and partially overlaps into the intrusive along its NW margin. Higher-grade gold mineralization above 1.00 g/t is concentrated along WNW and EW trending zones along the margins of the intrusive. Gold is associated with at least four phases of partially overlapping stockwork veining and local hydrothermal breccias. These include: 1) local massive gray quartz -pyrite - tourmaline veining and replacement patches, 2) intense quartz-tourmaline stockwork veining and flooding of hydrothermal breccias, 3) quartz-pyrite veining and, 4) late sulfide rich quartz veining with traces of molybdenum and chalcopyrite. The amount of stockwork veining appears to be decreasing with depth, especially below 650 meters (msl). A complex pattern of partially overlapping alteration types is present. High-grade mineralization is typically associated with early pervasive potassic (K-spar and biotite) replacement overprinted by silica-illite- tourmaline and sericite. Quartz-sericite dominated alteration is well developed in the fragmental-tuff on the east side of the deposit. A later argillic to advanced argillic phase consisting of kaolinite in the main deposit and alunite-pyrophyllite outward from the deposit overprints the early potassic and phyllic alteration.

Keywords: Kışladağ, Gold, Porphyry

DODURGA (ÇORUM) SAHASI KÖMÜRLERİNDE NADİR TOPRAK ELEMENT (NTE) ZENGİNLEŞMELERİNİN İNCELENMESİ

Ali Sarı^a, Ahmad Fahim Attar^b, Pelin Akkaya^b

^a*Jeoloji Müh.Böl., Müh.Fak., Ankara Üni. 06100 Tandoğan/Ankara*

^b*Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üni. 06110 Keçiören/Ankara*

(pakkaya@ankara.edu.tr)

ÖZ

Çorum ilinin Dodurga ilçesinde yer alan Miyosen yaşlı kömürler bu çalışmada NTE içerikleri yönüyle incelenmiştir. Hançılı Formasyonuna ait kömürler, bitümlü kıltaşı ve kıltaşı kayaların nadir toprak elementleri ele alınarak, kökensel ve ortamsal özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için inceleme alanına ait 17 kömür, 6 bitümlü kıltaşı ve 6 kıltaşı örneğinde majör oksit, TOT/C, TOT/S ve NTE değerleri ile örnekler arasında korelasyonlar yapılmıştır. Örnekler üzerinde majör elementler ve NTE analizleri Acme Analytical Laboratories Ltd. (Kanada)'da ICP-MS (ICP mass spectrometry) tekniği ile yapılmıştır.

NTE bolluk sırası incelenen kayalarda bitümlü kıltaşı > kıltaşı > kömür şeklindedir. NTE, CaO ile negatif, diğer majör oksitlerle pozitif ilişki göstermektedir. Bu veriler NTE'nin killer tarafından kontrol edildiğini, ayrıca %TOC ve TOT/S ile pozitif korelasyonları da NTE'nin kısmen organik madde ve piritle ilişkisini gösterir. HNTE/ANTE oranları en yüksek kıltaşlarındadır. HNTE'nin kili temsil eden elementlerle ANTE'ye göre daha güçlü pozitif korelasyonu vardır. Bu veriler ANTE'ye göre HNTE'nin daha baskın olarak killer tarafından kontrol edildiğine işaret eder. Buna karşılık ANTE'nin P₂O₅ ile korelasyonları HNTE'den daha güçlüdür. Bu da ANTE'nin ağırlıklı olarak P₂O₅, %TOC ve TOT/S tarafından kontrol edildiğini gösterir.

Anahtar kelimeler: Kömür, Nadir Toprak Elementler, Jeokimya, Çorum

THE INVESTIGATION OF RARE EARTH ELEMENTS (REE) ENRICHMENTS OF COAL IN DODURGA (ÇORUM) AREA

Ali Sart^a, Ahmad Fahim Attar^b, Pelin Akkaya^b

^a Ankara University, Department of Geological Engineering, Tandoğan 06100, Ankara, Turkey

^b Ankara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Keçiören 06110, Ankara, Turkey
(pakkaya@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

In this study Miocene aged coals located in the district of Çorum Dodurga were studied aspect of the content of REE. This study's aim is rare earth elements of coal, bituminous claystone and claystone have attempted to explain genetic and environmental characteristics. TOT/C, TOT/S and REE values are correlated between 17 coal, 6 bituminous claystone and 6 claystone samples. The analysis of major oxides and rare earth elements were conducted at Acme Analytical Laboratories Ltd., using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS).

REE abundant sequence is as "bituminous claystone > claystone > coal". REE have negative correlation with CaO and positive correlation with the other major oxides. These values shows that REE are controlled by clay minerals. Moreover, positive correlation between %TOC and TOT/S shows the relation between REE and organic matter and also pyrite. The highest ratio of HNTe/ANTE is in claystones. HNTe has stronger correlation than ANTE. These datas indicate that HNTe is predominantly controlled by clay. However, the correlation between ANTE and P₂O₅ is stronger than HNTe's correlation. This shows that ANTE is mainly controlled by P₂O₅, % TOC and TOT/S.

Keywords: Coal, Rare Earth Elements, Geochemistry, Çorum

NİĞDE-BOR HAVZASINDA TUZ DOMU VARLIĞI

Gökhan Kadıncı^a, Mustafa Karakaş^b, Memet Pekköz^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Konya Bölge Müdürlüğü, Konya
(gokhankadinkiz@yahoo.com)

ÖZ

Çalışma alanı Neojen havzada Niğde-Altınhisar (Çukurkuyu) arasında yer alır. Bu çalışmanın amacı hem jeolojik yapıyı hem de havzadaki playa göl ortamlarını ortaya çıkarmak ve ekonomik evaporit minerallerini bulmaktır. Neojen havzalar Orta Anadolu'da çok geniş alanlar kapsar. Bu havzalar evaporit mineralleri bakımından araştırılmalıdır. Türkiye, evaporit kaynağı potansiyeline karşılık, bu kaynakların kullanımını hak ettiği seviyede değildir. Bunun en önemli sebebi, çalışmaların çok az ve ekonomik nedenlerin olmasıdır. Son zamanlarda yüzeye yakın cevher çökellerinin tükenmesi endüstriyel hammadelere olan talebin artmasına ve sondajlı aramaları daha çekici hale getirmiştir.

Bu çalışmada, jeoloji, prospeksiyon ve sondajlar kullanılarak kaya tuzu ve tuz domu varlığı ortaya çıkarıldı. Çalışma alanında yapılan sondajlarda 3 birim kesildi. Bu birimler üstten alta doğru sırasıyla;

Kuvaterner yaşlı alüvyon birimi gevşek çakıl, kum, silt, kil ve Hasandağı piroklastik ve tüflerinden oluşur. Pleistosen yaşlı Beştepeler formasyonu konglomera, çapraz tabakalı kumtaşı, silttaşı ve kilaşından oluşur. Miyosen yaşlı Katrandedetepe formasyonu kumtaşı, kilaşı, silttaşı, marn ve kireçtaşı ile başlar, jips, anhidrit, halit ve globerit ile devam eder.

NBÇ-08/01 sondajında 467,40 m ile 1724,20 m arası kaya tuzu. Toplam kaya tuzu kalınlığı 1256,80 metredir. Bu sondajda tespit edilen tahmini muhtemel tuz miktarı 2.140.895.960 ton'dur. NBÇ-10/05 sondajında 504,70 m ile 1020,15 m arası Halitli zondur. Toplam zon kalınlığı 515,45 metredir. Bu sondajda tespit edilen tahmini muhtemel tuz miktarı 878.043.302 ton'dur. Ruhsat sahasında ise tahmini muhtemel tuz miktarı 3.018.939.262 ton'dur. Ortalama NaCl (Halit) tenörü % 68,10'dur.

Anahtar kelimeler: Niğde basin, rock salt, evaporite, salt dome

EVIDENCE OF THE ROCK SALT DOME IN THE NİĞDE-BOR BASIN

Gökhan Kadıncık^a, Mustafa Karakaş^b, Memet Pekgöz^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Mineral Research and Exploration Department, Ankara

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Directorate of Central Anatolia, Konya
(gokhankadinkiz@yahoo.com)

ABSTRACT

The study area is located between Altunhisar-Niğde (Çukurkuuyu) in the Neogene basin. This study aims to reveal both the geological structure or playa lake environments in the basin, and to find the economic evaporite minerals. The Neogene basins cover very large areas in the central Anatolia. These basins should be investigated with regard to evaporite minerals. Contrary to the evaporite resource potential in Turkey, the usage of these resources is not at the level it deserves. The most important reason for this is that there are very few studies and economical reasons. Recently, increasing demand for industrial raw materials and depletion of ore deposits near surface makes more attractive the use of drilling exploration study.

In this study, the presence of rock salt and salt dome were revealed by geological, prospecting study and drillings. The drilling which was made in the study area cut 3 units. These units are in order from top to bottom;

Quaternary aged alluvial unit consists of loose gravel, sand, silt, clay and Hasandağı pyroclastics and ashes. The Pleistocene aged Beştepeler formation consists of conglomerate, cross-bedded sandstone, siltstone and claystone. The Miocene aged Katrandetepe formation begins with sandstone, claystone, siltstone, marl and limestone, which passes to gypsum, anhydrite, halite and glauberite.

In the first NBÇ-08/01 drilling, halite zone starts in 407,40 meters and ends in 1724,20 meters. The total thickness of halite zone is 1256,80 meters. The estimated amount of salt is 2.140.895.960 tons. In the second NBÇ-10/05 drilling, halite zone starts in 504,70 meters and ends in 1020,15 meters. The total thickness of halite zone is 515,45 meters. The estimated amount of salt is 878.043.302 tons. The total estimated amount of salt is 3.018.939.262 tons. Average grade of Halite (NaCl) is % 68,10.

Keywords: Niğde basin, rock salt, evaporite, salt dome

EREĞLİ-BOR HAVZASINDA EVAPORİT POTANSİYELİ

Gökhan Kadıncık^a, Memet Pekgöz^a, Mustafa Karakaş^b, Mehmet Ali Yastrı^b

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu Bölge Müdürlüğü,
Konya, Türkiye

(gokhankadinkiz@yahoo.com)

ÖZ

Çalışma alanı Tuz Gölü Havzasının güneyinde, Ereğli-Bor Havzasında yer alır. Ereğli-Bor Havzası Paleozoyik yaşlı kayalardan Senozoyik yaşlı kayalara kadar değişik kaya birimlerinden oluşur. Düşük rakımlı düzlüklerde baskın olarak gölssel çökeller bulunur. Ereğli-Bor Havzası orta iç kısımları Beştepeliler formasyonu, Katrandedetepe formasyonu ve Kızılbayır formasyonunu içeren Neojen yaşlı kaya birimlerinden oluşmaktadır. Evaporit mineralleri Katrandedetepe formasyonu içinde yer alır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin en büyük iç havzalarından biri olan Tuz Gölü Havzasında jeolojik dönemler süresince oluşan (gölssel, fosil playa, lagün ve denizel) evaporit minerallerini bulmaktır. Ekonomik öneme sahip (NaCl tuzları, Na-sülfat tuzları, potasyum tuzları ve diğer evaporitik tuzlar) bu tuzlar günümüzde yeraltında gömülü durumdadır. Bunları çıkarmak için sondajların yapılması gerekir.

Ereğli-Bor Havzası çok geniş alanlar kapsadığından dolayı hedef alanlar oluşturuldu. Bu hedef alanlar için üretilen uydu görüntüleri ile birlikte jeoloji ve jeofizik çalışmaları yapıldı. Bu çalışmaların ışığında belirlenen lokasyonlarda sondajlar yapıldı.

Sondajlı çalışmalar sonucunda havzada şu evaporit mineralleri bulunmuştur. Bunlar, globerit, blödit, tenardit, halit, jips ve anhidrit mineralleridir.

2006-2010 yılında yapılan sondajlarla bulunan, halit minerali %80.25 tenör ile 523.997.278 ton görünür rezerv hesaplanmıştır. Ayrıca bulunan sodyum sülfat yatağı da rezerv bakımından Avrupa'nın en büyük sodyum sülfat yatağıdır. Yeniköy sodyum sülfat yatağı %33.34 tenör ile 595.247.793 ton globerit minerali ve %28.19 tenör ile 51.234.750 ton blödit mineraline sahiptir. Bu minerallerin toplam miktarı %30.76 tenör ile 646.482.543 ton Globerit +Blödit minerallerine sahiptir.

Anahtar kelimeler: Ereğli-Bor Havzası, halit, globerit, blödit, sondaj

EVAPORITE POTENTIAL IN THE EREĞLİ-BOR BASIN

Gökhan Kadıncık^a, Memet Pekgöz^a, Mustafa Karakaş^b, Mehmet Ali Yastı^b

^aThe General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara, Turkey

^bThe General Directorate of Mineral Research and Exploration, Regional Directorate of Central Anatolia, Konya, Turkey
(gokhankadinkiz@yahoo.com)

ABSTRACT

The study area is located in the Ereğli-Bor Basin, south of the Tuz Lake Basin. The Ereğli-Bor Basin consists of rock units with ages varying from Paleozoic to Cenozoic. There are dominantly lake deposits in lowlands. The central inland parts of Ereğli-Bor Basin comprise Neogene rock units of the Beştepeliler formation, Katrandedetepe formation, Kızılbayır formation. Evaporites minerals are located in the Katrandedetepe formation

The main aim of this study is to find evaporite minerals occurred during the geological periods (lakes, fossil playa, lagoon and marine evaporites) in the Salt Lake Basin, one of the largest inland basins in Turkey. But now these evaporite minerals (NaCl salts, Na-sulfate salts, potassium salts and other evaporite salts) that have economic importance are embedded underground. It is necessary to make drilling for mining those.

The Ereğli-Bor Basin has been divided by target areas, since it covers a large area. In these target areas geological and geophysical studies were made with data obtained from satellite images. Therefore, drillings were made at the determined locations.

As a result of the drilling, the evaporite minerals found in the Ereğli-Bor Basin are as follows. These minerals are glauberite, bloedite, thenardite, halite, gypsum and anhydrite.

The halite mineral that was found by drilling in 2006-2010 has 523.997.278 tons with 80.25% grade. Besides, the Yeniköy sodium sulfate mineral that were also found in 2006-2010 is the largest sodium sulfate mineral in terms of reserves of Europe. The Yeniköy sodium sulfate mineral has 595.247.793 tons Glauberite with 33.34% grade and 51.234.750 tons Bloedite with 28.19% grade. These mineral has a total of 646.482.543 tons Glauberit+Bloedite with 30.76% grade.

Keywords: Ereğli-Bor Basin, glauberite, bloedite, halite, drilling

HAMAMTEPE SİLEKS OCAĞININ MİNERALOJİK, JEOKİMYASAL VE KÖKENSEL İRDELENMESİ, ETİLİ - ÇANAKKALE

Hatice Ünal Ercan, Ö. Işık Ece

*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, Maslak,
İstanbul, TÜRKİYE
(unalhat@itu.edu.tr)*

ÖZ

Oligo-Miyosen yaşlı Hamamtepe sileks ocağı Etili-Çanakkale’de iyi korunmuş fosil jeotermal kaynağına örnektir, güncel aktif jeotermal su kaynağı fay zonunun yanındadır ve Türkiye’nin en büyük sileks ocaklarından biridir. Hamamtepe sileks ocağı KAF’ın batı kısmında oluşan *en-echelon* sistemin en kuzeyindeki aktif Çan-Etili-Bayramiç-Ezine fay zonu üzerinde oluşmuştur. D-B ve KD-GB doğrultusunda ana fay sistemi sileks ocağını kesmekte ve bunlara dik KB-GD doğrultulu kırık sistemleri mevcuttur. Silisifiye kayaların atmosferik olaylara karşı gösterdiği fiziksel ve kimyasal direnç bu ocağın çevresindeki volkanik kayalara göre daha yüksek bir topoğrafya oluşturmasına neden olmuştur.

Arazi çalışmalarında silisifiye kayaların i) masif, ii) breşik, iii) bantlı ve iv) gözenekli olarak dört mikro fasiyese ayrıldığı gözlenmiştir. Petrografik çalışmalarda masif ve mikro-kristalli kuvars minerallerle birlikte çok ince çubuksu ve tüp şekilli organik kalıntılara rastlanılmıştır. XRD çalışmalarında ocaktan alınan tüm örneklerin α -kuvars olduğu belirlenmiş ve fay zonlarından alınan örneklerin ise kaolinit ve alunit mineralleri olduğu tespit edilmiştir. FE-SEM incelemelerinde kuvars örneklerinin bir kısmının masif yapılarda $< 2\mu\text{m}$ mikro kuvars kümeleri ve bir kısmının 2 - 50 μm genişliğinde hegzagonal kuvars kristalleri olduğu görülmüştür. FE-SEM incelemelerinde bazı örneklerin mikroorganizmaların oluşturduğu ağsal yapılar belirlenmiştir. Bu organik kalıntılar silisce zengin fosil bakterilerin varlığını göstermektedir. Ocaktan alınan 24 adet silisifiye örnekte yapılan ölçümlerde $\delta^{18}\text{O}$ izotop verileri 12,3 - 18,4 ‰ aralığında değişmekte ve model oluşum sıcaklığı ise 50 - 61°C aralığında değişen düşük değerler vermiştir. Ocaktan alınan alunit minerallerinin $\delta^{34}\text{S}$ izotop değerleri ise - 3,3 ve - 19,6 ‰ olarak tespit edilmiştir. Sileks ocağından alınan 5 adet alunit numunesinde yapılan Ar-Ar yaş tayini çalışmalarda alunit mineralizasyonunun 28 - 32 Ma arasında değiştiği bulunmuştur ki, bu değerler bölgedeki volkanik faaliyetlerle son derece uyumludur. İncelemeler sonucunda fosil silisce zengin epitermal sistemin diyajenezi oluşumu esnasında geçirdiği evreler ve zenginleşmeler belirlenmiş, magmatik-hidrotermal çözeltilinin kökeni ve bileşimi irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sileks, kuvars, duraylı izotop, epitermal

MINERALOGICAL, GEOCHEMICAL AND GENETIC INVESTIGATION OF HAMAMTEPE SILEX DEPOSITS, ETİLİ - ÇANAKKALE

Hatice Ünal Ercan, Ö. Işık Ece

*İstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering,
34469, Maslak, İstanbul, TURKEY
(unalhat@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Oligo-Miocene Hamamtepe silica sinter deposit is well-preserved fossil geothermal system in the Etili-Çanakkale and it is one of the largest silica deposits of Turkey. This study includes many fracture structures, and these main faults are E-W and NE-SW directed and NW-SE direction fracture systems are perpendicular to the main faults. The Hamamtepe silica deposits reflect a higher topography than the surrounding volcanic rocks, because quartz minerals are more resistant to physical and chemical weathering.

One purpose of this study is to understand microfacies preserved in hot spring systems after diagenesis. Hamamtepe is divided into for microfacies, i) massive, ii) laminated, iii) breccia and iv) porous. Petrographic investigations indicate massive and crystalline quartz and also some samples including rod- and tube-shaped organic materials. α -quartz is determined in XRD examination, and some fracture systems contain kaolinite and alunite minerals. FE-SEM investigations indicate massive and crystalline quartz which are 2 - 50 μm diameter. $\delta^{18}\text{O}$ values range from 12.3 - 18.4 ‰. According to model paleo-temperature calculations, which depend on quartz-water oxygen isotope fractionation, the formation temperatures of Hamamtepe deposit range from 50 to 61°C. This deposit displays $\delta^{34}\text{S}$ isotopic values ranging from - 3.3 and - 19.6 ‰. The alunite-rich samples collected from silica sinter quarry were analyzed for Ar-Ar age determination and it is found that the alunite mineralization ranges from 28 to 32 Ma which is compatible with other volcanic activity in the region. Consequently, we determined the phases of the fossil silica-rich epithermal system and investigate the origin of hydrothermal fluid and composition of the solution.

Keywords: *Silica sinter, quartz, stable isotope, epithermal*

VAN VE ÇEVRE İLLERDE, KİL TABANLI SERAMİKLERDE KULLANILAN HAMMADDELERİN ÖN ÇALIŞMASI

**İsmail Aydın Aras^a, Necmi Kral^b, Aytaç Tulukçu^b, Devrim Pekdemir^c
Serap İçöz^c**

^a*Yüzüncü Yıl üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü /Van*

^b*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüd Dairesi*

^c*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi
(aras@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada Van-Tuşba-Bardakçı, Bitlis-Tatvan-Kuşluk, Bitlis-Tatvan-Kuskunkıran, Bitlis-Mutki-Kavakbaşı, Batman-Kozluk-Yağmurlu, İl-ilçe ve köylerinde tuğla, kiremit, çanak çömlek ve tandır üretiminde kullanılan kil, ve doğal boya hammaddelerinden örnekler alınmıştır. Bu örneklerden X- ışınları difraksiyon ve kimyasal analizler yapılmış kil ve kil dışı mineraller ile element bileşimleri belirlenmiştir ayrıca bu killerden hazırlanan seramik bünyelerden pişme ve kuruma çekmeleri ve dayanımlar ölçülmüştür. Genel olarak, illit ve klorit kil minerali olarak, quartz, mika/serisit ve feldispatlar kil dışı mineral olarak, çok az miktarlarda ise Ca montmoryonit, illit/smektit karışık tabakalı kil mineralleri saptanmıştır. Alınan bütün örneklerde kalsit hiç yok denecek kadar azdır. Örneklerin alındığı genç çökel kayaların kaynak alanlarında Van gölü Batı ve Güneyinde bulunan ofiyolitik kayalar ve Bitlis masifine ait kayalar bulunmaktadır. Bu nedenle saptanan illit ve klorit zengin killerin mineralojik bileşimleri kaynak alan ile uyumludur ve kırmızı pişme renkleri ile karakteristiktir. Van gölü Kuzey ve Batısın'da ise volkanik kayalar ve tüfler bulunmaktadır. Bu nedenle, nicel olarak smektit gurubu killer genç çökellerde fazla bulunmaktadır. Bu yüksek smektitik kil içeriği bu killerden üretilen seramik bünyelerin pişme davranışlarını olumsuz etkilemektedir. Bu killer hiç bir zaman yüksek oranlarda kil tabanlı seramiklerde kullanılamaz çünkü yüksek pişme ve kuruma çekmeleri, zayıf boyut stabilitesi ve kuruma ve pişme çatlakları oluşur.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, Bitlis masifi, Tuğla, İllit, Pişme rengi

PRELİMİNARY STUDY OF THE RAW MATERIALS USED IN CLAY BASED CERAMIC IN VAN AND SURROUNDED CITIES

İsmail Aydın Aras^a, Necmi Kral^b, Aytaç Tulukçu^b, Devrim Pekdemir^c

Serap İçöz^c

^aYüzüncü Yıl üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü /Van

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüd Dairesi/Ankara

^cMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi
(aras@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

In this work, the clay and natural paint raw materials used in pottery, brick and floor tile from Van-Tuşba-Bardakçı, Bitlis-Tatvan-Kuşluk, Bitlis-Tatvan-Kuzgunkıran, Bitlis-Mutki-Kavakbaşı, Batman-Kozluk-Yağmurlu are sampled. These samples was investigated by X ray diffraction and chemical analysis and dtermined clay and non clat minerals and chemical composition, in addition that, firing and drying shrinkages and bending strengths were measured. In general, as clay minerals the illite and chlorite quartz, as nonclay minerals feldspar and mica/sericitte and very low amount of smctite and mixleyered I/S were determined. Very low maount of calcite was detected in all samples. The source area of young sedimantary's rock which are sampled consist of ophiolitic and Bitlis mssive rocks located on west and south lake Van. Therefore, the identified mineralogical composition of illite and chlorite rich clay is consitent well with the source rock area and is characterized with red firing color. The East and North of lake Van is covered by volcanic and teuffecaous rock Therefore, quantitativly, the high amount of smectitic clay present in young sedimantary rocks which are located in North and East of lake Van. These high proportion affects negativley the firing behaviour of ceramic bodies derived from these clay These clays are never used in high proportion in clay based ceramic since they have high dry and firing shrinkage and poor dimensional stabilities and formation of drying and firing flaws in fired bodies

Key words: Van lake, Bitlis massive, Brick, Illite, Firing color

ELBEYLİ (ORDU) PORFİRİ Cu-Mo-Au CEVHERLEŞMESİ, DOĞU PONTİDLER, TÜRKİYE

**Deniz Göç^a, Okan Delibaş^{a,b}, Robert Moritz^b, Alexey Ulianov^c,
Massimo Chiaradia^b, Mustafa Özkan^a, Ş. Karşlı^a, Orhan Parlak^a**

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), 06800, Ankara, Türkiye,

^bCenevre Üniversitesi, Yer ve Çevre Bilimleri Bölümü, Rue des Maraichers 13, CH-1205 Cenevre, İsviçre

^cLozan Üniversitesi, Yer Bilimleri Enstitüsü, Géopolis, 1015, Lozan, İsviçre

(dgoc67@mynet.com)

ÖZ

Son yıllarda keşfedilen Elbeyli Cu-Mo-Au cevherleşmesi, Doğu Pontidlerin en batısında yer alan Kabataş batoliti içerisinde yer almaktadır. Cevherleşme, küçük ölçekli (<2km²) monzonitik/monzodiyoritik sokulumlar ile yan kayaç olan Kretase yaşlı volkanik-volkanoklastik birimler içerisinde yer alır.

Elbeyli Cu-Mo-Au cevherleşmesi başlıca kuvars-pirit±kalkopiritten oluşan ağsal damar sistemleri, saçınımlı molibdenit ve KB-doğrultulu kuvars-molibdenit-enarjit±kalkopirit damar sistemlerinden oluşmaktadır. Ağsal kuvars-pirit±kalkopirit damar sistemleri yaygın olarak Kretase yaşlı volkanik-volkanoklastik birimler içerisinde gözlenirken, saçınımlı molibdenit cevherleşmeleri daha çok volkanik ve plütonik kayaçları kesen damar sistemleri çevresinde gözlenmektedir. Damar sistemleri boyunca gözlenen ana alterasyon tipleri, başlıca zünyit, alüminyum-fosfat-sülfat (APS) alunit, profillit, kuvars ve K-feldispat ve serisitten itibaren dönüşüm şeklinde serisitten oluşan arjilik alterasyon ile birlikte silisleşmedir. Alterasyon derecesi, yan kayaç olan volkanik-volkanoklastik birimleri ile plütonik birimlerin kırık çatlak içerikleri ile yakın ilişkilidir. Damar ve kırık sistemlerinin en dış zonlarında alterasyon koyu-açık yeşil renkli klorit-epidot-kalsit ile birlikte ağsal pirit damarları ile tanımlanır. Cevher içeren damar sistemleri, başlıca enarjit, kalkopirit, tennadit, tetrahedrit, molibdenit, galenit, öz şekilli pirit ve az oranda nabit bizmattan oluşan ortaç-yüksek sülfidasyon mineral birliktelikleri ile karakterizedir. Silisli zonlar ise saçınımlı şekilde pirit, molibdenit ve az oranda kalkopirit içermektedir. Bu kesimlerde molibdenit piritlerin kırık-çatlaklarını doldurur şekilde gözlenir.

Tüm kayaç jeokimya analiz sonuçlarına göre Elbeyli monzonitik kayaçları -LILE zenginleşmesi, negatif Nb-Ti anomalisi ve LREE zenginleşmesi- gibi birçok özelliği ile Doğu Pontidlerde yer alan Geç Kretase yaşlı dalma-batma ile ilişkili granitoidler ile benzerlikler sunmaktadır. Ayrıca, Elbeyli cevherleşmesine ev sahipliği yapan monzonitik birimlerin (77.0±1.3 Ma) yaşı da Doğu Pontidlerde yer alan diğer yay ile ilişkili granitoidlerin yaşı ile uyumludur. Fakat, Elbeyli monzonitik kayaçlarının şoşonitik karakteri ile birlikte ilksel εNd değerleri ve düşük ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr oranları litosferik manto kaynağını işaret etmektedir. Bu nedenle, cevherleşmenin, dalma-batmanın genişleme evresinde fraksiyonel kristallenme ile birlikte düşük dereceli kabuksal kirlenme ile evrimleşen yüksek okside litosferik manto malzemesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Doğu Pontidler, Elbeyli Porfirli Cu-Mo-Au Cevherleşmesi, şoşonitik magmatizma

THE ELBEYLİ (ORDU) PORPHYRY Cu-Mo-Au MINERALIZATION, EASTERN PONTIDES, TURKEY

**Deniz Göç^a, Okan Delibaş^{a,b}, Robert Moritz^b, Alexey Ulianov^c,
Massimo Chiaradia^b, Mustafa Özkan^a, Ş. Karlı^a, Orhan Parlak^a**

¹General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), 06800, Ankara, Turkey,

²Earth and Environmental Sciences, University of Geneva, Rue des Maraîchers 13, CH-1205
Geneva, Switzerland

³Institute of Earth Sciences, University of Lausanne, Géopolis, 1015, Lausanne, Switzerland
(delibaso@gmail.com)

ABSTRACT

The newly discovered Elbeyli Mo±Cu prospect lies within the Kabataş batholith, in the westernmost part of the Eastern Pontides. Mineralization in the Elbeyli prospect is hosted by small monzonite/monzodiorite bodies (<2km²) and the surrounding Cretaceous volcanic and volcanoclastic sequence.

The Elbeyli prospect consists of a stockwork type quartz-pyrite±chalcopyrite assemblage, disseminated molybdenite and NW-striking quartz-molybdenite-enargite±chalcopyrite veins. Stockwork type quartz-pyrite±chalcopyrite mineralization dominates in the Cretaceous volcanoclastic rocks, whereas disseminated molybdenite mineralization can be observed around the vein systems crosscutting both volcanic and plutonic rocks. The dominant alteration type along veins is argillic alteration with intense silicification, including zunyite, aluminum-phosphate-sulfate (APS) minerals±alunite, pyrophyllite, residual quartz and kaolinite after K-feldspar and sericite. The intensity of argillic alteration and silicification increases with the abundance of fractures and faults within the plutonic and surrounding volcanoclastic rocks. Alteration in the outermost parts of the vein-fracture systems and the surrounding volcanoclastic sequence consists of a dark to light green chlorite-epidote-calcite association with stockwork pyrite veins. Vein systems at the Elbeyli prospect are characterized by an intermediate to high-sulfidation mineral association including enargite, chalcopyrite, tennantite, tetrahedrite, molybdenite, galena, euhedral pyrite, and minor native bismuth. Disseminated pyrite, molybdenite and chalcopyrite are present in the silicified zone. Molybdenite fills the abundant fractures of vein and disseminated pyrite.

The geochemical analyses indicate that the Elbeyli monzonitic rocks share many features, such as LILE enrichment, negative Nb–Ti anomalies, and LREE enrichment over HREE, with other subduction-related Late Cretaceous granitoids in the Eastern Pontides and the ages of the host rock of the Elbeyli prospect (77.0±1.3 Ma) agree well with the other arc-related granitoids of the Eastern Pontides. However, the shoshonitic nature of the Elbeyli samples, together with relatively primitive εNd values and low ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr_i ratios indicate a lithospheric mantle source. Therefore, we can conclude that mineralization at Elbeyli prospect is related with highly oxidized lithospheric magma evolved through fractional crystallization with minor crustal contamination during an extensional stage during subduction.

Keywords: Eastern Pontides, Elbeyli-Ordu, Porphyry Mo mineralization

GEÇ KRETASE EMEKSEN (GİRESUN) PORFİRİ Mo±Cu CEVHERLEŞMESİNİN KÖKENİ, DOĞU PONTİDLER, TÜRKİYE

Okan Delibaş^{a,b}, Robert Moritz^b, Alexey Ulianov^c, Massimo Chiaradia^b, Deniz Göç^a,
Mustafa Özkan^a, M.K. Revan^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), 06800, Ankara, Türkiye,

^bCenevre Üniversitesi, Yer ve Çevre Bilimleri Bölümü, Rue des Maraîchers 13, CH-1205 Cenevre, İsviçre

^cLozan Üniversitesi, Yer Bilimleri Enstitüsü, Géopolis, 1015, Lozan, İsviçre
(delibaso@gmail.com)

ÖZ

Emeksen Mo±Cu cevherleşmesi, Doğu Pontidler kuzey zonda yer alan Emeksen batoliti içerisinde yer almaktadır. Cevherleşmenin rezerv ve tenörü bugüne kadar saptanmamış olmasına rağmen, damarlarda Mo içeriği %0.08 ile %2.87 arasında değişmektedir. Mo cevherleşmesine ev sahipliği yapan plütonik kayalar, granodiyorit, granit, porfirik granit ve gabro-diorit olmak üzere dört ana faza ayrılır. Tüm bu granitik birimler bölgedeki volkanik ve volkanoklastik istifi içerisinde sokulum yapmaktadır. Çalışma bölgesinde gabro-diyoritler stoklar ve dayklar şeklinde granitik birimleri keserken, granodiyorit, granit ve profiritik granit arasında tedrici bir geçiş gözlenmektedir. Tüm bu birimler ise kuvars porfiri daykları ve kuvars damar/damarcıkları tarafından kesilmektedir. Bazı kesimlerde ise granitik kayaların mikro-tansel, oval şekilli, koyu renkli ve yan kayaç ile keskin dokanağa sahip anklavlar içerdiği görülür.

Bu çalışmada, Doğu Pontidlerde yer alan Emeksen Mo cevherleşmesinin yaşını ve jeokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla LA-ICP-MS ile elde edilen U-Pb zircon yaşları, tüm kayaç jeokimyası, tüm kayaç Sr-Nd-Pb izotop jeokimyası ile mikroprob verileri sunulmaktadır. Emeksen Mo cevherleşmesi, yüksek K-kalk-alkalen ile şösonitik bileşimlerde 78.54±0.79 My yaşlı granodiyorit, 78.54±0.79 My yaşlı granit ve 77.70±0.51 My yaşlı porfirik granitleri kesen ağsal damar sistemleri ile KB- ve KD doğrultulu dik yada dike yakın kuvars damar sistemlerine bağlı olarak gelişmiştir. Damarlar çevresinde serisitik alterasyon, baskın alterasyon tipidir. Ayrıca damarlar çevresinde biyotitlerin serisit, klorit ve rutil minerallerine dönüşümleri yaygın olarak gözlenmektedir. Serisitik alterasyon etkisinin azaldığı damar sistemlerinin yakın kesimlerinde biyotit damarcıkları, amfibollerden itibaren dönüşmüş biyotitler ve biyotit kümlenmeleri yaygın olarak gözlenir. Damar ve ağsal damar sistemlerinin ana cevher mineralleri başlıca, molibdenit, pirit, kalkopirit ve fahlerz mineralleridir.

Sonuç olarak, Emeksen Mo cevherleşmesinin ana kayacı olan granitik kayalardan elde edilen yeni U-Pb zircon yaşları, tüm kayaç jeokimyası ve radyojenetik izotop verileri, Emeksen cevherleşmesine ev sahipliği yapan magmanın, Geç Kretase'de yay ortamında farklı derecede kısmi ergimeler sonucu heterojen litosferik mantodan itibaren geliştiğini göstermektedir. Ayrıca Emeksen magmasının üst kabuk ortamında fraksiyonel kristallenme ile birlikte kabuksal kirlenme ve magma karışım süreçleri ile evrimleştiği söylenebilir. Bu nedenle, yay magmatizmasının geçiş evresinde orta-alt kabuktan kaynaklanan mafik magma sokulumları, üst kabuk ortamına ısı ve uçucuları sağlamış ve üst kabuktaki mevcut molibdenin tekrar hareketlenmesine neden olmuş olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Doğu Pontidler, Emeksen Porfiri Mo cevherleşmesi, kabuksal kirlenme, magma karışımları

GENESIS OF THE LATE CRETACEOUS EMEKSEN (GİRESUN) PORPHYRY Mo±Cu MINERALIZATION, EASTERN PONTIDES, TURKEY

**Okan Delibaş^{a,b}, Robert Moritz^b, Alexey Ulianov^c, Massimo Chiaradia^b, Deniz Göç^a,
Mustafa Özkan^a, M.K. Revan^a**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), 06800, Ankara, Turkey,

^bEarth and Environmental Sciences, University of Geneva, Rue des Maraîchers 13, CH-1205 Geneva, Switzerland

^cInstitute of Earth Sciences, University of Lausanne, Géopolis, 1015, Lausanne, Switzerland
(delibasog@gmail.com)

ABSTRACT

The Emeksen Mo±Cu prospect lies within the Emeksen Batholith, which is located in the northern zone of the Eastern Pontides. Data for reserves and resources of the Emeksen prospect have not been defined so far; but available data show that average Mo contents of the veins vary between 0.08 % and 2.87 %. The late Cretaceous plutonic rocks, which host Mo mineralization, intrude into the volcanic and volcanoclastic sequences of the region. In this study, on the basis of geological, mineralogical, and textural characteristics, we have subdivided the plutonic rocks into four main phases, including granodiorite, granite, porphyritic granite and gabbro-diorite. Granodiorite, granite and porphyritic granite have gradational contacts with each other; whereas the gabbro-diorite stocks and dykes of the northern zone have sharp intrusive contacts with granite and older volcanic sequences. All granitic rocks are crosscut by quartz-porphyry dykes and quartz veins/veinlets. In many places, granitic rocks contain microgranular, roughly oval enclaves, which are fine-grained, medium to dark grey, and have sharp contacts with their hosts.

In this contribution, we present new U-Pb zircon age data acquired by LA-ICP-MS, whole rock geochemistry, whole Sr-Nd-Pb isotope and microprobe data, which allow us to constrain timing and geochemical characteristics of the Emeksen mineralization in the Eastern Pontides. Mo mineralization in the Emeksen area is related to stockwork and NW-, and NS- striking vertical/sub-vertical quartz veins crosscutting the high K-calc-alkaline to shoshonitic granodiorite dated at 78.68±0.50Ma, the granite dated at 78.54±0.79 Ma and the porphyritic granite dated at 77.70±0.51 Ma. The dominant alteration around veins is sericitic, and rutile is commonly present with chlorite and sericite after biotite. Biotite veinlets, shreddy biotite replacing amphibole and biotite clusters can be observed in the proximal zones of the vein system, where the intensity of the sericitic alteration decreases. The main ore minerals of the vein and stockwork mineralization are molybdenite, pyrite, chalcopyrite and fahlore. In conclusion, the new U-Pb age zircon ages, lithogeochemical and radiogenic isotopic data of granitic rocks associated with the Emeksen mineralizations in the Eastern Pontides suggest that the Emeksen magma formed in an arc-related environment during the Late Cretaceous, and was derived from a heterogeneous lithospheric mantle source with variable degrees of partial melting within the mantle wedge above the subducted plate and evolved at upper crustal levels, accompanied by differentiation through fractional crystallization with crustal contamination/assimilation and magma mixing/mingling processes. Therefore, we suggest that continuous mafic magma influx from the mid to lower crust most probably supplied heat and volatiles and may have remobilized molybdenum in the upper crustal levels during transitional stage of arc magmatism.

Keywords: Eastern Pontides, Emeksen Porphyry Mo prospect, crustal contamination, magma mixing/mingling

DAĞBAŞI Fe-SKARN CEVHERLERİNİN MİNERAL KİMYASI VE SIVI KAPANIM ÖZELLİKLERİ (TRABZON, KD-TÜRKİYE)

Yılmaz Demir

*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, Türkiye
(yilmaz.demir@erdogan.edu.tr)*

ÖZ

Dağbaşı skarn mineralizasyonu Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan skarn tip yatakların tipik örneklerindedir. Dağbaşı Graniti Jura Alt Kretase yaşlı, dolomitik kireçtaşı blok ve mercekleri içeren andezit, bazalt, spilitik bazalt ve bunların piroklastik kayaçlarını kesmektedir. Volcano-sedimanter kayaçlar içerisine sokulum yapan Üst Kretase yaşlı Dağbaşı Graniti dolomitik kireçtaşı dokanakları ve dokanak yakınları boyunca Fe-skarn cevherlerinin oluşumuna neden olmuştur. Yöredeki ekzoskarn tipteki cevherleşmeler volcano-sedimanter kayaçlar ile granit dokanakları boyunca yoğun epidotlaşma, kloritleşme, serizitleşme ve silisleşme ile karakteristlik olup bu zonlar garnet, epidot, tremolit-aktinolit, kalsit, kuvars, plajjoklas, ortoklas, biyotit, amfibol ve klorit mineralleri içermektedir. Biyotit, amfibol ve epidot gibi sulu silikatların bulunması gerileyen bir skarnlaşmanın olduğuna işaret etmektedir. Skarnlar içerisinde birincil cevher mineralleri olarak magnetit, spekülait, pirotin, pirit, kalkopirit ve sfalerit ile birlikte az miktarda galen bulunmaktadır. İkincil olarak bulunan pirit, markazit, hematit, götit ve lepidokrozit minerallerine gang minerali olarak ise kuvars ve kalsit eşlik etmektedir. Karakteristik olarak gözlenen kolloform, sferoidal, kuş gözü ve martitik cevher dokuları birincil cevherin oksidasyonu ile gelişmiştir.

Stokiometrik bileşimden önemli ölçüde sapma gösteren (% 10'a kadar) pirotin minerallerinin kimyasal bileşimleri Fe (1-0.1)S (1+0.1) şeklinde hesaplanmıştır. Stokiometrik bileşimdeki piritler en yüksek değerler olarak ağırlık % 1.42 Zn ve ağırlık % 4.3 Pb içermektedir. Ağırlık % 2.16'ya varan miktarda Zn içeren kalkopiritlerde Zn ile Fe arasında element değiş-tokuşunu gösteren zayıf bir korelasyon gözlenmiştir. Ölçümü yapılmış olan toplam 9 galen mineralinin tamamında ağırlık % 1.18 ile ağırlık % 1.43 arasında değişen değerlerde Ag belirlenmiştir. Sfalerit minerallerinin bileşiminde ise ağırlık % 0.04 ile 3.18 arasında değişen Cu'ya ilaveten ağırlık % 1.57 ile 5.02 arasında değişen miktarda Fe belirlenmiştir. Skarn tip yataklardaki sfaleritlerin düşük Fe içeriği ya yüksek basınç ya da düşük sıcaklık şartlarından kaynaklanmaktadır. Dağbaşı plütonunun en düşük yerleşim derinliğini (0.3 kbar) dikkate aldığımızda sfaleritlerin düşük Fe içeriklerinin düşük sıcaklık şartlarından kaynaklanması muhtemeldir.

Sfalerit ve kalsit minerallerinde sıvıca zengin iki fazlı sıvı kapanımlar gözlenirken, kuvars minerallerinde sıvıca zengin kapanımların yanında gaz bakımından zengin iki fazlı kapanımlar da gözlenmiştir. Mikroskobik çalışmalar sırasında sıvı kapanımların hiç birinde katı faz ve CO₂ fazı gözlenmemiştir. Kuvars minerallerindeki sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklığı (Th) ve tuzluluk miktarları sırasıyla 153–466 °C ve % 0.9 ile 9.42 NaCl eşd. arasında değişmektedir. Buna karşın Th ve tuzluluk miktarları kalsit (160-352 °C ve % 0.5-4.5 NaCl eşd.) ve sfalerit (231-327

°C ve % 1.6-5.4 NaCl eşd.) minerallerinde daha düşük değerlerde ölçülmüştür. Sıvı kapanımlarda ölçülen ve -58 ile -36 °C arasında değişen ötektik sıcaklıkları kapanımların bileşiminde CaCl₂ ve FeCl₂ türü tuzların bulunduğu işaret ederken, -36 ile -21.9 °C arasında ölçülen sıcaklıklar ise NaCl'ye ilaveten MgCl₂ ve KCl türü turları bulunabileceğine işaret etmektedir.

Sıvı kapanımların tuzluluk miktarları ile Th ölçümleri arasındaki pozitif korelasyon hidrotermal çözeltilere meteorik su karışımını göstermektedir. Dağbaşı plütununun oldukça sığ yerleşim derinliği meteorik su karışımını açıklamaktadır. Ancak her ne kadar meteorik su karışımı olsa bile granitic intrüzyonun yankayaçlar ile direkt temasını dikkate aldığımızda sıvı kapanımların daha yüksek tuzluluk miktarlarına sahip olması beklenirdi. Diğer taraftan bu tip yataklardaki oldukça düşük tuzluluk miktarları benzer çalışmalarda düşük basınç şartlarıyla ilişkilendirilmiştir. Buna göre oldukça sığ derinliklere sokulum yapan Dağbaşı plütununun düşük basınç şartlarında ürettiği düşük tuzluluk miktarına sahip hidrotermal çözeltilerin bölgedeki skarnların oluşumunda etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışma TUBITAK tarafından 112Y331 nolu proje ile desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Skarn Yataklar, mineral kimyası, sıvı kapanımlar, Dağbaşı (Araklı-Trabzon), Doğu Karadeniz Bölgesi

MINERAL CHEMISTRY AND FLUID INCLUSION PROPERTIES OF DAĞBAŞI Fe-SKARN OCCURRENCES (TRABZON, NE-TURKEY)

Yılmaz Demir

Department of Geological Engineering, Recep Tayyip Erdoğan University, Rize, Turkey
(yilmaz.demir@erdogan.edu.tr)

ABSTRACT

Dağbaşı area is a typical example of skarn-type deposits in the northeastern region of Turkey. The basement around the Dağbaşı Granitoid is dominated by Jurassic-Lower Cretaceous aged andesite, basalt, spilitic basalt and their pyroclastites, including interbedded dolomitic limestone lenses and blocks. Intrusion of the Upper Cretaceous Dağbaşı Granitoid in the volcano-sedimentary unit resulted in the Fe-skarn occurrences along the granitoid-dolomitic limestone contact and nearby. The ore is associated with exoskarns and skarnization in the area is characterized by intensive epidotization, chloritization, sericitization and silicification along the granite border of volcano-sedimentary units, including garnet, epidote, tremolite-actinolite, calcite, quartz, plagioclase, orthoclase, biotite, amphibole and chlorite minerals. The presence of hydrous minerals, such as biotite, amphibole and epidote indicates that retrograde stage was developed in the skarn mineralization. The primary ore minerals in the skarns are composed mainly of magnetite, specularite, pyrrhotite, pyrite, chalcopyrite and sphalerite with minor amount of galena around the contact. Pyrite, marcasite, hematite, goethite, lepidocrocite are the secondary ore minerals with a quartz and calcite as a gangue minerals. Secondary ore textures, such as colloform, spheroidal, bird's eye and martitic have been observed characteristically in the investigated skarns, representing oxidation of primary sulphides.

Pyrrhotite minerals are characterized by a considerable amount of deviation of sulphur stoichiometry (up to 10 wt.%), and chemical formula calculated as Fe (1-0.1)S (1+0.1). Pyrite minerals have stoichiometric composition and contain up to 1.42 wt.% Zn and 4.3 wt.% Pb. Poorly defined elemental substitution have been determined between Zn and Fe in chalcopyrite composition, with a Zn content up to 2.16 wt.%. Considerable amount of silver (up to 1.43 wt.%) was detected in all measured galena inclusions. In addition to Fe (1.57-5.02 wt.%), significant amount of Cu (0.04-3.18 wt.%) were detected in sphalerite minerals. Low FeS content of the sphalerite (< 12 mol %) in skarn type deposit has been caused by either high pressure or low temperature conditions. The lowest emplacement depth of Dağbaşı granitoid (0.3 kbar) indicate that low FeS content of the sphalerite considered to be due to low mineralization temperature.

Liquid-rich two phases fluid inclusions were observed in the calcite and sphalerite, whereas both liquid-rich and vapour-rich two phases inclusions in quartz minerals. During the microscopic investigations, none of the fluid inclusions were found to containing solid and CO₂ phases. Homogenization temperatures (Th) and salinity data vary between 153 and 466 °C and, 0.9 and 9.42 % NaCl equ. in the quartz minerals. However, Th and salinity values are slightly lower than those in calcite (between 160-352 °C and 0.5-4.5 % NaCl equ.) and sphalerite (231-327 °C and 1.6-5.4 % NaCl equ.) minerals. Measured eutectic temperatures between -58 to -36 °C

correspond to presence of CaCl_2 and FeCl_2 at the high temperature primary fluid inclusions, whereas eutectic temperature ranging between -36 to -21.9 °C suggest the presence of MgCl_2 and KCl in addition to NaCl .

Well defined positive correlation between Th and salinity values indicate that meteoric water was involved in the hydrothermal solution. Mixture of meteoric water seems to quite reasonable due to the shallow depth of the mineralization. Because of the interaction between granitic intrusion and host rock, much higher salinity content would be expected, even if the salinity content decreased due to mixture of meteoric water. On the other hand, low salinity fluid inclusions for this type of deposits have been associated with lower pressure conditions. Taking into account of similar findings it is believed that low salinity hydrothermal solutions, produced by shallow depth of Dağbaşı granitic intrusion were responsible for the skarn mineralization in the Dağbaşı area.

This study is financially supported by TUBITAK with a project # 112Y331.

Keywords: Skarn deposits, mineral chemistry, fluid inclusion, Dağbaşı (Araklı-Trabzon), Northeastern Turkey

KROM ARAMALARINDA MİKROGRAVİMETRİK, MANYETİK VE SP YÖNTEM UYGULAMALARI

Nihat Akdoğan

*MTA Emekli, Jeofizik Yüksek Mühendisi Ankara
(nihatakdogan@yahoo.com)*

ÖZ

Bilindiği gibi ülkemiz krom rezervi bakımından Dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer almaktadır. Krom aramacılığında M.T.A. ve Etibank'ın yanı sıra özel sektör de önemli atılımlar yapmaya başlamıştır.

Türkiye'de krom aramacılığında genellikle, arazinin tektonik ve jeolojik verileri göz önüne alınarak değerlendirme çalışması yapılmakta, krom aramacılığında vazgeçilmez jeofizik yöntemler Mikro Gravite, Manyetik, Doğal Elektrik Uçlaşma (SP) yeterince kullanılmamaktadır. Bu yüzden zaman zaman olumsuz sonuçlar alınmaktadır. Son yıllarda, bu olumsuz sonuçların azaltılması amacıyla jeofizik mikrogravite, manyetik, SP yöntemlerin kullanılması ve bunların geliştirilmesi ağırlık kazanmaya başlamıştır.

Mikrogravimetrik yöntem krom cevherinin yan kayacı olan hazburgit, dunit, piroksenit v.s. gibi yoğunluk farklılığı, manyetik yöntem süseptibilite farklılığı, SP uygulaması ise olası cevherin alt ve üst kısmında oluşan elektriksel kutuplaşmanın oluşturduğu VOLTAJ'ı aometre yardımıyla ölçme esasına dayanmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, cevherleşmenin ölçüm aletlerinin algılama mesafesinde olmasıdır. Sıhhatli maden jeolojisi, topoğrafik, mikro gravimetrik, manyetik SP verilerin bilgisayar ortamında değerlendirilip, birebir karşılaştırılması sonucu, cevherin yeri ve derinliğinin tahminindeki yanığı en aza indirilebilmekte ve başarılı sonuçlar alınabilmektedir. Yapılan arazi çalışmalarındaki ölçümlerin çok sıhhatli ve güvenilir olması gerekmektedir. Bunun için;

- Maden jeolojisi haritası,
- Sahanın tektoniği,
- Ölçülecek nokta sıklığının yeterliliği,
- Mikrogravimetrik çalışmada topoğrafik tashih hesabının sıhhati,
- Ölçmeleri yapan teknik elemanların tecrübesi,
- Yeterli sayıda nokta tekrarı,
- Mikrogravite aletinin güvenilirliği,
- Labaratuar ortamında yoğunluk ve süseptibilite tayinleri gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Krom, mikrogravite, manyetik, doğal potansiyel

APPLICATIONS OF MICROGRAVIMETRY AND MAGNETIC METHODS FOR CHROMIUM EXPLORATION

Nihat Akdoğan

MTA Retired, Geophysics Engineer. Ankara
(nihatakdogan@yahoo.com)

ABSTRACT

It is known that Turkey has an important place among major countries in the world in terms of chromium reserves. In recent years, in addition to MTA and ETIBANK, the private sector has made serious attempts in chromium exploration.

In Turkey, the tectonic and geologic data from the field are taken into consideration in explorations. In these studies, sometimes unsatisfactory results are obtained. In recent years, application of microgravimetry and magnetic methods and the developments in these methods have taken an important place to reduce the unsatisfactory results.

Microgravimetric method works on the basis of the density differences of chromium ore with its associated rocks, which are mainly hazburgite, dunite, pyroxenite. Magnetic method works based on the differences of susceptibilities. In application of these methods, the important point is that mineralization must be within the detection limits in size and distance. As the result of evaluation of accurate mine geology, topography, microgravimetric and magnetic data in computer, and by using a proper software, the errors in estimation of body location and its depth can be minimized with matching the observed and calculated data. The measurements done in the field must be very sensitive and reliable. For this reason;

- Mine geology map
- Tectonic features of the area
- Sufficiency of the frequency of the measurement points
- Accuracy of the topographic correction, in microgravimetric study,
- Experience of the technical personnel
- Sufficiency of measurement repetition
- Reliability of the microgravity instrument
- Determination of density and susceptibility in laboratory, are important necessities.

Keywords: chromium, microgravity, magnetics, natural potential

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC MINERAL DEPOSITS

Posters/Posters

KIZILKAYA (SEVINÇLİ / AKSARAY) İGİNİMBİRİTİNİN JEOLOJİSİ VE YAPITAŞI OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Mustafa Yıldız^a, Ahmet Yıldız^b, Asuman Kahya^c, Sevgi Gürcan^d

^aAksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

^bAfyon Kocatepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

^cMTA Genel Müdürlüğü, Ankara

^dAfyon Kocatepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
(asuman27@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışma, Sevinçli (Aksaray) Kasabası yakın çevresinde yer alan Kızılkaya ignimbiritinin jeolojisi, mineralojisi-petrografisi ve yapitaşı olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, kızılkaya ignimbiritinin jeolojisi tanımlanmış, polarizan mikroskop yardımıyla örneklerin mineralojik-petrografik özellikleri belirlenmiştir. Bunun yanısıra, Sevinçli yöresindeki Kızılkaya ignimbiritlerinin fiziko-mekanik özelliklerin belirlenmesi amacıyla fiziksel ve mekanik testler yapılmıştır. Alt Pliyosen yaşlı Kızılkaya ignimbiritleri asidik bileşimli piroklastik akma ürünü kaynaklanmış tuf özelliğindedir. Petrografik çalışmalara göre; vitrik tuf olarak tanımlanan birim vitrofirik porfirik dokuludur. Kuvars ve plajiyoklas mineralleri fenokristalleri teşkil eder. İnce taneli biyotit, hornblend ve çok az piroksen mikrokristalleri volkan camı içerisinde dağılmış halde gözlenir. Hamurda cam kıymıkları çok yaygındır. Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda; Sevinçli ignimbiritlerinin tek eksenli basınç dayanımı 9,81 MPa, eğilme dayanımı 4,06 MPa, don sonrası basınç dayanımı 9,11 MPa, yoğunluk 2,58 g/cm³ olarak bulunmuştur. Kızılkaya ignimbiritinin jeolojisi, mineralojik-petrografik incelemesi, fiziksel ve mekanik özellikleri dikkate alındığında yapı malzemesi olarak kullanımının iç mekanlar için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: İgnimbirit, fiziksel-mekanik özellikler

GEOLOGY OF THE KIZILKAYA (SEVİNÇLİ/AKSARAY) IGNIMBRITE AND INVESTIGATION OF ITS USAGE AS BUILDING STONE

Mustafa Yıldız^a, Ahmet Yıldız^b, Asuman Kahya^c, Sevgi Gürcan^d

^aAksaray University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Aksaray

^bAfyon Kocatepe University, Department of Geological Engineering, Afyonkarahisar

^cMTA Genel Müdürlüğü, Ankara

^dAfyon Kocatepe University, Department of Mining Engineering, Afyonkarahisar
(asuman27@gmail.com)

ABSTRACT

The aim of this study is to determine geological, mineralogical-petrographical features and investigation of the usage as a building stone of the Kızilkaya ignimbrite outcropping around the Sevinçli (Aksaray) Town. For this purpose, the geology of Kızilkaya ignimbrite were defined and mineralogical-petrographical properties were determined under the polarizing microscope. In addition, in order to determine the physico-mechanical properties, physical and mechanical testes were carried out on the Kızilkaya ignimbrite. The Lower Pliocene Kızilkaya ignimbrite is characterized by acidic welded tuff formed as a pyroclastic flow unit. The Unit is defined as vitric tuff, and displays vitrophyric porphyric texture based on the petrographic study. Quartz and plagioclase constitute the phenocrysts. Fine-grained biotite, hornblende and very little pyroxene minerals appears to be dispersed in volcanic glass. Volcanic glass shards are very common in matrix. As the result of experimental works, uniaxial compressive strength of 9.81 MPa, flexural strength of 4.06 MPa, compressive strength after frost of 9.11 MPa, density of 2.58 g/cm³ were found. Considering the geology, mineralogical-petrographical examination, and the physico-mechanical properties of the Kızilkaya ignimbrite, it has been found to be suitable as a building material for interior works in flooring.

Keywords: Ignimbrite, physical-mechanical properties

DOĞAL TAŞ TESTLERİNİN İHRACAT AÇISINDAN ÖNEMİ VE AKREDİTE BİR LABORATUVAR ÖRNEĞİ

Ozan Bayram, Gökhan Erol, Özlem Özer Göğce

*Endüstriyel Hammaddeler ve Seramik Malzemeleri Araştırmaları Birimi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
(ozan.bayram@mta.gov.tr)*

ÖZ

Türkiye'nin 2013 yılı içerisinde madencilikten elde etmiş olduğu ihracat gelirlerine bakıldığında doğal taş sektörünün 2,2 milyar Amerikan doları gelir ile yaklaşık % 44'lük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarla, Türkiye'de 650'ye varan renk ve dokuda mermer çeşidinin bulunduğu belirlenmiştir. Rezervlerimiz, doğal taş çeşitliliği ile birlikte değerlendirildiğinde, doğal taş sektörünün önemli bir istihdam kaynağı oluşturduğu ve dünya pazarlarında önemli bir yere sahip olduğumuz görülmektedir. Doğal taş ürünlerinin ihracatında ürünlerin özelliklerinin belirlenmesi ve tanımlanması büyük önem arz etmektedir. Bu özellikleri belirlemeye yönelik olarak yapılan laboratuvar testleri doğru ve güvenilir olarak gerçekleştirilmelidir. Bu açıdan bakıldığında ülkemizde doğal taş ürünlerinin testlerinin yapılabilirliği ihracatı olumlu yönde etkileyen bir parametre olarak değerlendirilebilir.

Avrupa Birliği'ne katılım sürecindeki ülkemizde laboratuvar hizmetleri giderek artan biçimde önem kazanmaktadır. Ülkeler arasında yapılan ticaret konusunda da bu kavram tüm dünyada geçerlidir. Geleceğin ticaret dünyasında ve günlük yaşamda laboratuvar hizmetleri daha kapsamlı şekilde yer alacaktır. Doğal taş ticaretinde önemli bir yere sahip olan CE işaretlemesi için izlenmesi gereken aşamalar vardır. Doğal taş ürünlerinin başlangıç tip testleri bu aşamalardan biridir. Tüm doğal taş firmalarının, kullanım yerlerine göre doğal taşlar ile ilgili CE işaretlemesine yönelik olarak, yetkin laboratuvarlarda standartlara göre yaptırması gereken testler vardır. Laboratuvar akreditasyonu, spesifik parametrelerin analizinde laboratuvarın yetkinlik ve yeterliliğinin belirlenmesi ve belgelenmesidir. Laboratuvar hizmeti alan kuruluşlar açısından "doğru ve güvenilir sonuç" anlamını taşıyan bu kavram, hizmeti sunan laboratuvar açısından da "hizmet kalitesinin güvencesini" oluşturmaktadır. Akreditasyon, bir dizi uygulama ve performans ölçümü, geliştirilmesi, sürekli eğitim kavramlarından oluşan birbiri ile ilişkili süreçler bütünüdür. Uluslararası bir standardın (ISO/IEC 17025) referans seçilmesi ülkeler arasında üniform uygulama imkanı sağlamakta ve akredite laboratuvarların uluslararası tanınırlığına imkan tanımaktadır.

Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü, doğal taş sektöründe, CE işaretlemesine yönelik akredite laboratuvar ihtiyacının gündeme gelmesiyle beraber CE işaretlemesinde, yapılması istenen testler (başlangıç tip testleri) ile ilgili akreditasyon doğal taş laboratuvarı kurmuştur. 2010 yılı ekim ayı içerisinde TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu) tarafından akredite edilen MTA akredite doğal taş test laboratuvarında, yapılması gerekli olan analiz ve testler en modern cihazlarla kısa zamanda sonuçlandırılmaktadır. Çalışma kapsamında örnek bir laboratuvar olarak MTA bünyesinde yer alan akredite doğal taş laboratuvarının doğal taş sektörü için önemi ve katkısı laboratuvar bünyesinde yapılan TS/EN/ISO Standartlarına göre yapılan testlerden de bahsedilerek sayısal verilerle ve grafiklerle anlatılmıştır. MTA akredite doğal taş laboratuvarında 2011 yılında öncelikle atmosfer basıncında su emme (EN 13755) ve tek eksenli basınç dayanımı (EN 1926) test metodlarından akredite olunmuştur. 2011 yılından sonra yapılan çalışmalarla kapsam genişletilerek akredite test metodlarının sayısı 13'e ulaşmıştır.

Anahtar kelimeler: Akreditasyon, doğal taş, laboratuvar, test

THE IMPORTANCE OF NATURAL STONE TESTS IN TERMS OF EXPORT AND EXAMPLE OF AN ACCREDITED LABORATORY

Ozan Bayram, Gökhan Erol, Özlem Özer Gögce

*Industrial Raw Materials & Ceramic Materials Research Subdivision, General Directorate of Mineral Research & Exploration, Ankara, Turkey
(ozan.bayram@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

Regarding the exports revenue of Turkish mining industry in 2013, the natural stone industry has a share of %44 with 2.2 billion US Dollars. In studies conducted to date, up to 650 types of marble have been identified in Turkey. Because of the diversity and reserve richness of the natural stones in Turkey, the natural stone sector has an important role in reducing the unemployment and also significant position in worldwide trade. The determination of specification and description of the products is important for the exporting of the natural stone products. The laboratory tests which determine the specification of natural stone products should be reliable and accurate. Applicability of the tests of natural stone products in Turkey is an important parameter for exporting stones.

In Turkey that is in the accession process to the European Union, the laboratory services are becoming increasingly important. This issue is valid for trade with other countries in all over the world. In the future, laboratory services will be more comprehensive in commercial world and regular life. There are many stages that should be followed for the CE (Conformité Européenne) Marking which has an important role in natural stone trade. Initial type testing of natural stone products is one of these stages. All natural stone companies, as for the CE marking, these initial type tests should be performed by competent laboratory for all the natural stone products. The laboratory accreditation is the identification and documentation of competence and proficiency of the laboratory on the specific analysis/tests. Laboratory accreditation, which is "accurate and reliable results" for companies, is also known as "reliability of service quality" for laboratories. Accreditation is a set of interrelated processes which are measurement of a number applications and performance, development, continuous education. These organizations accept the document of ISO/IEC 17025 as an international standard/guide.

In natural stone trade, an accredited laboratory requirement for CE marking has been raised in recent years. For this reason, studies started to accreditation of natural test methods (initial type tests for CE marking) which is required for CE marking by General Directorate of Mineral Research & Exploration (MTA). Natural Stone Laboratory of MTA is accredited by TURKAK (Turkish Accreditation Agency) in 2010. Required analyses and/or tests are performed with advanced testing machines and equipments at the earliest possible time in Natural Stone Laboratory of MTA. In this study; as a reference laboratory, the importance of the accredited laboratory of MTA in the natural stone industry is explained statistically and graphically. Furthermore, analyses and test methods (according to TS/EN/ISO) that were carried out in the natural stone laboratory was also discussed. MTA natural stone laboratory has been accredited for water absorption at atmospheric pressure (EN 13755) and uniaxial compressive strength (EN 1926) test methods in 2011. After 2011, the scope of accreditation expanded and the number of the test methods has been increased to 15.

Keywords: *Accreditation, natural stone, laboratory, test*

KARADERE (BURHANIYE, BALIKESİR, TÜRKİYE) DÜŞÜK SÜLFİDASYON EPİTERMAL Au – Ag CEVHERLEŞMESİ: İLKSEL VERİLER

Ali Aluç^a, Zafer Gürler^{b, c}, İlkey Kuşcu^a, Selman Aydoğan^b, Hakan Aslan^c

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla – Türkiye

^bBalıkesir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balıkesir – Türkiye

^cTümad Madencilik, Karum İş Merkezi D Blok No: 401 Kavaklıdere, Ankara – Türkiye
(alialuc@yahoo.com)

ÖZ

Biga yarımadası, çok sayıda bakır – altın porfiri sistemi ve epitermal altın – gümüş – bakır cevherleşmesini barındırır. Karadere düşük sülfidasyon epitermal altın – gümüş cevherleşmesi, bunlardan biri olup Burhaniye, Balıkesir sınırları içinde yer almaktadır. Cevherleşme alanında yaşlıdan gence doğru; metamorfik kayalar, intrüziif kayalar ve içerisinde aglomera, volkanik breş barındıran volkanik – volkanoklastik seri, andezitik akma – dom kompleksi ve bazaltik andezit olmak üzere 5 farklı kaya grubu tanımlanmıştır. Altın ve gümüş cevherleşmesi, aglomera – volkanik breş içine yerleşmiş andezitik dom kompleksi içinde yüksek ve orta açılı faylar ile sınırlanmış kuvars damarları ile ilişkilidir. Damar ve alterasyonlar 5 farklı zonda gözlenir. Bunlar, Güney, Ballık, Kabak, Karteldere ve Göktepe cevherleşme zonlarıdır. Cevherli kuvars damarları, kuvars – kil – serizit alterasyonu ile çevrelenmiş olup, damarlara yaklaştıkça serizit artmaktadır. Taşınır kızılötesi mikro analizör (PIMA) ile yapılan çalışmalar, damarları çevreleyen alterasyonların 3 farklı zondan oluştuğunu ortaya koymuştur. Bu zonlar en dışta klorit – epidot, damarlara doğru ise sırasıyla illit – serizit ve kuvars stokvörk zonlarından oluşmaktadır.

Sondaj çalışmalarıyla belirlenen damar geometrileri, cevherleşme tipleri ve tenörlere göre Karadere sahasında 3 farklı cevher kütlesi belirlenmiştir: (1) Güney zonda, düşük açılı normal fayın tavan bloğunda bulunan cevher kütlesi, Kabak ve Ballık zonlarında masif silisleşmeye bağlı cevher kütlesi ve Karteldere zonunda kuvars stokvörk damarlarına bağlı cevher kütlesi. Cevherleşme ile ilişkili kuvars damarlarında yaygın olarak şeker dokulu kuvars, çentikli (bladed) kuvars ve breş dokuları gözlenmektedir. Damarlar boyunca düşey yönde, Cevher – damar dokusu ilişkisi gözlenmemektedir.

Anahtar kelimeler: Karadere, epitermal, altın, gümüş, düşük sülfidasyon, Burhaniye, Balıkesir, Türkiye

KARADERE (BURHANIYE, BALIKESIR, TURKEY) LOW SULFIDATION EPITHERMAL Au – Ag MINERALIZATION: PRELIMINARY DATA

Ali Aluç^a, Zafer Gürler^{b, c}, İlkey Kuşcu^a, Selman Aydoğan^b, Hakan Aslan^c

^aDepartment of Geological Engineering, Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla – Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Balıkesir University, Balıkesir – Turkey

^cTümad Madencilik, Karum İş Merkezi D Blok No: 401 Kavaklıdere, Ankara – Turkey
(alialuc@yahoo.com)

ABSTRACT

The Biga Peninsula hosts a large number of Cu – Au porphyry systems and epithermal Au – Ag – Cu deposits and prospects. Karadere low sulfidation epithermal Au – Ag mineralization, one of these prospects is located in Burhaniye (Balıkesir, Turkey). There are five different rock units recognized in Karadere project; from oldest to youngest these are metamorphic rocks, intrusive rocks, and volcanic – volcanoclastic sequences consisting of agglomerate, volcanic breccia, andesitic flow-dome complexes and basaltic andesite. Gold and silver mineralization is hosted by quartz veins confined to high to moderate angle normal faults traversing the andesitic domes, and overlying agglomerate-volcanic breccia. Veins and associated alterations are observed in five different zones: South zone, Ballık zone, Kabak zone, Karteldere zone and Göktepe Zone. The mineralized veins are enclosed within quartz – clay - sericite alteration, sericite is being closer to the veins. According to PIMA (Portable Infrared Mineral Analyzer) method, three different alteration zones were recognized and mapped; from distal to proximal to the mineralized veins, these are chlorite – epidote, illite – sericite, and quartz stockwork, alteration zones.

According to vein geometries, mineralization types and grades based on drilling operations, 3 different ore bodies are determined: (1) ore body in South zone: within the hanging wall of the low angle normal fault, (2) massive silicification related ore body in Kabak – Ballık zone and (3) stockwork type vein – dominated ore body in Karteldere zone. The mineralized veins are composed predominantly of sugary quartz and occasional bladed to brecciated textures. No significant vertical zoning with respect to ore-vein texture association is observed throughout the veins.

Keywords: Karadere, epithermal, gold, silver, low-sulfidation, Burhaniye, Balıkesir, Turkey

PIŞME SICAKLIĞININ SERAMİKLERİN BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Barış Semiz, Gökhan Atalan, İsmail Canlı, Haluk Onur Efe, İbrahim Çobanoğlu, Cihan Azat Karakuş

Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Kınıklı Kampüsü TR-20070, Denizli (bsemiz@pau.edu.tr)

ÖZ

Seramik, genellikle kayaların dış etkiler altında parçalanması ile oluşan kil, kaolen ve benzeri maddelerin değişik şekillendirme yöntemleri kullanarak yüksek sıcaklıkta pişirilmesi ile meydana gelmektedir. Anadolu'da seramik kullanımı yaklaşık dokuz bin yıllık bir geçmişe sahip olup günümüzde de halen devam etmektedir.

Bu çalışmada, Denizli bölgesinde seramik hammaddesi olarak kullanılabilen ve antik dönemde de kullanıldığı bilinen kil yataklarından alınan farklı özellikteki örneklerin pişme sıcaklıklarının fiziksel özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, optik mineraloji ve X-ışınları difraktometresi (XRD) kullanılarak yüksek plastisite değerine sahip killerin mineralojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca ana element analizi (XRF) yardımıyla bölgedeki killerin jeokimyasal karakteri ortaya konmuştur. Söz konusu saf killerden hazırlanan seramikler 700 °C'den 1200°C'ye kadar özel fırınlarda pişirilmiş ve kıvam limitleri, su emme oranları, ortalama ağırlık kaybı, küçülme oranı ve basınç testleri yapılmıştır.

Yapılan fiziksel ve mekanik test sonuçlarının aynı örneklere ait mineralojik ve kimyasal analiz sonuçlarıyla karşılaştırılarak bölgedeki killerin pişme davranışlarıyla mineralojik ve kimyasal bileşim arasındaki ilişkiler açıklanmıştır. Sonuç olarak, pişme sıcaklıklarının artmasıyla örneklerde belirgin renk değişimlerinin olduğu ve ortalama ağırlık kayıpları ile basma dayanımlarının arttığı gözlenmiştir. Ağırlıkça su emme oranlarının ise 800°C'ye kadar arttığı ve bu değerden sonra kademeli olarak azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kil, seramik, pişme sıcaklığı, fizikomekanik test, Denizli

THE EFFECTS OF FIRING TEMPERATURE ON SOME PHYSICAL CHARACTERISTICS OF CERAMICS

**Barış Semiz, Gökhan Atalan, İsmail Canlı, Haluk Onur Efe, İbrahim Çobanoğlu,
Cihan Azat Karakuş**

*Pamukkale University, Department of Geological Engineering, Kınıklı, TR-20070, Denizli
(bsemiz@pau.edu.tr)*

ABSTRACT

Ceramic is usually generated by firing clay and kaolin, which are formed by fragmentation of the rocks under external influences, at high temperatures by using various methods. In Anatolia, the use of ceramic has a nine thousand year history and still continues today.

In this study, it is aimed to determine the effects of physical properties of the firing temperatures of the samples with different features taken from the clay deposits, which can be used as ceramic raw materials in the Denizli region and also known to be used in ancient times. In this context, mineralogical properties of high plasticity clays were determined by using optical microscopy and X-ray diffraction (XRD) method. Additionally, geochemical character of clays in the region was revealed by major element analyses (XRF). Ceramics prepared from pure clay were burnt from 700°C to 1200°C and atterberg limits, water absorption, and average weight loss and compression strength tests were performed.

The physical and mechanical test results of ceramic samples were compared with the mineralogical and chemical analyses results of the same samples and the relation between firing behavior and mineralogical and chemical composition of clays in the region was examined. Consequently, change in color and increase in compression strengths and average weight losses in the ceramics were observed with increasing firing temperatures. The water absorption rate of ceramics increased up to 800°C and gradually decreased after this value.

Keywords: *Clay, ceramic, firing temperature, physico-mechanical test, Denizli*

BUCAK İLÇESİ MERMERLERİNİN URANYUM AKTİVİTE KONSANTRASYONU VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

**Ebru Paksu^a, M. Gürhan Yalçın^a, Sezer Ünal^a, S. Fatih Özmen^b,
Daniel G. Nyamsarı^a**

^aAkdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, Bölümü 07050, Antalya

^bAkdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, 07050, Antalya
(epaksu@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Dünyanın en zengin doğal taş oluşumlarının bulunduğu Alp kuşağında yer alan Türkiye, çok çeşitli ve büyük miktarda mermer rezervine sahiptir. Türkiye, bu kaynaklara ilaveten gelişmekte olan sanayisi ve üretimde kullandığı teknoloji ile dünyanın en önemli doğal taş üreticileri arasında yer almaktadır. Türkiye 5 milyar m³ mermer rezervi ile dünya mermer potansiyelinin %40'ına sahiptir. Bu çalışma, mermerlerin teknolojik özelliklerini ve doğal-yapay radyasyon (gama) değerlerinin belirlenmesini ve insan sağlığı üzerine etkilerinin incelenmesini kapsamaktadır.

Bucak bölgesindeki mermerler Miyosen yaşlı birimler içerisinde yer almaktadır. Genellikle bej renkli örnekler açık-koyu farklı tonlarda ve bazıları farklı renklerde gözlenmektedir. Bu örneklerin ölçümleri Yüksek Çözünürlüklü Germanyum Dedektörü (HPGe) kullanılarak, Gama Spektroskopi tekniği ile yapıldı. Mermer örneklerindeki U-238(Ra-226) aktivite konsantrasyonun 0,96– 69,80 Bq/kg değerleri arasında değiştiği gözlemlendi. Bütün örneklerin İç (Hin) ve Dış (Hex) Zarar Endekslerine göre birin (1) altında olduğu gözlemlenmiştir. Bucak mermerlerin yapı malzemesi olarak kullanılmasının radyolojik açıdan bir sakınca yaratmayacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Mermer, Bucak, radyoaktivite

URANIUM ACTIVITY CONCENTRATION IN MARBLES OF THE BUCAK DISTRICT AND THE EFFECTS ON HUMAN HEALTH

**Ebru Paksu^a, M. Gürhan Yalçın^a, Sezer Ünal^a, S. Fatih Özmen^b,
Daniel G. Nyamsari^a**

^aAkdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 07050, Antalya

^bAkdeniz University, Faculty of Science, Department of Physics, 07050, Antalya
(epaksu@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

The Apline zone of Turkey known as the world's richest in natural stone formation, has diverse and very large amount of Marble reserve. In addition to developing these resources with the use of technology by production industry, Turkey is also one world's principal manufacturer of natural stone. With 5 million m³ of marble reserves potential, Turkey has 40% of the world's marble reserves. In this study, the technological properties and the natural and natural and artificial radiation (gama) values is be determined and the effects on human health is examined.

Marbles in Bucak are located in the Miocene age unit. Generally examples with clear obscure shades of beige colour and some other colours can be observed. The measures of this samples was performed with High Resolution Germanium Detector (HPGe) using gamma spectroscopy technique. In the marble samples U-238 (Ra226) the activity concentration was observed to vary between values of 0,96– 69,80 Bq/kg. According to the internal (HIN) and external (Hex) loss index of all the sample, all observation are under 1. It can be said that, Marble from this district used as construction material will not create radiological inconveniences.

Keywords: *Marble, Bucak, radioactivity*

ELMADAĞBELİ (MANSURLU-FEKE, ADANA) DEMİR YATAĞININ CEVHER MINERALOJİSİ VE KONFOKAL RAMAN SPEKTROMETRE ÇALIŞMALARI

Ceyda Öztürk^a, Taner Ünlü^a, Deniz Tiringa^b, Yinal Neşes Huvaj^c

^aAnkara Üniveristesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara,

^aMaden Tektik Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06800, Balgat, Ankara

^bTürkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, 06100, Çankaya, Ankara

(cozturk@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Elmadağbeli demir yatağı ve çevresinde, Toridler tektonik birliği içinde yer alan Geyikdağı birliğine özgü; Değirmentaş Formasyonu (Orta Kambriyen) ve Armutludere Formasyonu (Ordovisiyen) litolojileri yüzeyler. Yatağın güncel konumu, cevher ve Değirmentaş formationuna ait yan kayaçlar arasındaki kantağın tektonik ilişkili olduğunu göstermektedir. Cevherleşme sonrası gelişen faylar, yatağı yüzeye taşımış ve özellikle bu zonlarda gelişen karstlaşma ve yüzeysel etkileşimlerin, büyük bir çoğunlukla sideritleri ve demir minerallerini limonit ve götite dönüştürdüğü saptanmıştır. Cevher, genelde hematit ve götitten oluşmakta olup büyük bir bölümü ile sideritlerin dönüşüm ürünü şeklinde izlenmektedir. Cevher örneklerinde ayrıca, sideritlere eşlik eden pirit ve limonit-götitler ile hematitlere eşlik eden pirit, piroluzit ve psilomelan grubu mangan mineralleri, limonit-götit, rutil, anataz ve karbonat mineralleri saptanmıştır. Konfokal Raman Spektrometre çalışmalarında cevher örneklerinde hematit, götit, barit, kuvars ve kalsit mineralleri tespit edilmiştir. Ana bileşenler olarak cevher % 79.47- 88.81 Fe₂O₃, % 7.91-11.96 A.K., % 1.1-1.71 MnO ve % 1.31-1.66 SiO₂ içermektedir. Çalışma alanında kireçtaşları ve mermerler içinde konumlanan ve ana bileşeni götit-limonit olan cevherin ortalama tenörü %53 Fe olup yatak 1.4 milyon ton rezerve sahiptir. Yatak büyük bir olasılıkla Prekambriyen yaşlı bantlı demir formasyonlarından (BIF) daha genç birimler içerisine mobilize olan demir element zenginleşmeleri sonucu oluşmuştur.

Anahtar kelimeler: Elmadağbeli, Adana, demir, cevher mineralojisi, Konfokal Raman Spektrometresi

ORE MINERALOGY AND CONFOCAL RAMAN SPECTROMETRY STUDIES OF ELMADAĞBELİ IRON DEPOSIT (MANSURLU-FEKE, ADANA)

Ceyda Öztürk^a, Taner Ünlü^a, Deniz Tiringa^b, Yinal Neşes Huvaj^c

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, 06100, Tandoğan, Ankara,

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Mineral Research and Exploration, 06800, Balgat, Ankara

^bTurkish Petroleum Corporation, 06100, Çankaya, Ankara
(cozturk@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The lithologies of Armutludere Formation (Middle Ordovician) and Değirmentaş Formation (Middle Cambrian) which belong to Geyikdağ unit located in Tauride tectonic unit, give outcrops around Elmadağbeli iron deposit. According to actual position of the deposit, the contact between ores and wall rocks of Değirmentaş formation is tectonically controlled. Post-mineralisation faults caused the deposit to expose and karsification and weathering processes developed at contact zones caused siderites and iron oxides mostly turn into limonite and goethite. Ore minerals generally consist of hematites and goethites which are mostly alteration products of siderites. Also minerals such as pyrite and limonite-goethite accompanies siderites; pyrite, manganese minerals such as pyrolusite and psilomelane accompanies hematites and also limonite-goethite, rutile, anatase and carbonate minerals are found within the ore samples. Due to performed Confocal Raman Spectroscopy studies, hematite, goethite, barite, quartz and calcite minerals are determined. According to chemical analyses, ore contain 79.47-88.81 % Fe₂O₃ (total iron), 7.91-11.96 % LOI, 1.1-1.71% MnO and % 1.31-1.66 SiO₂. In the study area, ore located within limestones and marbles, comprises mainly goethite and limonite reveals an average grade of 53 % Fe with both visible and probable tonnage of 1.4 million tons. Elmadağbeli deposit is most likely to be formed due to iron element mobilization and enrichment from Precambrian aged banded iron formations into younger units.

Keywords: Elmadağbeli, Adana, iron, ore mineralogy, Confocal Raman Spectrometry

TOPRAKKALE (VAN) FORMASYONUNUN MERMER ÖZELLİKLERİNİN SEDİMANTOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ercan Yalçın^a, Uğur Övün^a, Yusuf Ak^a, Çetin Yeşilova^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada; Van İli'nin kuzeyinde, Toprakkale Tepe ve civarında yüzeyleyen Toprakkale Formasyonunun mermer olarak kullanılabilmesi için gerekli olan faktörler incelenmiştir. Genel olarak, kayacın litolojik özellikleri, sedimanter özellikleri, formasyonun morfolojisi, formasyona ait jeomorfolojik özellikler ve mermer işletmeciliğine ait esaslar ele alınmıştır. Söz konusu faktörlerin üretime etkileri belirlenmiştir.

Bu bağlamda; Paleosen yaşlı, yer yer rekristalize, krem bej renkli kireçtaşlarından oluşan Toprakkale Formasyonun, çatlakların sıklığı, gözeneklilik, farklı mineralojik özelliklere sahip çatlak dolgu malzemeleri ve bazı kesimlerinde farklı renk özellikleri ile mermer olarak kullanıma uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Toprakkale kireçtaşları tüm bunların yanı sıra Van İli'nin kuzeyinde, şehrin görüntüsünü tamamlayıcı, doğal bir duvar görünümü vermektedir. Bu sebeple, bölgedeki herhangi bir işletme, şehrin silüetini bozacağından buraların işletmeye açılmaması gerektiği tarafımızca düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Van, mermer, kireçtaşı, Toprakkale

SEDIMENTOLOGICAL EVALUATION OF MARBLE CHARACTERISTICS OF THE TOPRAKKALE (VAN) FORMATION

Ercan Yalçın^a, Uğur Övün^a, Yusuf Ak^a, Çetin Yeşilova^b

^aYüzüncü Yıl University, Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Geological Engineering

^bYüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the essential factors for the Toprakkale Formation to be used as a marble was investigated, which outcrops in the northern side of Van Province and in the vicinity of Toprakkale. In general, the lithological and sedimentological characteristics of the rock, morphology and geomorphological characteristics of the formation and guidelines for mining were discussed. The effects of factors in question on production were identified.

In this respect, it is identified that the Toprakkale Formation composed of Palaeocene aged, locally recrystallized, cream-beige colored limestone is not appropriate for handling as marble due to frequency of fractures, porosity, filling material having different mineralogical features within the fractures and different color characteristics.

Besides, the Toprakkale Limestone provides a prospect of natural wall complementing the view of the city in the northern side of Van Province. For this reason, since any enterprise may spoil the sight of the city, it is considered that no mining facilities should be opened in these places.

Keywords: Van, marble, limestone, Toprakkale

TANZANYA'DAKİ KILOSA-MPWAPWA ALTINLI BAKIR YATAKLARI

Gülay Sezerer Kuru^a, Alattin Vural^b

*^aTanga Surveyor And Exploration Co Ltd. Box 42192
Dar Es Salaam, Tanzania*

*^bGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane
(sezererkuru@hotmail.com)*

ÖZ

Çalışma sahası Tanzanya'da Mpwapwa'nın 38 km Dodoman'ın ise 378 km güneyinde yer almaktadır. Tanzanya Kratonunu oluşturan Arkeen kayaçlar Afrika levhasının bir bileşeni olup, dünyanın en büyük kıtasal kabuklarından biridir. Bu levha üç birime ayrılır: 1. Merkezde Tanzanya Dodoman gnaysları, 2. Kuzeyde Nyanzian granit-greenstone topluluğu ve 3. Bunları örten Viktorya Gölü Kavirondian sistemi. Bunların üzerinde ise uyumsuz olarak Nyanzian ve bundan türemiş ürünler gelir. Arkeen materyallerin metamorfizmasının ürünleri olan Proterozoyik Ubendian ve Usangaran sistemleri Arkeen kayaçları kuşatır. Proterozoyik yaşlı Ubendian ve Usangaran sistemleri içinde altın içeren bakır yatakları bulunmaktadır.

10.000 km²'lik alanı kaplayan çalışma sahasında yapılan genel ve detay maden jeolojisi çalışmalarında, sahada, bakır zenginleşmelerinin yanı sıra yakut, rutil, turmalin, aytaşı gibi değerli ve yarı değerli minerallere rastlanmıştır.

Çalışma alanı içindeki bakır mineralizasyonu, Ubendian ve Usangaran sistemlerini oluşturan Proterozoyik yaşlı magmatik ve yüksek dereceli metamorfik kayaçları kesen, KB-GD doğrultulu faylar ve kırık sistemlerinde gözlenmektedir. Bakır zenginleşmelerinin, yüksek metamorfizma koşullarında oluşmuş gnayslar içindeki skarn tip zenginleşmeler olduğu düşünülmektedir. Bakır cevher mineralleri genellikle kırık ve çatlak dolgusu şeklinde olup, yer yer saçınımlı ve kılcak damarlarda gelişmiştir. Cevher mineralleri kuprit, tenorit, kalkopirit, bornit, arsenopirit, pirotin, malahit ve azurit olup, cevherleşmesinin gözlendiği yan kayaçlarda yaygın olarak silisleşme, kloritleşme, serizitleşme, epidotlaşma, turmalinleşme? gözlenmiştir. Bakır zenginleşmeleri farklı evrelerde oluşmuş kuvars damar ve damarcıkları tarafından kesilmektedir. Kuvarslarda yapılan mineralojik-petrografik-sıvı kapanım çalışmaları ile kuvarsların dokusal özellikleri ve içerdikleri sıvı kapanım birlikleri (FIA) ortaya konmuş ve kuvarslar kendi aralarında, 3 farklı tipe ayrılmıştır. Kuvarslarda, epitermal doku ve koşulları karakterize eden sıvı kapanım dokuları ve epitermal koşulları karakterize eden FIA'lar tanımlanarak, kaynama koşulları belirlenmiştir.

Jeokimyasal amaçlı 56 adet ve mineralojik-petrografik-sıvı kapanım amaçlı olarak 35 adet örnekte çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde, bakır zenginleşmelerinin skarn-hidrotermal-epitermal süreçlerle zenginleştikleri tespit edilmiş, özellikle skarn tip dışındaki bakır zenginleşmelerinde, bakırın işletilebilir sınırın üstünde zenginleştiği değerler elde edilmiştir. Altın değerlerinin ise ortalama olarak >3 ppm olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Skarn, epitermal, hidrotermal, altın, bakır, Afrika

KILOSA-MWAPWA GOLD-BEARING COPPER DEPOSITS IN TANZANIA

Gülay Sezerer Kuru^a, Alattin Vural^b

^aTanga Surveyor And Exploration Co Ltd. Box 42192
Dar Es Salaam, Tanzania

^bGümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of
Geological Engineering, Gümüşhane
(sezererkuru@hotmail.com)

ABSTRACT

The study area is situated in approximately 38 km south of Mwapwa and 378 km south of Dodoma (Tanzania). The Archaean rocks form the Tanzania Craton, a component of the African Plate, one of the world's largest slabs of continental crust. This plate can be divided into three units: the Dodoman gneisses of central Tanzania, the Nyanzian granite-greenstone terrain of the north and the overlying Kavirondian system of the Lake Victoria region. The latter is unconformably overlain by the Nyanzian and the products derived from it. The Proterozoic Ubendian and Usagaran systems surround the Archaean and are composed of highly metamorphosed gneisses of largely reworked Archaean material. The Proterozoic aged Ubendian and Usagaran systems include gold-bearing copper deposits.

It was observed copper enrichments and also precious and semi-precious minerals such as ruby, rutile, tourmaline and moonstone during the general and detailed ore geology studies conducted in the area which covers 10.000 km².

The copper mineralization in the area was observed in the NW-SE trending faults and fracture systems which cut the Proterozoic aged magmatic and high-grade metamorphic rocks belonging to the Ubendian and Usagaran systems. It was considered that copper enrichments are skarn-type enrichment which had occurred in high-grade metamorphic gneiss. Copper ore minerals are generally found as fracture- and crack-fillings and also are disseminated and occur in the capillaries. Ore minerals in the area are cuprite, tenorite, chalcopyrite, bornite, arsenopyrite, pyrrhotite, malachite and azurite. At the same time it was extensively observed silicification, chloritization, sericitization, epidotization, tourmalinization? in the wall rock. Copper enrichments are cut by quartz veins and veinlets of different stages. Textural properties and fluid inclusions associations of quartz (FIA) were demonstrated by mineralogical-petrographic-fluid inclusion studies conducted in quartz, and quartzs themselves were divided into three different types. Fluid inclusion textures characterizing epithermal textures and conditions, and epithermal conditions characterizing the FIA's were identified, and boiling conditions were determined.

Studies were conducted in 56 samples for geochemical purposes and in 35 samples for mineralogical-petrographical-fluid inclusions purposes. When all the data obtained are evaluated, it is determined that copper enrichments have occurred as a result of the skarn-hydrothermal-epithermal processes. Especially, except for skarn-type enrichments, it was obtained remarkable copper values which are over of exploitable limits. Gold values were also determined >3 ppm as average.

Keywords: Skarn, epithermal, hydrothermal, gold, copper, African

TOPRAK JEOKİMYASINI KULLANARAK ALTERASYON SAHALARINDAKİ ALTIN ZENGİNLEŞMELERİNİN ARAŞTIRILMASI: DEMİRÖREN, GÜMÜŞHANE, KD KARADENİZ

Alaaddin Vural

*Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29100 Bağlarbaşı-Gümüşhane-Türkiye
(alaaddinvural@hotmail.com)*

ÖZ

Demirören alterasyon sahası Gümüşhane İli'nin yaklaşık 55 km doğusunda yer alır. Sahada Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış kayaç jeokimyası prospeksiyon çalışmalarında bir örnekte dikkat çekici altın değeri tespit edilmiş, ancak daha sonra yapılan tetkik amaçlı kayaç jeokimyası prospeksiyon çalışmalarında bu değeri teyit edici sonuçlar elde edilememiştir. Bu çalışmanın amacı, sahada geçmişte yapılmış kayaç jeokimyası çalışmalarında düşük değerlerde rastlanan altın emarelerinin toprak jeokimyası çalışması ile araştırılmasıdır.

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 ve orta derecede toprak gelişimi gözlenmektedir.

Silisleşme ve hematit-limonitleşmelerin bulunduğu kesimlerden KB-GD ve KD-GB yönlerinde yaklaşık 100 metrelik eşit aralıklı hatlar boyunca 49 adet toprak örneği toplanmıştır. Örnekler ACME Laboratuvarında (Kanada) ICP-AES ve ICP-MS ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre tüm elementlerin Rudnick ve Gao, (2010) tarafından önerilen ortalama üst kabuk değerlerine göre yüksek olduğu görülmüştür (sırasıyla; en küçük, en büyük, ortalama ve median değerleri: Mo [0.1, 24.20, 4.89, 2.8], Cu [14.60, 154.80, 62.24, 56], Pb [11.60, 305, 74.10, 64.6], Zn [18, 213, 68.59, 62], Ni [9.30, 124, 40.80, 36.6], As [3.40, 51.00, 17.48, 15.5], Cd, [0.1, 0.80, 0.26, 0.2], Sb [0.1, 0.50, 0.21, 0.2], B [0.1, 1.50, 0.44, 0.4], Ag [0.1, 0.5, 0.18, 0.1], Au [0.8, 19.40, 6.47, 5.3], Au ppb diğer elementler ise ppm olarak verilmiştir). Ayrıca veriler değişik istatistiksel metotlarla değerlendirilmiştir. Kolmogorov-Smirnov normallik testine göre verilerin çoğunlukla normal dağılım göstermediği tespit edilmiş, Spearman korelasyon katsayıları hesap edilmiştir. Yapılan korelasyon değerlendirmelerine göre; Mo'nin Cu (0.50), Pb (0.71), As (0.48) ile, Cu'nun Zn (0.61) ile, Pb'un Cd (0.49) ile, Zn'nun Ni (0.77) ve Cd (0.51) ile, As'in Sb ((0.59) ile, Cd'un Bi (0.48) ile pozitif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Au ve Ag ise diğer elementlerle iyi bir korelasyon göstermemiştir.

Tüm veriler değerlendirildiğinde Au ve Ag konsantrasyon değerlerinin Eosen-Üst Kretase dokanağına yakın kesimlerde arttığı, diğer elementlerin ise daha çok Eosen intrüzif kayacın olduğu kesimde ve alterasyon sahasında zenginleştiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Altın, toprak jeokimyası, hidrotermal alterasyon,

INVESTIGATION OF GOLD ENRICHMENTS IN ALTERATION AREAS USING SOIL GEOCHEMISTRY: DEMİRÖREN, GÜMÜŞHANE, NE BLACK SEA

Alaaddin Vural

Gümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering, 29100 Bağlarbaşı-Gümüşhane, Turkey
(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

Demirören alteration area is located in 55 km east of Gümüşhane city. It was found remarkable gold value in one sample during the rock geochemistry prospecting studies in the area conducted by General Directorate of Mineral Research and Exploration but later rock geochemistry prospecting studies did not confirm that result. The aim of this study is to investigate the gold evidences which found low values using the soil geochemistry study.

In the study area, Late Cretaceous volcano-sedimentary unit is outcrop and this unit is unconformably overlain by Eocene volcano-sedimentary unit and cut by similar aged granitoid. Hydrothermal alteration which consist of silicified, hematitized, limonitized and pyritization was occurred in the area and also moderate soil improvement is observed.

Forty-nine soil samples from the silicified, hematitized and limonitized area were collected in a rectilinear grid at equal intervals from approximately every 100 m in NW-SE and NE-SW directions along evenly spaced lines. The samples were analysed in ACME Laboratories (Canada) by ICP-AES and ICP-MS. According to analysis results, all element concentrations are above the normal range of soil (respectively; minimum, maximum, mean and median: Mo [0.1, 24.20, 4.89, 2.8], Cu [14.60, 154.80, 62.24, 56], Pb [11.60, 305, 74.10, 64.6], Zn [18, 213, 68.59, 62], Ni [9.30, 124, 40.80, 36.6], As [3.40, 51.00, 17.48, 15.5], Cd, [0.1, 0.80, 0.26, 0.2], Sb [0.1, 0.50, 0.21, 0.2], B [0.1, 1.50, 0.44, 0.4], Ag [0.1, 0.5, 0.18, 0.1], Au [0.8, 19.40, 6.47, 5.3], Au in ppb, other in ppm). Data were also assessed different statistical methods. According to Kolmogorov-Smirnov normality test, it was determined that data did not show normal distribution, and Spearman correlation coefficients of elements were calculated. It is determined that; Mo shows positive correlation with Cu (0.50), Pb (0.71) and As (0.48). Cu shows positive correlation with Zn (0.61). Pb shows positive correlation with Cd (0.49). Zn shows positive correlation with Ni (0.77) and Cd (0.51). As shows positive correlation with Sb (0.59). Cd shows positive correlation with Bi (0.48). Au and Ag did not show correlation with each other and the other elements.

When all data are evaluated, it was determined that concentrations of Au and Ag are enriched in Eocene-Upper Cretaceous contact, while concentration of the other elements are generally enriched in near Eocene intrusive rock and alteration area.

Keywords: Gold, soil geochemistry, hydrothermal alteration,

ŞAHİNLİ EPİTERMAL Au SİSTEMİ, KB TÜRKİYE: BİRİNCİL GÖZLEMLER

Muzaffer Keser^{a,b}

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 48000, Muğla, Türkiye

^bEsan Eczacıbaşı End. Hammad. San. ve Tic. AŞ., 34956, Tuzla, İstanbul, Turkey
(muzaffer.keser@eczacibasi.com.tr)

ÖZ

Dünya'nın en önemli metalojenik bölgelerinden olan Biga Yarımadası bir çok epitermal ve porfiri yatağına ev sahipliği yapar. Şahinli epitermal Au sistemi de bunlardan bir tanesidir ve Lapseki'nin (Çanakkale, Türkiye) 10 km güneydoğusunda yer almaktadır. 2012 yılından itibaren Esan Eczacıbaşı şirketinin himayesinde; toprak numunesi, kayaç numunesi, jeofizik çalışmaları (rezistivite ve manyetik) ve sondaj çalışmaları yürütülmektedir.

Çalışma alanı litolojisi çokça deforme olmuş Paleozoik kuvars-biyotit-muskovit şist ve bunu kesen dom şeklindeki andezit-dasit porfiriler ile mineralizasyon sonrası sediman, alüvyon ve kolüvyon örtüsü ile karakterize edilir. Jeofiziksel rezistivite anomalilerinin değerlendirilmesi sonucu sahada K50-60°B ve K40-50°D yönlü iki normal fay seti olduğu belirlenmiştir.

Jeokimyasal-jeofiziksel analizler ve bunlara eşlik eden saha gözlemleri cevherleşmiş kuvars damarlarının çoğunlukla andezit-dasit porfiriler içinde ve/veya bunların şistlerle kontağına yerleştiğini göstermiştir. Bu nedenle, Şahinli'deki cevherleşmenin litolojik kontrollü olduğu yorumu yapılabilir. Altın cevherleşmesi, kabuksu-kolloform bantlaşma, bıçak sırtı ve şeker dokulu kuvars, kokard dokusu ve hematit-götit dolgulu, bıçak sırtı ve şeker dokulu kuvars klastlı hidrotermal breşleşme gösteren kuvars damarlarıyla ilişkilidir. Sonuç olarak, kuvars dokuları göz önüne alınarak Şahinli epitermal altın cevherleşmesinin tipik bir düşük sülfidasyon epitermal sistemi olduğu belirtilebilir.

Anahtar kelimeler: Şahinli, epitermal, altın, düşük sülfidasyon, KB Türkiye

ŞAHİNLİ EPITHERMAL Au SYSTEM, NW TURKEY: PRELIMINARY OBSERVATIONS

Muzaffer Keser^{a,b}

^aDepartment of Geological Engineering, Muğla Sıtkı Koçman University, 48000, Muğla, Turkey

^bEsan Eczacıbaşı End. Hammad. San. ve Tic. AŞ., 34956, Tuzla, İstanbul, Turkey

(muzaffer.keser@eczacibasi.com.tr)

ABSTRACT

Biga Peninsula, one of the most famous metallogenic provinces in the world, hosts various epithermal and porphyry prospects/deposits. Sahinli epithermal gold system is one of them and located 10 km southeast of Lapseki (Çanakkale, Turkey). Exploration activities such as soil sampling, rock chip sampling, geophysical surveys (resistivity, magnetic) and core drilling are being held by Esan Eczacıbaşı Co. since 2012.

The lithology of the study area is characterized by highly deformed Paleozoic quartz-biotite-muscovite schist intruded by andesite-dacite porphyries exhibiting a dome shape and covered by post-mineralization succession of sediment, alluvium and colluvium. In prospect area, the presence of two normal fault sets trending in N50-60°W and N40-50°E directions are determined using geophysical resistivity anomalies.

Geochemical-geophysical survey results and accompanying field observations indicate that the spatial distribution of mineralized quartz veins occur dominantly within the andesite-dacite porphyry and/or contact between the porphyry and schist. Thus, it is inferred that the mineralization in Sahinli is lithologically controlled. Gold mineralization is hosted by quartz veins comprising crustiform-colloform banding, bladed and comb quartz, cockade texture, and hydrothermal brecciation with hematite-goethite matrix and quartz clasts with bladed and saccharoidal textures. It is concluded that Sahinli epithermal Au prospect is a typical low sulfidation epithermal system with respect to quartz textures.

Keywords: Sahinli, epithermal, gold, low sulfidation, NW Turkey

METAMORFİZA VE METAMORFİK SÜREÇLER
METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

KAZDAĞ MASIFI'NDEKİ META-OFİYOLİTİK KAYALAR İÇERİSİNDEKİ RUTİLLERİN İZ ELEMENT KARAKTERİSTİKLERİ VE RUTİL TERMOMETRESİ

Fırat Şengün^a, Thomas Zack^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Terzioğlu Yerleşkesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji
Mühendisliği Bölümü, 17100, Çanakkale

^bUniversity of Gothenburg, Department of Earth Sciences, Box 460, 40530, Gothenburg, Sweden
(firsatsengun@comu.edu.tr)

ÖZ

Meta-ofiyolitik kayalar KB Türkiye'de Biga Yarımadası'nın güney kesiminde bulunan Kazdağ Masifi'ne yüzlek verir. Meta-ofiyolitik kayalar başlıca metagabro, metadümit, metapirokсенit ve serpantinitten oluşmaktadır. Kazdağ Masifi içerisindeki metagabrolarda bulunan rutillerin iz element bileşimi ve rutil içerisindeki Zr elementine bağlı olarak sıcaklık değerleri saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar yitime uğrayan okyanusal kabuğun bileşimsel geçmişinin ve meta-ofiyolitik kayaların metamorfizma sıcaklıklarının belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Analiz edilen bütün rutillerin Zr içeriği 176 ppm ve 428 ppm arasında değişmektedir. Zr içeriği metamorfizma sıcaklığının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Metagabro içerisindeki rutil mineralleri baskın olarak subkondritik Nb/Ta (11-18) ve Zr/Hf (26-29) oranlarına sahiptir. Nb/Ta ve Zr/Hf pozitif korelasyon sunmakta ve bu da muhtemelen silikat bölümlenmesinden kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde, rutillerin Ta içeriği azalırken Nb/Ta oranındaki artış kısmi ergimenin rutil Nb/Ta ayırılmasına üzerine olan etkisine bağlanabilmektedir.

Rutilin Zr içeriğine bağlı olarak geliştirilen termometre yaygın olarak yüksek dereceli metamorfik kayalara uygulanabilmekte ve meta-ofiyolitik kayaların metamorfizma sıcaklıklarının saptanmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada kullanılan rutil termometresi metagabro örneklerinin sıcaklıklarının 620-642 °C (5 kbar basınçta) arasında değiştiğini göstermektedir. Bu sıcaklık değerleri Kazdağ Masifi'ndeki meta-ofiyolitik kayalar için elde edilmiş ilk sıcaklık değerleridir. Rutilin iz element karakteristikleri, rutil minerallerinin metamorfik akışkanlardan itibaren geliştiğini ifade etmektedir. Rutil içerisindeki Pb difüzyonu için kapanılma sıcaklıkları 600-650 °C arasında değişmekte ve bu da rutil gelişimi için rutil termometresinden elde edilen sıcaklıklarla uyumludur. Bununla birlikte basınç düzeltilmesi yapılmayan diğer rutil termometreleri ise daha yüksek sıcaklık değerleri vermektedir. Bu da basıncın rutil termometresi üzerindeki etkisinin önemli olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK 2219 - Yurt dışı doktora sonrası araştırma burs programı kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Rutil, zirkonyum, termometre, Kazdağ Masifi, Biga Yarımadası

TRACE ELEMENT CHARACTERISTICS OF RUTILE IN META-OPHIOLITIC ROCKS FROM THE KAZDAĞ MASSIF AND RUTILE THERMOMETRY

Fırat Şengün^a, Thomas Zack^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Terzioğlu Campus, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 17100, Çanakkale

^bUniversity of Gothenburg, Department of Earth Sciences, Box 460, 40530, Gothenburg, Sweden
(firatsengun@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The meta-ophiolitic rocks are exposed on the Kazdağ Massif located in the southern part of the Biga Peninsula in northwest Turkey. The meta-ophiolitic rocks are mainly composed of metagabbro, metadunite, metapyroxenite and serpentinite. Trace element composition of rutile and Zr-in-rutile temperatures were determined for the metagabbro from the Kazdağ Massif. The results provide insights into the compositional history of subducted oceanic crust and metamorphic temperatures of the meta-ophiolitic rocks. The Zr content of all rutiles range between 176 and 428 ppm and is strongly correlated with Hf, which can be used as an indicator of metamorphic temperature. The rutile grains from metagabbro samples in the Kazdağ Massif are dominated by subchondritic Nb/Ta (11-18) and Zr/Hf ratios (26-29). Nb/Ta and Zr/Hf show positive correlation, which is probably produced by silicate fractionation. The Nb/Ta and Zr/Hf ratios increase with a decrease in Ta and Hf contents. Accordingly, the increase in Nb/Ta ratios with the decreased Ta contents can be attributed to the effect of partial melting on the rutile Nb/Ta differentiation.

The Zr-in-rutile thermometer has been widely applied to high-grade metamorphic rocks, which indicates metamorphic temperature estimates for the meta-ophiolitic rocks. The Zr-in-rutile thermometer was used to obtain metamorphic temperature estimates for rutile. The metagabbro records a temperature range of 620-642 °C at 5 kbar, which refers to the amphibolite-facies metamorphism of an intermediate P/T conditions. This is the first temperature estimate for the meta-ophiolitic rocks from the Kazdağ Massif. The trace element characteristics of rutile suggest that these rutile grains were grown from metamorphic fluids. The closure temperatures of 600-650 °C for Pb diffusion in rutile are consistent with Zr-in-rutile temperatures of 620-642 °C for rutile growth. However, the other Zr-in-rutile calibrations without correction for pressure yield higher temperatures, which confirm that the pressure plays an important role on the Zr-in-rutile thermometer.

This study was supported by TUBITAK National Postdoctoral Research Scholarship Programme.

Keywords: Rutile, zirconium, thermometry, Kazdağ Massif, Biga Peninsula

ARTOVA (TOKAT, KUZEY TÜRKİYE) CİVARINDA GEÇ KRETASE YIĞIŞIM KARMAŞIĞI İÇİNDEKİ METAMORFİK KAYAÇLARIN (OFİYOLİT TABANI METAMORFİTLERİ?) JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

Rahmi Melih Çörtük^a, Ömer Faruk Çelik^a, Mutlu Özkan^a, Gültekin Topuz^b

^a*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli Üniversitesi, 41380, Kocaeli, Türkiye*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469 Maslak, İstanbul
(rahmimelih@gmail.com)*

ÖZ

Tokat güneyinde, Artova civarında doğu batı uzanımlı yüzlek veren Geç Kretase yığışım karmaşığı İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu'nun bir parçası olup, tektonik dilim ya da bloklar halinde, serpantin, serpantinize peridotitler, piroksenitler, volkanitler, metamorfitle, pelajik ve neritik çökellerden meydana gelmektedir.

Yığışım karmaşığı içinde yer alan metamorfitle, yeşilist ve amfibolit fasiyesinde başkalaşıma maruz kalmış, kloritist, amfibolit, granat-mikaşit, kalkışit ve mermerlerle temsil edilmektedir. Doğu-Batı uzanımlı yüzlek veren metamorfitlelerin baskın litolojisini oluşturan amfibolitler, ultramafitlerle (ör. harzburjit, piroksenit) tektonik dokanıklı olup her iki litolojiden ölçülen foliasyonlar birbirlerine paraleldir. Bu alanda yüzeyleyen ultramafik ve metamorfik kayaçlar, kalınlıkları 10m'ye varan dolerit ve granitoyitik kayaçlar tarafından kesilmektedir. Amfibolitler, arazide bantlı görünüme sahip olup ince kesit görünümünde granoblastik ve nematoblastik doku sergilemektedirler. Bu kayaçlar amfibol, plajiyoklaz, ± piroksen, ± epidot, ± klorit, ± sfen ve opak minerallerden meydana gelmekte olup, klorit ve prehnit kayacın çatlaklarında gözlemlenmiştir. Mikaşitler ince taneli ve lepidoblastik dokulu olup granat, biyotit, plajiyoklaz ve kuvars minerallerinden meydana gelmektedir. Ultramafitleri ve metamorfitleleri kesen dolerit daykları başlıca, plajiyoklaz, amfibol ± piroksen, ± sfen ve opak mineral bileşimine sahip olup sub-ofitik ve taneli doku sergilemektedirler. Klorit, kalsit, ve prehnit mineralleri doleritlerin bünyesinde bulunan ikincil mineralleridir.

Artova civarında yer alan metamorfitlelerden elde ettiğimiz ilk veriler, bu metamorfik kayaçların okyanus içi yitim süreçlerinde oluşan ofiyolit tabanı metamorfitleleri olabileceği ve büyük olasılıkla daha sonra Geç Kretase melanj oluşumu süreçlerinde dilimlenerek yığışım karmaşığı içerisine aktarılmış olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 112Y123) tarafından finanse edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kenet Zonu, melanj, metabazit, metamorfik kayaçlar, Tokat

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE METAMORPHIC ROCKS (THE METAMORPHIC SOLE ROCKS?), IN A LATE CRETACEOUS ACCRETIONARY COMPLEX IN THE ARTOVA REGION (TOKAT, NORTHERN TURKEY)

Rahmi Melih Çörtük^A, Ömer Faruk Çelî^A, Mutlu Özkan^A, Gültekin Topuz^B

^ADepartment of Geological Engineering, Kocaeli University, 41380, Kocaeli, Türkiye

^Bİstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469 Maslak, İstanbul
(rahmimelih@gmail.com)

ABSTRACT

The East-West trending accretionary complex, to the south of Tokat near Artova, is a part of the İzmir-Ankara-Erzincan suture zone. The accretionary complex consists of serpentinites, serpentinitized peridotites, pyroxenites, volcanic and metamorphic rocks and pelagic and neritic sedimentary rocks. These rocks are observed as the large tectonic slices or blocks in the field.

The metamorphic rocks are characterized by greenschist and the amphibolite facies rocks, and are represented by chlorite-schist, amphibolite, garnet-micaschist, calcschist and marble. The amphibolites, which constitute the main lithology in the east-west trending metamorphic rocks, are in tectonic contact with the overlying ultramafic rocks (e.g. harzburgite, pyroxenite). The foliation plane of both amphibolites and ultramafic rocks are parallel to each other. The ultramafic and metamorphic rocks are cut by up to 10m thick dolerite and granitoidic rocks. The amphibolites have banded appearance in the field and they show granoblastic and nematoblastic textures under the microscope. These rocks are composed of amphibole, plagioclase, ± pyroxene, ± epidote, ± chlorite, ± sphene and opaque minerals. Chlorite and prehnite are observed in the veinlets of the amphibolites. The micaschists, consisting of garnet, biotite, plagioclase and quartz, are fine-grained and show lepidoblastic texture. The dolerite dykes, cross-cutting the ultramafic and metamorphic rocks, show sub-ophitic or granular texture and they are composed mainly of plagioclase, amphibole ± pyroxene, ± sphene and opaque minerals. Chlorite, calcite and prehnite are observed as secondary minerals in the dolerite dykes.

Our preliminary data obtained from the metamorphic rocks in the Artova region imply that they probably represent parts of a metamorphic sole which formed during the intra-oceanic subduction processes and were later dismembered during the Late Cretaceous mélangé-forming processes.

This study was funded by TUBITAK (Project No: 112Y123).

Keywords: *Mélangé, metabasite, metamorphic rocks, suture zone, Tokat*

TOKAT VE KIRŞEHİR MASIFLERİ ARASINDA (SİVAS KUZEYİ) YER ALAN MAGMATİK VE METAMORFİK KAYAÇLARIN YIĞIŞIM KARMAŞIĞI İÇİNDEKİ ÖNEMİ

Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, Yann Rolland^b, İsmail Emir Altıntaş^a,
Gültekin Topuz^c, Rahmi Melih Çörtük^a

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli Üniversitesi, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bGéoazur, Université Nice Sophia Antipolis, OCA, CNRS, 06108 Nice, France

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469 Maslak, İstanbul
(mutlumete88@gmail.com)

ÖZ

İnceleme alanı Tokat ve Kırşehir masifleri arasında Kızıldağ (Sivas Kuzeyi) ve civarında yüzlek veren Geç Kretase yığışım karmaşığını (İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu) kapsamaktadır. Bu alanda yüzeyleyen yığışım karmaşığına ait birimlerin büyük bir bölümü 1/25.000 ölçekli jeoloji haritasında haritalanabilir büyüklükteki tektonik dilimlerden meydana gelmektedir. Bu tektonik dilimler yaklaşık doğu-batı doğrultulu bir hat boyunca gözlenirler. Geç Kretase yığışım karmaşığı başlıca serpantiniter, serpantinize ultramafik kayaçlar, kümülat ve izotropik gabrolar, levha daykları, volkanitler, metamorfiter ve epi-ofiyolitik çökellerden meydana gelmektedir. Yığışım karmaşığının matriksini serpantin, çamurtaşları ve bazaltik volkanitler oluşturmaktadır.

Serpantinleşmenin yaygın olarak gözleendiği ultramafik kayaçlar baskın olarak serpantinize harzburjitlerden meydana gelmekte olup, dolerit ve pegmatitik-gabro daykları tarafından kesilmektedirler. Sınırlı yüzlek alanlarına sahip olan gabroik kayaçlar genellikle kümülat dokusuna sahip gabro ve olivin gabrolardan meydana gelmektedir. Ayrıca gabroik kütleler gabro-dolerit daykları tarafından kesilmektedirler. Volkanitler inceleme alanındaki en yaygın kayaç litolojisi olup masif ve yer yer yastık yapıdadırlar. Volkanitler başlıca plajiyoklaz, ± piroksen, ± amfibol ve opak minerallerden oluşan bazaltlar olarak tanımlanmışlardır. Tüm kayaç ana, iz ve nadir toprak element analizlerine göre volkanik kayaçlar toleyitik karakterli bazalt niteliğindedirler. Jeokimyasal analiz sonuçlarına göre volkanik kayaçlar, Normal Okyanus Ortası Sırtı Bazaltları (N-MORB), Zenginleşmiş Okyanus Ortası Sırtı Bazaltları (E-MORB) ve yitimle ilişkili manto kaynak alanlarına işaret etmektedirler.

Metamorfiter, yığışım karmaşığı içinde genellikle büyük tektonik dilimler halinde yüzeyleme sunmakta olup başlıca metabazit, mermer, kalkışist, mikaşist ve kuvarsitlerle temsil edilmektedirler. Bu metamorfik dilimler kabaca üç grup altında toplanmıştır. Bunlardan ilki amfibolit fasiyesinde başkalaşıma uğramış mermer ve kalkışistlerden (Kırşehir Masifi ?) oluşmaktadır. Diğer grupta ise yeşilist ve amfibolit fasiyesinde başkalaşıma uğramış metabazitler (Tokat Masifi ?) yer almaktadır. Bu grup içinde bazı metabazitler dolerit daykları tarafından kesilmektedir. Üçüncü grupta, matriksini serpantin ve pelajik çamurtaşlarının oluşturduğu farklı metamorfik fasiyesli mavi amfibollü metabazit ve mikaşistler, fillat ve mermer blokları yer almaktadır.

Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 112Y123) tarafından finanse edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bazalt, kenet zonu, metamorfizma, Sivas, yığışım karmaşığı

THE IMPORTANCE OF MAGMATIC AND METAMORPHIC ROCK UNITS IN THE ACCRETIONARY COMPLEX LOCATED BETWEEN THE KİRŞEHİR AND THE TOKAT MASSIF

**Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çeli^b, Yann Rolland^b, İsmail Emir Altuntaş^a,
Gültekin Topuz^c, Rahmi Melih Çörtük^A**

^aDepartment of Geological Engineering, Kocaeli University, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bGéoazur, Université Nice Sophia Antipolis, OCA, CNRS, 06108 Nice, France

^cİstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469 Maslak, İstanbul
(mutlumete88@gmail.com)

ABSTRACT

The investigated area, around Kızıldağ (North of Sivas), is located on the Late Cretaceous accretionary complex (İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone) between the Tokat and the Kırşehir massifs. Most part of the lithological units belonging to the accretionary complex are observed as tectonic slices which can be shown on the 1/25.000 scaled geological maps. These tectonic slices form an outcrop belt which is roughly east-west trending. The Late Cretaceous accretionary complex consists mainly of serpentinites, serpentized ultramafic rocks, cumulate and isotropic gabbros, sheeted dykes, volcanic and metamorphic rocks and epi-ophiolitic sedimentary rocks. The matrix of the accretionary complex is composed of serpentinites, mudstones and basaltic volcanic rocks.

Serpentinization is extensively observed in the ultramafic rocks which are mainly represented by the serpentized harzburgites. The ultramafic rocks are cut by dolerite and pegmatitic gabbro dykes. The gabbroic rocks consist mainly of cumulate textured gabbros and olivine gabbros which scarcely crop out in the field. The gabbroic rocks are also cut by gabbro and dolerite dykes. The volcanic rocks are the most common rock type in the study area. They display massive and partly pillowed appearance in the field. The volcanites are classified as basalts which are composed mainly of plagioclase, \pm pyroxene, \pm amphibole and opaque minerals. The geochemical data reveal that the volcanic rocks are tholeiitic basalts and have derived from different mantle sources, including those of the normal mid-ocean ridge basalts (N-MORB), the enriched mid-ocean ridge basalts (E-MORB) and the island arc tholeiites (IAT).

The metamorphic rocks are commonly located as the large tectonic slabs in the accretionary complex and consist mainly of metabasite, marble, calcschist, micaschist and quartzite. These metamorphic rocks can be divided into three groups. The first group is composed of marble and calcschist (Kırşehir massif?) which reflect amphibolite facies metamorphism. The other group is represented by metabasites (Tokat massif?) consisting of the greenschist and amphibolite facies mineral assemblages. Some of metabasites in this group is cut by dolerite dykes. Different metamorphic facies have been defined in the third group, which includes blue amphibole-bearing metabasite and micaschist, phyllite and marble blocks which are located in a matrix of serpentinites and pelagic mudstones.

This study was funded by TUBITAK (Project No: 112Y123).

Keywords: *Accretionary complex, basalt, metamorphism, Sivas, suture zone*

TOKAT GÜNEYBATISINDA GEÇ KRETASE YIĞIŞIM KARMAŞIĞI İÇİNDE FARKLI FASİYESLİ BAŞKALAŞIM KAYAÇLARI

İsmail Emir Altıntaş^a, Ömer Faruk Çelik^a, Mutlu Özkan^a, Gültekin Topuz^b,
Andrea Marzoli^c, Yann Rolland^d

^aKocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380 Kocaeli

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469 Maslak, İstanbul

^cDipartimento di Geoscienze, Università di Padova, and IGG-CNR, 35100-Padova, Italy

^dGéoazur, Université Nice Sophia Antipolis, OCA, CNRS, 06108 Nice, France

(iemiraltintas@gmail.com)

ÖZ

Tokat'ın GB'da yüzlek veren Geç Kretase yığışım karmaşığı İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu'nun bir parçası olup serpantin, gabro, bazalt, radyolaryalı-çört, kireçtaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve başkalaşım kayaçlarından oluşmaktadır. Başkalaşım kayaçları, tektonik blok ve dilimler halinde serpantin ve çamurtaşından oluşan bir matriks içinde yer alırlar.

Granat mikaşist, amfibolit, meta-gabro, fillat ve mermerler, başkalaşım kayaçları içinde yaygın olarak görülen litolojilerdendir. Bu kayaçların bazıları yeşilist ve amfibolit fasiyesi mineral birlikteliğini gösterirken bazıları ise mavişist fasiyesi koşullarını (YB-DS) yansıtan mineral birlikteliklerinden oluşmaktadır. Yeşilist fasiyesinde başkalaşıma maruz kalmış, örneğin fillatlar, lepidoblastik dokuyla birlikte başlıca kuvars, kalsit, klorit, muskovit minerallerinden meydana gelmektedir. Amfibolit fasiyesi sunan amfibolitler nematoblastik dokuya sahip olup amfibol, plajiyoklaz, ± piroksen ve sfen minerallerinden meydana gelmektedir. Aynı fasiyese sahip granat-mikaşistler lepidoblastik ve porfiroblastik dokular sunmakta olup, granat, plajiyoklaz, kuvars, muskovit ve opak minerallerinden oluşmaktadır. Mavişist fasiyesi koşullarında oluşmuş mavişistler sodik amfibol, plajiyoklaz, beyaz mika ve opak mineral birlikteliğinden oluşurlar. Bunların dışında bazı amfibolit örneklerinde kalsik amfibol, plajiyoklaz, ± piroksen, ± sfen, ± klorit, ± ilmenit minerallerinin haricinde, kalsik amfibollerin sınırları boyunca gelişen sodik, sodik-kalsik amfibol oluşumları gözlenmiştir. Bu amfiboller kahverengi, yeşil ve mavi pleokroizma göstermektedirler. Yeşil ve kahverengi amfibollerin mavi amfiboller tarafından kuşatılmalarının yanında piroksenlerden itibaren de mavi amfibol gelişimleri tespit edilmiştir. Mineral kimyası analizlerine göre kalsik amfiboller çermakit, magnezyumlu-hornblend ve aktinolit, buna karşılık sodik-kalsik ve sodik amfiboller ferro-vinkit, ferro-rihterit, ferro-glokofan ve glokofan bileşimine sahiptirler.

Mevcut bilgilere göre Geç Kretase yığışım karmaşığı içindeki amfibolit fasiyesi koşullarında başkalaşım geçirmiş metamorfik kayaçların bazıları, daha sonra düşük sıcaklık yüksek basınç etkisi ile mavişist fasiyesi koşullarında yeniden başkalaşım geçirmiştir.

Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 112Y123) tarafından finanse edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mavişist, melanaj, metamorfizma, Kuzey Türkiye, YB-DS

DIFFERENT METAMORPHIC FACIES FROM THE METAMORPHIC ROCKS IN THE LATE CRETACEOUS ACCRETIONARY COMPLEX, SOUTH-WEST OF TOKAT

**İsmail Emir Altıntaş^a, Ömer Faruk Çelik^a, Mutlu Özkan^a, Gültekin Topuz^b,
Andrea Marzoli^c, Yann Rolland^d**

^aKocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 41380 Kocaeli

^bİstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469 Maslak, İstanbul

^cDipartimento di Geoscienze, Università di Padova, and IGG-CNR, 35100-Padova, Italy

^dGéoazur, Université Nice Sophia Antipolis, OCA, CNRS, 06108 Nice, France
(iemiraltintas@gmail.com)

ABSTRACT

The Late Cretaceous accretionary complex located to the SW of Tokat is a part of the İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone and consists mainly of serpentinite, gabbro, basalt, radiolarian-chert, limestone, sandstone, mudstone and metamorphic rocks. The metamorphic rocks are observed as tectonic slices and blocks, which are embedded in a matrix of serpentinite and mudstone.

The metamorphic rocks are mostly represented by garnet-micaschist, amphibolite, meta-gabbro, phyllite and marble. Some of these rocks include mineral associations of the greenschist and the amphibolite facies, whereas some other have blueschist facies mineral association. The phyllites described in the greenschist facies show lepidoblastic texture and consist mainly of quartz, calcite, chlorite and muscovite. The amphibolites which are characterized by amphibolite facies show nematoblastic texture and are composed of amphibole, plagioclase, \pm pyroxene and sphene. The garnet-micaschists from the amphibolite facies exhibit lepidoblastic and porphyroblastic textures, and they are represented by garnet, plagioclase, quartz, muscovite and opaque mineral association. The blueschist facies rocks are composed of sodic-amphiboles, plagioclase, white-mica and opaque mineral association. The sodic/sodic-calcic amphiboles are observed around the calcic amphiboles which are in the mineral association of some amphibolites consisting of calcic amphibole, plagioclase, \pm pyroxene, \pm chlorite, \pm sphene, \pm ilmenite. The amphiboles in these amphibolites exhibit brown, green and blue pleochroism. The green and brown amphiboles are surrounded by the blue amphiboles. Moreover, the blue amphibole occurrence is also observed around pyroxenes. On the basis of mineral chemistry, calcic amphiboles are represented by tschermakite, magnesio-hornblend and actinolite compositions. On the other hand, the sodic and sodic-calcic amphiboles have ferro-winchite, ferro-richterite, ferro-glaucophane and glaucophane compositions.

Our preliminary data imply that some of the metamorphic rocks in the Late Cretaceous accretionary complex were previously metamorphosed in the amphibolite facies conditions then they were re-metamorphosed in the low temperature-high pressure metamorphic conditions.

This study was funded by TUBITAK (Project No: 112Y123).

Keywords: Blueschist, mélange, metamorphism, Northern Turkey, HP-LT

METAMORFİZA VE METAMORFİK SÜREÇLER
METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES

Poster/Posters

ŞIRNAK – ULUDERE – UZUNGEÇİT ARASINDA ALT TRİYAS YAŞLI ÇIĞLI GRUBUNUN MİNERALojİK ÖZELLİKLERİ

Sema Tetiker^a, Hüseyin Yalçın^b, Ömer Bozkaya^c

^aBatman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 72100 BATMAN

^bCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 SİVAS

^cPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 20070 DENİZLİ

(sema.tetiker@batman.edu.tr)

ÖZ

Bilindiği gibi; Güneydoğu Anadolu Otoktonu (GDAO) Arap Platformu'nun Türkiye sınırları içindeki en kuzey kesimlerini temsil eder. Alt Triyas yaşlı Çığlı Grubu bu alanda yaygın mostralara verir. Bu çalışmada, GDAO'nun Uludere-Uzungeçit (Şırnak) bölgesinde Çığlı Grubu'na ait karbonat ve pelitik kayaların mineralojik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çığlı Grubu, alttan üste doğru Yoncalı Formasyonu (kireçtaşı arakatlı dolomit-silttaşı-şeyl); Uludere Formasyonu (dolomit arakatlı şeyl/karbonatlı şeyl-killi kireçtaşı) ve Uzungeçit Formasyonu (çört yumrulu kireçtaşı-dolomitik kireçtaşı-şeyl) ile temsil edilmektedir.

X-ışınları kırınımı incelemeleri ile elde edilen minerallerin bolluk sırasına göre; Yoncalı Formasyonu karbonat (kalsit, dolomit), silis (kuvars, moganit), feldispat, fillosilikat (illit, klorit) ve götit; Uludere Formasyonu karbonat (kalsit, dolomit), kuvars, feldispat, fillosilikat (illit, klorit, karışık tabakalı klorit-vermikülit/C-V, sadece bir örnekte çok az miktarda kaolinit) ve hematit; Uzungeçit Formasyonu ise karbonat (dolomit, kalsit), silis (kuvars, opal-CT), fillosilikat (klorit, illit), feldispat ve hematit mineralleri içermektedir.

İllit Kübler İndeksi-KI ($\Delta^{\circ}2\theta$) değerlerine göre; Yoncalı formasyonu ankizon (0.28-0.35, ortalama 0.31); Uludere ve Uzungeçit formasyonları ise ankizon-yüksek diyajenez (0.28-0.63, ortalama 0.40 ve 0.31-0.48, ortalama 0.38) derecesini yansıtmaktadır. Klorit Arkai İndeksi (AI, $\Delta^{\circ}2\theta$) değerleri benzer biçimde ankizon-diyajenez derecelerini işaret etmektedir: Yoncalı formasyonu 0.25-0.34 (ortalama 0.29), Uludere formasyonu 0.22-0.57 (ortalama 0.38) ve Uzungeçit formasyonu 0.27-0.42 (ortalama 0.34). İllitler $2M_1$ ve $2M_1 + 1M + 1M_d$ politipleri sergilemekte olup, b birim-hücre mesafesi değerleri (8.952-8.995 Å, ortalama 8.971 Å) ideal muskovite yakın bir bileşimi ve düşük basınç fasiyesi koşullarını göstermektedir.

Çığlı Grubu kayaları GDAO'nun Diyarbakır-Hazro yöresindeki eşdeğer birimleri ile deneştirildiğinde; kaolinitin ender bulunuşu, moganit ve C-V'in ortaya çıkışı ve çoğu seviyelerde dolomit ve hematitin baskınlığı, ayrıca diyajenez/metamorfizma derecelerinin yüksek olması bakımından farklılık sunmaktadır. Bu durum istiflerin paleocoğrafik konumu ve provenansının yanı sıra tektonizmasıyla da ilişkilidir. Diğer bir ifadeyle, batıdan doğuya doğru Alt Triyas serileri daha derin bir çökme ortamına, yoğun volkanik beslenmeye ve tektonik gömülmeye sahip gözükmektedir.

Anahtar kelimeler: Arap Plakası, XRD, Fillosilikat, b birim-hücre mesafesi, Kristalinite

MINERALOGICAL PROPERTIES OF THE LOWER TRIASSIC ÇIĞLI GROUP BETWEEN ŞIRNAK-ULUDERE-UZUNGEÇİT

Sema Tetiker^a, Hüseyin Yalçın^b, Ömer Bozkaya^c

^aDepartment of Geological Engineering, Batman University, 72060, BATMAN

^bDepartment of Geological Engineering, Cumhuriyet University, 58140, SİVAS

^cDepartment of Geological Engineering, Pamukkale University, 20070, DENİZLİ

(sema.tetiker @batman.edu.tr)

ABSTRACT

It is known that the Southeastern Anatolia Autochthonous (SEAA) represents the northern part of the Arabian platform within the borders of Turkey. The Lower Triassic Çığlı Group has extensive outcrops in this area. This study aims to reveal the mineralogical characteristics of the carbonate and pelitic rocks of the Çığlı Group in the Uludere-Uzungeçit (Şırnak) region of the SEAA. The Çığlı Group is represented by the Yoncalı Formation (dolomite-siltstone-shale with limestone intercalation), Uludere Formation (shale/shale with carbonate-clayey limestone intercalated with dolomite) and Uzungeçit Formation (limestone with chert nodule-dolomitic limestone-shale) from bottom to top.

The minerals obtained by X-ray diffraction investigations are as follows (in decreasing order); the Yoncalı Formation contains carbonate (calcite, dolomite), feldspar, phyllosilicate (illite, chlorite) and goethite minerals, and the Uludere Formation is made up of carbonate (calcite, dolomite), quartz, feldspar, phyllosilicate (illite, chlorite, mixed-layered chlorite-vermiculite/C-V, very minor amount of kaolinite in only a sample) and hematite minerals. The Uzungeçit Formation consists of carbonate (dolomite, calcite), silica (quartz, opal-CT), phyllosilicate (chlorite, illite), feldspar and hematite minerals.

On the basis of illite Kübler Index-KI ($\Delta^{\circ}2\theta$) values; the Yoncalı Formation reflects anchizone conditions (0.28-0.35, mean 0.31); whereas the Uludere and Uzungeçit formations indicate anchizone-high diagenesis conditions (0.28-0.63, mean 0.40 and 0.31-0.48, mean 0.38), respectively. Similarly, Chlorite Arkai Index (AI, $\Delta^{\circ}2\theta$) values indicate the grades of anchizone-diagenesis: the Yoncalı Formation 0.25-0.34 (mean 0.29), the Uludere Formation 0.22-0.57 (mean 0.38) and the Uzungeçit Formation 0.27-0.42 (mean 0.34). The illites exhibit $2M_1$ ve $2M_1 + 1M + 1M_d$ polytypes and the values of b unit-cell distances (from 8.952 to 8.995 Å with an average 8.971 Å) show a composition close to ideal muscovite and low pressure conditions.

The rocks of the Çığlı Group show differences in terms of the rare occurrence of kaolinite, appearance of moganite and C-V and the dominance of dolomite and hematite in most levels, and diagenesis/metamorphism grades are also high when compared with the equivalent units in the Diyarbakır-Hazro area of SEAA. This event is related with tectonism as well as paleogeographic setting and provenance of sequences. In other words, the Lower Triassic series seem to have a deeper depositional environment, intense volcanic feeding and tectonic burial from west to east.

Keywords: Arabian Plate, XRD, Phyllosilicate, b unit-cell distance, Crystallinity

BATI ANADOLU ÖDEMİŞ-KİRAZ AS MASİFİNDE PAN-AFRİKAN METAGRANİTLERİN JEOKİMYASI VE METAMORFİZMASI

Metin Aksaz^a, Ersel Göz^a, Osman Candan^b

^aDumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Evliya Çelebi Yerleşkesi, 43000 Kütahya, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160 Buca-İzmir, Türkiye
(metin.aksaz@dpu.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı Kiraz ile Beydağı (İzmir) arasında yaklaşık olarak 100 km² 'lik bir alanı kapsamaktadır. Çalışmanın amacı masifteki kayaçların türleri, metamorfizmaları ve tektonizma konularına açıklık getirmektir. Çalışma alanı içerisindeki kayaçlar çekirdek ve örtü serileri olmak üzere iki ana gruba ayrılmışlardır. Çalışma alanının kuzey ve güney bölümlerinde örtü serilerine ait kayaçlar yer alırken, bölgenin orta kısmında çekirdek serisine ait topluluklar yer almaktadır. İki topluluk arasındaki sınır tektonik ve metamorfik olaylar sonucunda silinmiştir. Ödemiş - Kiraz Asması Menderes Masifi'ndeki nap yığını yapısının en net olarak gözlemlendiği bölgedir. Asmasıda Pan - Afrikan temele ait birimler ve Paleozoik Mesozoik yaşlı örtü serileri çok sayıda tektonik dilim olarak bulunmaktadır. Örtü serisini alttan üste doğru granat fillit, muskovit - kuvars şist ve mermer ardalanmalı topluluk oluşturmaktadır. Çekirdek serisi ise gnays, paragnays, mika şist, migmatit ve metagranitlerden oluşmaktadır. Metagranitler içerisinde lepidoblastik ve porfiroblastik dokular gözlenmektedir. Kayaç içerisindeki porfirler granat ve ortoklas tanelerinden oluşmaktadır. Alınmış örnekler mikroskop altında incelendiğinde tüm metagranit kesitleri içerisinde granat korona yapısı gözlenir. Çalışma alanı içerisinde yer alan beş ayrı granitten yapılan kimyasal analizler sonucunda granitlerin kıta içi subalkalin S tipi granitler oldukları ortaya çıkmıştır. Granitler metagranit karakterindedirler ve migmatizasyon geçirmişlerdir, lökokratik karakterde olanların içerdikleri kuvars oranı yaklaşık %76 civarındadır.

Anahtar kelimeler: Menderes masifi, metagranit, Kiraz, İzmir, Batı Anadolu

THE GEOCHEMISTRY AND METAMORPHISM OF PAN-AFRICAN METAGRANITES OF THE ÖDEMİŞ-KIRAZ SUB-MASSIVE, WESTERN ANATOLIA

Metin Aksaz^a, Ersel Göz^a, Osman Candan^b

^aDumlupınar University Department of Geological Engineering, Evliya Çelebi Campus, 43000
Kütahya, Turkey

^bDokuz Eylül University Department of Geological Engineering, 35160 Buca-İzmir, Turkey
(metin.aksaz@dpu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located in between Kiraz and Beydağı (İzmir) covers an area of approximately 100 km- square area. Aim of the study to determine the lithologies of the rock units and to reveal the geotectonic and metamorphic evolution of the region. During the field studies, the rock succession was divided in two main groups as core and cover series. The cover series are exposed at northern and southern of study area and cover series are exposed at the center of the region. The boundary between the two rock series had been scraped by jeotectonic and metamorphic events. Pan-African basement rocks and Paleozoic and Mesozoic cover series are found as tectonic strip in the submassive. Cover serie is formed from bottom to top by garnet fillit, muscovite-quartz schist and marble alternation. Core serie is formed by gnays, paragnays, mica schist, migmatite and metagranite. Lepidoblastic and porphiroblastic textures are recognized in metagranite thin sections. Garnet and orthoclase minerals are seen as phenocrystals. Garnet corona textures are observed in all metagranite thin sections. Geochemical analyses of samples from five different localities of granites show that granites are continental, subalkaline and S-type granites. Granites are in metagranite character and they have undergone migmatization. Quartz contents of the locogratic ones are approximately %76.

Keywords: Menderes massif, metagranite, Kiraz, İzmir, Western Anatolia

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ-JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY-GEOTECHNICS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

RÜZGÂR TÜRBİNİ İNŞA EDİLECEK YÜKSEK PLASTİSİTELİ KİL ZEMİNİN KİREÇ KATKISI İLE İYİLEŞTİRİLMESİ

Ahmet Turan Arslan^a, Bayram Kahraman^b, M. Kemal Özfrat^b, Taner Aydoğmuş^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir

^cHochtief Solutions AG Essen, Germany

(ahmet.arslan@deu.edu.tr)

ÖZ

Günümüzde yüksek plastisiteye sahip CH grubu killerden oluşan temel zeminlerinin iyileştirilmesinde kireç, çimento, uçucu kül ve bazı organik bileşikler gibi katkı maddeleri başarıyla kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden kireç katkısıyla iyileştirme, etkili kullanımı nedeniyle yaygın uygulama alanı bulmuştur. Bu çalışmada; CH gurubu killer üzerine rüzgâr türbini inşa edilmesi planlandığında, bu grup killerin kireç katkısı ile iyileştirilmesi ve iyileştirme etkisinin sayısal modelleme programları kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; İzmir Aliğa bölgesinde 12 lokasyondan alınan kil örneklerinden % 0, % 2, % 3 ve % 4 gibi farklı kireç katkı yüzdelerinde örnekler hazırlanmış ve 3, 7, 14 ve 28 günlük kür süreleri uygulanarak laboratuarda CH gurubu killerin indeks ve mekanik özelliklerini belirlemek için deneyler yapılmıştır. Bu kapsamda Atterberg limitleri, elek analizi, hidrometre, standart ve modifiye Proktor, Kaliforniya taşıma oranı (CBR), konsolidasyon, tek ve üç eksenli sıkışma dayanımı, makaslama kutusu deneyleri yapılmıştır. Bu deneyler sonucunda, CH grubu killerin rüzgâr türbini temelleri altında bulunması durumunda kireç katkısı yöntemi kullanılarak indeks ve mekanik özelliklerinin ucuz ve ekonomik bir şekilde iyileştirilebileceği belirlenmiştir. Makaslama kutusu deneyleri, kür süresi 3 ve 7 gün olarak hazırlanmış örnekler üzerinde yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre; pik ve rezidüel kohezyon, içsel sürtünme açısı değerleri % 3 kireç katkı oranına kadar artış göstermiş, bu orandan sonra tekrar azalmaya başlamıştır. Sayısal modellemelerde, laboratuvar deneyleri sonucunda elde edilen parametreler kullanılmıştır. Sonuç olarak, temel zeminindeki en az yer değiştirme ve deformasyon miktarı % 3 kireç katkı seviyesinde elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yüksek plastisiteli killer, kireç stabilizasyonu, rüzgâr türbini, sayısal modelleme

IMPROVEMENT OF HIGH PLASTICITY CLAY GROUND WITH LIME ADDITIVES TO BUILD WIND TURBINE

Ahmet Turan Arslan^a, Bayram Kahraman^b, M. Kemal Özfrat^b, Taner Aydoğmuş^c

^aDokuz Eylül University, Department of Geophysical Engineering, İzmir

^bDokuz Eylül University, Department of Mining Engineering, İzmir

^cHochtief Solutions AG Essen, Germany

(ahmet.arslan@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Currently, additives like lime, cement, fly ash and some organic compounds are used successfully in the stabilization of ground containing high plasticity CH group clays. Among these methods, stabilization with lime additives has found wide application due to its effective use. In this study, in the case of wind turbines to be built on a ground containing CH group clay, we aim to analyze and model the behavior of ground when lime additives are used for stabilization by the help of numerical modeling. At first step, different samples are taken from different ground locations and new samples are prepared using 0%, 2%, 3% and 4% lime additives respectively. Then 3, 7, 14 and 28 days of curing are applied and experiments are made in order to find the index and mechanical properties of CH group clays. The experiments are Atterberg limits, sieve analysis, hydrometer, standard and modified Proctor, California bearing ratio (CBR), consolidation, single and triaxial compressive strength and shear box tests. As a result of all these experiments, it is determined that lime stabilization is a good and economic way to improve the index and mechanical properties of CH group clay in case of wind turbine construction. Shear box experiments are made on curing time 3 and 7 days samples. According to results of these experiments, peak and residual cohesion and internal friction angle values increase up to 3% lime addition. After this point the values start to decrease. Parameters obtained by laboratory experiments are used in numerical modelling. As a result, minimum deformation and displacement on ground are obtained at 3% lime addition.

Keywords: High plasticity clays, lime stabilization, wind turbine, numerical modelling

İZMİR/KONAK – ÇİĞLİ İLÇELERİ ARASINDAKİ KESİMİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TABANLI (CBS) SIVILAŞMA POTANSİYEL HARİTASI

Berna Şengöçmen, Hülya Yetim, Derya Demirci

MSC Jeoteknik Sondajcılık İnşaat Mühendislik San. Tic. Ltd.Şti.- 1773 Sok.No:10 D:2 35540

Karşıyaka-İzmir

(bernasengocmen@mscmuhendislik.com.tr)

ÖZ

Birinci Derece Deprem Bölgesinde bulunan İzmir’ in Konak ve Çiğli ilçelerinin kıyı şeridi, son yıllarda artan nüfus nedeniyle yatırımcıların ilgi odağı olmakta ve bu alanlarda çok katlı yapılaşmaya doğru gidilmektedir. Yeraltı su seviyesinin yüzeye yakın olduğu ve tamamen alüvyon üzerine inşa edilen yerleşim alanlarının zemin sıvılaşmasına karşı duyarlılıkları; İzmir’in toplam 30 km’lik Kuzey kıyı şeridi boyunca açılan ve toplam 50 sondaj kuyusundan alınan 80 örselenmiş ve örselenmemiş numunenin laboratuvarında incelenmesi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tüm sıvılaşma analizleri, standart penetrasyon deney (SPT) verileri kullanarak tekrarlı gerilme oranının (CSR) ve zeminin sıvılaşmaya karşı göstereceği direncin (CRR) hesaplanması ile belirlenmiştir. Sıvılaşma riski taşıyan alanlar sınıflandırılarak, bölgenin ArcGIS 10.1 coğrafi bilgi sistemi ortamında “*sıvılaşma potansiyel haritası*” hazırlanmıştır. Değerlendirmeler sonucunda, İzmir’in özellikle Bayraklı-Karşıyaka ve Çiğli ilçelerinde önemli sıvılaşmaya duyarlı alanlar belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: İzmir, sıvılaşma, standart penetrasyon deneyi, coğrafi bilgi sistemi (CBS)

LIQUEFACTION POTENTIAL MAP FOR İZMİR-BETWEEN KONAK AND ÇİĞLİ BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Berna Şengöçmen, Hülya Yetim, Derya Demirci

MSC Jeoteknik Sondajcılık İnşaat Mühendislik San. Tic. Ltd.Şti.- 1773 Sok.No:10 D:2 35540
Karşıyaka-İzmir
(bernasengocmen@mscmuhendislik.com.tr)

ABSTRACT

The coastline of İzmir between Konak and Çiğli Counties, which is in the First Degree Earthquake Zone, is the focus of attention of investors in recent years due to the increasing population. The total of 30 km of the Northern coastline of İzmir was studied to determine soil liquefaction of alluvial soil with high groundwater level via taking 80 disturbed and undisturbed samples from total 50 boreholes. These samples were tested in the laboratory. All the liquefaction analyses were performed using standard penetration test (SPT) results by making comparisons between CSR-Cyclic Stress Ratio and CRR-Cyclic Resistance Ratio. "liquefaction potential map" has been prepared by classifying the study area based on the geographic information system of ArcGIS10.1. In conclusion, the liquefaction risk is observed especially for Bayraklı - Karşıyaka and Çiğli counties of İzmir.

Keywords: İzmir, liquefaction, standard penetration test, geographic information system (GSI)

MENARD PRESİYOMETRE DENEYİNİN UYGULANMASINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ali Kayabaşı

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir, Türkiye
(akayabasi@ogu.edu.tr)*

ÖZ

Menard presiyometresi deneyi, kuyu içi yükleme deneylerinden birisidir. Bu deney ile zeminin Menard deformasyon modülü ve net limit basınç değeri doğrudan belirlenir. Zeminin taşıma gücü, oturma, makaslama dayanımı parametreleri ve rijitlik modülü ise ilgili eşitliklerden belirlenir. Bu deney, son yirmi yıl içerisinde ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, deneyin kullanımı ve değerlendirmelerinde yapılan hatalar vardır. Bu bildiri, yapılan bu yaygın hatalara dikkat çekmeyi ve çözüm önerileri yapmayı amaçlamaktadır.

Menard presiyometresinin GA ve G tipi modelleri ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır. Diferansiyel kalibrasyon cihazlarının bu modellerde farklı olması bazı hatalara yol açmaktadır. Diferansiyel ayarın düzgün yapılamaması nedeniyle hacim-basınç eğrisinde anlamsızlıklar oluşmaktadır. Bir diğer sorun ise, sonda çapı ile açılan kuyu çapları arasında ki uyumsuzluktur. Aynı şekilde kalibrasyonda kullanılan boru çapı ile sonda çapı uyumu da önemlidir. Presiyometre deneyi yapılırken eğer sondayı dış etkilerden korumak için yarıklı boru kullanılacaksa, yüzeyde yapılan kalibrasyonlar bu yarıklı boru içinde yapılmalıdır. Hacim kaybı ve basınç kaybı kalibrasyonları sırasında sonda dik olmalıdır. Menard presiyometre deneyi sonuçlarının değerlendirilmesi için zeminler, homojen zeminler ile heterojen zeminler yüksek derecede değişken zeminler olarak sınıflandırılmıştır. Bununla birlikte, sonuçların değerlendirilmesinde yaygın olarak heterojen zeminler için önerilen eşitlikler kullanılmakta, diğer tür zemin sınıflandırmaları için kullanılan eşitlikler ihmal edilmektedir. Killi zeminlerde önemli projeler yapıldığında Menard presiyometresi deneyi ile yapılan oturma hesaplarının yanısıra mutlaka konsolidasyon deneyi ile de oturma hesaplamalarının yapılması da önerilmektedir. Deneyin kayalarda yapılması ile ilgili de sorunlar vardır. Presiyometre deneyi zayıf kayalar için tasarlanmıştır. Bu tür deneylerde eklem açıklıkları ve dokusal yapı sıkıştırılmaktadır. Masif ve yüksek dayanımlı kaya kütlelerinde presiyometre deneyi yapmak da anlamsız olacak veya sık sık sonda lastiği patlamasına neden olacaktır. Bu tür kaya kütlelerinde dilatometre cihazlarının kullanılması daha uygun olacaktır. Son olarak, sığ olarak sondajlar ve az sayıdaki presiyometre deney sonuçları değerlendirmeler için yetersiz kalmaktadır. Proje yükünün bilinmesi ve temel altında gerilim sönümleme hesaplamalarının yapılması gereklidir. Proje yükünün %10 seviyelerine düştüğü derinlikte sondaj açılması önerilmektedir. Sondajları sığ olması ve az sayıda presiyometre deneyi sonucu olması anlamsız sonuçlara neden olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Menard presiyometresi, jeoteknik, zemin etüdü, kalibrasyon, konsolidasyon

THE PROBLEMS EXPERIENCED IN THE APPLICATION OF MENARD PRESSUREMETER TEST AND SOLUTION SUGGESTIONS

Ali Kayabaşı

*Department of Geological Engineering, Eskisehir Osmangazi University, 26480 Eskisehir, Turkey
(akayabasi@ogu.edu.tr)*

ABSTRACT

Menard pressuremeter test is one of the borehole loading tests. Menard deformation modulus and net limit pressure of soil is determined directly with this device. Bearing capacity, settlement, shear parameters and rigidity modulus of soils are determined with the related equations. This test has been used widely since 20 years in our country. However, there are common errors in both performing and evaluating this test. This paper aims to express these mistakes and suggest solutions.

GA and G models of Menard pressuremeters are widely used in our country. The presence of different differential calibration devices in both model leads to some errors. False differential calibration also causes meaningless volumeter-pressuremeter curves. Another problem is the probe dimension and borehole diameter incompatibility. In the same way, pressuremeter probe dimension and the calibration tube dimension must also be compatible. If the probe used with sheath cover in order to keeping the probe from outer effects, all calibrations must be carried out with the sheath covered probe also. During the volume loss and pressure loss calibrations, probe must be vertical. The soils are classified into homogeneous, heterogeneous and very variable soils for the evaluation of the Menard pressuremeter test results. However, instead of selecting recommended methods, the heterogenous method is used widely. Consolidation test and consolidation settlement analyses are also suggested for the important structure projected in clayish soils in addition to Menard pressuremeter settlement analysis. There are also problems arising from the application of Menard pressuremeters in rock mass. Pressuremeter test is designed for weak rocks. Discontinuities of rock mass and textural structure of rock mass are compressed in this type tests. Performing pressuremeter test on massive and high strength rock mass will give meaningless results or cause frequently probe explosion. The dilatometer test is suggested for massive and high strength rock mass. Lastly, shallow drilling and shallow pressuremeter test results are not enough for the evaluation of pressuremeter test results. Project load must be known and stress distribution calculation should be carried out. The borehole must be drilled at the depth of vertical stresses equal to 10 percent of project load. From time to time, shallow boreholes and insufficient pressuremeter test results cause meaningless results.

Keywords: *Menard pressuremeter, Geotechnics, soil investigation, calibration, consolidation*

ANDEZİTLERDEKİ AKMA BANTLARININ MAKASLAMA DAYANIM PARAMETRELERİNİN STATİK VE DİNAMİK KOŞULLAR ALTINDA BELİRLENMESİ

Ahmet Turan Arslan^a, Mehmet Yalçın Koca^b Bayram Kahraman^c,

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İzmir*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir*

^c*Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir*

(ahmet.arslan@deu.edu.tr)

ÖZ

Tüneller, yeraltı kazıları kaya şevleri gibi jeoteknik projelere ait stabilite ve deformasyon analizleri, süreksizliklerin (eklemler, çatlaklar, tabakalanma düzlemleri vb.) davranışları hakkında güvenilir verilere ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle makaslama kutusu deneyleri, jeoteknik mühendisliğinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, İzmir Körfezi'nin kuzey kesimlerinde geniş alanlar kaplayan andezitlerdeki akma bantları üzerinde statik ve dinamik koşullarda makaslama kutusu deneyleri yapılarak, normal yer değiştirme-normal gerilme, makaslama yer değiştirmesi-makaslama gerilmesi ve normal gerilme-makaslama dayanımı ilişkileri elde edilmiştir. Deneylerde Almanya'da TU Bergakademie Freiberg Institut für Geotechnik Gesteinsmechaniklabor'da bulunan GS 1000 makaslama kutusu cihazı kullanılmıştır. GS 1000 makaslama kutusu, 1000 kN'a kadar normal kuvvet, 200 kN'dan (çekme) + 800 kN'a (basınç) kadar makaslama kuvveti uygulayabilmektedir. Deney cihazı kullanılarak 400 x 200 mm dikdörtgen şekilli geniş yüzeyler üzerinde hem statik hem de dinamik koşullarda makaslama deneyleri yapılabilmektedir. Yapılan deneyler sonucunda akma bantlarının normal yer değiştirme-normal gerilme, makaslama yer değiştirmesi-makaslama gerilmesi ve normal gerilme-makaslama dayanımı ilişkileri elde edilerek, doruk ve artık makaslama dayanımları, temel sürtünme açısı ve artık sürtünme açısı değerleri bulunarak sonuçlar yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: andezit, akma bantı, makaslama dayanımı

DETERMINATION OF THE SHEAR STRENGTH PARAMETERS OF FLOW BANDS IN ANDESITES UNDER STATIC AND DYNAMIC CONDITIONS

Ahmet Turan Arslan^a, Mehmet Yalçın Koca^b Bayram Kahraman^c

*a*Dokuz Eylul University, Department of Geophysical Engineering, İzmir

*b*Dokuz Eylul University, Department of Geological Engineering, İzmir

*c*Dokuz Eylul University, Department of Mining Engineering, İzmir

(ahmet.arslan@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Stability and deformation analyses of geotechnical projects, such as tunnels, underground excavations and rock slopes, require reliable data about the behavior of discontinuities (joints, fractures, bedding planes and etc.). Therefore, shear box experiments are widely used in geotechnical engineering. In this study, several shear box tests were carried out both statically and dynamically over creep bands of the andesites which cover a large area in the northern part of the Izmir Bay. As a result of these tests, normal displacement-normal stress, shearing displacement-shearing stress and normal displacement-shear strength correlations were obtained. The tests were carried out by GS 1000 shear-box device which was available at TU Bergakademie Freiberg Institut für Geotechnik Gesteinsmechaniklabor located in Germany. GS 1000 shear-box is able to apply a normal force up to 1000 kN and a shearing force ranging from 200 kN (tensile) to 800 kN (compressive). Shear tests could be conducted under both static and dynamic conditions on rectangular planes with a dimension of 400 x 200 mm by means of this test device. As a consequence of mentioned tests, normal displacement-normal stress, shearing displacement-shearing stress and normal stress, shear strength of the creep bands were obtained. Also, peak and residual shear strength values, basic friction angle and residual friction angle were found and the results were interpreted.

Keywords: *Shear box, shear strength, dynamic testing, hydro-mechanical coupled testing*

KAYA DAYANIMININ DOLAYLI OLARAK BELİRLENMESİNDE SCHMIDT ÇEKİCİNİN GÜVENİLİRLİĞİ VE YENİ BİR YAKLAŞIM ÖNERİSİ

Levent Selçuk^a, Esmâ Yabalak^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Zeve kampüsü 65080 Van/Türkiye

^bElektrik Üretim A.Ş.Genel Müdürlüğü, Elbistan K.Maraş/Türkiye

(lselcuk@yyu.edu.tr)

ÖZ

Schmidt çekici (SHR) deneyi, tek eksenli sıkışma dayanımı (UCS), çekme dayanımı ve Young modülü gibi kayaların mekanik ve deformabilite özelliklerini belirlemek için kullanılan deney yöntemlerinden birisidir. Orijinal olarak beton sertliğini değerlendirmek için geliştirilmiş olan SHR, taşınabilir, ekonomik, kolay ve malzemeye hasar vermeyen bir yöntemdir. Ancak Schmidt çekicinin sunmuş olduğu bu avantajlar, deneyin güvenilirliğini ve doğruluğunu etkileyen bir takım faktörlerle sınırlıdır. UCS'nin değerlendirilmesindeki en önemli sınırlama, geri sıçrama değerlerinin sadece yüzey koşullarını yansıtmasıdır. Yöntem; doku, doygunluk derecesi, gözeneklilik ve mikro çatlaklar gibi kayacın mekanik özelliklerini kontrol eden içsel özelliklere karşı hassas değildir. Ayrıca, literatürde belirtildiği gibi, kayaların SHR ile UCS değerleri arasında çok sayıda deneysel görgül ilişki söz konusudur. Üretilen bu deneysel ilişkiler tek bir istatistiksel modele sahip olmayıp, doğrusal ve eğrisel yaklaşımlar içerisinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, söz konusu ilişkilerin bir kısmı tek bir litolojik birim için geliştirilirken (kömür, jips ve granit), bir kısım çalışmalar farklı litolojik birimler için elde edilmiştir. Bu nedenle, SHR değerleri ile UCS değerleri arasında tek bir veya evrensel olabilecek bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Literatürde tanımlı bu ilişkiler kullanılarak, kayalar için hesaplanan dayanım değerleri, gerçek dayanım değerlerini yansıtmamaktadır.

Bu çalışmada, UCS ile SHR arasındaki geleneksel karşılaştırmalar yerine, UCS ile UCS/SHR arasındaki ilişkinin güvenilirliği araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen eşitlik $f(UCS/SHR)=UCS+C$ veya $f(UCS)=C.SHR/(1-SHR)$ formundadır. Burada, UCS/SHR oran değeri, SHR değerine oranla, kayaçların mekanik özelliklerinin değerlendirilmesinde çok daha güvenilir bir göstergedir. Çünkü UCS kayaçların mekanik özelliklerini tanımlar ve UCS/SHR oranını güçlü bir şekilde etkiler. Söz konusu UCS/SHR oran değeri, kayaçların artan UCS değerlerine bağlı olarak doğrusal ve yüksek bir oran içerisinde artar. Bu ilişki içerisinde, kayaların UCS değerleri ile SHR değerleri arasındaki artış oranı birbirinden farklıdır ve SHR değerlerindeki artış, UCS değerleri arasındaki artışa oranla çok daha düşük değerler sunar. Dolayısıyla UCS/SHR oran değerleri ile UCS değerleri arasında daima güçlü ve doğrusal bir ilişki söz konusudur. Burada açıklanan ilişkinin elde edilebilmesi için, farklı kayalar içerisinde 60 ayrı kaya bloğu üzerinde Schmidt çekici deneyi uygulanmıştır. Laboratuvara getirilen her bir kaya bloğunda ayrıca ortalama tek eksenli sıkışma dayanımı değerleri tayin edilmiştir. Elde edilen bulgular, UCS/SHR oran değeri içerisinde değerlendirilmiştir. UCS/SHR oran yaklaşımının kullanılması, kayaların dayanım değerlerinin belirlenmesinde kabul edilebilir bir hata (ortalama karakök hata: 5.9 MPa) değeri sunmaktadır. Ayrıca UCS/SHR değeri, bu kapsamdaki farklı çalışmalardan elde edilen toplam 234 adet veri içerisinde yeniden değerlendirilmiştir. Söz konusu bu yaklaşım ile kayaçların dayanım değerlerinin çok daha güvenilir olarak elde edilebileceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Schmidt Çekici, tek eksenli sıkışma dayanımı, indeks deney, sağlam kaya malzemesi

RELIABILITY OF USING SCHMIDT HAMMER FOR INDIRECT DETERMINATION OF ROCK STRENGTH AND A PROPOSED NEW APPROACH

Levent Selçuk^a, Esmâ Yabalak^b

^aYüzüncü Yıl University Dept. of Geological Engineering Zeve Campus 65080 Van/Turkey

^bElectricity Generation Company, Elbistan K.Maraş/Turkey

(lselcuk@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Schmidt rebound hammer (SRH) test is one of the traditionally used methods for evaluating the mechanical and deformation properties of intact rock, such as uniaxial compressive strength (UCS), tensile strength and Young's modulus. SRH, originally developed as a surface hardness tester for concrete, is a portable compact, lightweight, cost effective and non-destructive device. These great advantages offered by Schmidt hammer are subject to certain limitations controlling the consistency and reliability of the testing device. The main limitation of the SRH for predicting the rock strength that SRH numbers just reflect the outer surface of rock and it is not sensitive to the intrinsic properties of the rocks such as texture, saturation, porosity and micro-fractures controlling the mechanical behaviour of rocks. A critical review of literature also revealed that there has been a great deal of empirical equations relating the UCS to SRH for intact rocks. However, derived relationships mostly have not a single statistical model. They were evaluated both in a form of linear and curvilinear models. Likewise, these relationships were also developed for both single rock types (e.g. coal, gypsum, granite) and a mixture of rock types. This means that there is no unique relationship between the SRH and the UCS for all rock types and they provide only a crude estimate for UCS of intact rocks.

In this research, reliability of the relationship between the ratio of UCS/SRH and UCS is investigated by means of regression analysis, instead of the traditional comparison between the SHR and UCS. A simple power relationship between the UCS and UCS/SRH was established in the form of $f(UCS/SRH)=UCS+C$ or $f(UCS)=C.SRH/(1-SRH)$ for intact rocks. The ratio of UCS/SRH is a much better indicator for assessing the mechanical characteristics of rocks, because it is strongly affected by the level of UCS of intact rock. It increases with increasing compressive strength at an increasing rate. This situation may be explained by the fact that the increase in the rebound number occurs at a much smaller rate when compared to the increase of compressive strength. In order to obtain the relationship described above, Schmidt hammer test was performed on 60 different rock blocks. The average uniaxial compressive strength values obtained from each block were also determined in the laboratory. The findings were evaluated in the ratio of UCS/SRH. It was found that the proposed equation for estimating the UCS provides an acceptable error values (Root Mean Square Error: 5.9 MPa). It was also verified in a total of 234 data obtained from different studies in this context. The proposed equation in this investigation can be used to estimate the UCS more reliable.

Keywords: Schmidt hammer, uniaxial compression test, index test, intact rock

FARKLI AMAÇLA KULLANIMA AÇILAN ESKİ BİR TAŞ OCAĞINDA DURAYSIZLIK TEHLİKESİ DEĞERLENDİRMESİ

R. Soypak^a, A. Kayabaşı^b, N. Yeşiloğlu Gültekin^c

^aAnkara Büyükşehir Belediyesi, Ankara, Türkiye

^bEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir, Türkiye

^cAksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, Aksaray, Türkiye

(akayabasi@ogu.edu.tr)

ÖZ

Dikmen taşocağı Ankara ili, Çankaya ilçesi, Çaldağı mevkiinde yer almaktadır. Dikmen Taşocağı 1954 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından işletmeye açılmış ve 1990 yılına kadar kırmataş üretimi devam etmiştir. 1980 yıllarında bölgenin imara açılmasıyla, taşocağı işletmesi yerleşim alanı için kaya düşmeleri, düzlemsel kayma, toprak tozları gibi tehlikeleri oluşturmuş ve bundan dolayı 1990 yılında kapatılmıştır. Taşocağı üretim sahası, günümüzde otobüs bekleme alanı ve idari bina olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, otobüs bekleme alanı olarak kullanılan bu eski taş ocağında oluşabilecek duraysızlıkları tespit etmek ve can ve mal kaybı tehlikelerini ortaya koymaktır.

Çalışma alanında yer alan birim, Elmadağ formasyonu içerisinde yer alan Paleosen yaşlı allokton kireçtaşı bloğudur. Yapılan iyileştirme çalışmaları sırasında taşocağında askıda bulunan bloklar, kaya düşmeleri, düzlemsel kayma, toprak tozları gibi tehlikeleri oluşturan zonlar temizlenmemiştir. Otobüs park alanı ile yamaç arasında yaklaşık 10 m'lik bir boş alan vardır. 0.25 m, 0.5 m, 1.5 m, 2m çaplı olarak kaya bloklarının düşebileceği kabüllemeleri yapılarak, literatürde kaya düşmesi ile ilgili bilinen görgül eşitliklerle değerlendirme yapılmıştır. Rocfall programı ile tekli veya çoklu kaya düşmesi senaryoları aynı boyuttaki kaya blokları için test edilmiştir. Genel olarak kaya bloklarının yamaç topuğundan itibaren otobüs park alanına 50 m'den fazla yayılacağı belirlenmiştir.

Yamaç topuğu ile otobüs park alanı arasında bırakılan 10 m'lik bu boş alanın, düşen kayaların oluşturacağı tehlikenin önlenmesi için yeterli olmadığı belirlenmiştir. Düşen kaya bloklarının 10 m³'den daha büyük olabileceği ihtimali olması nedeniyle tel örgü yanısıra kaya bulonlaması ve shotcrete uygulaması da önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dikmen, görgül eşitlik, kaya düşmesi, taşocağı

INSTABILITY HAZARD ASSESMENT OF AN OLD ROCK QUARRY OPENED FOR DIFFERENT USE

R. Soypak^a, A. Kayabaşı^b, N. Yeşiloğlu-Gültekin^c

^aAnkara Metropolitan Municipality, Ankara, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Eskisehir Osmangazi University, 26480 Eskisehir, Turkey

^cDepartment of Geological Engineering, Aksaray University, Aksaray, Turkey
(akayabasi@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The Dikmen quarry is located at the site of Çaldağı, Çankaya district of Ankara. The quarry was activated in 1954 by the Municipality of Ankara Metropolitan. Production of crushed stone continued until 1990. After the year 1980, the area was opened to public improvements and thus, environmental risks, such as rock fall, planar failure, soil powder started to occur in this area. Therefore, the quarry was closed in 1990. Currently, the quarry production area is used as the bus station and administrative building. The aim of this study is to determine possible instabilities and demonstrate the hazard of loss of life and property at this bus station which was once an old rock quarry.

The lithology in the study area is Paleogene aged, allochthonous limestone blocks. During the reclamation works, the blocks that have potential to fall, the weak zones that may cause rock fall, planar failure and soil powder problems were not mitigated. There is a 10 m long area between the rock slope base and the bus station border. The empirical equations known from literature were evaluated with the assumption of the falling block diameters are 0.25 m, 0.50 m, 1.0 m, 1.5 m, and 2.0 m. Multiple or single rock fall scenarios of the rock blocks with the same dimensions were also evaluated with the Rockfall computer software. The evaluations show that the rock blocks spread over more than 50 m into the bus station.

10 m long area between the rock slope base and bus station border is not enough for the prevention of rock fall hazard, so the bus station area is under risk. The shotcrete and rock anchor are suggested in addition to draped wire mesh due to that the probability of rock fall may be greater than 10 m³.

Keywords: Dikmen, empirical equations, rock fall, rock quarry

KUZEY DELİKİR TEPE (DENİZLİ-BABADAĞ) HEYELANININ OLUŞUM MEKANİZMASININ İNCELENMESİ

**Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Biray Korkmaz^a, Tuğçe Çalık^a,
Burak Işıkhana^a, Fatma Ercan^a**

^a*Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Kınıklı, Denizli*

^b*Department of Civil Eng. and Architecture, Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, Japan
(hkumsar@pau.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Babadağ ilçe merkezinin 2 km kuzey doğusunda Denizli-Babadağ karayolunun kenarında meydana gelen Delikır Tepe heyelanının oluşum mekanizması ve duraysızlığa neden olan faktörler araştırılmıştır. Delikır Tepe, Üst Miyosen yaşlı kumtaşı-marn ardalanmasından oluşmaktadır. Kumtaşı seviyelerinin kalınlığı 2 cm'den incedir. Marnadaki tabakanmanın doğrultu ve eğimi K20D/8GD olup, eğim yönü heyelanın yakınından geçen Gökdere'nin akışına yaklaşık diktir. Heyelan kütesinin hareket yönü ise K45D'dur. Heyelan kütesinin duraylılığının incelenmesi amacıyla marn biriminden alınan örselenmemiş örnekler üç kez kuruma-ıslanma çevrimlerine tabi tutulmuş ve farklı çevrim sayısına maruz bırakılan örnekler üzerinde suya doygun koşullarda konsolidasyonlu ve drenajlı doğrudan makaslama deneyleri yapılmıştır. Birinci çevrime maruz bırakılan marn örneklerinin makaslama dayanımı en yüksek, üç çevrime maruz kalan örneklerinki ise en düşüktür. Dolayısıyla kuruma-ıslanma çevrim sayısı arttıkça marn biriminin makaslama dayanımı azalmaktadır. Ayrıca arazide ıslanan marn biriminin yoğun yağış sonrası doygun hale gelmesi ve daha sonra yağışsız günlerde bünyesindeki suyu atmosfer koşullarında kaybetmesi sonucu dayanımındaki değişimleri incelemek amacıyla araziden alınan örselenmemiş örnekler laboratuvarında bir gün suda bekletilmişler ve sudan çıkarılarak oda sıcaklığında 1 ve 6 gün süreyle kurumaya bırakılmışlardır. Bu örnekler üzerinde yapılan doğrudan makaslama deneyleri sonucunda, oda sıcaklığındaki koşullarda marnın bünyesindeki suyu kaybetmesi ve nem içeriğinin azalması sonucunda makaslama dayanımının arttığı belirlenmiştir. Birinci yazar tarafından geliştirilen SLOPAC2D programı kullanılarak araziden alınan topoğrafik kesit üzerinde kayan kütle tanımlanmış ve limit denge yöntemleri kullanılarak duraylılık analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlardan; heyelan kütesinin makaslama dayanımının 3. çevrime uğramış örneklerin dayanım değerlerine yakın dayanımlarda ve gözenek suyu basıncı katsayısının (r_v) 0.4 - 0.45 arasındaki değerlerinde yamacın duraysız konuma ulaştığı belirlenmiştir. Bu belirleme, yoğun yağışların olduğu mevsimlerde bozunmuş marn kütesinin doygun hale gelmesi sonucu duraysız kütlede yer değiştirmelerin meydana gelebileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Babadağ (Denizli), heyelan, ıslanma-kuruma süreci, makaslama dayanımı

INVESTIGATION OF THE OCCURRENCE MECHANISM OF THE NORTH DELİKİR HILL LANDSLIDE (DENİZLİ-BABADAĞ)

**Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Biray Korkmaz^a, Tuğçe Çalık^a,
Burak Işıkhana^a, Fatma Ercan^a**

^aPamukkale University, Department of Geological Engineering, Kınıklı, Denizli

^bDepartment of Civil Eng. and Architecture, Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, Japan
(hkumsar@pau.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the mechanism and the factors affecting the landslide at the north of the Delikır Hill, which occurred at 2 km north east of Babadağ district, were investigated. The Delikır Hill area is composed of upper Miocene aged sandstone-marl succession. Thickness of the sandstone layers is less than 2 cm. Strike and dip of the marl stratification are N20E/8SE and the dip direction of the layers is nearly perpendicular to the flow direction of the Gökdere stream passing near to landslide. The landslide direction is N45E. Undisturbed marl samples were taken from the field and applied to three cycles of drying-wetting process, and these samples were saturated and applied to direct shear test under consolidated and drained conditions. The shearing strength of the marl sample applied to one cycle was the highest, and three-cycle was the lowest. This shows that repeated drying and wetting cycles decrease the shear strength of the marl samples. In order to determine the shear strength changes of saturated marl in the field subjected to heavy rain, snow water and then drying during non-rainy days, undisturbed marl samples were taken from the field and saturated one day in laboratory. After that, the samples were taken out of water and left to dry in room temperature condition for one and six days in turn. The direct shear test results of the samples showed that shear strength of marl increased when water content of marl decreased due to drying and decreasing water content in room temperature. By using SLOPAC2D computer program developed by the first author, a failure surface was defined on a topographical cross-section, and the stability of the failure mass was assessed by using limiting equilibrium methods under different pore water pressure coefficients. The results depicted that the sliding mass became unstable, when the shearing resistance of marl decreased to near values of the shear strength of the samples applied to three-cycle drying-wetting process, together with high value of pore water pressure coefficient ($r_u = 0.4-0.45$). These findings show that displacement can occur as a result of fully saturation of unstable weathered marl unit during heavy rain and snowy season.

Keywords: Babadağ (Denizli), landslide, wetting-drying process, shear strength

ADİLCEVAZ-AHLAT (BİTLİS) KARAYOLU ŞEVLERİNDEKİ DURAYSIZLIKLARIN OLASILIK ESASLI YÖNTEMLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Akgün Canal^a, Mutluhan Akın^b

^aDevlet Su İşleri 17. Şube Müdürlüğü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Van
(mutluhanakin@gmail.com)

ÖZ

Van Gölü'nün kuzeyinde volkanik birimler arasında geniş alanlarda yüzlek veren Adilcevaz kireçtaşlarının mühendislik özellikleri bugüne kadar detaylı olarak incelenmemiştir. Buna karşın, söz konusu kireçtaşlarında yükseklikleri 30 m'lere varan dike yakın karayolu şevleri açılmıştır. Bu şevlerde zaman zaman süreksizlik kontrollü veya süreksizliklerden bağımsız duraysızlıkların meydana geldiği ve bu duraysızlıkların da karayolundaki can ve mal güvenliğini tehlikeye attığı çeşitli haber kaynaklarında belirtilmektedir.

Uygulamada şev duraylılığı incelemeleri çoğunlukla analitik veya numerik analizler yardımıyla ve güvenlik katsayısı kavramına bağlı olarak yapılmaktadır. Ancak, kaya kütlesi ve hatta sağlam kaya malzemesi, fiziko-mekanik parametrelerde önemli oranda değişime neden olabilecek şekilde heterojenlik gösterebilirler. Bunların yanı sıra, kaya şev mühendisliğinde duraylılık üzerinde önemli etkisi olan süreksizlik yüzeyleri de heterojen bir yapı sergileyebilirler. Öte yandan, doğru sonuçlar elde edebilmek için tasarım parametrelerine en uygun değerleri atamak da oldukça güçtür. Son yıllarda şev duraylılığı değerlendirmelerindeki belirsizliklerin en aza indirilmesi amacıyla olasılık yaklaşımı giderek artan şekilde uygulanmaktadır.

Bu çalışmada, Adilcevaz-Ahlat karayolu güzergahı üzerindeki Adilcevaz kireçtaşlarında açılan kaya şevlerindeki şev duraysızlığı olasılıkları şev duraylılığı olasılık sınıflaması (Slope Stability Probability Classification -SSPC) yöntemiyle değerlendirilmiştir. SSPC sistemi, kaya kütlelerinin sınıflanmasında ve kaya şevlerinin duraysızlığının olasılıksal olarak tahmininde kullanılan bir yöntemdir. Diğer birçok kaya kütlesi sınıflama sistemlerinin aksine, SSPC sistemi özellikle kaya şevleri için hazırlanmıştır. Analizler sonucunda söz konusu karayolu şevlerinde, olasılık esaslı yöntem hem süreksizlik kontrollü duraysızlıkların hem de süreksizliklerin yöneliminden bağımsız kütle hareketlerinin neden olduğu önemli şev problemlerinin varlığı anlaşılmıştır. İncelenen lokasyonlardaki şevlerin önemli bir bölümünde özellikle devrilme ve düzlemsel kayma türü duraysızlık olasılıkları %95'ler civarında tespit edilmiş olup, bu değerler söz konusu kaya şevlerinin duraylılık açısından oldukça duyarlı oldukları sonucunu doğurmaktadır. Aynı şekilde bazı lokasyonlarda zayıf kaya kalitesine bağlı olarak süreksizliklerden bağımsız gelişebilecek kütle hareketi olasılıkları da yüksektir.

Anahtar kelimeler: Şev duraylılığı, duraysızlık olasılığı, Adilcevaz kireçtaşı, SSPC

EVALUATION OF INSTABILITIES AT THE ADİLCEVAZ-AHLAT (BİTLİS) HIGHWAY CUT SLOPES USING PROBABILISTIC-BASED APPROACH

Akgün Canal^a, Mutluhan Akın^b

^a17th Regional Directorate of State Hydraulic Works, Van

^bYüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering Architecture, Dept. of Mining Engineering, Van
(mutluhanakin@gmail.com)

ABSTRACT

The engineering properties of the Adilcevez limestone, which extensively crops out among volcanic units at the northern part of the Lake Van, have not been investigated in detail, so far. However, as high as 30 m cut slopes were excavated almost vertical in this limestone. It has been reported in various news sources that discontinuity controlled or discontinuity independent slope instabilities occasionally occur in these slopes which endanger life and property safety.

In practice, slope stability assessments are frequently executed by analytical or numerical analyses considering the factor of safety concept. However, the rock masses even the rock material may exhibit inhomogeneity, resulting in significant variation in physico-mechanical parameters. Besides, discontinuity surfaces, which have a great impact on the stability, are heterogeneous as well. Furthermore, it is quite difficult to assign the most appropriate values for the design parameters to get accurate outcomes. In the recent years, the probabilistic approach has been increasingly put into practice in cut slope projects to minimize uncertainties in stability evaluations.

In this study, slope instability probabilities of rock cut slopes at the Adilcevez limestones along the Adilcevez – Ahlat state highway are evaluated using the Slope Stability Probability Classification (SSPC) method. The SSPC system is used as an approach to classify rock mass and to estimate the probability of rock slope instabilities. Contrary to most of the rock mass classification systems, the SSPC system is particularly developed for rock slopes. As a result of analyses, the probabilistic-based assessment points out major slope problems due to discontinuity controlled instabilities and discontinuity orientation independent mass movements in these cut slopes. The instability probability of toppling and plane failures is found to be around 95% at the majority of investigated slope locations indicating very sensitive rock slopes to stability. Correspondingly, the probability of discontinuity independent mass movements is quite high at several locations with respect to poor rock mass quality as well.

Keywords: Slope stability, instability probability, Adilcevez limestone, SSPC

KKTC SERDARLI KÖYÜ HEYELANININ MEKANİZMASININ VE NEDENLERİNİN FARKLI YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ

Cavit Atalar^a, Halil Kumsar^b, Ömer Aydan^c, Reşat Ulusay^d, Recep Kılıç^e

^aYakın Doğu Üniversitesi, Mühendislik Fak., Lefkoşe, KKTC

^bPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl. Denizli

^cDepartment of Civil Eng. and Architecture, Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, Japan

^dHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara

^eAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara
(hkumsar@pau.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma; Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Beşparmak Dağları güney yamacındaki Serdarlı Kasabası'na bağlı Ergenekon Köyü'nün 500 m KD'sundaki ana yolda meydana gelen ve yolu ulaşımına kapatan heyelanın mekanizmasının ve nedenlerinin incelenmesini içermektedir. İnceleme alanında tabanda Miyosen yaşlı filiş birimi ve üzerine uyumsuzlukla gelen Kretase yaşlı melanj yer almaktadır. Kütle hareketi karayolunun kuzey yamacında 349 m ile 329 m kotları arasında yastık lavlar, ayrılmış tüf, serpantin ve kireçtaşı bloklarından oluşan melanj içinde gelişmiştir. Heyelan topuğunda yol seviyesinin 1 m altında filişte tabaka yüzeyleri yamaç içine doğru eğimlidir. Kayma yüzeyinin belirlenmesi için karotlu sondajlar yapılmış, ancak kütle hareketi nedeniyle melanjın iç yapısı bozulduğu için sondajlardan yeterli nitelik ve nicelikte veri alınamamıştır. Daha sonra kayan kütle içerisinde hareket yönü doğrultusunda araştırma çukurları ve hendekler açılmış ve dairesel kayma yüzeylerinin bulunduğu seviyeler gözlenmiştir.

Heyelanın kayma yüzeyi melanj içinde gelişmiş ve topuk kısmında filiş dokanağını izleyerek yukarıya doğru hareket etmiş, karayolunda yaklaşık 2 m yüksekliğinde kabarmaya neden olmuştur. Kayma yüzeyi boyunca ileri derecede bozunmanın gözlemlendiği tüf seviyelerinden örülen örnekler alınmış ve bunlar üzerinde doğrudan makaslama deneyleri yapılarak kayma yüzeyini temsil eden birimin makaslama dayanımı tayin edilmiştir. Deneylerde araştırma çukurlarından birinde kayma yüzeyini temsil eden malzemenin doruk ve artık makaslama dayanımı değerleri aynı olup kohezyon ve içsel sürtünme açısı değerleri sırasıyla 28 kPa ve 17.15° olarak belirlenmiştir. Diğer araştırma çukurundan alınan örneğin doruk kohezyon ve içsel sürtünme açısının 15.4 kPa ve 26°, artık kohezyon ve içsel sürtünme açısının 14.4 kPa ve 21° olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanının topoğrafik haritasından alınan kesit üzerinde kayan kütle, saha gözlem ve ölçümleri ile SLOPAC2D programı kullanılarak tanımlanmış ve tayin edilen makaslama dayanımı parametreleri esas alınarak yamacın duraylılığı, farklı limit denge analiz yöntemleri ve bir sayısal modelleme yöntemi olan ayrık sonlu elemanlar yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; gözenek suyu basıncının olmadığı durumlar için 1.22 ile 1.26 arasında değişen 1'den büyük güvenlik katsayısı (F) değerleri elde edilmiş olup, bu durum duraysızlığın gelişiminde suyun etkisinin olabileceğine işaret etmektedir. Bölgedeki yağışlar sonucu yeraltı suyu seviyesindeki değişimler ve oluşacak gözenek suyu basıncının duraylılık üzerindeki etkisini incelemek için gözenek suyu basıncı katsayısı (r_u) 0'dan 0.4'e kadar artırılmış ve bu durumlar için yamacın duraylılığı analizlerle ayrıca incelenmiştir. Sonuçlar, gözenek suyu basıncı katsayısının 0.25 ile 0.35 arasındaki değerlerinde yamacın duraysız hale geçeceğini göstermiştir. Ayrık sonlu elemanlar yöntemiyle yapılan duraylılık analizinde yamaç kütlelerinin tektonik kökenli süreksizlik yüzeyleri üzerinde hareket ettiği varsayılmıştır. Bu analize göre, melanj içinde gözenek suyu basıncı katsayısı 0.4 olduğunda yamaç duraysız konuma geçmektedir. Sonuç olarak, yoğun yağışın olduğu mevsimde şevî oluşturan malzemede biriken yağış sular derine süzülüp yamaç içinde gözenek suyu basıncını artırarak yamaç duraysızlığının gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Serdarlı Köyü (KKTC), heyelan, duraylılık analizi, gözenek suyu basıncı, ayrık sonlu elemanlar yöntemi

INVESTIGATION OF THE MECHANISM AND CAUSES OF SERDARLI VILLAGE LANDSLIDE (KKTC) USING DIFFERENT METHODS

Cavit Atalar^a, Halil Kumsar^b, Ömer Aydan^c, Reşat Ulusay^d, Recep Kılıç^e

^aNear East University, Faculty of Engineering, Lefkoşe, KKTC

^bPamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli

^cDepartment of Civil Eng. and Architecture, Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, Japan

^dHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara

^eAnkara University, Department of Geological Engineering, Beşevler, Ankara
(hkumsar@pau.edu.tr)

ABSTRACT

This study includes investigation of mechanism and reasons of a land slide which blocked the road to transportation and took place in 500 m NE of the Ergenekon Village of the Serdarlı Disctrict located at the southern slopes of the Beşparmak Mountain in North Cyprus Turkish Republic. In the study area, Miocene aged flysch is located at the bottom and overlain by Cretaceous aged mélangé. The slope failure took place within the melange, which consists of pillow lavas, tuff, serpentinite and limestone, at northern part of the road between the altitudes of 349 m and 329 m. The flysch layers dip to the opposite of the slope at 1 m below the road at the toe of the slope. In order to determine the failure surface, core samples were taken from the boreholes, but high quality and quantity of samples could not be obtained due to decomposition of the melange during the slope failure. Then, observation pits were excavated along the failure direction and traces of circular failure surface were observed.

The failure surface developed within the mélangé and it moved upward along the contact between the mélangé and flysch at the toe and resulted in buckling of the road about 2 m. Undisturbed samples were taken from highly altered tuff levels observed at failure surfaces, and shear strength parameters of the the tuff were determined by means of direct shearing test. Peak and residual cohesion and internal friction angle of the material taken from one of the observation pits were obtained as the same, 28 kPa and 17.15° respectively. In another pit peak and residual cohesions were determined as 15.4 kPa and 14.4 kPa respectively, and peak and residual internal friction angles were obtained as 26° and 21° in turn. By using field observation and measurements, a failure surface of the sliding mass was defined along a cross-section taken from a topographical map of the site and the stability of the slope was investigated by using SLOPAC2D computer program. Different limiting equilibrium methods, which consider different assumptions, and discrete finite element method were used for the stability assessment of the slope.

According to results of the stability assessment, factor of safety of the slope changes between 1.22 and 1.26 when pore water pressure does not exist. This points out that water may have an influence on development of the slope instability. In order to investigate pore water pressure due to fluctuation of groundwater affected by rain, pore water pressure coefficient (r_u) was incremented from 0 to 0.4 and the stability of the slope was calculated for each r_u value. The results showed that the slope failure may occur when the pore water pressure has a value between 0.25 and 0.35. A failure surface, combination of tectonic origin discontinuities was assumed for the stability assessment of the slope by using discrete finite element analysis. The results depict that the slope becomes instable when pore water pressure in the melange is 0.4. As a result, rain water accumulated in slope forming material during rainy season and drained in deeper part of the slope. This fact increased pore water pressure within the slope and, contributed to development of the slope failure.

Keywords: Serdarlı village (KKTC), landslide, stability analyses, pore water pressure, discrete finite element method

TÜRKİYEDE'Kİ EN GENİŞ KESİTLİ KARAYOLU TÜNELİ

**Aytuna Sayın^a, Neşe Kılıç^a, Selahattin Bayramçavuş^a, Ebu Bekir Aygar^b,
Seyhan Çubukçu^a**

^aKarayolları 10.Bölge Müdürlüğü, Trabzon

^bFugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Şti, Ankara
(nesejeo@gmail.com)

ÖZ

Akyazı Tüneli, 2478 m uzunluğunda, üç şeritli ve çift tüp olarak tasarlanmıştır. Bu tünel 150 m² kesit alanına sahiptir. Tünel Türkiye'nin kuzey doğu kesimindeki Trabzon'da kırsal geçiş projesi üzerinde yer almaktadır. Bu tünel, Akyazı spor kompleksi inşaatı ve mevcut devlet yolunun toplayıcı yol olarak çalışacak olması nedeniyle ve şehir içi trafik geçişini düzenlemek amacıyla projelendirilmiştir. Akyazı tüneline zorlu bir tünel projesi yapan, ana tünel içerisinden bir bağlantı tüneline inşa edilecek olmasıdır. Bağlantı tüneline yaklaşık 616 m uzunluğundadır. Ana tünelden bağlantı tüneline bölgesine geçiş zonu 174 m uzunluğundadır ve bu kesimde kesit alanı 150 m² den 438 m²'ye, şerit sayısı ise 5'e yükselecektir. Bu tünel tamamlandığında Türkiye'de en büyük kesit alanlı karayolu tüneline olacaktır. Tünel tasarımı 2013 yılında tamamlanmış olup, yapım çalışmaları devam eden tüneline tamamlanması 2015 yılı olarak planlanmıştır.

Bu çalışma; jeolojik ve jeoteknik saha çalışmaları, ayrıntılı jeolojik haritalama, sondaj, arazi deneyleri (dilatometre ve basınçlı su deneyleri) ve laboratuvar deneylerini kapsamaktadır. Jeolojik-jeoteknik model, kaya kütlelerinin gerilme-yer değiştirme davranışlarının belirlenmesi ve jeoteknik parametrelerini içermektedir ve bu özellikler kazı aşamaları için ayrı ayrı tanımlanmıştır. Tünel, Paleosen yaşlı volkano-sedimanter kayaç istifi içinde yer almaktadır. Bu istifedeki kayaçlar düşük ve ileri derecede altere, zayıf-orta dayanımlı, süreksizlikleri dolgu özellikleri ile karakterize edilmektedir. Bu çalışmaların ardından kazı ve destekleme aşamaları, nümerik analizlerle değerlendirilmiştir. Gerilmeler ve yer değiştirmeler hesaplanarak kazı ve destek sistemi belirlenmiştir. Jeolojik ve jeoteknik koşullar ve geçiş zonundaki büyük kesit alanı dikkate alınarak kazı ve destekleme sistemi geliştirilmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışmalar sonucunda, tünel içerisinde önerilen destek sistemleri B2, B3, C2 ve C2_{özel} olarak belirlenmiştir. C2_{özel} destek sistemi, ana tüneline bağlantı tüneline geçiş zonu için önerilmiştir. Bu kesim tüneline en geniş kesit alanlı kesimini oluşturmaktadır. Bu kazı ve destek sisteminin C2 klasından farkı, süren çapının 3,5", süren uzunluğunun 12m, püskürtme beton kalınlığının 40cm ve ibo bulon boyunun 8-12m arasında olmasıdır.

Anahtar kelimeler: Akyazı tüneline, geniş kesit, arazi deneyleri, kazı destek sistemi, nümerik analiz

THE WIDEST SPAN HIGHWAY TUNNEL IN TURKEY

Aytuna Sayın^a, Neşe Kılıç^a, Selahattin Bayramçavuş^a, Ebu Bekir Aygar^b,
Seyhan Çubukçu^a

^a10th The Regional Directorate of Highway, Trabzon

^bFugro Sial Geosciences Consulting & Engineering Ltd. Company., Ankara
(nesejeo@gmail.com)

ABSTRACT

The Akyazı Tunnel with a length of 2478 m was designed as twin tube having 3-lanes each. It has a cross sectional area of 150 m². The tunnel is located on the rural crossing project in Trabzon, located in the northeastern part of Turkey. This tunnel was designed due to the construction of the Akyazı sports complex that the present state road is to be operated as the collector road and that it will regulate the city traffic pass. The thing that makes the Akyazı Tunnel a challenging project is that a connection tunnel has to be constructed in the main tunnel. The connection tunnel is approximately 616 m in length. The transition zone from main tunnel to the connection tunnel zone is 174 m and the cross-sectional area will reach from 150 m² to 438 m², the number of lanes will be increased to 5. This will be the largest cross section for motorway tunnel in Turkey, when it has been completed. The tunnel design was completed in 2013, while the completion of the tunnel construction work is planned to be continued in 2015.

This study includes geological and geotechnical field studies, detailed geological mapping, drilling, field tests (dilatometer, and water pressure tests), and laboratory tests. Geological-geotechnical model including geotechnical design parameters and stress-strain behavior determination of rock mass for the excavation phases were determined. The tunnel is located within Paleocene aged volcano-sedimentary rock sequences. This sequence of rocks is characterized by slightly to highly altered, weak to medium strength, discontinuities-filled properties. Following this work, excavation and support phases were evaluated by numerical analysis. Stresses and displacements were determined by calculating the excavation and support system. Taken into consideration the geological and geotechnical conditions and large cross sectional area of transitioning zone, an excavation and supporting system were developed.

As a result of studies mentioned above, the proposed support system in the tunnel is designated as B2, B3, C2 and C2^{special}. C2^{special} support system is proposed for the transition zone from the connecting tunnel to the main tunnel. This part constitutes the widest cross section of the tunnel section. The difference of this excavation and support system from class C2 is that the diameter of forepoling is 3.5", the length of forepoling is 12 m, the thickness of shotcrete is 40 cm and the ibo bolt length is between 8-12 m.

Keywords: Akyazı Tunnel, wide span, field tests, excavation support system, numerical analysis

İZMİR KÖRFEZ GEÇİŞİ PROJESİ (YAPAY ADA VE BATIRMA TÜNEL) KAPSAMINDA YAPILAN JEOLJİK-JEOTEKNİK ETÜT ÇALIŞMALAR VE ÖN TASARIMLAR

**Ahmet Şirin^a, Özgür Satıcı^a, Mustafa Kemal Akman^b,
İbrahim Görkem Tünay^b**

*^aKarayolları Genel Müdürlüğü, Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı,
Jeolojik Hizmetler Şubesi Müdürlüğü*

*^bYüksel Proje Uluslararası Anonim Şirketi
(asirin@kgm.gov.tr)*

ÖZ

İzmir ilinin turizm potansiyeli, önemli bir iç ve dış ticaret merkezi olması, lojistik potansiyeli ve nüfus yoğunluğunun göçlerle birlikte sürekli artması, körfez koridorunun kıyı kenar çizgisinde kentsel yerleşim olması ve uzun bir sahil şeridi içermesi nedenleriyle kuzey – güney yönünde alternatif geçiş koridorunun açılmasını gerektirmiştir. İzmir Körfez Geçişi Projesi raylı sistem ve otoyol bağlantısı içermesi bakımından Ulaştırma Bakanlığı Altyapı Hizmetleri Genel Müdürlüğü ile Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) ortak projesidir. KGM tarafından projelendirilen İzmir Körfez Geçişi Projesi, proje çeşitliliği ile ülkemizde bir ilki oluşturmaktadır. Proje, Sasalı otoyol kavşağından başlayarak, yaklaşık 4200 metre uzunluğundaki körfez köprüsü ile devam etmektedir. Körfez geçişi, orta kısımda yer alan sirkülasyon kanalını geçen 270 metre ana açıklığa ve 490 metre toplam uzunluğa sahip bir kablo askılı köprü içermektedir. Köprü sonunda yol, körfez ortasındaki yapay adaya ulaşmakta ve sonrasında batırma tünele girmektedir. Proje, Narlıdere Çeşme – İzmir Otoyoluna katılmı yapılarak son bulmaktadır. Projenin gerçekleştirileceği İzmir Körfezi yirmiye yakın dere ve çayların etkisindeki sediman yığılması ile çok kalın genç çökellerin yanı sıra düşey ve yanal yönde çok geçişli bir jeolojik ortam sergilemektedir. Proje sahasının birinci derecede deprem potansiyeli taşıması da proje büyüklükleri ve tasarımın gerçekleştirilmesinde jeolojik araştırma çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır. Proje kapsamında yapılan jeolojik – jeoteknik etüt çalışmalarını; köprü ayak yerlerinde temel jeolojik birimlerin düşey ve yanal sınırlarının tespiti, zemin birimlerinin dayanım parametrelerinin belirlenmesi, dinamik penetrasyon direnci ve elastik özelliklerin belirlenmesi, sismik veriler gibi birçok parametrenin ortaya konulması amacıyla yapılan jeoteknik amaçlı sondaj çalışmaları, arazi ve laboratuvar deneyleri oluşturmaktadır. Bu çalışmalardan özellikle yerinde yapılan deneylerde; örselenmiş ve örselenmemiş numune alımı, SPT, presiyometre, kanatlı kesici ve konik penetrasyon deneyleri, 2 boyutlu elektrik tomografi ve kuyu içi jeofiziği gibi güncel yöntemler proje sahasının tasarıma esas jeolojik – jeoteknik modelinin ortaya konulmasında önemli veri sağlamaktadır. Tüm bu çalışmalar sonrasında da köprü ayak yerleri, yapay ada ve batırma tüp geçişlerinin temel tasarımına esas dayanım parametreleri ve jeolojik – jeoteknik profili ortaya çıkarılmıştır. Proje güzergahı tamamen Pliyosen döneminde tektonik hareketlenmelerle oluşan karasal çökeller üzerine Kuvaterner yaşlı alüvyal çökellerden kurulu olup, sarımsı kahverenkli, çok gevşek – orta sıkı – sıkı siltli kum, gri – yeşilimsi gri renkli yumuşak – katı – sert kumlu kil, grimsi renkli çok sıkı killi kumlu çakıl ve sarımsı açık kahverenkli sert kumlu silt tarafından temsil edilir. Bu çökeller çok karmaşık bir istiflenmeye sahip olup, kumlu seviyelerin killi seviyelerle araldanması ya da tersi durumuna sıklıkla rastlanır. Bu sebeple, istiflenmenin kesin sınırlar ile belirlenmesi güçtür. Alüvyal çökeller genellikle normal konsolide killi seviyeler ve gevşek – çok sıkı kumlu seviyelerden oluşmaktadır. Bu şekildeki bir düşey zemin profilinde, normal deniz içi viyadükleri ve kablo askılı köprü ayaklarının kazıklı temel olarak tasarlanması, yapay ada yapısının ve batırma tünel temelleri altındaki zeminin güçlendirilmesine yönelik ilave iyileştirme yöntemlerinin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: İzmir Körfez geçişi, yapay ada, batırma tünel, jeolojik – jeoteknik etüt

GEOLOGICAL-GEOTECHNICAL INVESTIGATION STUDIES AND PRELIMINARY DESIGN OF İZMİR BAY CROSSING PROJECT (ARTIFICIAL ISLAND AND IMMersed TUNNEL)

**Ahmet Şirin^a, Özgür Satıcı^a, Mustafa Kemal Akman^b,
İbrahim Görkem Tünay^b**

^aGeneral Directorate of Highways, Department of Research and Development,
Division of Geological Survey

^bYüksel Proje International Co.
(asirin@kgm.gov.tr)

ABSTRACT

Having a high tourism potential, being an important center of domestic and foreign trade center, having a logistics potential with a continuous increase of population by migration, being an urban settlement on the shoreline of the Gulf corridor containing a long coastline has brought İzmir a need for an alternative passage corridor in the north south direction. The İzmir Bay Crossing Project is a joint project of the General Directorate of Infrastructure Services of Ministry of Transport and General Directorate of Highways (GDH) in terms of the inclusion of railway and motorway links. The İzmir Bay Crossing Project designed by GDH will be the first in our country in terms of its project diversity. The project starts from the Sasalı Motorway Junction and continues with approximately 4200 meters long causeway crossing which includes a 490 meters long cable stayed bridge with a 270 meters main span over the circulation channel at the mid-section of causeway. At the end of the causeway bridge, the route reaches to the artificial island in the middle of the bay and enters to the immersed tunnel. The project route ends by joining to the Narlıdere İzmir – Çeşme motorway. The İzmir Bay, where the project has been proposed, is recharged almost by 20 streams and rivers causing a recent and very thick sedimentation exhibiting variable lateral and vertical transitional geological conditions. First grade earthquake potential of the project site expresses the importance of exploration studies in project dimensioning and designing. The geological and geotechnical studies conducted within the context of the project comprise geotechnical drilling operations, field and laboratory tests for determination of various parameters, such as vertical and lateral boundaries of the geological units in bridge pier locations, geotechnical strength parameters of soil units, dynamic penetration resistance, elastic properties and seismic data. Among the studies conducted, especially recent methods in *in-situ* tests, such as disturbed and undisturbed sampling, SPT, pressurometer, vane shear test, cone penetration tests, 2 dimensional electrical tomography and borehole geophysics provide important data for identification of the geological – geotechnical model of the project site. After all these studies, strength parameters of foundation design for bridge pier locations, artificial islands and immersed tube tunnel and geological – geotechnical profile have been revealed. The project route is completely composed of terrestrial sediments originated from the tectonic movements in Pliocene, which are overlain by Quaternary alluvial deposits marked by yellowish brown colored, very loose – medium dense – dense silty sand, grey – greenish grey soft – stiff – hard sandy clay, greyish colored very dense clayey sandy gravel and yellowish light brown colored hard sandy silt. The stratification of these deposits shows a very complex setting; intercalations of sandy deposits in clayey layers and vice versa is observed frequently in the area. It is therefore difficult to obtain clear boundaries of stratification. Alluvial deposits are generally composed of normally consolidated clayey layers and loose – very dense sandy layers. In such vertical soil profile conditions, the necessity of pile foundations under the offshore viaducts and the cable stayed bridge emerges as for further ground improvement methods in the soil beneath the foundations of artificial island and immersed tunnel.

Keywords: İzmir Bay crossing, artificial island, immersed tunnel, geological – geotechnical investigations

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ-JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY-GEOTECHNICS

Poster/Posters

POLATLI (ANKARA) YERLEŞİM ALANININ JEOLOJİK-JEOTEKNİK DEĞERLENDİRMESİ

Ali Özgür Coşkun, Mehmet Özçelik

*SDÜ Müh. Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 32260, Isparta, Türkiye
(aliozgurcoskun@hotmail.com)*

ÖZ

Çalışma alanı Ankara ili, Polatlı ilçesi, Yassihüyük köyü, Gordion antik kentinin batısında bulunmaktadır. Çalışma alanında, dere yatağı ve yakın civarındaki düzlük sahada eski alüvyon ve alüvyon birim, hafif eğimli sahada üstte kahve renkli az çakıllı kumlu siltli kil ve devamında sert kil-kiltaşı biriminden oluşmuştur. Beldede formasyonu, üstte kahve renkli az çakıllı kumlu-siltli kil ve devamında sert kil-kiltaşı-çamurtaşı biriminden oluşan Alagöz Formasyonu yer almaktadır.

İnceleme alanında derinlikleri 12.50-14.60 m. arasında açılan 22 adet temel araştırma sondajı neticesinde yüzeyden itibaren 2.50-3.00 m. derinliğine kadar çakıl, kum ve kil niteliğindeki kontrolsüz dolgu seviyesi geçilmiş ve bu dolgu seviyesinin devamında ise 9.50-10.50 m.'ye kadar sarımsı, yer yer beyazımsı açık kahve renkli taneleri sıkı, çok sıkı tutturulmuş ince kum tane boyu alt seviyelerde kumtaşı çakıl ve blokları içeren killi kum niteliğinde rezidüel zon geçilmiştir. İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmalarında zeminde SPT deneyi yapılıp, SPT numuneleri ve örselenmemiş UD numuneleri alınmıştır. İnceleme alanında yeraltı haritasını belirlemek amacıyla 8 adet sismik serim yapılmıştır. Sismik çalışmalarda derinlere doğru uzanan, dar ve düşük rezistiviteli olan fay veya dokanak ile deneştirilen bazı süreksizlikler belirlenmiştir

Anahtar kelimeler: Sondaj, sismik serim, 3 boyutlu modelleme, SPT (Standart Penetrasyon Deneyi), jeoteknik

GEOLOGICAL-GEOTECHNICAL EVALUATION OF POLATLI (ANKARA) SETTLEMENT AREA

Ali Özgür Coşkun, Mehmet Özçelik

SDÜ Müh. Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 32260, Isparta, Türkiye
(aliozgurcoskun@hotmail.com)

ABSTRACT

The study area is located at the west of ancient city of Gordion within boundaries of the Yassihüyük village at district Polatlı in Ankara province. There are two different formation in the field. First one is called as Beldede formation and it is located at the working area, river bed and around the near flat field which includes old alluvium and alluvial unit. Upper the Beldede formation there is a slightly sloping field which includes brown gravelly and sandy silty clay and the continuation of this formation there is a hard clay-claystone formation. Second formation is called as Alagoz formation and it has also brown gravelly and sandy silt clay in the upper part and continuation of this part there is a hard clay-claystone formation.

22 boreholes of depth varies between 12.50-14.60m were performed. Borhole data illustrated that gravel, sand and clay series is located within 2.5-3.00 m of depth and changed to yellowish, white and light brown stiff sandstone including gravel and blocks in the upper levels and to hard sandstone at the bottom until 9.50-10.50m. SPT tests were conducted at every 1.5 m in clayey sand. SPT test were made on the ground where drilling studies were done. Studies were performed on the sample of SPT and disturbed UD samples in the field. Also, 8 number of seismic layout were performed in the field for underground mapping. Extending to deep seismic studies, with narrow and low resistivity contacts correlated with fault or some discontinuities are identified.

Keywords: *Drilling, seismic layout, 3-Dimensional model, SPT (Standard Penetration Test), geotechnique*

BAZI DOĞAL TAŞLARIN ISIL İLETKENLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Ozan Bayram, Gökhan Erol,

*Endüstriyel Hammaddeler ve Seramik Malzemeleri Araştırmaları Birimi, Maden Tetkik ve Arama
Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
(ozan.bayram@mta.gov.tr)*

ÖZ

Isı iletimi katsayısı, malzemelerin birbirine dik mesafedeki, 1 m²'lik iki yüzeyi arasından sıcaklık farkı 1°C olduğunda birim zamanda geçen ısı miktarıdır ve birimi W/mK dir. Düşük ısı iletim katsayısına sahip malzemeler yüksek ısı iletim direncine sahip olduğu için yüksek ısı yalıtım performansını sağlarlar. Bina yüzeylerinde ve taban kaplamalarında kullanılan doğal taşların ölçülen ısı iletim katsayıları, özellikle ısıtma ve soğutma hesaplarında kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki bazı doğal taşların ısı iletkenlik özelliklerini belirlemek ve taşların diğer özellikler ile ilişkilerini ortaya koymaktır. Literatüre bakıldığında bugüne kadar birçok farklı malzemenin ısı iletim katsayısı değerlerinin yapılan çalışmalarla belirlenmiş olduğu görülür. Doğal taşların ısı iletim katsayılarının belirlenmesinde bu çalışmada kullanılan cihaz ve metoda önceki çalışmalarda rastlanmamaktadır. Çalışma kapsamında, Türkiye'nin farklı bölgelerine ait 10 çeşit doğal taş üzerinde yapılan deneylerle ısı iletim katsayısı değerleri belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan doğal taşların kimyasal, mineralojik-petrografik ve bazı fiziksel özellikler olmak üzere ısı iletim katsayılarını etkileyebilecek parametrelerde belirlenmiştir. Bu özelliklerin ısı iletim katsayısı ile ilişkisi basit regresyon analizleri yapılarak incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan doğal taşların ısı iletkenlik ve bazı fiziksel özelliklerini belirlemeye yönelik deneyler Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü Endüstriyel Hammaddeler ve Seramik Malzemeleri Araştırma Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Bu birimin laboratuvarlarında bulunan muhafazalı ısı akışı prensibine göre çalışan ısı iletkenlik test cihazı kullanılarak ASTM E 1530 standardına göre deneyler yapılmış ve ısı iletim katsayısı değerleri belirlenmiştir. Isı iletkenlik test cihazı -20°C +300°C sıcaklık aralığında çalışabilmektedir. Havada kurutulmuş ve 105°C sıcaklıkta kurutulmuş örneklerde ısı iletim katsayısı ölçümleri yapılmıştır. Diğer analiz ve deneyler de MTA Genel Müdürlüğü'nün bünyesinde yer alan ilgili diğer laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre doğal taşların gözeneklilik, yoğunluk ve su emme gibi fiziksel özellikleri ile ısı iletim katsayısı arasındaki ilişkiler ortaya konmuştur. Isı iletim katsayısı belirlenirken 20°C ile 60°C arasındaki sıcaklıklarda ölçümler yapılmıştır. Yapılan çalışmayla Türkiye'deki bazı doğal taşların yalıtım özelliklerini belirlemeye yönelik bazı veriler ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Doğal taş, ısı iletkenlik katsayısı, muhafazalı ısı akışı, regresyon analizi

INVESTIGATION OF THERMAL CONDUCTIVITY PROPERTIES OF SOME NATURAL STONES

Ozan Bayram, Gökhan Erol,

*Industrial Raw Materials & Ceramic Materials Research Subdivision, General Directorate of Mineral Research & Exploration, Ankara, Turkey
(ozan.bayram@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

The thermal conductivity coefficient refers to the heat passing at one unit at a time from one material to another positioned vertically to each other, per square meter of the surfaces of those materials, when the difference in the heat between them is 1°C. It is measured in W/mK. Materials having lower thermal conductivity coefficients provide higher thermal conductivity resistances, thus, their thermal insulation performance is high. The natural stone which is used in the outer surfaces of buildings and floor covering, measured thermal conductivity coefficient values are used especially for heating and cooling calculations.

The aim of this study is to determine the thermal conductivity values of some natural stones in Turkey and according to the obtained values to reveal their relations with other properties. It is seen in the literature that the thermal conductivity coefficients of many different materials are determined by the studies in recent years. According to the previous studies, the instruments and methods which are used to determine the thermal conductivity of natural stone are completely different in this study. In this study, thermal conductivity coefficient of 10 types of natural stone belonging to different regions of Turkey were determined to investigate the thermal conductivity properties. Furthermore, the natural stone used in the study; chemical, mineralogical-petrographic and some physical properties that would influence the thermal conductivity coefficient of samples were determined. The relationship between thermal conductivity coefficient and these properties was investigated using a simple regression analysis.

The test for determining the thermal conductivity, and some physical properties of natural stones used in the study were performed in the Industrial Raw Materials & Ceramic Materials Research Subdivision of General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA). Tests were conducted according to ASTM E 1530 standard by using a thermal conductivity test instrument working on the basis of the principle of "guarded heat flow" and thermal conductivity coefficient values were determined. Thermal conductivity test instrument can measure the thermal conductivity coefficient of the materials between -20°C and +300°C temperature range. Thermal conductivity coefficient was measured on the air-dried and oven dried (105°C) samples. The other analyses and tests were carried out in the laboratory of MTA. According to results, the relationship between thermal conductivity coefficient and the physical properties, such as porosity, density and water absorption, were examined. Thermal conductivity measurements were made in the range of temperatures ranging from 20°C to 60°C. With this study, some data for determining the insulation properties of some Turkish natural stones have been revealed.

Keywords: *guarded heat flow, natural stone, regression analysis, thermal conductivity coefficient*

MANİSA HAVZASI'NIN JEOLJİK-JEOMORFOLOJİK ÖLÇÜTLERE GÖRE SIVILAŞMAYA KARŞI DUYARLILIK HARİTASI

Ayla Bulut Üstün^a, Refahat Osmañeçlebiođlu^a, Adem Özata^a, Orhan Cem Özerk^a,
Tolga Esirtgen^a, Nizamettin Kazancı^b, Alper Gürbüz^c,
Önder Kayadibi^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06800 Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara

^cNiğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240 Niğde

(aylabulut@yahoo.com)

ÖZ

Deprem kaynaklı zararların azaltılması amacıyla, ülke genelinde yapılan çalışmalardan elde edilecek bilgilerden yararlanılarak, sivilaşmaya karşı duyarlı alanların belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu bilgiler sayesinde, çok düşük-çok yüksek aralıkları arasında, güncel çökel alanlarında göreceli sivilaşmaya duyarlılık haritaları bölgesel ölçekte hazırlanabilmektedir. Sivilaşmaya duyarlı alanlar, güncel çökellerin, jeolojik, jeomorfolojik ve hidrojeolojik koşulların analizi ve haritalanması ile belirlenebilir. Bu kapsamda, Kuvaterner çökel fasiyes haritaları, tarihsel sivilaşma bilgileri ve yeraltısuyu varlığının araştırılması öncelikli çalışmalardır. Sivilaşma için yapılacak bu çalışmalar ön değerlendirme amaçlı olup, alanların sadece sivilaşmaya duyarlı zeminlerin bulunabileceği ortamlar esas alınarak belirlendiği bilinmeli, herhangi bir mühendislik yapısının planlanması durumunda sivilaşmayla ilgili diğer koşulların da (deprem, zemin vb.) incelenmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından jeolojik-jeomorfolojik ölçütler esas alınarak ülkenin sivilaşma yatkınlık haritalarının üretilmesi amacıyla 2014 yılında çalışılan alanlardan biri de Manisa Havzası'dır. Manisa Havzası, Kuvaterner başından itibaren Gediz Nehri ve değişik boyutlardaki göller ile K-G genişleme rejimi içinde gelişen tektonik denetimli bir havza evrimi sürecinde çökellerini doldurmuştur. Haritalama çalışmalarının ilk aşamasında hava fotoğrafı ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntü analizleri yapılmıştır. Arazi çalışmaları esnasında etek, akarsu ve göl birikim alanlarında çökelen tutturulmamış tortullar kendi aralarında fasiyeslerine ayırtlandıktan sonra alansal dağılımları haritalanmış ve 1/25.000 ölçekli haritalara aktarılmıştır. Bunlarla birlikte, mevcut verilerden yeraltısuyu ve değişik amaçlarla açılmış sondaj kuyularına ait veriden de yararlanılarak, üçüncü boyut ortaya konmuştur. Havza; yamaç molozu, alüvyon yelpazesi, örgülü ve menderesli nehir, taşkın ovası, bataklık çökellerinden oluşmaktadır. Nehir, taşkın ovası, alüvyon yelpazesinin distal kesimlerini oluşturan çökellerin çoğunlukla kum-ince kum-silt-kil türü zeminden oluşması ve yeraltısuyunun yüksek olması nedeniyle, bu fasiyeslerin sivilaşmaya duyarlılıklarının çok yüksek-yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Kuvaterner çökelleri haritası, Manisa Havzası, sivilaşmaya karşı duyarlılık haritası

LIQUEFACTION SUSCEPTIBILITY MAP OF THE MANİSA BASIN BASED ON GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL CRITERIA

**Ayla Bulut Üstün^a, Refahat Osmançelebioğlu^a, Adem Özata^a,
Orhan Cem Özerk^a, Tolga Esirtgen^a, Nizamettin Kazancı^b, Alper Gürbüz^c,
Önder Kayadibi^a**

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06800 Ankara

^b Ankara University, Department of Geological Engineering, 06100 Ankara

^c Niğde University, Department of Geological Engineering, 51240 Niğde
(aylabulut@yahoo.com)

ABSTRACT

By utilizing the studies throughout the country, it is important to define the areas which are susceptible to liquefaction in order to reduce the damage caused by earthquake. Based on these data, relative liquefaction susceptibility maps at the very low-very high range areas in the recent sediments can be prepared on a regional scale. Areas susceptible to liquefaction can be determined by analysis and mapping of the geological, geomorphological and hydrogeological conditions of recent sediments. In this respect, our first priority would be to focus on those studies that involve Quaternary sedimentary facies, historical liquefaction dataset and groundwater presence. It should be known that these studies are for preliminary consideration and the areas are defined by considering the soil which is susceptible to liquefaction. In the case of planning any engineering construction, other criteria related to liquefaction (earthquake, soil etc.) must be taken into consideration as well.

The Manisa basin is one of the areas studied in 2014, in order to produce liquefaction susceptibility map based on geological and geomorphological criteria by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA). It has been filled since early Quaternary by the deposits of the Gediz river and various-size lakes, and occurred during a period of evolution on a tectonic controlled basin with a N-S directional extensional regime. In the first stage of mapping, aerial photography and high-resolution satellite image analyses were performed. During the field studies, after facies determination of recent deposits accumulating on alluvial fan, river and lake deposition areas, their areal distribution were mapped and transferred to 1/25.000 scale maps. In addition, by using borehole, groundwater and the pre-existing data, three-dimensional structure of the basin was produced. The basin comprises debris, alluvial fan, braided river, meandering river, flood plain, swamp sediments. It is determined that the sediments of river, flood plain and distal parts of alluvial fan, which are mostly consist of sand, fine sand, silt, clay, are the facies having high-very high susceptibility to liquefaction in the areas in which the groundwater is shallow.

Keywords: *Quaternary deposits map, Manisa Basin, Liquefaction susceptibility map*

DARENDE (MALATYA) BELEDİYESİ ATIKSU ARITMA TESİSİ SAHASINDA JEOLJİK VE JEOTEKNİK ARAŞTIRMALAR

Uğur Ünver^a, Bülent Akıl^b, Buket Sonkaya^b, Tahsin Metin^b, Hüseyin Bulut^b
İlker Bektaş^b, Yüksel Kılınç^b

^a Vadi Proje Müş. Müh. İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

^bİller Bankası Anonim Şirketi Proje Dairesi Başkanlığı 06110 Dışkapı, Ankara
(bsonkaya@ilbank.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Darende (Malatya) Belediyesi atıksu arıtma tesisi projesi çalışmaları kapsamında yapılmış planlanan arıtma tesisi ünitelerinin yer alacağı alanda yüzeylenen alüvyon biriminin jeolojik-jeoteknik özelliklerinin ortaya çıkarılması ve zemin problemlerinin çözümüne yönelik çalışmaların sonuçlarını kapsamaktadır.

Atıksu arıtma tesisi in yapılacağı alanda, arazi çalışmaları kapsamında litolojik sınırların çizilmesi; tektonik hatların belirlenmesi ve jeolojik birimlerin stratigrafik ilişkilerini ortaya konulması amacıyla 1/200 ölçekli jeolojik haritalama yapılmıştır. Zeminlerin mühendislik özelliklerini belirlemek amacıyla, proje kapsamında 15 adet derinliği 5,00-22,00 m arasında değişen toplam 202,00 m jeoteknik sondaj ve 5 adet araştırma çukuru açılmıştır. Sondajlar sırasında standart penetrasyon deneyleri her 1.5 m' de yapılarak zeminlerin penetrasyon direnci belirlenerek 78 adet örselenmiş ve 21 adet örselenmemiş numune (UD) alınmış ve bu örnekler üzerinde gerekli laboratuvar deneyleri gerçekleştirilmiştir. Sondaj kuyularından alınan örselenmiş ve örselenmemiş numuneler üzerinde yapılan deneyler sonucunda proje sahası zemininin ağırlıklı olarak ilk 10 metrede yumuşak-orta katı yüksek plastisiteli kil (CH) ile düşük plastisiteli kil (CL) grubu zeminlerle, 10 m den sonra ise gevşek-orta sıkı killi kum (SC), siltli kum (SM) ve killi çakıl (GC) grubu zeminlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Açılan sondaj kuyularında 0,65 m'de yeraltı suyu rastlanılmıştır. Zemin, yeraltı suyu seviyesi üzerinde duraylı, altında duraysız bir davranış sergilemektedir.

Temel alanının taşıma kapasitesi, Terzaghi, Schultz ve Skempton yöntemleri ile belirlenmiştir. Oturma miktarının belirlenmesinde, zeminin kil (CL-CH) ve kum-çakıl (GC-SC-SM-SW) birimlerden oluşması nedeniyle ani oturma ve konsolidasyon oturma hesapları yapılmıştır. Yapılan hesaplamalarda öncelikle oturma beklenen seviyeler için mevcut efektif gerilme ile yapı yükü gerilme artışı tespit edilmiş ve tespit edilen derinliğe göre seçilen M_v (Hacimsel sıkışma katsayısı) değeri kullanılarak oturmalar hesaplanmıştır. Örselenmemiş (UD) numuneler üzerinde yapılan atterberg limitleri deney sonuçları Seed, Woodward ve Lundreen (1962), Holtz ve Gibbs 1956'ya göre değerlendirildiğinde, atıksu arıtma tesisinin oturacağı zeminin orta-yüksek şişme potansiyeline sahip olduğu tespit edilmiştir. Sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesi için Tokimatsu ve Yoshimi (1983) yöntemi ve Çin Kriterleri (Wang, 1979) göz önüne alınmış ve gerekli kriterler sağlanmadığı için sıvılaşma riski olmadığı ortaya konmuştur. Ayrıca, zemin suyu analizi sonuçlarına göre zemin suyunun kuvvetli beton aşındırma özelliğinde olduğu tespit edilmiştir.

Atıksu arıtma tesisi sahasında yapılan arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen veriler ile taşıma, oturma, şişme, sıvılaşma vb. jeoteknik hesaplamalar yapılarak proje alanına ait riskler ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda, T107 Anaerobik Havuz, T108 Havalandırma Havuzu Dağıtım Yapısı, T109 Havalandırma Havuzu, T110 Havalandırma Havuzu Toplama Yapısı, T111 Çökeltme Havuzu Dağıtım Yapısı ve T119 Su Deposu zeminlerinin taşıma gücü ve oturma açısından problemli olduğu tespit edilmiştir. Problemlerin çözümüne yönelik olarak, yapı temellerinin kazık temel olarak projelendirilmesi uygun görülmüştür. Ayrıca, arıtma tesisi proje alanında yeraltı seviyesinin 0,65 m'de olması ve ünitelerin yumuşak-orta katı, orta-yüksek şişme potansiyeline sahip siltli kil zemin üzerine inşa edileceği için tesis yapıları inşa edilirken yapı temel altına en az 30 cm kalınlığında kırmataş (0-70 mm) dolgu yapılması önerilmiştir. Kazı çalışmalarının ise yeraltı seviyesinin sığ olması nedeni ile 2,00 m'ye kadar olan kazılarda 1Y/1D şevli, 2,00 m'den derin temel kazılarında ise palpaş destekli yapılması uygun görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Darende Belediyesi, arıtma tesisi, oturma, taşıma kapasitesi

GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL STUDIES IN THE WASTE WATER TREATMENT PLANT AREA OF THE DARENDE (MALATYA) MUNICIPALITY

**Uğur Ünver^a, Bülent Akıl^b, Buket Sonkaya^b, Tahsin Metin^b, Hüseyin Bulur^b
İlker Bektaş^b, Yüksel Kılınc^b**

^aVadi Proje Müş. Müh. İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

^bİller Bankası Anonim Şirketi Proje Dairesi Başkanlığı 06110 Dışkapı, Ankara
(bsonkaya@ilbank.gov.tr)

ABSTRACT

This study aims to identify the geological and geotechnical properties of the alluvial unit that crops out within the area where the waste water treatment plant area of the Darende (Malatya) Municipality is planned to be constructed, and include the result of the studies aimed at the solution of the soil problems.

In the waste water treatment plant area, within the scope of the field studies, in order to determine the lithological boundaries, the tectonic structures and to find out the relationship between the stratigraphic units, 1/200 scaled geological mapping was performed. In order to determine the engineering features of the soil in the area, 15 boreholes with depths changing between 5,00-22,00 m and a total of 202 m, and 5 observation wells were opened. In the boreholes, Standard Penetration Tests were performed at each 1,5 m to determine penetration resistance of the soil, and at the same time 78 disturbed and 21 undisturbed samples were collected from those in-situ tests, and all the necessary tests were performed in the laboratory. As the result of these tests, it was determined that the first 10 meters of the soil in the project area is characterized by soft-medium stiff high plasticity clay (CH) and low plasticity clay (CL), whereas the soil below 10 meters is made up of loose-medium dense clayey sand (SC), silty sand (SM) and clayey gravel (GC). In the boreholes the groundwater level was measured as 0,65 m. The soil was stable above the groundwater level and unstable below the groundwater level.

The bearing capacity of the soil was calculated by using the Terzaghi, Schultz and Skempton methods. Consolidation settlement in the clayey (CL-CH) and immediate settlement were calculated in the sand-gravel (GC-SC-SM-SW) units. In the calculations, at first, existing effective stress and increase of structure weight stress were calculated for the depths where settlement is expected and then the settlement was calculated by using the M_v (coefficient of volume compressibility) value which was chosen according to the determined depth. As the results of the Atterberg Limits tests that was carried out on the undisturbed samples evaluated according to the Seed, Woodward and Lunddreen (1962), Holtz and Gibbs 1956, it was found out that the soil in the waste water treatment plant area has the medium to high swelling capacity. Liquefaction potential was evaluated by using Tokimatsu and Yoshimi (1983) method and Chinese Criteria (Wang, 1979) and as a result, since the criteria were not supplied, it was determined that there was not liquefaction risk in the project area. Additionally, from the groundwater analysis result it was found out that the groundwater has high corrosive effect on the concrete.

Geotechnical calculations like bearing capacity, settlement, swelling, liquefaction etc. were made by using the data obtained from the field and laboratory studies for the project area and the risks in the project area were introduced. As the result of the studies it was determined that the soil existing under the T107 Anaerobic Reservoir, T108 Blower Reservoir Distribution Structure, T109 Blower Reservoir, T110 Blower Reservoir Storage Structure, T111 Settlement Tank Distribution Structure and T119 Water Storage has the bearing capacity and settlement problems. For the solution of bearing capacity and settlement problems, pile foundation was proposed. In addition, since the soil in the project area has soft-medium stiff silty clay with medium to high swelling potential and since the water level is at 0,65 m, it was proposed that during the construction of the structures, layer of broken stone (0-70 mm) having thickness of at least 30 cm should be laid at the base of the foundations. Due to the high groundwater level, it was approved that excavations up to 2 metres should be made with a slope angle of 1H/1V and for the excavations deeper than 2 metres, sheet pile bracing should be applied.

Keywords: Darende Municipality, waste water treatment plant, settlement, bearing capacity

KIRKGEÇİT-1 TÜNELİNİN JEOTEKNİK DEĞERLENDİRMESİ VE DEFORMASYON ANALİZİ

Ahmet Özbek^a, Adnan Aydın^b, Altay Acar^c

^a*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, K.Maraş*

^b*Department of Geological and Geological Engineering, The University of Mississippi MS, United States*

^c*Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana*

(ozbeka@ksu.edu.tr)

ÖZ

Yeraltında oluşturulan tünel tipi bir açıklığa etki eden en önemli faktörlerden biri tünelin içinde açıldığı kayada oluşan gerilmelerdir. Tünel içerisinde farklı yönlerde etkili olan bu gerilmeler kayada çeşitli yenilmelere ve deformasyonlara neden olur. Yeraltında kazı yapılırken, uygulanacak teknikler kayaçların belirlenen kalitesine ve deformasyon özelliklerine bağlı olarak belirlenir. Bu amaçla kayaçların bu özelliklerinin belirlenmesine yönelik tünel ve benzeri mühendislik uygulamalarında güvenlik, ekonomiklik ve uygulanabilirliğin sağlanabilmesi için birbirlerine göre çeşitli avantaj ve dezavantajlara sahip birçok ampirik (RMR ve Q), nümerik (PHASE²) ve ölçüm-gözleme dayalı (NATM) sistemler geliştirilmiştir.

Bu bildiriye, Kırkgeçit-1 tüneli (Pozantı) güzergahında yer alan farklı kaya grupları nümerik ve ampirik kaya kütleli sınıflama sistemlerinin yanı sıra ölçüm-gözleme dayalı sınıflama sistemi ile birlikte değerlendirilerek göreceli avantajları ve dezavantajları belirlenmeye çalışılmıştır. Kırkgeçit-1 (Pozantı) tüneli 503 m uzunluğunda olup, Üst Kretase yaşlı mikrogabro, bazalt, tuf ve aglomeradan ve biyomikritik kireçtaşı içinde açılmıştır. Tünel kazısı ve desteklemesi NATM felsefesine göre tasarlanmıştır. Tünel kazıları düzgün-kesme patlatma tekniği kullanılarak, üst yarı ve alt yarı olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Tünelin RMR ve Q kaya kütleli sınıflama sistemlerine göre genelde zayıf-orta ve yer yer de iyi kaya kütleli sınıfında açıldığı, ancak bu sistemlerin zaman zaman birbirleriyle farklı kayaç grubunu işaret ettiği saptanmıştır. Kullanılan PHASE² programında ise, belirli varsayımlara bağlı olarak detaylı deformasyon özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca tünelde 3-boyutlu deformasyon ölçüm sistemi kullanılarak yerdeğiştirme değerleri belirlenerek, deformasyonlar ile ilgili bazı modeller yapılmıştır. Kırkgeçit-1 tünelinde 3 boyutlu olarak boyuna, düşey ve yatay yerdeğiştirme değerleri tünel üstüarı ve altıyarısında ölçülmüştür. Bu verilerden yararlanılarak yerdeğiştirme vektörü ve yerdeğiştirme açısı değerleri modellenmiş ve en yüksek yerdeğiştirme vektör değerleri ile kazı ilerisindeki kaya koşulları tahmin edilmiştir. PHASE² programı kullanılarak yapılan nümerik çözümlerinde en yüksek yerdeğiştirme değeri tünel yan duvarlarda 13.2 mm olarak tahmin edilmiştir. Tünel kazısı esnasında ölçülen boyuna ve düşey yerdeğiştirme değerlerinden elde edilen yerdeğiştirme vektörü değeri ise en yüksek 6.9 mm olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yerdeğiştirme, Kaya Kütleli Sınıflama Sistemi, NATM, Kırkgeçit Tüneli

GEOTECHNICAL ASSESSMENT AND DEFORMATION ANALYSIS OF KIRKGEÇİT-1 TUNNEL

Ahmet Özbek^a, Adnan Aydın^b, Altay Acar^c

^aDepartment of Geological Engineering, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, K.Maras, Turkey

^bDepartment of Geological and Geological Engineering, The University of Mississippi, MS, United States

^cDepartment of Geological Engineering, Cukurova University, Adana, Turkey
(ozbeka@ksu.edu.tr)

ABSTRACT

One of the most important factors affecting an underground opening, such as tunnel, is the stress of rock where tunnel is opened. These stresses, effective in different directions in tunnel, cause a variety of failure and deformation in rocks. The underground excavation techniques are determined depending on quality and deformation properties of rock. For this purpose, in tunnel and other engineering applications, in order to supply safety, economy and applicability, several empirical (RMR and Q), numerical (PHASE²) and measurement-monitoring based (NATM) systems have been developed. They have many advantages and disadvantages to each other.

Within the scope of this study, the different rock groups of Kirkgeçit-1 Tunnel were evaluated by using numerical and empirical rock classification system in addition to monitoring-measurement-based classification system. Therefore, their advantages and disadvantages relative to each other have been determined. The Kirkgeçit-1 (Pozanti) tunnel is 503 m in length and excavated in Upper Cretaceous microgabbro, basalt, tuffs, agglomerates and biomicritic limestone. Tunnel excavation and supports were designed according to the NATM philosophy. Tunnel excavation was carried out in two stages, namely the top heading and bench by using smooth-cutting and blasting technique.

The tunnel has been opened in usually poor-medium and locally good quality the rock according to the RMR-Q system, while these systems sometimes indicate the different rock groups. The detailed deformation properties have been determined by using the PHASE² program based on some fixed assumptions. Moreover, some deformation models have been made with using displacement value that is fixed by 3-D deformation measurement system. Longitudinal, vertical and horizontal displacement values have been measured 3-D at bench and top heading of the Kirkgeçit-1 Tunnel. From these values, displacement vectors and displacement angles have been modeled and rock conditions ahead of the excavation have been estimated with using the highest displacement vector. The highest displacement has been estimated as a 13.2 mm at sidewall of tunnel as a result of numerical analyzing with using the PHASE². The highest displacement vector has been fixed as a 6.9 mm from the longitudinal and vertical displacements measurements during the tunnel excavation.

Keywords: Displacement, Rock Mass Classification System, NATM, Kirkgeçit Tunnel

VAN - YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ ZEVE YERLEŞKESİ'NİN SIVILAŞMA POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Müge K. Akın^a, Mutluhan Akın^b, İsmail Akkaya^c, Ali Özvan^d, Serkan Üner^d,
Levent Selçuk^d, Mücip Tapan^a**

^aYYÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

^bYYÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü

^cYYÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü

^dYYÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(mugeakink@gmail.com)

ÖZ

23 Ekim ve 9 Kasım 2011 tarihlerinde meydana gelen $M_w=7.2$ ve $M_w=5.6$ büyüklüğündeki depremler, Yüzüncü Yıl Üniversitesi (YYÜ) Zeve Yerleşkesi'nde de bazı yapıların hasar görmesine neden olmuştur. Van il merkezi ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesi çoğunlukla eski göl çökelleri üzerinde bulunmaktadır. Yerleşke alanındaki eski göl çökellerinde en yaygın zemin sınıfları düşük plastisiteli kil (CL), düşük plastisiteli silt (ML), killi-siltli kum (SC-SM), yüksek plastisiteli kil (CH)'dir. Kumlu ve siltli zeminler orta ve büyük ölçekli depremlerde, gerek depremin tekrarlı yüklerinden, gerekse zeminden kaynaklanan deformasyonlardan olumsuz yönde etkilenebilirler. İnceleme alanı olan YYÜ yerleşkesinde (yaklaşık 9km²) zeminlerin tanımlanmasına yönelik yer yer 15-20m derinlikte sondaj çalışmalarının da yer aldığı birçok araştırma yapılmış olmasına karşın, deprem öncesi yapılan değerlendirmelerin bu depremler sonrasında da yeni yapılan çalışmalarla desteklenmesi amacıyla Van YYÜ Zeve yerleşkesi için sıvılaşma analizleri tüm verilerle birlikte yeniden ele alınmıştır. Bu kapsamda yerleşke alanında yeni açılan sondaj kuyularına ait verinin de dikkate alınmasıyla sıvılaşma potansiyeline yönelik analizler yapılmış ve elde edilen analiz sonuçlarına göre sıvılaşma potansiyeli (LPI) ve sıvılaşma şiddeti (LSI) haritaları önerilmiştir. LPI ve LSI yönteminden elde edilen haritalar genel olarak değerlendirildiğinde yerleşkedeki zeminlerin sıvılaşma potansiyellerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak meydana gelmiş bu iki depremde yerleşkedeki zeminlerde sınırlı bir alandaki plaj çökelleri hariç, yüzeye yansıyan herhangi bir sıvılaşma izine rastlanılmamıştır.

Anahtar kelimeler: Van, Zeve yerleşkesi, sıvılaşma, deprem

EVALUATION OF LIQUEFACTION POTENTIAL OF ZEVE CAMPUS OF YUZUNCU YIL UNIVERSITY-VAN

**Müge K. Akın^a, Mutluhan Akın^b, İsmail Akkaya^c, Ali Özvan^d, Serkan Üner^d,
Levent Selçuk^d, Mücîp Tapan^a**

^aYYÜ Faculty of Engineering-Architecture Department of Civil Engineering

^bYYÜ Faculty of Engineering-Architecture Department of Mining Engineering

^cYYÜ Faculty of Engineering-Architecture Department of Geophysical Engineering

^dYYÜ Faculty of Engineering-Architecture Department of Geological Engineering
(mugeakink@gmail.com)

ABSTRACT

The 23rd October and 9th November 2011 Van earthquakes with a magnitude of $M_w=7.2$ and $M_w=5.6$ caused structural damage in several buildings in the Yuzuncu Yil University campus area. The city center of Van and the campus area of Yuzuncu Yil University are commonly located on old lacustrine sediments. The old lacustrine deposits in the campus area are mostly composed of low plasticity clay (CL), low plasticity silt (ML), clayey-silty sand (SC-SM) and high plasticity clay (CH). Sandy and silty soils may be adversely affected from both cyclic loads of earthquakes and ground deformations arising from soils during medium and large-scale earthquakes. Although numerous investigations involving 15-20 m deep boreholes aiming to identify the subsoil were carried out in the YYU campus area (about 9 km²), recent studies after the above-mentioned earthquakes have been performed to support the former researches and the liquefaction analyses for the campus area have been executed using the entire data. Consequently, in addition to the previous data, the results obtained from recently drilled boreholes have been evaluated to obtain liquefaction potential (LPI) and severity index (LSI) of the campus area and related maps have been proposed in order to reveal the liquefaction possibility. On the basis of the prepared LPI and LSI-based maps, the liquefaction potential of the campus area is very low. Finally, no liquefaction trace was observed on the ground surface after these earthquakes except the beach deposits in a narrow zone.

Keywords: Van, Zeve campus, liquefaction, earthquake

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ECEMİŞ FAY ZONU'NDA BİRİKİNTİ YELPAZELERİNİN KOZMOJENİK KLOR-36 YÜZEY YAŞLANDIRMASI VE TEKTONİK ÇIKARIMLARI

Cengiz Yıldırım, Mehmet Akif Sarıkaya, Attila Çiner

*Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak, 34469 İstanbul
(cyildirim@itu.edu.tr)*

ÖZ

Ecemiş Fay Zonu içindeki faylanmış birikinti yelpazelerin varlığı, fay zonunun Geç Kuvaterner tektonik aktivitesinin kozmojenik Klor-36 yüzey yaşlandırma yöntemi ile ortaya koymak için uygun koşulları sağlamaktadır. Bu çalışmada Ecemiş Fay Zonu'nun ana kolu ile Aladağlar'ın, Doğu Toroslar, dağ cephesini sınırlayan Cevizlik Fayı üzerinde yoğunlaşmıştır. Yaptığımız jeomorfik haritalama ve topografik ölçümler fayın ana kolu boyunca dört farklı birikinti yelpazesi yüzeyinin ve Cevizlik Fayı boyunca ise bir yamaç molozu yelpazesi yüzeyinin geliştiğini göstermektedir. Bu yüzeyler toplam 47 adet kozmojenik klor-36 örneği ile yaşlandırılmışlardır. Elde ettiğimiz sonuçlar fayın ana kolu üzerindeki deforme olmuş en eski birikinti yelpazesi yüzeyinin en az 104.2 ± 16.5 bin yıl önce ve deforme olmamış en genç yüzeyin ise 64.5 ± 5.6 bin yıl önce oluştuğuna işaret etmektedir. En eski deforme olmuş yelpaze yüzeyi üzerinde gelişmiş akarsu vadilerinde yaptığımız topografik ölçümler akarsuların 53 ± 5 m ile 254 ± 3 m arasında değişen miktarlarda ana fay kolu boyunca ötelendiklerini göstermektedir. Bununla birlikte fayın düşey yer değiştirme miktarı ile ilgili olarak yine en eski yelpaze yüzeyleri üzerinde gelişmiş fay dikliklerinde yapılan topografik ölçümlerde 22 ± 3 m ile 43 ± 9 m arasında değişen atımlar elde edilmiştir. Bu değişken değerler fay diklikleri boyunca etkili olan aşınım ve birikim süreçlerinin topografik etkilerini göstermesi açısından önemlidir. Buna göre, fayın ana kolu boyunca 104.2 ± 16.5 ve 64.5 ± 5.6 arasında 4.2 ± 1.9 mm/yıl yanal ve 0.8 ± 0.3 mm/yıl düşey kayma hızları ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan Cevizlik Fayı tarafından kesilen yamaç molozu yelpazesi üzerinde elde ettiğimiz kozmojenik yaşlar ortalama 21.9 ± 0.3 bin yıl vermektedir. Yaptığımız topografik ölçümler yamaç molozu yelpazesi yüzeyinin Cevizlik Fayı boyunca 13 ± 2 m kadar düşey yönde yer değiştirdiğini göstermektedir. Yelpazenin yaşı ve yer değiştirme miktarı gözönüne alındığında son 20 bin yılda 0.6 ± 0.06 mm'lik bir düşey kayma miktarına işaret etmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar Ecemiş Fay Zonu'nda deformasyonun sadece ana fay kolu üzerinde değil aynı zamanda zon içindeki diğer faylar tarafından da karşılandığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Ecemiş Fay Zonu, kozmojenik Cl-36

TECTONIC IMPLICATIONS OF THE COSMOGENIC CHLORINE-36 SURFACE EXPOSURE DATING OF ALLUVIAL FANS ALONG THE ECEMİŞ FAULT ZONE

Cengiz Yıldırım, Mehmet Akif Sarıkaya, Attila Çiner

Eurasian Institute of Earth Sciences, İstanbul Technical University, Maslak, 34469, İstanbul, Turkey
(cyildirim@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Ecemiş Fault Zone is the southernmost segment of the Central Anatolian Fault Zone. The tectonic trough of the fault zone defines the boundary between the Central and Eastern Taurides Mountains. The presence of faulted alluvial fans and talus fans within this trough provide ideal conditions to unravel the Late Quaternary activity of the fault zone by cosmogenic surface exposure dating. In this context, we focused on the main strand of the Ecemiş Fault Zone and also on the Cevizlik Fault that delimits the mountain front of the Eastern Taurides. Our geomorphic mapping and topographic surveying indicate four different alluvial fan levels deposited along the main strand and a talus fan along the Cevizlik Fault. We dated the alluvial and colluvium fan surfaces with 47 cosmogenic ³⁶Cl samples. Our results indicate that the oldest deformed surface was abandoned latest 104.2±16.5 ka ago and the youngest undeformed surface was abandoned latest 65±6 ka ago. Our topographic surveys along several river courses on the oldest alluvial fan surface reveal horizontal displacements that vary between 53±5 m to 254±3 m. Besides, topographical surveys across the fault scarps on the oldest fan surfaces indicate variable vertical displacements changing between 22±3 m to 43±9 m as a result of the oblique component of the fault. These variable results imply impacts of erosional and depositional processes on the fault scarps. Accordingly, we obtained a geologic fault slip-rate of 4.2±1.9 mm/yr horizontally and 0.8±0.3 mm/yr vertically for the time frame between 104.2±16.5 ka and 65±6 ka. On the other hand, we measured 13±2 m vertical displacement on the colluvial fan along the Cevizlik Fault. The surface exposure age of the colluvial fan indicates an abandonment age since 21.9±0.3 ka that translates to 0.6±0.06 mm/yr vertical slip-rate for the Cevizlik Fault. Our results reveal that significant deformation is not only focused on the main strand but also in other segments within the fault zone.

Keywords: Ecemiş Fault Zone, cosmogenic Cl-36

BATI KARADENİZ BÖLGESİNDE BARTIN, ZONGULDAK, KARABÜK VE BOLU İLLERİNDE MEYDANA GELEN DEPREMLERİN ODAK MEKANİZMALARI

Zeynep Coşkun^a, Özge Zülfiyar^a, Ali Pınar^a

^aDeprem Mühendisliği Anabilim Dalı, Boğaziçi Üniversitesi, KRDAE
(zeynep.coskun@boun.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Batı Karadeniz bölgesinde Bartın, Zonguldak, Karabük ve Bolu illerinde meydana gelen depremlerin odak mekanizmaları kullanılarak bölgenin deformasyon ve gerilim rejimlerine bakılmıştır. Çalışmada kullanılan deprem kayıtları Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi tarafından işletilen geniş bantlı kayıtçılar tarafından kaydedilen istasyonlardan elde edilmiştir. Büyüklükleri (M_w) 3.5 ile 4.1 arasında değişen 7 deprem kullanılmıştır. Depremlerin kaynak parametreleri CMT (Centroid Moment Tensor) ters çözüm yöntemiyle hesaplanmıştır.

Çalışma alanının yer aldığı Pontidler Karadeniz kıyılarına paralel olarak D-B yönünde uzanan 1100 km uzunluğunda bir orojenik zondur. Karadeniz ve Kuzey Anadolu Fay Hattı arasında yer alan Batı Pontidler çalışma alanını oluşturmaktadır. Sismolojik çalışmalar KAF'nın aktif tektonizmasının eğim atımlı bileşenleri olmayan, salt sağ yanal doğrultu-atımlı faylanmadan oluştuğunu göstermektedir. Fakat KAF'nın kuzey bloğunda yapılmış olan önceki çalışmalara göre kuzey yönlü Kuvaterner yaşlı bindirmeler, Bartın depreminin (03.09.1968; M_s :6.6) odak mekanizması çözümü ve kuzeybatı Pontidler'in kıyıda uzak kesimleri Pontidlerdeki süregelen kısalmayı belgelemektedir. Çalışma alanında Batın-Bolu hattı boyunca yer alan Karabük Fayı Batı Pontidler'in en önde gelen aktif tektonik yapılarından biridir; KKD-GGB doğrultulu ters faylanma göstermektedir.

Bu çalışma sonucunda 04.07.1972 M4.1 Saraydüzü-Bartın, 24.07.2013 M3.8 Amasra-Bartın ve 24.11.2013 M4.8 Ulumescit-Bolu depremleri bölgenin KD-GB uzanımlı ters faylanma mekanizmasına; 28.01.2004 M3.6 Devrek-Zonguldak, 04.10.2005 M3.5 Yenice-Karabük, 12.11.2008 M4.1 Ericek-Bolu ve 12.11.2008 M3.8 Aşağıkuzören-Bolu depremleri ise KD-GB uzanımlı ters bileşen ağırlıklı oblik faylanma mekanizmasına sahip olduğunu göstermektedir. 03.09.1968 Bartın Depremi Türkiye'nin kuzeybatısında Karadeniz kıyısında meydana gelen ve aletsel olarak kayıt edilebilen en büyük depremdir. Bartın depreminin kaynak mekanizma çözümü tartışmalı bir konudur. Bu çalışmanın başlıca amacı bu tartışmalara ışık tutmaktır. Kudo (1983) ve Jackson ve McKenzie (1984) tarafından verilen çözümler ters faylanma bileşeni olan doğrultu atımlı faylanmayı, Şengör ve diğ. (1983) tamamiyle doğrultu atımlı faylanmayı belirtirken, Alptekin ve diğ. (1987) tarafından verilen çözümde ise Bartın depreminin odak mekanizmasının tam bir ters faylanma olduğunu göstermektedir. Bu çalışma sonucunda bölgede meydana gelen depremlerin odak mekanizma çözümleri Alptekin ve diğ. (1987) tarafından verilen odak mekanizması çözümünü desteklemekte ve bölgede sıkışmalı tektonik rejimin etkili olduğunu belirtmektedir.

Anahtar kelimeler: Batı Karadeniz bölgesi, odak mekanizması çözümü, CMT moment tensör ters çözümlemesi, ters faylanma, sismotektonik

FOCAL MECHANISMS OF EARTHQUAKES OCCURRED IN BARTIN, ZONGULDAK, KARABÜK AND BOLU CITIES OF WESTERN BLACK SEA REGION

Zeynep Coşkun^a, Özge Zülfiyar^a, Ali Pınar^a

Department of Earthquake Engineering, Boğaziçi University, KOERI
(zeynep.coskun@boun.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the deformation and stress regimes of the Western Black Sea region are investigated by determining the focal mechanisms of the events occurred in Bartın, Zonguldak, Karabük and Bolu cities. The records of the earthquakes were obtained from the broadband seismic stations operated by Boğaziçi University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute National Earthquake Monitoring Center. In total 7 earthquakes with magnitudes (M_w) ranging between 3.5 and 4.1 were used. The source parameters are calculated by CMT (Centroid Moment Tensor) inversion method.

The Pontides lying in E-W direction in parallel with the Black Sea coasts is a 1100 km long orogenic belt and the Western Pontides located between the Black Sea Region and the North Anatolian Fault Line comprises the study area. Seismological studies indicate that active tectonics of NAF consists of pure dextral fault mechanism without dip-slip components. However, according to studies carried out on the northern block of NAF, north directional Quaternary aged overthrusts, focal mechanism solution of the Bartın earthquake (03.09.1968; M_s 6.6) and the offshore sections of the northwest Pontides, point out the lasting shortening in the Pontides. Also, the Karabük Fault, which is located along the Bartın-Bolu Line in the study area, is one of the most active tectonic structures of the Pontides; and it shows NNE-SSW directional reverse faulting mechanism.

The results of this study show that 04.07.1972 $M_{4.1}$ Saraydüzü-Bartın, 24.07.2013 $M_{3.8}$ Amasra-Bartın, and 24.11.2013 $M_{4.8}$ Ulumescit-Bolu earthquakes indicate the presence of NE-SW directed reverse faulting mechanisms. In addition 28.01.2004 $M_{3.6}$ Devrek-Zonguldak, 04.10.2005 $M_{3.5}$ Yenice-Karabük, 12.11.2008 $M_{4.1}$ Ericek-Bolu and 12.11.2008 $M_{3.8}$ Aşağıkuzören-Bolu earthquakes indicate the presence of NE-SW directed reverse oblique faulting mechanisms around the region. 03.9.1968 Bartın earthquake is the strongest instrumentally recorded earthquake to occur along the Black Sea margin in the Northwestern Turkey. The focal mechanism solution of Bartın earthquake has been a controversial topic. The primary aim of this study is to shed light on these discussions. The focal mechanism solutions given by Kudo (1983) and Jackson and McKenzie (1984) state strike-slip faulting with reverse component, Şengör et al. (1983) state pure strike-slip faulting, on the other hand the solutions given by Alptekin et al. (1987) states that Bartın earthquake has pure reverse faulting mechanism. The focal mechanism solutions of the earthquakes studied in this study support the same structure as presented by Alptekin et al. (1987) and states that the region is under compressional tectonic regime.

Keywords: Western Black Sea region, focal mechanism solution, CMT moment tensor inversion, reverse faulting, seismotectonics

KÜTAHYA FAY ZONU'NUN PALEOSİSMOLOJİSİ

Şule Gürboğa^a, Özgür Aktürk^a, Erdin Bozkurt^b

^aAkdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(sule.gurboga@gmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu, Dünya'daki genişlemeli tektonik rejimin hemen hemen tüm yapılarıyla birlikte gözlemlendiği karakteristik alanlardan biridir. Bu alan içinde yer alan ve morfolojik olarak da göze çarpan yapılardan biri Kütahya Havzası'nın gelişimini kontrol eden Kütahya Fay Zonu'dur. Fay zonu içindeki aktif faylar farklı yazarlar tarafından haritalanmış ve literatüre kazandırılmıştır. Aletsel dönem olarak nitelendirdiğimiz 1900'den günümüze kadar olan dönemde Kütahya Fay Zonu yıkıcı deprem üretmemiş olmasına rağmen fay zonunun aktif olduğunun arazi verileri de bu çalışmalarda açıkça ortaya konmuştur. Karabacak ve diğerleri (2010) tarafından yapılan paleosismoloji çalışması bölgenin geçmiş dönem deprenselliği hakkında çok genel bilgileri ortaya koyarken, ayrıntılı bilgi ve daha hassas tarihlendirme çalışmalarının yapılmasının gerekliliği de özenle vurgulanmıştır.

Kütahya Fay Zonu yaklaşık 40 km uzunluğa ve 2-4 km genişliğe sahip, birbirine paralel birçok tekil faydan oluşan, BKB-DGD uzanımlı bir yapı olup, topoğrafik olarak ortalama 800 m'lik bir düşey yükseklik farkının gözlemlendiği bir normal fay sistemidir. Yürütülen çalışma kapsamında fay zonuna ait hava fotoğrafları, ortofotolar, çizgisellik analizleri için uydu görüntüleri, daha önceki çalışmacılar tarafından hazırlanan aktif fay haritaları ayrıntılı olarak incelenmiş ve arazi çalışması sırasında tüm bu veriler ışığında alan doğrulaması yapılarak paleosismoloji çalışması için muhtemel alanlar belirlenmiştir. Kütahya Fay Zonu daha önce bahsedildiği gibi hem aletsel dönemde yüzey kırığı oluşturmaması hem de çok yüksek sedimantasyon sebebiyle fayın izine oldukça güç ulaşılan alanlardan biri olma özelliğini taşımaktadır. Bu sebeple çalışma alanında yeraltındaki süreksizlik düzlemlerinin tespiti amacıyla 12 farklı noktada GPR ve bu noktalardan sekizinde Doğru Akım Elektrik Özdirenç jeofizik yöntemleri kullanılmıştır. Tüm bu veriler ışığında 5 farklı noktada hendek çalışması yapılmasına karar verilmiş ve yapılan hendek çalışmalarının sadece 1 tanesinde faya ait önemli bulgular elde edilmiştir. Hendek verileri faydan kaynaklı yüzey kırığı üreten en az iki depremin varlığına işaret etmektedir. Hendek duvarlarında yapılan ayrıntılı yapısal ve sedimantolojik çalışma bu sonuca varılmasını sağlamış ve alınan örnekler ışığında da yaklaşık zaman aralığı belirlenmesi için OSL analizleri başlatılıp, sonuçların alınması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Batı Anadolu, Kütahya Fay Zonu, paleosismoloji

PALEOSEISMOLOGY OF KUTAHYA FAULT ZONE

Şule Gürboğa^a, Özgür Aktürk^a, Erdin Bozkurt^b

^aAkdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya

^bMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara
(sule.gurboga@gmail.com)

ABSTRACT

Western Turkey is one of the most important areas in the world where extensional tectonic regime and its all structures have been observed. In this extensional provenance, the Kütahya basin is a well-formed structure that has been controlled by the Kütahya Fault Zone. Although Kütahya Fault Zone did not create any huge earthquake and surface rupture from 1900 to recent, many previous researches have demonstrated that the zone is active by using the field expression and small scale seismic activities. Additionally, Karabacak et al. (2010) studied the paleoseismological characteristics of the zone and they emphasized that further research is needed.

The Kütahya Fault Zone is approximately 40 km long, 2-4 km wide, and WNW-ESE trending oblique-slip normal fault having a number of single faults. It has resulted in 800 m elevation difference between hanging and foot-wall blocks on the topography. In the content of this research, different data which are aerial photos, orthophotos, lineation map, previous active fault maps have been used to define the exact locations of most recent faults. After this compilation, field verification has been done to decide the location of trenches. Because of no surface rupture produced by the Kütahya Fault Zone in the recent years and high sedimentation rate that has been accumulated on the faults and covered the topographic marks, it is needed very detailed study. To determine the discontinuations under the surface two different geophysical methods which are GPR (ground penetration radar) at 12 lines and electrical resistivity at 8 lines of these 12 lines have been applied. All these researches indicated 5 potential areas. 5 trenches were excavated in different parts of the zone and only one of them has some data about the previous events. Based on the trenching survey, nine different stratigraphic units and at least two events have been described. For the exact dating, 8 samples taken from different levels to find out the past events have been dated by using the OSL method.

Keywords: Western Turkey, Kütahya Fault Zone, paleoseismology

KEMALPAŞA HAVZASINI KONTROL EDEN DİRİ FAYLARIN JEOLJİSİ, JEOMORFOLOJİSİ VE KİNEMATİK ANALİZİ, GEDİZ GRABENİ GÜNEYBATI KOLU, BATI ANADOLU

Çiğdem Tepe^a, Hasan Sözbilir^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, İzmir
(cigdem.tepe@deu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Kemalpaşa Havzası'nı kontrol eden aktif fayların jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerini inceleyerek Kuvaterner aktivitesini tartışmaktır. Çalışma, havza faylarının tanımlamaları, kinematik ve jeomorfolojik analizlerini içerir.

Yaklaşık DKD uzanımlı, asimetrik graben niteliğindeki Kemalpaşa Havzası, Gediz Grabeni'nin güneybatısında yer almaktadır. Çalışma alanında, Menderes Masifi ve Bornova Karmaşığı, havzanın temel kayalarını oluşturur. Kızılca Formasyonu, Sütçüler Formasyonu ve Alüvyon, temel kayaları uyumsuz olarak üzerler. Kemalpaşa Havzası kuzeyde Spildağı Fay Zonu ile güneyde Kemalpaşa Fayı'nın kontrolünde gelişmiştir. Havzayı sınırlayan bu faylar oblik atımlı normal fay karakterindedir. Kinematik verilere göre, Kemalpaşa Havzası yaklaşık KD-GB doğrultulu çekme kuvvetlerinin etkisi altında şekillenmiştir.

Kemalpaşa Havzası ve çevresinde, tektonik aktivite derecesindeki bağlı değişimler detaylı bir jeomorfik çalışma ile yorumlanmıştır. Kemalpaşa Havzası'nın kuzey ve güney kenarını kontrol eden aktif fayların jeomorfolojik evrim üzerine etkilerini belirlemek için, drenaj havzaları, ütü altı yapıları, eksenel nehir gibi jeomorfik göstergeler belirlenmiş ve havzanın her iki kenarındaki tektonik aktivite derecesi, asimetri Faktörü (AF), hipsometrik eğri ve integral (HI), vadi tabanı genişliği-vadi tabanı oranı (V_p) ve dağönü cephesi sinüslüğü (S_{mf}) gibi morfometrik hesaplamalarla sayısal olarak tanımlanmıştır. Morfometrik analizlerde, havzanın her iki kenarı batı ve doğu olmak üzere iki ayrı segmente ayrılarak incelenmiştir. Havzanın kuzey kenarının batı bölümü için hesaplanan HI (0,28-0,60), V_f (0,27-0,9) ve S_{mf} (1,5) değerleri, doğu bölümü için hesaplanan HI (0,16-0,46), V_f (0,64-1,11) ve S_{mf} (1,7) değerleri ile karşılaştırıldığında, batı bölümdeki tektonik aktivitenin bağlı derecesinin daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde, havzanın kuzey kenarının batı bölümü için hesaplanan HI (0,06-0,44), V_f (0,35-0,92) ve S_{mf} (1,18) değerleri, doğu bölüm için hesaplanan HI (0,45-0,57), V_f (0,04-0,1) ve S_{mf} (1,11) değerleri ile karşılaştırıldığında doğu bölümdeki tektonik aktivitenin bağlı derecesinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Havzanın her iki tarafında tektonik aktivite derecesinin yüksek olmasının yanı sıra elde edilen morfometrik veriler Kemalpaşa Havzası'nın güney kenarındaki tektonik etki derecesinin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Kemalpaşa Havzası, aktif tektonik, tektonik jeomorfoloji, morfometrik analiz

THE GEOLOGICAL, GEOMORPHOLOGICAL FEATURES AND KINEMATIC ANALYSIS OF ACTIVE FAULTS CONTROLLING THE KEMALPAŞA BASIN, SOUTHWESTERN PART OF GEDİZ GRABEN, WESTERN ANATOLIA

Çiğdem Tepe^a, Hasan Sözbilir^a

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Tınaztepe Campus, İzmir
(cigdem.tepe@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The purpose of this study is to discuss the geological and geomorphological features of active faults controlling the Kemalpaşa Basin. The study consists of basin-bounding faults expressions, kinematics and geomorphic analysis.

The Kemalpaşa Basin, which is approximately ENE trending and asymmetric graben is located in the southern part of Gediz Graben. The Menderes Massif and Bornova Complex comprise the basement rocks of the basin. The Kızılcıca Formation, Sütçüler Formation and Alluvium unconformably overlie the basement rocks. The Kemalpaşa Basin was developed under the control of the Spildağı Fault Zone in the north and the Kemalpaşa Fault in the south. Both the north and south margin-bounding faults of the Kemalpaşa Basin are oblique-slip normal faults. According to the results of kinematic analysis, the Kemalpaşa Basin has been formed under a NE-SW trending extensional tectonic regime.

The variation in the relative degree of tectonic activity in the Kemalpaşa Basin and its surroundings were interpreted a detailed geomorphic study of the fault-generated mountain fronts and drainage pattern of the both sides. To identify the impacts of active faults controlling the north and south margins of Kemalpaşa Basin on the geomorphological evolution, the geomorphic indices, such as drainage basin geometries, triangular facets, axial river profiles have been determined and the degree of tectonic activity in the both sides of Kemalpaşa Basin has been numerically defined using morphometric indexes such as asymmetry factor (AF), hypsometric curve and integral (HI), valley floor width-to-height ratio (V_f) and mountain front sinuosity (S_{mf}). In morphometric analysis, the both sides of the basin were investigated separating into two segments as the west and east. The values of HI (0,28-0,60), V_f (0,27-0,60) and S_{mf} (1,5) calculated for the western part of the north margin of basin compared with the values of HI (0,16-0,46), V_f (0,64-1,11) and S_{mf} (1,7) calculated for the eastern part, it is indicated that the relative degree of tectonic activity of western part is higher than the east part in north side of basin. Similarly, the values of HI (0,06-0,44), V_f (0,35-0,92) and S_{mf} (1,18) calculated for the western part of the south side of basin compared with the values of HI (0,45-0,57), V_f (0,04-0,1) and S_{mf} (1,11) calculated for the eastern part indicate that the relative degree of tectonic activity of eastern part of the south side is higher than the western part in south side of basin. Apart from that the both sides of Kemalpaşa Basin are highly active, the results obtained from morphometric analysis suggest that the impact of tectonic activity on geomorphological evolution and the uplift in the south side of Kemalpaşa Basin is higher as compared to the north side.

Keywords: Kemalpaşa Basin, active tectonics, tectonic geomorphology, morphometric analysis

GÖLMARMARA HAVZASI'NIN (GEDİZ GRABENİ KUZEYBATI KOLU, MANİSA) AKTİF TEKTONİĞİ

Semih Eski^a, Hasan Sözbilir^a, Bora Uzel^a, Çağlar Özkaymak^b, Ökmen Sümer^a

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

^b*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-03200 Afyon, Türkiye*
(semih_esky@hotmail.com)

ÖZ

Gediz Grabeni'nin kuzeybatı kolunu oluşturan Gölarmara Havzası, eski ve modern havza dolgularıyla birbirinden ayrılan iki farklı havza çökeline sahiptir. Eski havza dolgusu birimleri kıvrımlı ve faylı Miyosen yaşlı Halitpaşa Grubu ile temsil edilirken, modern havza dolgusu, Kuvaterner yaşlı flüvyal, alüvyal ve kolüvyal çökellerden oluşan karasal kırıntılılar ile temsil edilir. Yapısal ve stratigrafik veriler, havzanın ilk olarak Manisa Havzası ile birleşik bir göl olarak oluştuğunu; olasılıkla Geç Pliyosen'de etkili olan KB-GD uzanımlı faylarla parçalanarak deforme olduğunu ve günümüzdeki şeklini almaya başladığını göstermektedir. Modern havza dolgusu güneyden KB-GD uzanımlı Gölarmara Fayı, kuzeyden Akselendi Fayı ile sınırlıdır. Fay zonları boyunca yapılan kinematik çalışmalar, havzanın KD-GB çekme kuvvetleri etkisinde açıldığını göstermektedir.

Gölarmara Havzası'nın kuzey ve güney kenarını kontrol eden aktif fayların jeomorfolojik evrim üzerine etkilerini belirlemek için, drenaj havzaları, ütü altı yapıları, aksel nehir gibi jeomorfik göstergeler belirlenmiş ve havzanın her iki kenarındaki tektonik aktivite derecesi, asimetri faktörü (AF), hipsometrik eğri ve integral (HI), vadi tabanı genişliği-vadi tabanı oranı (V_p) ve dağönü cephesi sinüslüğü (S_{mf}) gibi morfometrik hesaplamalarla sayısal olarak tanımlanmıştır. Hesaplanan jeomorfik indisler, analiz edilen fay segmentlerinin orta derecede aktif olduğuna işaret etmektedir.

Söz konusu veriler Gediz Grabeni'ne ait Miyosen tortul dolgusunun Geç Pliyosen'den itibaren yüksek açılı normal faylarla parçalanarak Gölarmara Havzası'nın modern dolgusu altında gömüldüğünü göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Gölarmara Havzası, aktif tektonik, tektonik jeomorfoloji, kinematik analiz, Gediz Grabeni, Batı Anadolu

ACTIVE TECTONICS OF THE GÖLMARMARA BASIN (NORTHERN BRANCH OF THE GEDİZ GRABEN, MANİSA)

Semih Eski^a, Hasan Sözbilir^a, Bora Uzel^a, Çağlar Özkaymak^b, Ökmen Sümer^a

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Turkey

^bAfyon Kocatepe University, Department of Geological Engineering, TR-03200 Afyon, Turkey
(semih_esky@hotmail.com)

ABSTRACT

The Gölarmara Basin, constituting the northern branch of the Gediz Graben, consists of ancient and modern graben fill. The ancient basin-fill is made up of a folded and normal to strike-slip faulted Miocene sequence of the Haliipaşa Group. The younger modern basin-fill is represented by the Quaternary continental clastics, comprising fluvial deposits and alluvial/colluvial sediments. Structural and stratigraphical data reveal that the basin was initially formed as a lacustrine basin composite with the Manisa Basin; then, it began to take shape with uplifting and deforming by the NW-SE directed structural elements, which are probably effective in the Late Pliocene. Modern graben fill forming under the control of the youngest stage is bounded by the NW-SE trending Gölarmara Fault (GF) to the west and Akselendi Fault (AF) to the north. According to kinematic analysis obtained along the fault zones, the basin has been formed under the control of NE-SW trending extensional forces.

To identify the impacts of active faults controlling the north and south margins of the Gölarmara Basin on the geomorphological evolution, the geomorphic indices, such as drainage basin geometries, triangular facets, axial river profiles have been determined and the degree of tectonic activity in the both sides of Gölarmara Basin has been numerically defined using morphometric indexes, such as asymmetry factor (AF), hypsometric curve and integral (HI), valley floor width-to-height ratio (V) and mountain front sinuosity (S_{mf}). Computed geomorphic indices along the fault zone suggest that the analysed normal fault segments are moderately active.

Our new results suggest that the Miocene deposits of Gediz Graben are cut by high angle normal faults, and then buried under the modern basin-fill deposits of Gölarmara Basin.

Keywords: Gölarmara Basin, active tectonics, tectonic geomorphology, kinematic analysis, Gediz Graben, western Anatolia

SARIGÖL (GEDİZ GRABENİ, MANİSA) İLE BOLVADİN'DE (AFYON-AKŞEHİR GRABENİ, AFYON) GÖZLENEN YÜZEY DEFORMASYONLARININ OLUŞUM VE KÖKENSEL AÇIDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Çağlar Özkaymak^a, Hasan Sözbilir^b, İbrahim Tiryakioğlu^c, Tamer Baybura^c

^aAfyon Kocatepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-03200 Afyon, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160 İzmir, Türkiye

^cAfyon Kocatepe Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, TR-03200 Afyon, Türkiye

(caglarozkaymak@aku.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu Genişleme Bölgesinde, son 10-20 yılda deprem olmaksızın oluşmuş ve oluşmaya devam eden yüzey deformasyonlarının belirgin örneklerinden biri, Gediz Grabeni'nin güneydoğu ucunda yer alan Sarıgöl yerleşim alanında gözlenmiştir. Bu alanda yerleşim alanından geçen Sarıgöl Fayı boyunca kanallarda, asfalt yolda ve evlerin duvarlarında 1.00-1.25 metre arasında düşey yer değiştirmeler şeklinde yüzey deformasyonları meydana gelmiştir. Benzer şekilde, KB-GD uzanımlı Afyon-Akşehir Grabeni içerisinde yer alan Bolvadin yerleşim alanında, bir kısmı imar planı içerisinde kalan bölge ile şehrin güneybatı kısmından başlayarak kuzeydoğu istikametine doğru yer alan bölgelerde, son 2 yıldan itibaren daha önceden olmayan bazı deformasyonlar oluşmuş ve oluşmaya devam etmektedir. Bölgede yapılan çalışmalarda, deprem olmaksızın, uzunlukları 300 metre ile 2 km; doğrultuları ise K15°D ile K70°D arasında değişen çizgisel gidişli çatlak ve yarıklar şeklinde gelişen kademeli yüzey deformasyonları haritalanmıştır. Yerleşim alanı içerisinde haritalanan çizgisel deformasyonların en kuzeyde olanı Bolvadin Fayı'nın güneybatıdaki devamı niteliğindedir. Bu deformasyonlar, birkaç cm ile 70 cm arasında değişen genişlikte ve yer yer 2 metreye varan derinlikte açılmalar şeklinde izlenmektedir. Yapılan analizler yüzey deformasyonu boyunca, güneydoğuda yer alan bloğun 10-40 cm arasında düştüğüne işaret etmektedir. Bu verilere göre, Sarıgöl (Gediz Grabeni, Manisa) ile Bolvadin'de (Afyon-Akşehir Grabeni, Afyon) gözlenen yüzey deformasyonları oluşum ve kökenel açıdan benzer özellikler göstermektedir.

Anahtar kelimeler: aktif tektonik, Bolvadin, Sarıgöl, yüzey deformasyonu, Batı Anadolu

COMPARISON OF SURFACE DEFORMATIONS OBSERVED IN SARIGÖL (GEDİZ GRABEN, MANİSA) AND BOLVADİN (AFYON-AKŞEHİR GRABEN, AFYON) IN TERMS OF THEIR ORIGIN AND FORMATION MECHANISM

Çağlar Özkaymak^a, Hasan Sözbilir^b, İbrahim Tiryakioğlu^c, Tamer Baybura^c

^aAfyon Kocatepe University, Department of Geological Engineering, TR-03200 Afyon, Türkiye

^bDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Türkiye

^cAfyon Kocatepe University, Department of Geomatic Engineering, TR-03200 Afyon, Türkiye
(caglarozkaymak@aku.edu.tr)

ABSTRACT

One of the prominent examples of the surface deformations that have been formed without earthquake failure since last 10-20 years in west Anatolian extensional province is observed in the Sarigöl settlement area located at the southeastern end of the Gediz Graben. Along the Sarigöl fault passing throughout Sarigöl settlement, some surface deformations on irrigational channels, asphalt roads and cracks on the walls of several houses were occurred. The amount of vertical displacement was measured between 1.00 and 1.25 m. Similarly, some linear surface deformations that starts on the southwestern side of the town and can be followed until the northwestern side have been observed since last 2 years in the Bolvadin settlement area located at the middle part of the Afyon-Akşehir Graben. During the field studies in Bolvadin area, progressive surface deformations, such as linear surface cracks and fissures whose length varies between 300 meters and 2 kilometers and strike varies between N15°E and N70°E were mapped. The northernmost one of the surface deformations mapped in the settlement area of Bolvadin have the characteristics of the southwestern continuation of Bolvadin Fault. These deformations are observed as extensional cracks up to 70 cm wide and 2 meters deep. Besides this, quantitative and morphological analysis indicate that the southeastern block is a down-dropped block and vertical displacements along the deformation zone are varies between 10-40 cm. According to these data, surface deformations observed in Sarigöl (Gediz Graben, Manisa) and Bolvadin (Afyon-Akşehir Graben, Afyon) have similar characteristics in terms of their origin and formation mechanism.

Keywords: active tectonics, Bolvadin, Sarigöl, surface deformations, Western Anatolia

EDREMİT FAY ZONU İLE HAVRAN–BALIKESİR FAY ZONU’NUN JEOLJİK, JEOMORFOLOJİK VE PALEOSİSMOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Hasan Sözbilir^a, Çağlar Özkaymak^b, Bora Uzel^a, Ökmen Sümer^a, Semih Eski^c, Çiğdem Tepe^a, Tayfun Güler^c, Gülbin Yaralı^c

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

^b*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-03200 Afyon, Türkiye*

^c*Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, TR-35160 İzmir, Türkiye*

(hasan.sozbilir@deu.edu.tr)

ÖZ

Biga Yarımadası'nın güney sınırını oluşturan Edremit Fay Zonu doğu ucunda sağa sıçramalı bir sekme ile Havran Balıkesir Fay Zonuna bağlanır. K60-80D doğrultusu boyunca uzanım sunan her iki fay zonunun toplam uzunluğu 180 km'yi bulur. Edremit Fay Zonu boyunca, Miyosen sonrasında gelişmiş en az iki farklı faylanma türü saptanmıştır. İlk faylanma evresi 5-20° lik rake açılarına sahip doğrultu atımlı faylanma şeklindedir. Son faylanma evresi ise eğim atım ve oblik atım niteliği taşıyan normal faylanma şeklinde gelişmiştir. Havran–Balıkesir Fay Zonu (HBFZ), Edremit Körfezi ile Balıkesir kent yerleşkesi arasında KD-GB ile D-B genel uzanımındaki güncel morfolojiyi denetleyen geniş bir fay demetini tanımlar. Fay zonu batıda, Havran ile Belen Dağı güneyi arasındaki bölümde Havran segmenti adıyla tek bir kol şeklinde uzanırken, bu bölgeden itibaren doğuya doğru çatallanarak iki ana kola ayrılır. Kuzey kol sırasıyla Osmanlar, Turplu ve Ovacık segmentleri; güney kol ise Gökçeyazı ve Kepsut segmentlerinden oluşur. Fay zonu boyunca gözlenen başlıca jeomorfolojik belirteçler: sağa sekmeli sıçramalarla birbirini izleyen çizgisel uzanımlı fay vadileri ve topoğrafik oluklar ile sağ yönde ötelenmiş sırt, tepe ve akarsu vadileridir. Fay zonu boyunca yapılan yapısal gözlemlere göre fay segmentleri iki farklı hareket mekanizmasına sahiptir. Batıdan doğuya doğru Havran, Osmanlar, Turplu, Ovacık ve Gökçeyazı segmentleri ters bileşenli doğrultu atımlı fay karakterini yansıtırken, fay zonunun en doğu ucunu simgeleyen Kepsut segmenti eğim atımlı normal fay niteliğindedir.

Her iki fay zonu boyunca haritalanmış segmentler üzerinde yapılan paleosismolojik çalışmalar kapsamında 6 adet fay kazısı (hendek) açılmıştır. Açılan hendek duvarlarında, bu segmentlerin geçmişte yüzey kırığı oluşturacak büyüklükte en az 3 deprem ürettiğine dair veriler saptanmıştır. Bu sunumda önce Edremit ve Havran-Balıkesir Fay zonlarının jeolojik ve neotektonik dönemdeki deformasyon özellikleri verilecek, daha sonra fay zonları boyunca yapılan fay kazısı (hendek) çalışmaları tanıtılarak bölgenin aktif tektoniği ve deprenselliği tartışılacaktır. Bu çalışmalar UDAP-G-13-18 nolu Ulusal Deprem Araştırma Projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Edremit Fay Zonu, Havran–Balıkesir Fay Zonu, kinematik analiz, jeomorfoloji, paleosismoloji

GEOLOGICAL, GEOMORPHOLOGICAL AND PALEOSEISMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF EDREMIT AND HAVRAN–BALIKESİR FAULT ZONES

Hasan Sözbilir^a, Çağlar Özkaymak^b, Bora Uzel^a, Ökmen Sümer^a, Semih Eski^c, Çiğdem Tepe^a, Tayfun Güler^c, Gülbin Yaralı^c

^aDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 İzmir, Turkey

^bAfyon Kocatepe University, Department of Geological Engineering, TR-03200 Afyon, Turkey

^cDokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, TR-35160 İzmir, Turkey
(hasan.sozbilir@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Edremit Fault Zone (EFZ), which forms the southern margin of the Biga Peninsula, connects with right-stepping geometry to the Havran–Balıkesir Fault Zone (HBFZ) at its eastern rim. The total lengths of both fault zones lying in N60–80E direction are about 180 km. Along the EFZ at least two discrete faulting types have been determined after the Miocene time. First phase is in the form of strike-slip faulting included 5–20° rakes. The last faulting phase is in the form of normal faulting included dip-slip and oblique-slip characteristics. Between the Edremit Bay and Balıkesir settlement, HBFZ has been described as a NE–SW to E–W directed, active-morphology-controlled and expansive fault bunch. While between Havran and east of Belen Mountain -its western side- the fault zone lies as a single branch named as Havran Segment, after that -to the west- it furcates into two main branches. The northern branch is composed of the Osmanlar, Turplu and Ovacık segments, while the southern branch consists of the Gökçeyazı and Kepsut segments, respectively. The main geomorphologic indices along the fault zone are: right-stepping linear fault valleys and with topographic grooves right-deflected ridges, hills and rivers. According to the structural observations along the fault zone, the fault segments have two different movement mechanisms. From west to east, the Havran, Osmanlar, Turplu, Ovacık and Gökçeyazı segments show strike-slip character including reverse component, on the other hand, the Kepsut segment representing the eastern most rim of the fault zone has dip-slip normal faulting character.

According to palaeoseismological studies on mapped fault segments along the both of fault zones, 6 trenches were excavated. The evidences obtained from the trench walls indicate that these fault segments produced at least 3 earthquakes, which were as big as to form a surface rupture. In this presentation, first neotectonic deformation features of EFZ and HBFZ will be presented, then, active tectonics and seismicity of the region will be discussed with introducing trench studies along the fault zones. This study is supported by a National Earthquake Research Project, No: UDAP-G-13-18.

Keywords: Edremit Fault Zone, Havran–Balıkesir Fault Zone, kinematic analysis, geomorphology, paleoseismology

SAPANCA GÖLÜNDE KUZEY ANADOLU FAYININ GEOMETRİSİNİN SİSMİK YANSIMA YÖNTEMİYLE SAPTANMASI VE SAPANCA GÖLÜ SİSMO-TÜRBİDİTLERİNİN DEPREMLERLE KORELASYONU

Levent Gülen^a, Emin Demirbağ^b, Namık Çağatay^c, Eray Yıldırım^a, Burak Yalamaz^c

^aSakarya Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul, Türkiye

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul, Türkiye

(lgulen@sakarya.edu.tr)

ÖZ

Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde bulunan Sapanca Gölü'nde gölün oluşumuna neden olan yapısal unsurların ortaya çıkartılması amacıyla sismik yansımaya ve yandan taramalı sonar çalışmaları yapılmıştır. Sapanca Gölünde 28 adet K-G ve iki adet D-B uzanımlı olmak üzere toplam 84 km sismik profil alınmıştır. Sismik verilerin yorumlanmasıyla Kuzey Anadolu Fay Zonunun Sapanca Gölü içerisinde bir çek-ayır (pull-apart) fay geometrisine sahip olduğu saptanmış ve aktif fay kolları ayrıntılı olarak haritalanmıştır. Ayrıca Sapanca Gölünün ayrıntılı bir batimetri haritası elde edilmiştir.

Sapanca Gölünden alınan ve uzunluğu 76 cm'ye varan üç karotun sedimentolojik, fiziksel ve jeokimyasal özellikleri eski deprem kayıtlarını araştırmak amacı ile sistematik bir şekilde analiz edilmiştir. Karotların tane boyu analizi lazer difraksiyon, fiziksel özellikleri Çoklu Sensör Karot Loglayıcısı (MSCL), Toplam Organik Karbon (TOC) ve İnorganik Karbon (IC) analizleri Shimadzu TOC Analizatörü, yüksek çözünürlüklü sayısal X-Işımları radyografisi ve mikro-XRF element analizleri Itrax Karot Tarayıcısı kullanılarak yapılmıştır. Karotların Jeokronolojisi için AMS Radyokarbon (C^{14}) and Radyonüklid (Pb^{210} , Cs^{137}) metodları kullanılmıştır.

Sapanca Gölü deprem kayıtları karotlarda alt kısımda gri veya koyu gri, kaba kumdan ince kuma değişen, üstte siltli kil çamurundan oluşan ve dereceli tane boyu gösteren sismo-türbidit birimleriyle karakterize edilmektedir. Tabandaki kaba taneli kısmın tabanı keskindir. Birimin üstü ise dereceli geçişlidir. Birimlerin kaba taneli tabanları genellikle yüksek yoğunluk, yüksek manyetik duyarlılığa sahiptir ve kaba kırıntılı silikat malzemenin belirteci olan Si, Ca, Ti, K, Rb, Zr ve Fe gibi elementlerden bir veya birkaçı bakımından zenginleşme göstermektedir. Radyonüklid ve radyokarbon tarihlendirme analizlerine göre sismo-türbidit birimleri 1999 İzmit ($M_w = 7,4$) – 1999 Düzce ($M_w = 7,2$), 1967 Mudurnu ($M_w = 6,8$), ve 1957 Abant ($M_w = 7,1$) depremleri ile korele edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Aktif tektonik, diri faylar, Kuzey Anadolu Fayı, sismik yansımaya, karot, sismo-türbidit, deprem, Sapanca Gölü

DELINEATION OF THE NORTH ANATOLIAN FAULT WITHIN THE SAPANCA LAKE BY SEISMIC REFLECTION METHOD AND CORRELATION OF SAPANCA LAKE SEISMO-TURBIDITES WITH EARTHQUAKES

Levent Gülen^a, Emin Demirbağ^b, Namık Çağatay^c, Eray Yıldırım^a, Burak Yılmaz^c

^aSakarya University, Department of Geophysical Engineering, Serdivan, Sakarya, Turkey

^bİstanbul Technical University, Department of Geophysical Engineering, Maslak, İstanbul, Turkey

^cİstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Maslak, İstanbul, Turkey

(lgulen@sakarya.edu.tr)

ABSTRACT

Seismic reflection and side-scan sonar studies have been carried out in the Sapanca Lake in order to delineate the geometry of the North Anatolian Fault that crosses the lake basin. A total of 28 N-S and 2 E-W trending seismic profiles were obtained. The interpretation of seismic reflection profiles have revealed that the North Anatolian Fault Zone exhibits a pull-apart fault geometry within the Sapanca Lake and the active fault segments have been mapped in detail. A detailed bathymetry map of the Sapanca Lake was also generated.

A systematic study was performed to investigate the sedimentological, physical and geochemical properties of three up to 75.7 cm long water-sediment interface cores located along depth transect ranging from 43 to 51.5 m water depth. The cores were analyzed using Geotek Multi Sensor Core Logger (MSCL) for physical properties, laser particle size analyzer for granulometry, TOC Analyzer for Total Organic Carbon (TOC) and Total Inorganic carbon (TIC) analysis and Itrax-XRF Core Scanner for elemental analysis and digital X-RAY Radiography. The geochronology was determined using the AMS Radiocarbon (C^{14}) and Radionuclide (Pb^{210} , Cs^{137}) methods. In the Sapanca Lake the earthquake records are characterized by seismo-turbidites consisting of grey or dark grey coarse to fine sand and silty mud with a sharp basal and transitional upper boundaries. The units commonly show normal size grading with their basal parts showing high density and high magnetic susceptibility and enrichment in one or more of elements, such as Si, Ca, Ti, K, Rb, Zr and Fe, indicative of coarse detrital input.

Based on radionuclide and radiocarbon analyses, the seismo-turbidites are correlated with the 1999 İzmit and Düzce earthquakes ($M_w=7.4$ and 7.2), 1967 Mudurnu earthquake ($M_w= 6.8$), and 1957 Abant ($M_w= 7.1$) earthquake.

Keywords: Active tectonics, active faults, North Anatolian Fault, seismic reflection, cores, seismo-turbidites, earthquake, Sapanca Lake

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Poster/Posters

MYRA ANTİK KENTİ'NDE DEPREM İLE İLİŞKİLİ DEFORMASYON VERİLERİ, GB ANADOLU

Mustafa Softa^a, Mehmet Turan^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35397, İzmir

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-61080, Trabzon
(mustafa.softa@deu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'deki antik yerleşimlerin çoğu diri fay zonları üzerinde yer almaktadır. GB Anadolu'da, Demre Ovası'nın KB'sında yer alan Myra Antik Kenti'de, K65⁰D doğrultulu yaklaşık 32 km. uzunluğunda yüksek açılı bir normal fay uzanımı üzerine kurulmuştur. Bu fay yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritası'na göre Kale Fayı olarak adlandırılmıştır. Kale Fayı, Myra Tiyatrosu'nun üzerine inşa edildiği temel kayası durumundaki kireçtaşları ile alüvyonlar arasındaki tektonik sınırını oluşturmaktadır.

Myra Antik Kenti, arkeolojik kanıtlara göre, MS 141, 240 ve 529 depremlerinden ağır hasar görmüştür. Antik kentte yapılan detaylı tektonik gözlem ve bu gözlemlere dayalı analizler sonucunda; (1) Tiyatronun sahne binasının ön ve arka girişinin yükseklikleri arasında 4 m- düşey yer değiştirme olduğu ve bu yer değiştirmenin MS 141 depremi ile ilişkili olabileceği; (2) Myra Antik Kenti'nin nekropolü, tiyatrosu ve limanının (Andriake Antik Kenti) Kale Fayı'nın gidişi ile uyumlu KD-GB uzanımlı deformasyon zonunda yer aldığı ve bu zonunda MS 141 ve 240 depremleriyle oluşan deformasyonun göstergesi olduğu; (3) antik kentin neredeyse tamamının depremlerin izlerini taşıdığı ve bu izlerinde son 2400 yıl içerisinde kenti etkileyen en az 2 farklı depremi işaret ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kale Fayı, Myra Antik Kenti, deprem, deformasyon

EVIDENCE FOR EARTHQUAKE-RELATED DEFORMATION IN THE ANCIENT CITY OF MYRA, SW ANATOLIA

Mustafa Softa^a, Mehmet Turan^b

^aDokuz Eylül University Department of Geological Engineering, TR-35397, Izmir

^bKaradeniz Technical University Department of Geological Engineering, TR-61080, Trabzon
(mustafa.softa@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Most of the antique cities in Turkey were established along the active fault zones. The ancient city of Myra sits on NW of the Demre plain in SW Anatolia. Besides, the ancient city of Myra, which was an important city during the Roman period, is located on trending of N65°E, an approximately 32 km long, high angle normal fault. According to the Active Fault Map of Turkey, this fault is named the Kale Fault. The Kale Fault constitutes the tectonic boundary between the limestones that forms the basement rock on which the Myra Theatre was built and the alluvium.

According to archeological evidences, the ancient city of Myra was affected by 141 AD, 240 AD and 529 AD earthquakes. The analyses of the damaged relics indicate: (1) Stage building a level difference of 4 m. between the front and backside. These vertically offset is believed to have been caused by 141 AD earthquake; (2) The nekropolis of Myra, amphitheatre, and the port of Myra, which is Andriake city, were ruptured NE-SW trending damage zone that shows clear evidence for displacements since the 141 and 240 AD; (3) nearly all archaeological relics show different degrees of earthquake-related damage and the city was affected by at least two historical earthquakes in the last 2400 years.

Keywords: Kale Fault, ancient city of Myra, earthquake, deformation

AĞARTI KÖYÜ (VAN GÖLÜ DOĞUSU) CİVARININ AKTİF TEKTONİĞİ VE AYANİS KALESİ'NE OLAN ETKİLERİ

**M. Alper Şengül^a, M. Ali Elmas^b, Hatice Kaya^b, Sezgi Salman^b,
Tayfun Nihatara Haksöyliyen^b, Murat Can Özden^b**

^aYüksel Proje Uluslararası A.Ş., Ankara, Türkiye

*^bİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, İstanbul, Türkiye
(asengul@yukseproje.com.tr)*

ÖZ

Avrasya ve Arabistan plakalarının Orta Miyosen'den günümüze kadar devam eden kuzey-güney yönlü sıkışması Doğu Anadolu Bölgesinde bir çok yapısal unsurun gelişmesine neden olmuştur. Bu sıkışmaya bağlı olarak 23 Ekim 2011 tarihinde Van İli ve çevresini etkileyen Mw=7.1 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Fayın en belirgin yüzey kırığı, Van yerleşiminin yaklaşık 10 km kuzeyinde Bardakçı Köyü civarında gözlenmiştir. Yaklaşık K70D uzanımlı olan fayın yüzey kırığı sadece 10 cm civarında olmuştur. Deprem, başta Van'ın yaklaşık 70 km kuzeyinde yeralan Erciş ilçesi olmak üzere şehir merkezini ve faylanmanın kuzeyinde yeralan köyleri yoğun bir şekilde etkilemiştir. Deprem Doğu Anadolu Bölgesinde aletsel dönem içerisinde gerçekleşen ters faylanma-bindirme karakterine sahip en büyük magnitudlü deprem özelliğindedir. Faylanmanın türü ve devamında gerçekleşen depremler neticesinde bölgenin tektonik özelliklerinin detaylı çalışılması gereği doğmuş ve akabinde bir çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bazıları tamamen sismolojik, bir bölümü jeodezik, bir bölümü ise yapısal jeoloji-tektonik çalışmalar niteliğindedir. Ancak, bölge genelinde devam eden depremler göstermektedir ki, 2011 yılında gerçekleşen depreme kaynaklık eden fayın dışında aktif olan başka faylar da bulunmaktadır.

Depremler çevrede bulunan güncel ve tarihi yapılara da zarar vermektedir. Tarihsel süreçte, Van Gölü Havzası dolayına bir çok medeniyet yerleşmiştir. Bu medeniyetlerin başında, MÖ 8. ve 6. yy lar arasında bölgede varlığını sürdürmüş olan Urartu Krallığı gelmektedir. Urartular, bölge genelinde bir çok yapı inşa etmişlerdir. Bu yapıların bir bölümü halen kendini göstermekte ve arkeologlar tarafından çalışılmaktadır. Bu çalışmalar neticesinde, bu yapılarda bazı deformasyonların izlendiği ve bunların bir bölümünün, bölgede tarihsel süreçte gerçekleşen depremler ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu tarihi yapılardan biri Van Gölü doğusunda yeralan Ağartı Köyü'nün hemen kuzeyindeki Ayanis Kalesi'dir. Kale, MÖ 651 yılında tamamlanmış ve yaklaşık 30 yıllık bir süre kullanılmıştır. Kalenin hemen kenarında bulunduğu Ağartı Köyü ise aktif bir heyelan kütesinin üzerinde yer almaktadır. Bölge aynı zamanda sismolojik veriler doğrultusunda halen M=5 in üzerindeki magnitudlerde deprem üreten faylara çok yakındır.

Bu çalışma kapsamında, bölgenin aktif tektoniğinin anlaşılması açısından, Ayanis Kalesi gibi tarih dilimi içerisinde yeri belirli olan bir yapıdaki deprem izleri araştırılmış, özellikle kerpiç duvarlarda gözlenen deformasyonların yönelimleri incelenmiştir. Bununla birlikte kalenin kuzey bölümünde açılan yarmada aktif kırıkların izlerine rastlanmıştır ve olası depremin tarihi belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aktif tektonik, arkeojeoloji, Ayanis Kalesi, Urartu Krallığı, Van Depremi

ACTIVE TECTONICS OF THE VICINITY OF AĞARTI VILLAGE (EASTERN LAKE VAN) AND ITS EFFECTS ON THE AYANIS CASTLE

**M. Alper Şengül^a, M. Ali Elmas^b, Hatice Kaya^b, Sezgi Salman^b,
Tayfun Nihatara Haksöyliyen^b, Murat Can Özden^b**

^aYüksel Proje Uluslararası A.Ş., Ankara, Türkiye

^bİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, İstanbul, Türkiye
(asengul@yukseproje.com.tr)

ABSTRACT

As a result of continental collision between the Laurasia and Arabia continents toward N-S direction since middle Miocene to recent, many faults were ruptured in Eastern Anatolia. A destructive earthquake occurred near Van city (Eastern Turkey) with a magnitude $M_w=7.1$ on 23 of October 2011. The evidences for rupturing of the source fault outcrop 10 km north of the Van city near the Bardakçı village. This N70E trending fault has just 10 cm displacement at the surface. Mainly, the villages on the hanging wall of fault and the Erciş town, which is located 70 km north of the fault zone and also the biggest town of Van city, have been heavily affected and damaged due to earthquake. This large magnitude earthquake is the greatest thrust/reverse faulting which occurred during instrumental period in Eastern Anatolia. As a result of thrust faulting and disseminated aftershocks in a large area, there occurred a need for a detailed study about tectonic features of the region and a number of studies were performed. These studies were mostly about seismology, some of them about geodesy, structural geology and tectonics. However, the earthquakes still continuing in the region show us that there are many other active faults still rupturing other than the main fault which cause of the main shock on 23th of October 2011.

The active seismicity also causes damage to ancient cities and recent buildings around the region at the same time. In the historical period many civilizations settled around the Lake Van Basin. The most important civilization is the Kingdom of Urartu, which existed in the region between the 8th and 6th centuries. The Kingdom of Urartu built many buildings across the region. Some of these buildings are still conserved and being excavating by archaeologists. As a result of these archaeological studies, many deformations on the walls of these buildings were observed and it is thought that it is related to large earthquakes which occurred in historical period. One of these buildings is the Ayanis Castle, which is located on the eastern coast of Lake Van, north of the Ağartı village. This castle was built in BS 651 and used for a 30 years period. The Ağartı village, which is situated next to the south border of the Ayanis castle, is located on an active landslide. Furthermore, this region is very close to active faults.

In this study, to understand active tectonics of the region, evidences of earthquakes on the Ayanis castle that was built in a short and known time period in the history, has been investigated. Especially orientations of the observed deformation in the adobe walls were examined. However, some ruptures was found in a pit on the northern part of the castle and tried to determine the date of the earthquakes.

Keywords: Active tectonics, archeogeology, Ayanis castle, Urartu Kingdom, Van Earthquake

PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA
PALEOCLIMATE AND PALEOGEOGRAPHY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

“BURSA-PAŞALAR” ORTA MİYOSEN MEMELİ FAUNASI

Berna Alpagut^a, Derya Eryılmaz^a, Seda Deniz Kesici^b

^aAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sıhhiye-Ankara

^bBodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi, Bodrum

(berna.alpagut@gmail.com)

ÖZ

Paşalar fosil lokalitesi KB Anadolu’da Bursa ilinin GB 80 km GB’ında yer alır. Fosil yatağı Paşalar köyünün 2 km. güneyinde, Gönen havzasının en güney kenarında bulunur. Günümüzde küçük bir yol kesiği üzerinde açığa çıkmıştır. Bilimsel kazı çalışmalarımız 1983 yılında başlamış ve halen devam etmektedir.

1965- 1969 yıllarında Türk ve Alman jeologlar tarafından yürütülen Türkiye Linyit Kömürü Araştırmaları Projesi sırasında Paşalar fosil lokalitesi bulunmuştur. Ülkemizde yürütülen bu projede 80 adet vertebra/memeli fosil lokalitesi ve 12 fauna grubu saptanmıştır. Paşalar lokalitesi de bu fauna gruplarının en zenginidir. Paşalar memeli faunası, Insectivora’dan Proboscidea’a kadar geniş dağılım gösteren 58 adet tür ile tanımlanır ki bunların arasında Primat takımından Hominoide üst ailesinin *Griphopithecus alpani* ve *Kenyapithecus kizili* örnekleri de mevcuttur.

Öncel çalışmalar Paşalar lokalitesinin yaşıt tek bir hayvan topluluğundan türemiş olduğunu göstermektedir. Günümüz faunaları ile kıyaslandığında ise Paşalar faunasının daha çok subtropikal ağaçlık/ormanlık bir biyomu yansıtan bir faunaya sahip olduğu görülmektedir.

Bu bildirinin amacı Anadolu’nun en zengin Orta Miyosen faunasını halen devam eden paleontolojik, paleoantropolojik ve paleoekolojik çalışmalar ışığında tanıtmaktır.

Anahtar kelimeler: Orta Miyosen, Paşalar fosil yatağı, *Griphopithecus alpani*, *Kenyapithecus kizili*, Paleoekoloji

BURSA-PAŞALAR MIDDLE MIOCENE MAMMALIAN FAUNA**Berna Alpagut^a, Derya Eryılmaz^a, Seda Deniz Kesici^b**^aAnkara University, Faculty of Languages, History and Geography, Anthropology^bThe Bodrum Museum of Underwater Archeology

(berna.alpagut@gmail.com)

ABSTRACT

The Paşalar Middle Miocene site is located in NW Anatolia. It is 80 km. SW of Bursa Province. The fossil deposits are just 2 km. south of the Paşalar village. The fossiliferous site in Paşalar is situated on the edge of Gönen sedimentary basin in western Anatolia. They are presently exposed in a small road-cut. Our scientific excavation began in Paşalar in 1983 with an explanatory trench through the middle of the sediment exposures and field works are still going on.

Turkish and German geologists during a lignite survey of Turkey in 1965-1969, about 80 sites and 12 fauna groups were discovered containing vertebrates/mammalian fossils and Paşalar was one of the richest of these sites. The mammalian fauna from the Middle Miocene deposits in Paşalar contains 58 species ranging in size from Insectivores to Proboscideans included hominoid primates *Griphopithecus alpani* & *Kenyapithecus kızılı*.

Previous studies reveal that the Paşalar locality was derived from a single contemporaneous animal community. Based on comparisons with present-day faunas, Paşalar fauna closely resembles to those of subtropical forests and woodlands.

The aim for this presentation is to introduce the richest Middle Miocene fauna from Anatolia in terms of the on-going paleontological, paleoanthropological and paleoecological studies.

Keywords: Middle Miocene, Paşalar Locality, *Griphopithecus alpani*, *Kenyapithecus kızılı*, Paleoecology

“BURSA-PAŞALAR” ORTA MİYOSEN HOMİNOİD FAUNASINDAN YENİ KARNİVOR BULGULARI

Serdar Mayda

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Bornova/İzmir
(Serdar.mayda@ege.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Paşalar Orta Miyosen Hominoid faunasına ait yeni ve eski karnivor örneklerinin revizyonu açıklanacaktır. Özellikle GD Avrupa ve Bazı Asya Orta Miyosen memeli lokaliteleri sayıca az olup bu son bulgular Çandır, Paşalar ve İnönü lokalitelerinden bulunmuştur. Ayrıca Çandır ve Paşalar faunaları Hominoid fosilleri içermeleri açısından ayrı bir öneme sahip lokalitelerdir.

2014 sonunda tamamlanmış son bir çalışma ile ilgili lokalitelerde bulunan örnekler: Çandır: *Amphicyon major*, “*Thalassictis*” cf. *montadai*, *Percrocuta tungurensis*, *Percrocuta* sp.; Paşalar: *Amphicyonidae* sp., *Ischyriictis* sp., *Protictitherium intermedium*, *Protictitherium cingulatum*, *Protictitherium* cf. *crassum*, *Styriofelis lorteti*; İnönü: *Sansanosmilus* cf. *palmidens* altında tanımlanmıştır.

Bu çalışmada ise, 1992-2014 yılları arasında Paşalar lokalitesinden toplanmış bulguların revizyonu ve bu revizyonun neticesinde daha önce Anadolu’da kayıtlanmamış “*Gobicyon*” ve “*Pseudarctos*” cinsine ait bulguların sistematigi açıklanacaktır. Karnivor örneklerinin revizyonu Orta Miyosen başlarında yöre için düşünülen subtropikal mevsimsel iklim koşullarının ve otsul bitkiler ile kaplanmış açık alanların varlığını doğrular niteliktedir.

Anahtar kelimeler: *Paşalar*, *Gobicyon*, *Pseudarctos*, paleoekoloji, paleobiyocoğrafya

NEW CARNIVORE RECORDS FROM “BURSA-PAŞALAR” MIDDLE MIOCENE HOMINOID LOCALITY

Serdar Mayda

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Bornova/İzmir
(Serdar.mayda@ege.edu.tr)

ABSTRACT

Recently new carnivore remains, as well as some old material from the middle Miocene of Turkey were studied and reviewed. The middle Miocene mammal faunas of Southeastern Europe and Western Asia are rare and every new finding contributes to their better knowledge. The studied material in this latest publication originates from the Çandır, Paşalar and İnönü localities which are well known, especially the two first ones because of the presence of hominoid fossil remains.

The following species have been recognized in this publication from each locality (those marked by an asterisk are found for the first time): Çandır: *Amphicyon major*; “*Thalassictis*” cf. *montadai**, *Percrocuta tungurensis**, *Percrocuta* sp.; Paşalar: *Amphicyonidae* sp., *Ischyriactis* sp., *Protictitherium intermedium*, *Protictitherium cingulatum**, *Protictitherium* cf. *crassum**, *Styriofelis lorteti*; İnönü: *Sansanosmilus* cf. *palmidens**.

Besides this recently published study, this presentation will focus on the revision of the carnivora collections, collected during 1992-2014 and reveal the records of “*Gobicyon*” and “*Pseudarctos*” which have not been recorded in Anatolia before. The paleoecological data collected after the revision of the carnivore collections reflect a subtropical seasonal climate during the early Middle Miocene around the site accompanied by open areas of herbaceous plants which is consistent with the former studies.

Keywords: Paşalar, *Gobicyon*, *Pseudarctos*, Palaecology, Paleobiogeography

ANADOLU ORTA MİYOSEN HOMINOID LOKALİTELERİNDEKİ *ANCHITHERIUM* (EQUIDAE-PERISSODACTYLA) BULGULARI VE REVİZYONU

Tanju Kaya^a, Serdar Mayda^a, Berna Alpogut^b

^aEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Bornova/İzmir

^bAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Ankara
(tanju.kaya@ege.edu.tr)

ÖZ

Kökeni Kuzey Amerika olan Anchitheriinae, Erken Miyosen’de Asya’ya ve oradan Avrupa’ya göç etmiş ve günümüzde Equidae’ye ait soyu tükenmiş bir alt familyadır. Bu gruba ait *Anchitherium*, Avrupa’da Orta Erken Miyosen’den (MN3) Erken Geç Miyosen’e (MN9) kadar yayılım gösteren dönemin en yaygın üç parmaklı atıdır. Özellikle, karakteristik olarak seman içermeyen alçak taçlı (brakyodont) ve lofodont diş yapısına sahip olması ile nemli ve kapalı orman ortamlarına adapte olarak yaşadığı düşünülmektedir. Avrupa’da 3 farklı alttür: *A.a.aurelianense* (MN 3- MN 6), *A.a.hippoides* (MN 6- MN 7) ve *A.a.steinheimense* (MN 7) ile temsil edilen cins, İspanya’nın yaşıt havzalarında *A. corcolense* (MN 4), *A. castellanum* (MN 4 - MN 5), *A. parequinum* (MN 5), *A. alberdiae* (MN 5), *A. cursor* (MN 5), *A. procerum* (MN 5-MN 6), *A. ezquerra* (= *A.matritense*) ve *A.nievei* (MN 7) gibi çok sayıda endemik tür ile temsil edilmektedir.

Türkiye’deki Miyosen faunalarının egemen bir bileşeni olan *Anchitherium*’a ait en yaşlı bulgular, İzmir-Tire linyit yataklarında bulunmuş ve *A. aurelianense* olarak tanımlanmıştır. 1965-69 yılları arasında, Almanya ve MTA-Ankara tarafından yürütülen, “Türkiye Neojen’indeki Linyit Yataklarının Araştırması” konulu proje kapsamında, Batı ve Orta Anadolu’da çok sayıda memeli fosil yatağı keşfedilmiştir. Bunlar arasında, Orta Miyosen yaşlı Bursa-Paşalar ve Ankara-Çandır hominoid fosilleri içermeleri açısından ayrı bir öneme sahiptir. Bu iki lokalitede bulunmuş *Anchitherium* örnekleri *A.a.hippoides* olarak tanımlanmıştır. Ancak, özellikle, bu iki lokaliteden daha genç olan ve Geç Orta Miyosen olarak yaşlandırılan, Ankara-Kazan-Tüney, Kütahya-Sofça (MN 7/8) ve Muğla-Çatakbağyaka (MN 7) lokalitelerine ait *Anchitherium* örnekleri üzerinde günümüze kadar yapılmış bir paleontolojik çalışma yoktur. Adı geçen lokalitelere ait fosiller Dr. S. Mayda tarafından Almanya’daki ilgili müze ve kurumlarda 2013-2014 yılları arasında ilk kez çalışılmıştır. Bu örneklerin sahip oldukları farklı biyometrik ve morfolojik verilerin ışığı altında yeni bir tür “*A.anatoliensis*” olarak tanımlanması önerilmiştir. Orman formlarının baskın olduğu Çatakbağyaka ve Sofça lokaliteleri “*A.anatoliensis*” in hominoid lokalitelerine oranla daha kapalı biyotopları tercih ettiğini düşündürmektedir. *Anchitherium*’un Anadolu’daki en genç bulguları Erken Geç Miyosen Uşak-Eşme-Akçaköy ile Geç Orta Miyosen Çanakkale-Nebisuyu örnekleri ise, görece çok iri olmaları ve *Anchitherium* ssp. oranla çok farklı morfolojileri sebebiyle, *Sinohippus* altında yeni bir tür olarak toplanması gerektiği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak, Paşalar lokalitesindeki yeni ve eski *Anchitherium* materyalleri, 2014 yılı içerisinde çalışılmış ve yeni tanımladığımız Anadolu’ya özgü türlerin, biyostratigrafik dağılımı, genel revizyonu ve taksonların sunduğu paleoekolojik ve paleobiyocoğrafik verilerin ışığı altında açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Anchitherium, Sinohippus, Paşalar, Orta Miyosen, paleoekoloji

ANCHITHERIUM (EQUIDAE-PERISSODACTYLA) FROM ANATOLIAN MIDDLE MIOCENE HOMINOID FAUNAS AND ITS REVISION

Tanju Kaya^a, Serdar Mayda^a, Berna Alpagut^b

^aEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Bornova/İzmir

^bAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Ankara
(tanju.kaya@ege.edu.tr)

ABSTRACT

The Anchitheriinae, which is an extinct subfamily of Equidae, first appeared in North America and then migrated into Asia and then Europe during the middle of Early Miocene.

*In Europe the genus dispersed into Europe during Early Miocene (MN3), further persisting there until beginning of the Late Miocene (MN9). Especially, the genus adapted to the subtropical to warm temperate habitat and was dentally characterized by brachyodont and lophodont cheek-teeth without cement. In Europe three subspecies were identified: *A. a.aurelianense* (MN 3-MN6), *A.a.hippoides* (MN 6-MN 7) and *A.a.steinheimense*(MN 7) while in coeval faunas of Spain, it was represented by endemic forms: *A. corcolense* (MN4), *A. castellanum* (MN4-MN5), *A. parequinum* (MN5), *A. alberdiae* (MN5), *A. cursor* (MN5), *A. procerum* (MN5-MN 6), *A. ezquerra* (= *A.matritense*) and *A.nievei* (MN7).*

*The first studied samples were collected from the İzmir-Tire lignite deposits and identified as *A.aurelianense*. Later on, during 1965–1969, a joint project called “Lignite Deposit Exploration in Turkey” and conducted by a group of German and Turkish geologists, led to the discovery of new fossil mammal localities throughout Western and Central Anatolia including the Middle Miocene Hominoid-bearing Paşalar and Çandır localities. Previous studies had revealed *A.hippoides* on these two faunas. However, the *Anchitherium* collections, yielded from younger Kütahya-Sofça (MN 7/8), Ankara-Kazan-Tüney and Muğla-Çatakbağyaka localities (MN 7) never been subject to any paleontological study till now. These collections were studied by S. Mayda during 2013-2014 in German Institutes and Museums. The dental morphology and proportions of these specimens show that they clearly differ from any known coeval *Anchitherium* ssp. Therefore, here we transferred all these aforementioned collections into the new species *A.anatoliensis*, while Çatakbağyaka and Sofça infer a slightly more closed environment compared to the hominoid-bearing localities. Collections of early Late Miocene faunas “Uşak-Eşme-Akçaköy and late Middle Miocene Çanakkale-Nebisuyu” differ mainly from *A.aurelianense* (the type species of the genus) by the relatively broader cheek-teeth and less developed brachyodonty. As the dental size, proportions and occlusal morphology enable to distinguish this large sized taxon from the former *Anchitherium* species, we transfer them to the peculiar a large sized *Anchithere Sinohippus* as a new species, *Sinohippus* nov sp.*

*In conclusion, in this presentation we would like to present our newest taxonomical studies of the new *Anchitherium* collections from the Paşalar site which were studied by us during 2014; give details of the revision of the old collections stored in Germany and in Ege Univ. Natural Hist. Museum; and finally summarize the biostratigraphical position and dispersal of the new Anatolian species of *Sinohippus* and *Anchitherium*, in the light of paleoecological and paleogeographical datas.*

Keywords: *Anchitherium, Sinohippus, Paşalar, Middle Miocene, paleoecology*

ANADOLU MİYOSEN RHINOCEROTIDAE FOSİL MEMELİ FAUNALARI ARACILIĞIYLA PALEOKLİMATOLOJİK BİR ANALİZ

Gülşah Güler, Berna Alpagut

*Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü
(glshgr@gmail.com)*

ÖZ

Fosil memeli faunalarının bilimsel olarak tanımlanmasının amacı türlerin evrimsel ilişkilerine ışık tutmak, paleoekolojik çeşitliliğin ve paleoklimatolojik verilerin analizini yapmaktır. Bu adı geçen analizler memelilerin uyumsal stratejilerinin incelenmesinde rol oynar.

Bu çalışma ile, Anadolu yarımadasında Miyosen Devri'ne ait 43 adet karasal memeli faunasında yer alan Rhinocerotidae ailesinin fosilleri üzerinde yapılan incelemelerden bazı paleoklimatolojik veriler elde edilmiştir.

Miyosen Dönem Anadolu'da bulunan fosil memeli faunalarının bir üyesi olan Rhinocerotidae'nin iklim ve bitki örtüsü açısından özellikleri, diyetleri, vücut boyutları, hareket sistemleri ve göçleri, fosil malzemenin bulunduğu fosil memeli yatağının jeolojik, sedimentolojik ve stratigrafik yapısının aydınlatılması, MNI saptanması ve tafonomisi gibi parametreler çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Rhinocerotidae'nin beslenme adaptasyonu, dental morfolojisi ile iklim ve bitki örtüsü parametreleri kullanılarak istatistiksel analizler ile paleoklimatolojik tablolar oluşturulmuştur.

İstatistik sonuçlar incelendiğinde; "Diş Morfolojisi"nin "Beslenme"ye bağımlı olarak değiştiği görülürken, "Beslenme Adaptasyonu"nun ise "Bitki Örtüsü"ne bağımlı olarak şekillendiği ve de "Bitki Örtüsü"nin "İklim"e bağımlı olarak değiştiği görülmektedir.

Dolayısıyla Anadolu Miyosen Devri Rhinocerotidae fosil memeli faunalarının morfometrik özelliklerinin, paleoekolojik ve paleoklimatolojik verilerin (veya sonuçların/değerlendirmelerin vb.) oluşturulmasında belirleyici fosiller olduğu gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Anadolu, Rhinocerotidae, Miyosen, Paleoklimatoloji

A PALEOCLIMATOLOGICAL ANALYSIS THROUGH ANATOLIAN MIOCENE RHINOCEROTIDAE FOSSIL MAMMALIAN FAUNAS

Gülşah Guler, Berna Alpagut

*Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Sıhhiye,/Ankara, Turkey
(glshglr@gmail.com)*

ABSTRACT

Aim of the scientific studies that have focused on fossil mammal faunas are based on enlightening evolutionary relations of the species and analysing palaeoecological diversity and paleo-climatological data. These aforementioned analyses act during the examination of adaptive strategies of mammals.

With this study, some paleo-climatological data were obtained from the examinations on the fossils of Rhinocerotidae family in 43 terrestrial mammal faunas belonging to the Miocene Period in Anatolian Peninsula.

Parameters, such as properties in terms of climate and vegetation, diets, body sized, movement systems and migrations of Rhinocerotidae, which is a member of fossil faunas in Miocene Period Anatolia, enlightenment of geological, sedimentological and stratigraphical structure of fossil mammal bed in which fossil materials were found, MNI determination and taphonomy constitute the subject of this study.

Paleo-climatologic tables were constituted based on statistics which were implemented using the parameters of diet adaptation, dental morphology and climate and vegetation of Rhinocerotidae.

When statistical results were examined; it was seen that while “Dental Morphology” changed depending on “Diet”, “Diet Adaptation” was shaped depending on “Vegetation” and “Vegetation” changed depending on “Climate”.

Thus, using the morphometric properties of fossil mammal faunas containing Anatolian Miocene Period Rhinocerotidae, it was shown that they are determining fossils in the constitution of palaeoecological and paleo-climatological tables.

Keywords: *Anatolia, Rhinocerotidae, Miocene, Paleoclimatology*

ÇORAKYERLER GEÇ MİYOSEN DÖNEM HOMİNOİDLERİ

Ayla Sevim Erol^a, Alper Yener Yavuz^b

^a*Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Ankara üniversitesi, Türkiye*

^b*Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye*
(ayla_sevim@yahoo.com)

ÖZ

Çorakyerler, Çankırı ilinde yer alan ve Geç Miyosen Dönem olarak yaşlandırılan bir omurgalı fosil lokalitesidir. Yapraklı ilçesi yolu üzerinde yer alan lokalitenin denizden yüksekliği 740-750 metre arasındadır. Alman linyit araştırmaları ekibi ve MTA'nın 1965-1970 yıllarında yapmış oldukları ortak çalışmaları sırasında tespit edilen lokalitedeki kazılar Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL'un başkanlığındaki bir ekiple 2001'den bu yana devam etmektedir. Sistemli kazı çalışmaları sonucunda, birçok omurgalı fosil buluntunun yanı sıra Hominoid buluntuları da ele geçmiştir. Bu lokaliteden ele geçen omurgalı mikro ve makro fosiller ile magnetostratigrafik tarihlendirmeye göre Çorakyerler MN 11-12 (8-7 milyon yıl) zonları arasında yer almaktadır.

Çorakyerler fosil lokalitesinin önemi, Primat takımı içerisinde yer alan Hominoidea ailesine ait, ilki 2001 yılından bulunan ve günümüze kadar toplam beş farklı bireye ait diş ve çene parçalarının bulunmuş olmasıdır. Bu buluntular Anadolu'da ele geçen Hominoidea ailesinin en genç üyeleridir. Buluntular arasında dişi ve erkek bireylere ait diş ve çeneler yer almaktadır.

Çorakyerler'de *Ouranopithecus turkae* olarak literatüre giren ilk hominoidea buluntusundan sonra, ilkinden çok farklı özelliklere sahip bir başka alt çene parçası daha ele geçmiştir. Bu buluntular hem metrik hem de morfolojik açıdan değerlendirildiğinde, Çorakyerler lokalitesinde iki farklı Hominoidea cinsinin yaşadığı düşünülebilir.

Çankırı-Çorum havzası içerisinde yer alan Çorakyerler lokalitesi, Tetis denizinin çekilmesiyle ortaya çıkmış bir alandır. Geç miyosen dönemin başlarında ormanlık alanlarla kaplı olan havza, Geç Miyosen'de, iklimin etkisiyle ormanlık alanlar içinde, nehir yatakları ve göl ortamlarının yanı sıra açık otlakların da yer aldığı bir ekolojik ortam oluşmuştur. Bu ekolojik ortamda, hem ormanlık bölgelerde yaşayabilecek canlılar, hem de açık otlak ve göl ortamında yaşayan canlılara ait fosil buluntular ele geçmiştir. Hominoidea ailesi içerisinde yer alan türlerin de bu ortamdan ele geçmesi ortamda tatlı su ve ormanın varlığının bir işareti olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Geç Miyosen Çorakyerler, Hominoidea, paleoekoloji

LATE MIOCENE HOMINOIDS OF ÇORAKYERLER

Ayla Sevim Erol^a, Alper Yener Yavuz^b

^aDepartment of Anthropology, Faculty of Languages, History and Geography, Ankara University, Turkey

^bDepartment of Anthropology, Faculty of Arts and Science, Mehmet Akif Ersoy University, Turkey
(ayla_sevim@yahoo.com)

ABSTRACT

Çorakyerler vertebrate fossil locality is located on the road of Yapraklı district of Çankırı province in Central Anatolia Region of Turkey. The altitude of the locality is about 745 metres. Excavations in this locality, which was discovered during the collaborative works of German lignite research team and MTA (general directorate of mineral research and exploration in Turkey) between the years of 1965-1970, have been systematically held by a group under the presidency of Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL since 2001. Çorakyerler vertebrate fossil locality is between MN11-12 zones (about 8-7 million years) according to faunal comparison and magnetostratigrafic dating.

The importance of Çorakyerler fossil locality is that firstly in 2001 and since then, there had found tooth and maxilla pieces belonging to five different individuals from Hominoidea family in the Primate team. These findings are the youngest members of Hominoidea family of Anatolia. Among the findings, there are maxillas belonging to male and female individuals.

In Çorakyerler, another mandible piece, which is almost nearly different from the first one, was found after the first Hominoidea finding which took place in literature as "Ouranopithecus turkae". When these findings are evaluated both metrically and morphologically, it may be thought that there had lived two different genus of Hominoidea in Çorakyerler locality.

Çorakyerler locality, which is located in Çankırı-Çorum basin, is an area that emerged with the low tide of Tethys Sea. The basin was first covered with forestland, however, in Late Miocene epoch with the effect of climate, it turned to an ecological area that also have riverbeds, lacustrine environment and open grasslands. In this ecological environment, fossil findings were gathered which belong to species that can both live in forestland, open grassland and lacustrine environment. Thus, to get findings from Hominoidea family in this area can be evaluated as a sign that there was fresh water and forest in this area.

Keywords: Late Miocene, Çorakyerler, Hominoidea, paleoecology

“ÇANKIRI-ÇORAKYERLER” HOMİNOİD LOKALİTESİ KARNİVORLARI

Serdar Mayda^a, Ayla Sevim Erol^a, Alper Y. Yavuz^a

^aEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Bornova/İzmir

^bAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Ankara

^cMehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat fakültesi Antropoloji Bölümü, Burdur
(serdar.mayda@ege.edu.tr)

ÖZ

Çorakyerler Fosil Hominoid lokalitesi Anadolu'dan bilinen en zengin Geç Miyosen faunalardan birine sahip olmasına karşın eldeki veriler, faunanın karnivor bileşenleri hakkında çok kısıtlı bir bilgi verebilmekteydi. Bu çalışma ile, Çorakyerler Yırtıcı faunasının Geç Miyosen (geç Valesiyen-Turoliyen, MN 9-12)'inden Greko-İran Biyoprovensi'nden bilinen 3 farklı aile: Mustelidae, Hyaenidae ve Felidae ayrırtlanmıştır.

Son kazı çalışmalarında lokalitede in-situ konumda 3 farklı bireye ait olduğunu düşündüğümüz çok iyi korunmuş iri boyutlu bir sırtlana ait bir üst çene ve 2 adet alt çene bulunmuştur. Bu iri sırtlan örnekleri, Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesinde mevcut Orta ve Batı Anadolu'dan fosil örnekleri ile korelasyon yapılabilmesini de sağlamıştır. Öncel çalışmaların ışığında fosil materyaller Geç Miyosen'in başlarında Asya'dan Anadolu'ya göç eden Turoliyen faunalarının iri kemik-kırıcı sırtlanlarından olan “*Adcrocuta eximia*” altında tanımlanmıştır. Geç Valesiyen formlarına kıyasla daha geniş corpus ve daha iri üst karnasiyele sahip olan örneklerimiz, morfolojik açıdan Erken Turoliyen formlarına yakınlık sunar. Faunada küçük boyutlu bir mustelid olarak ise erken-orta Turoliyen'de Çin'den Yunanistan'a kadar yayılım sunan *Promephitis* tanımlanmıştır. Cinsin Anadolu'daki sınırlı sayıdaki kaydı Orta Anadolu Turoliyen'inden gelmektedir. İki alt çeneden oluşan Çorakyerler örnekleri morfolojik ve biyometrik açıdan Ankara-Elmadağ (MN11-12)'dan bilinen *P.hootoni*'ye yaklaşır. Ancak eldeki malzemelerin fiziksel durumundan ötürü örneklerin *Promephitis* sp. altında toplanması uygun görülmüştür. Anadolu'da Turoliyen yaşlı ilk bulgu olması açısından faunanın en önemli bulgusunu iri bir fosil su samuru olan “*Sivaonyx*” oluşturur. Benzer taksonlar arasında daha kısa premolar sırasına ve kalın korpusa sahip olması nedeniyle yeni bir tür “*Sivaonyx* sp.nov.” altında tanımlanması uygun görülmektedir.

Felidae örneklerini iri bir kılıçdişli kediye ait iyi korunmuş bir kafatası ve 2 alt çene oluşturur ve tüm örnekler morfolojik açıdan Valesiyen-erken Turoliyen'in tipik formu olan *Machairodus aphanistus* ile benzerlikler sunar. Faunal çalışmaların devam etmesinden dolayı örneklerimiz *Machairodus* cf. *aphanistus* olarak tanımlanmıştır.

Paleoekolojik açıdan bu çalışma kapsamında, su samuru *Sivaonyx* ve iri sırtlan *Adcrocuta*'nın varlığında Çorakyerler'in öncel görüşlerden görece farklı olarak, daha nemli bir mozayik ekosistem ile çevrelendiğini söyleyebiliriz.

Anahtar kelimeler: Çorakyerler, *Adcrocuta*, *Sivaonyx*, *Machairodus*, *Promephitis*, Paleoekoloji

CARNIVORA FROM ÇANKIRI-CORAKYERLER HOMINOID LOCALITY

Serdar Mayda^a, Ayla Sevim Erol^b, Alper Y. Yavuz^a

^aEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Bornova/İzmir

^bAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Ankara

^cMehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat fakültesi Antropoloji Bölümü, Burdur
(serdar.mayda@ege.edu.tr)

ABSTRACT

Although, the hominoid-bearing Çorakyerler Fossil Vertebrate Site has produced one of the largest and most diverse faunas from the late Miocene of Anatolia, the available data could give a very limited idea about the composition of its carnivore assemblage. In this study, we distinguished three families “Mustelidae, Hyaenidae and Felidae” that are represented in the Carnivore associations of Çorakyerler, all of which are already known from the Greco-Iran Bioprovince of Late Miocene (Late Vallesian-Late Turolian, MN9-12).

Recent excavations from the site have recovered in situ and well preserved maxilla and 2 mandibles that are supposed to belong to three different individuals of a large-sized hyaenid. These new hyaenid specimens from the site led us to analysis of the large-sized hyaenids from Central and Western Anatolian records, as well as comparisons with coeval material stored in Ege Univ. Natural History Museum. As a result of our preliminary studies, the materials were attributed to “*Adcrocuta eximia*” which was the first representative of the modern bone-cracker hyaenids of Turolian faunas that dispersed into Anatolia from Asia at the beginning of Late Miocene. Since the Çorakyerler specimen differs from the Late Vallesian forms in having larger dentition and a broader mandibular corpus, its morphology is similar to those of Early Turolian forms except for a slightly larger upper carnassial. Small mustelid is represented by the common Miocene skunk, *Promephitis*, which has been recorded from early – middle Turolian faunas from China to Greece. In Turkey there are limited records, collected mostly from Central Anatolian Turolian faunas. The Çorakyerler specimen comprises two complete mandibles that are morphologically and metrically similar to that of *P.hootoni* from Ankara-Elmadağ (MN11-12). However, due to fragmentary state of the fossils, we tentatively referred our material as *Promephitis* sp. Çorakyerler’s larger mustelid identified as a new fossil Lutrinae: *Sivaonyx*, which is the most important finding of the assemblage since it is the first Turolian Lutrinae record of Anatolia. The specimen is likely to be a new species while it differs from other common taxa in having a thicker corpus and shorter premolar row. Therefore, we tentatively referred our material as “*Sivaonyx* sp. nov.”

In particular, the large sabertooth specimens consist of a beautifully preserved skull and two mandibles with carnassial that likely to be belonging same taxa. Taking into consideration the morphological features, Çorakyerler large felid is closer to *Machairodus aphanistus* which is a common form of Vallesian-early Turolian European faunas. However, as the whole faunal study is in progress, we tentatively identified our material as *Machairodus* cf. *aphanistus*. Taking into account of the new Lutrinae record “*Sivaonyx*” and the common large-sized hyaenid “*Adcrocuta*” we may assume that the carnivore assemblage of Çorakyerler encompass a mosaic ecosystem, that was more humid than previously thought.

Keywords: Çorakyerler, *Adcrocuta*, *Sivaonyx*, *Machairodus*, *Promephitis*, Paleoecology

ORTA VE BATI TOROSLAR'DA KUVATERNER BUZUL KRONOLOJİSİ VE ESKİ İKLİMİ; KOZMOJENİK CL-36 YAŞLANDIRMASI VE BUZUL MODELLEMESİNDEN ELDE EDİLEN BİR SENTEZ

Mehmet Akif Sarıkaya, Attila Çiner

*Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak-Sarıyer, İstanbul
(masarikaya@itu.edu.tr)*

ÖZ

Buzullar, iklim değişikliklerine hızlı bir şekilde cevap vererek çevre şartlarını doğrudan kayıt altına aldıklarından, bir bölgenin atmosferik koşulları hakkında önemli ip uçları içerirler. Benzer şekilde, geçmiş dönemlerdeki buzulların incelenmesi ile de eski iklim koşulları hakkında bilgiler elde edilebilir. Bu amaçla, 2001 yılından beri Türkiye'nin yüksek dağlarında kozmojenik Cl-36 izotopu kullanarak Kuvaterner buzul çökellerini nicel olarak yaşlandırmaktayız (Sarıkaya vd., 2011). Bu çalışmada, özel olarak, Orta ve Batı Toroslar'daki Sandıras Dağı (Sarıkaya vd., 2008), Akdağ (Sarıkaya vd., 2014), Geyikdağ (Çiner vd., 2015), Bolkar Dağları (Çiner ve Sarıkaya, 2015) ve Aladağlar (Zreda vd., 2011)'dan elde edilen buzul kronolojileri ve eski iklim sonuçları aktarılacaktır.

Toroslar'daki en eski buzul ilerlemesi, Akdağ'da Son Buzul Maksimumu (Last Glacial Maximum; LGM)'ndan önce, 35.1±2.5 bin yıl önce sona ermiştir. Daha sonra buzullar bir miktar daha ilerlemiş ve en geniş boyutlarına 21.7±1.2 bin yıl önceki LGM döneminde erişmişlerdir. Bu sadece Toroslar'da değil Türkiye'deki diğer dağlarda da bilinen en büyük buzul ilerlemesidir ve küresel anlamdaki LGM (~19-23 bin yıl önce) ile de uyumludur. Bundan sonraki dönemlerde buzullar giderek küçülmüşler, Geç Buzul (Late Glacial) (19-13 bin yıl önce) ve Genç Dryas (13-11.7 bin yıl önce) dönemlerinde, yer yer duraklayarak, bazen de bir miktar ilerleyerek (örneğin Geyikdağı) morenlerini depolamışlardır. İklimsel koşulların günümüze benzer olduğu Holosen'de ise (son 11.7 bin yıl), Bolkar Dağları ve Aladağlar'da buzul izlerine rastlamak mümkündür.

Buzul modelleri ile elde ettiğimiz sonuçlara göre, LGM'de yaygın olarak bulunan buzulların Güneybatı Anadolu'da günümüzden 8°C ile 11°C daha soğuk ve daha yağışlı bir ortamda oluştuğu söylenebilir. Aynı sıcaklık koşullarında, Orta Anadolu'da yağış günümüzdekine yakınken, kuzey kesimlerde yaklaşık %30 daha düşüktü. Bu durumu, o dönemde güneye doğru yer değiştiren kutup cephesi nedeni ile meydana gelen soğuk ve kuru ortamın, kuzey ve iç bölgelerde etkili olmasına, buna karşın Toroslar'daki yüksek yağışın, Batı Akdeniz üzerinden gelen fırtına sistemleri etkisinde oluştuğuna bağlayabiliriz. Bu çalışma TÜBİTAK 110Y300 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kuvaterner, buzul, Son Buzul Maksimumu, kozmojenik yaşlandırma, eski iklim

QUATERNARY GLACIATION AND CLIMATE OF THE MID- AND WEST TAURUS MOUNTAINS; A SYNTHESIS BASED ON COSMOGENIC CL-36 DATING AND GLACIER MODELLING

Mehmet Akif Sarıkaya, Attila Çiner

*Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Maslak-Sarıyer, İstanbul
(masarikaya@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Glaciers quickly response to changes in climate state and considered very sensitive indicators of climate change. By analogy, reconstruction of timing and magnitude of glaciers in mountain settings provides valuable and direct information on paleoclimate, particularly on local temperature and precipitation. For this purpose, we have been dating the glacial deposits using cosmogenic Cl-36 isotopes since 2001 (Sarıkaya et al., 2011). Here, we report an overview of Late Quaternary glaciers and paleoclimate of Turkey, specifically on the SW and central Taurus Mountains located along the Mediterranean coast of Turkey. Several glaciated mountains were studied on the Taurus, such as Mount Sandıras (Sarıkaya et al., 2008), Akdağ (Sarıkaya et al., 2014), Geyikdağ (Çiner et al., 2015), Bolkar (Çiner ve Sarıkaya, 2015) and Aladağlar (Zreda et al., 2011).

Results indicate that the oldest glaciers were developed prior to the global-Last Glacial Maximum (LGM), about 35.1 ± 2.5 ka ago. Later, glaciers reached their maximum extents during the LGM (21.7 ± 1.2 ka ago). This is the largest glacial advance that took place not only in Taurus Mountains but also in other Turkish Mountains, and contemporaneous with the global LGM (~19-23 ka ago). Later advances took place during Late Glacial (19-13 ka ago) and Younger Dryas (13-11.7 ka ago), like in Geyikdağ. Holocene (last 11.7 ka) glaciers were less extensive than older ones, and developed only at certain locations, such as Bolkar and Aladağlar, as predecessor of the present glaciers.

Using the glacier modeling and paleoclimate proxies from the Eastern Mediterranean, we estimated that if temperatures during the LGM were 8-11°C colder than today, which is suggested by paleotemperature proxies in the region, precipitation on the southwest Taurus was up to two times more than that of today. Similar temperature drops provide alike precipitation values as today in central Turkey and 30% drier conditions in the northern Turkey. We speculate that the southerly displacement of polar front in glacial times created the colder and drier conditions in central and northern Turkey, however the westerly storm tracks brought the moisture along the Mediterranean needed to sustain glaciers on the Taurus Mountains. This work is supported by TÜBİTAK project 110Y300.

Keywords: *Quaternary, glaciers, Last Glacial Maximum, cosmogenic dating, paleoclimate*

KOZMOJENİK VERİLER IŞIĞINDA GEYİKDAĞ GEÇ KUVATERNER DAĞÖNÜ BUZULLAŞMASI VE HÖRGÜÇ MORENLERİ

Attila Çiner, Mehmet Akif Sarıkaya, Cengiz Yıldırım

*Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak-Sarıyer, İstanbul
(cinert@itu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Doğu Akdeniz’de gözlenen en yaygın Geç Kuvaterner dağönü buzulları ve oluşturdukları hörgüç morenler tanımlanmıştır. Yaklaşık 40 km²’lik bir alan kapsayan Geyikdağ takke buzulunun (2350-2650 m) çeşitli kolları kuzeye bakan yamaçlardan sarkarak Namaras Vadisi’ne (2000-2050 m) doğru uzanmış ve dağönü buzullarını oluşturmuştur. Zaman içinde ölü buzullar üzerinde biriken malzeme hörgüç morenlerin oluşumuna neden olmuştur. Namaras Vadisi ve Susam Vadisi’ndeki (2100-2200 m) çeşitli morenlerden aldığımız 34 örneğin ³⁶Cl kozmojenik yaş tayini yapılmıştır. Sonuçlar Geç Kuvaterner’de 3 buzul dönemine işaret etmektedir. Bunlardan en eskisi Namaras Vadisi’nde Son Buzul Maksimumu’nun (Last Glacial Maximum; LGM) sonlarına doğru, 18.0±1.1 bin yıl önce gerçekleşmiş olup tamamen hörgüç morenler ile temsil edilmektedir. Bu tür morenlerin oluşum süreçleri gereği elde edilen yaşın, minimum yaş olarak kabul edilmesi gerekmektedir. Türkiye’nin diğer bölgelerindeki yerel-LGM zamanlamasının da yaklaşık ~21 bin yıl önce olması da bu görüşü desteklemektedir.

Geç Buzul (Late Glacial) döneminde (14.0±2.7 bin yıl) dağönü buzullarının oluşturduğu ve hörgüç morenlere göre 50 m kadar daha yüksekte bulunan yanal morenler oluşmaya başlamıştır. Bu morenlerin çökmesi Genç Dryas (Younger Dryas) dönemini de içine alacak şekilde Orta Holosen’e (5.2±1.0 bin yıl) kadar sürmüştür. Susam Vadisi’nde Geç Buzul dönemi bir adet yan moren (13.4±1.5 bin yıl) ile temsil edilmektedir. Susam Vadisi’ndeki yaklaşık 5 km’lik buzulun gerilemesi oldukça hızlı gerçekleşmiş, vadi çıkışında ve içinde iki adet moren deposu 14.0±1.3 bin yıl ve 11.6±1.3 bin yıla (Genç Dryas) tarihlenmiştir. Benzer buzul kronolojileri Türkiye’nin diğer bölgelerinde ve Akdeniz havzasındaki dağlarda da belirlenmiştir. Bu çalışma TÜBİTAK 112Y139 no’lu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kozmojenik yaşlandırma, hörgüç morenleri, dağönü buzulu, eski iklim, Son Buzul Maksimumu, Geç Buzul, Genç Dryas

LATE QUATERNARY PIEDMONT GLACIATION AND HUMMOCKY MORANES IN GEYİKDAĞ; INSIGHTS FROM COSMOGENIC DATING

Attila Çiner, Mehmet Akif Sarıkaya, Cengiz Yıldırım

Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Maslak-Sarıyer, İstanbul
(cinert@itu.edu.tr)

ABSTRACT

We report the presence of Late Quaternary piedmont glaciers represented by the largest hummocky moraine (HM) field observed in the Eastern Mediterranean. The piedmont glaciers originated from the Geyikdağ ice cap (~40 km²), situated between 2350-2650 m above sea level (a.s.l.) (Central Tauride Mountains of Turkey), and deeply carved the north-facing hillslopes before reaching the Namaras Valley (2000-2050 m a.s.l.). The HMs resulted from in-situ deposition of stagnant glacier ice (or dead-ice) where debris cover was heterogeneously distributed on the glacier surface. Thirty-four boulders from hummocky, disintegration, lateral and terminal moraines from the Namaras Valley and the tributary Susam Valley (2100-2200 m a.s.l.) were dated by cosmogenic ³⁶Cl surface exposure dating. The moraine ages indicate three phases of deglaciation during the Late Quaternary. The oldest deglaciation occurred in the Namaras Valley at 18.0± 1.1 ka (ka: thousands years ago) towards the end of the Last Glacial Maximum (LGM) and is recorded entirely by HMs. We speculate that HM-forming processes with cycles of relief inversion gave rise to boulder apparent ages up to a few thousand years younger in our study area. Therefore, 18.0± 1.1 ka should be regarded as a minimum age with a probable true age much closer to the local-LGM values (~19-23 ka) as observed in the surrounding mountains.

Piedmont glaciers also deposited several lateral moraines that are 50 m higher than the HMs during the Lateglacial (14.0± 2.7 ka) and gradually disappeared by mid-Holocene (5.2±1.0 ka), encompassing the Younger Dryas (YD) period. In the Susam Valley, the Lateglacial stage is represented by a terminal moraine (13.4± 1.5 ka). The glacier retreat was very fast as indicated by almost instantaneous disappearance of 5 km long Susam Valley glacier represented by disintegration and hummocky moraines (14.0± 1.3 ka). Near the exit of the Susam Valley a right lateral moraine was deposited 11.6± 1.3 ka ago, confirming the presence of YD in Geyikdağ. Comparable glacial chronologies were obtained from other Turkish and Mediterranean mountains. This work is supported by TÜBİTAK project 112Y139.

Keywords: Cosmogenic dating, hummocky moraine, piedmont glacier, paleoclimate, Last Glacial Maximum, Lateglacial, Younger Dryas

AKÇAKÖY KÖMÜRLÜ TORTULLARININ PALEOVEJETASYONU-PALEOİKLİMİ VE ERKEN PLİYÖSEN’E KATKISI (AFYONKARAHİSAR, ORTA ANADOLU)

Şükrü Sinan Demirer^a, Funda Akgün^b, Cemal Tunoğlu^c

^aMaden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

^cHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

(sinandemirer@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Akçaköy kesitinin kömür içerikli tortullarının ayrıntılı palinolojisini gerçekleştirmek; sedimantasyon sırasındaki paleovejetasyon ve paleoiklim koşullarını yorumlamaktır.

Akarsu ve gösel sedimanter bir istif ile temsil edilen Türkbekavak formasyonunun içinde yer alan Akçaköy kesiti, Dombayova grabeninin (Afyonkarahisar) doğu sınırında bulunmaktadır. Türkbekavak Formasyonu mikromemeli verileri ile Erken Pliyosen (MN14) olarak yaşlandırılmıştır. Kömür ve gastropodlu kiltaşından oluşan, iyi korunmuş palinomorf içerikli Akçaköy kesiti, stratigrafik olarak bu formasyonun orta kısmında yer alır.

İncelenen keside ait palinolojik topluluk, angiosperm (% 76,8) ve gymnosperm (% 12,1) polenleri, Pteridophyta sporları (% 2,43) ve tatlı-su alglerinden (% 8,67) oluşan 82 palinomorf taksası içermektedir.

Akçaköy kesitinin palinolojik analiz sonuçları, karışık mezofitik ormanların varlığını ortaya koyarken, sulak ve su-kenarı bitki topluluğunun da önemli rol oynadığını göstermektedir. Sparganiaceae, Bambusoideae, Typha, Nuphar polenlerinin ve tatlısu fitoplanktonlarının: Sigmopollis, Zygnemataceae zigosporelerinin (Spirogyra, Tetraporina ve Stigmozygodites) varlığı sedimantasyon sırasındaki sığ, durgun su koşullarını ifade etmektedir. Bu sığ tatlısu havzası, bataklık vejetasyonu (Taxodiaceae, Cyperaceae (Carex/Cladium), Cyrillaceae-Clethraceae, Poaceae p.p.), ona eşlik eden otsullar (Chenopodiaceae, Asteraceae ve çeşitli otlar) ile Alnus, Ulmus, Zelkova'nın baskın olduğu ve onlara Pterocarya, Carya, Juglans'in eşlik ettiği su-kenarı vejetasyonu ile çevrelenmiştir. Daha kuru olan bölgeler, Pinus ve Cedrus'un egemen olduğu ve Fagus, Carpinus, Tsuga'nın onlara eşlik ettiği karışık mezofitik orman ile kaplıdır.

Mezofitik taksaya uygulanan paleotropikal ve arktotersiyer jeofloristik element oranı hesaplaması paleotropikal taksanın tüm kesit içinde oldukça düşük değerler sunduğunu göstermektedir. Azonal vejetasyonu da içine alan P/A oranı ılıman jeofloristik elementlerin baskın olduğunu ifade etmektedir. Bu yarı-sayısal analiz sonuçları Türkbekavak Formasyonunun ılıman iklim koşullarında çökeldiğini belirtmektedir.

Anahtar kelimeler: Palinoloji, Akçaköy, Erken Pliyosen, Orta Anadolu, Paleoiklim

PALEOVEGETATION AND PALEOCLIMATE OF COALY SEDIMENTS FROM AKÇAKÖY AND ITS IMPLICATIONS TOWARDS EARLY PLIOCENE (AFYONKARAHİSAR, CENTRAL ANATOLIA)

Şükrü Sinan Demirer^a, Funda Akgün^b, Cemal Tunoğlu^c

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research
Ankara, Turkey

^bDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering İzmir, Turkey

^cHacettepe University, Department of Geological Engineering Ankara, Turkey
(sinandemirer@gmail.com)

ABSTRACT

The aim of the present study is to perform detailed palynological analysis of coaly sediments from the Akçaköy section, as well as the interpretation of palaeovegetation and palaeoclimate during the sedimentation of the studied deposits.

The Akçaköy section, which is located at the eastern margin of the Dombayova graben (Afyonkarahisar), is included in the Türkbekavak Formation. This formation is represented by a sedimentary succession that deposited in the lake and fluvial environment. It is dated as Early Pliocene (MN 14) by micromammal data. The Akçaköy section, located at the middle part of this formation, consists of coal and gastropoda bearing claystone and yield a good preserved palynomorph fossils.

Its palynological assemblage contain 82 palynomorph taxa, consisting of angiosperms (76,8 %), gymnosperms (12,1%) Pteridophytes (2,43%) and fresh-water algae (8,67%).

Results of pollen analysis of the Akçaköy section point out the presence of mixed mesophytic forests, and show the significant role of wetland and riparian vegetation. The presence of Sparganiaceae, Bambusoideae, Typha, Nuphar pollens, and abundant freshwater phytoplankton: Sigmopolis as well as zygospores of Zygnemataceae (Spirogyra, Tetraporina and Stigmozygodites) indicate a shallow and stagnant water basin at the time of sedimentation. This freshwater basin was surrounded by a swamp vegetation (Taxodiaceae, Cyperaceae (Carex/Cladium), Cyrillaceae-Clethraceae, Poaceae p.p.) accompanied by herbs (including grasses, Chenopodiaceae and Asteraceae) and riparian forests dominated by Alnus, Ulmus and Zelkova, accompanied by Pterocarya, Carya, Juglans. Drier terrains were vegetated by mixed mesophytic forests dominated by Pinus and Cedrus, accompanied by Fagus, Carpinus, Tsuga, Sciadopitys, Picea, Abies.

The palaeotropical and arctotertiary geofloristic element proportion calculation was applied to the mesophytic taxa and showed that palaeotropical taxa very few in the entire profile. The total P/A ratio, including azonal vegetation, reflects the dominance of warm temperate geofloristic elements. These semiquantitative analysis results indicate a warm temperate climate where the Türkbekavak Formation was deposited.

Keywords: Palynology, Akçaköy, Early Pliocene, Central Anatolia, paleoclimate

KB ANADOLU, ÇAMDAĞ BÖLGESİ, DEVONİYEN YAŞLI DEMİR TAŞLARININ KARBONAT PLATFORMU ÜZERİNDE OLUŞUMLARININ PALEOİKLİMSEL ANALİZİ (ÜST LOHKOVİYEN VE ORTA JİVESİYEN)

İsmail Ömer Yılmaz^a, M. Cemal Göncüoğlu^a, Dilek Gülnur Saydam Demiray^b, İbrahim Gedik^b

^a*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

^b*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Ankara, Türkiye
(ioyilmaz@metu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Çamdağ bölgesi, KB Anadolu’da Alt-Orta Devonyen yaşlı demirli fasiyes içeren 2 detaylı stratigrafik kesit ölçülmüştür.

Kabalakdere’de Fındıklı Formasyonu’nun üst kısmında, demirtaşları istif tabanında kırmızı ve yeşil çamurtaşları ile kumtaşlarının ardalanması ile başlar ve yukarı doğru dolomit taşı, oolitle demirtaşları içeren dolomitik kireçtaşı ve şamositli çamurtaşı istifleri ile devam eder. Bu karbonatlardan elde edilen konodontlar Lohkoviyen’in delta-pesaviszonu’nu göstermektedir.

Ferizli Formasyonu Fındıklı Formasyonu’nu tabanda kuvarz arenit fasiyesi ile uyumsuzlukla örter. Formasyon kırmızı renkli demirce zengin biyoklastik ve oolitik tane taşı fasiyesleri içeren kireçtaşları ve dolomitik kireçtaşları fasiyeslerini içermektedir. Bu istifteki dolomitik kireçtaşları orta Jivesiyen’a ait ensensis ve hemiansatus zonlarını içerir. Karbonatlar baskın olarak götitlediği ve şamositleşmiş fosil parçaları ve şamositik oolitlerden oluşmaktadır. Oolit taşı demir içeren karbonatlar/demirtaşlarından oluşmakta olup mikritleşmiş/demirleşmiş brakiyopot ve ekinit biyoklastları da içermektedirler. Götite, kahverengi demir-silikatlar, şamosit, kuvarz taneleri ve brakiyopotlar matris içerisinde veya ayrı taneler olarak gözlenmiştir. Demir oolitleri daha çok tanetaşı fasiyesleri içerisinde gözlenmiştir. Biyoklastik tanetaşı/biyosparit fasiyesi içerisinde mikro delgileri dolduran kısmi çökeltim, veya ekinit dikenli boşlukları boyunca çökeltim şeklinde demir birikimleri SEM görüntülerinde tespit edilmiştir.

Demir çökeltimi yükselen PH ve oksitleyen koşullara sahip ıslak/tropik iklim şartları altında karasal ortamlardan çözülmüş veya taşınmış çökeltim şeklinde veya denizel ortamlarda şelflerin üstüne uzanan yükselen akıntılar tarafından taşınan çözülmüş demirin oksitlenme şartlarında çökeltimi şeklinde açıklanabilir.

Birincil demirin denizel karbonat ortamlarında devirsel çökeltimi ve geniş alanlara dağılımı demirce zengin kireçtaşları ve çamurtaşlarının kontrol mekanizmasının Orta Jivesiyen’de iklim, deniz seviyesi değişimi ve okyanusal değişimlerin işbirliği ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Üst Lohkoviyen’de de çökeltimi kontrol eden benzer veya aynı faktörler oluşmuştur. Orta Jivesiyen ve geç Lohkoviyen arasında dikkate alınır bir sıcaklık farkı bulunmasına rağmen, sedimentolojik veriler bu ciddi farklılığı en azından bu bölgede desteklememektedir.

Anahtar kelimeler: Üst Lohkoviyen-Orta Jivesiyen, KB Türkiye, sedimentoloji, demirtaşları, paleoiklim

PALEOCLIMATIC ANALYSIS OF THE FORMATION OF DEVONIAN (UPPER LOCHKOVIAN AND MIDDLE GIVETIAN) IRONSTONES ON THE CARBONATE PLATFORM, NW ANATOLIA, ÇAMDAĞ REGION

İsmail Ömer Yılmaz^a, M. Cemal Göncüoğlu^a, Dilek Gülnur Saydam-Demiray^b, İbrahim Gedik^b

^aDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, Ankara, Turkey

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) of Turkey, Ankara, Turkey
(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

2 iron-bearing stratigraphic successions have been measured in detail within the Lower-middle Devonian in the Çamdağ region, NW Anatolia.

The upper part of the Fındıklı Formation in Kabalakdere including ironstones are characterized by alternating red and green mudstones and sandstones at the bottom, followed by a series of dolomite, dolomitic limestone with oolitic ironstones, and chamositic mudstones at the top. Conodonts from these carbonates indicate the delta-pesaviszones of the late Lochkovian.

The Ferizli Formation unconformably overlies the Fındıklı Formation with a quartz-arenite succession at the bottom. The formation includes an alternation of red, iron-rich limestones composed of bioclastic and oolitic grainstones and dolomitic limestones. The dolomitic limestones in this succession mark the ensens and hemiansatus zones of the middle Givetian age. The carbonates are dominated by goethitized and chamositized fossil fragments and chamositicoolites. The oolites are composed of iron-bearing carbonates/iron, the bioclast of micritized/ironized brachiopods, and crinoids. Goethite, brown iron-silicates, chamosite, quartz clasts, and brachiopods are primarily recognized as a part of the matrix or as separate grains. Iron peloids are observed mostly in grainstone facies. Within the bioclasticgrainstone/biosparitefacies, partial iron precipitation infilling themicroborings or precipitation along the spine holes on echinoid grains have been recognized in SEM images.

Iron precipitation could be explained as precipitation of transported and dissolved iron from a terrestrial environment under wet/subtropical climate conditions within oxidizing and increased pH circumstances, or as dissolved iron transported by upwelling currents over the shelves and precipitated under an oxidizing environment. The cyclic occurrence of primary iron in a marine carbonate environment and its extensive distribution over large areas indicates that a controlling mechanism for iron-rich carbonates and mudstones could be related to the cooperation of climate, sea level, and oceanographic changes in the middle Givetian. During the late Lochkovian, the same or very similar controlling factors might have operated. Although there is a considerable paleotemperature difference between the middle Givetian and the late Lochkovian, sedimentological data does not support this difference at least at this region.

Keywords: Upper Lochkovian-Middle Givetian, NW Turkey, sedimentology, ironstones, paleoclimate

BURDUR - ELMACIK OMURGALI FOSİL LOKALİTESİ

Berna Alpagut^a, Tanju Kaya^b, Serdar Mayda^b, Arzu Demirel^c, H.Ali Ekinci^d

^aAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye, Ankara

^bEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 35100 Bornova/İzmir

^cMehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü, Burdur

^dBurdur Arkeoloji Müzesi Müdürü /Burdur

(berna.alpagut@gmail.com)

ÖZ

Güneybatı Anadolu'nun en büyük kapalı havzası olan Burdur Havzası ve onun tabanında yer alan Burdur formasyonu mam, kil, kum, çakıl ve yer yer traverten ara katkılı gölsel çökellerden oluşmuştur. Havza içinde meydana gelen tektonik hareketlere bağlı olarak oluşan bataklık alanlar giderek göle dönüşmüştür. Burdur Pliyosen gölü olarak bilinen bu gölün güney sınırında yer alan Elmacık Omurgalı Fosil Yatağı Göller Yöresinin en önemli fosil yataklarından birisidir. Burdur Kemer ilçesine bağlı Elmacık Köyü'nün 2km.güneyinde Elmacık Çayı ile sınırlanmış Ardıçtekkeler - Gökmentepeler ve Akbayırlar Mevkii arasında sırtlarda ve tepelerde omurgalı fosillerin varlığı ilk kez 1997-98 yılları arasında yapılan jeomorfolojik çalışmalar sonucunda bulunmuştur. 2006-2009 yılları arasında Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü izni ve Burdur İl Özel İdaresi'nin katkıları ile, Arkeoloji Müzesi Müdürlüğü'nün Başkanlığında oluşturulan bilimsel bir ekiple "Burdur ili, Kemer ilçesi, Elmacık Sulama Göleti Omurgalı Fosil Kurtarma Kazıları" isimli bir proje çerçevesinde dört yıl süren kazılar yapılmış ve fosiller gün ışığına çıkarılmıştır.

Burdur-Elmacık Faunası biyostratigrafik ve biyokronolojik açıdan ve MN17 Memeli Zonu (Erken Pleyistosen)'na işaret etmektedir. Burdur-Elmacık faunası elemanları arasında Anadolu'da fosil kaydı olmayan veya az sayıda örnek ile bilinen yeni taksonların varlığı söz konusudur. Özellikle iyi korunmuş olan güney mamutu fosilleri türün yayılım alanının saptanması açısından önemlidir. Fosil bulgular arasında Bovidae ve Rhinocerotidae ait örneklerin varlığı, ülkemizde bu türlerin anılan devir için tespit edilen ilk veriler olması açısından ise son derece değerlidir. Burdur - Elmacık Faunasının bileşenleri: Proboscidea (*Mammuthus meridionalis*, Elephantidae indet), Equidae (*Equus stenonis/altidens*, *Equus* sp.), Rhinocerotidae (*Stephanorhinus* cf. *etruscus*), Bovidae (*Gazellospira torticornis*, *Leptobos etruscus*, *Leptobos* sp., Bovidae indet.), Cervidae (*Eucladoceros* sp., Cervidae indet.) Testudinidae (*Testudo* sp.) ve kuş fosillerinden oluşmaktadır.

Paleoekolojik açıdan bakıldığında, faunadaki atların uzun ve ince metapodlara sahip olmaları nedeniyle açık alanları, geyiklerin ormanlık alanları, gergedan örneğinin diş ve iskelet yapısından ötürü çayırılık alanları, baskın güney mamutu bulgularının ise açık ormanlık alanları işaret ettiği söylenebilir. Tüm bu bulguların işaret ettiği paleoekolojik verilere göre 2.5 milyon yıl öncesinde Burdur çevresini geniş düzlüklerin ve ormanlık alanların oluşturduğu mozayik bir biyopropun çevrelediği düşünülmektedir. Burdur - Elmacık Faunası ile benzer fauna topluluğunun, Gürcistan, Yunanistan, Fransa ve İspanya'nın yaşıt lokalitelerinden de belirlenmiş olması, bu geniş koridor boyunca yapılan göçlerin Anadolu üzerinden yapıldığına işaret etmektedir. Burdur - Elmacık lokalitesi, bu kara koridoru üzerinde Anadolu'nun en zengin durağını oluşturmaktadır. Burdur Doğa Tarihi Müzesi'nde Elmacık Omurgalı Fosillerinin sergilenmesi 2014 yılı sonunda gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: Burdur-Elmacık Omurgalı Fosil Yatağı, Doğa Tarihi Müzesi, Paleoekoloji

BURDUR-ELMACIK FOSSIL VERTEBRATE LOCALITY

**Berna Alpagut^a, Tanju Kaya^b, Serdar Mayda^b, Arzu Demirel^c,
H.Ali Ekinci^d**

^aAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye, Ankara

^bEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 35100 Bornova/İzmir

^cMehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü, Burdur

^dBurdur Arkeoloji Müzesi Müdürü /Burdur

(berna.alpagut@gmail.com)

ABSTRACT

The Burdur Formation is the largest basin of SW Anatolia that consists of lacustrine deposits and discontinuous travertines. Swamp environment that formed due to tectonics in the basin transformed into lakes progressively. "Elmacık Vertebrate Fossil Locality", which is situated along the southern margin of the Burdur Lake, is one of the most important fossil deposits of the Lakes District. Vertebrate fossils were found initially around the ridges and hills between the Ardıçtekke Tepe – Gökmen Tepe – Akbayırlar Mevkii, about 1.5-2 km. south of the Elmacık village in Kemer township of Burdur through the geomorphological surveys during 1997-98. 4 years of excavations and field surveys were conducted by the project entitled as "Burdur–Kemer–Elmacık Vertebrate Fossil Deposits Rescue Excavation" under the direction of Burdur Archaeology Museum Directorate and the authorization of Ministry of Culture and Tourism with the support of the Burdur Provincial Directorate of Administration between 2006-2009.

Burdur-Elmacık Fauna is biochronologically placed in MN17 mammal zone (early Pleistocene). Burdur - Elmacık fauna has a quiet influence on paleontology as having included some taxa that has either never been recorded or has very limited records in Anatolia. Especially, well preserved Southern Elephant fossils have a great importance to understand the dispersal of this species. Also, Bovidae and Rhinocerotidae taxa are the first Early Pleistocene records from Anatolia. Faunal list of the Burdur - Elmacık Locality consist of: Proboscidea (*Mammuthus meridionalis*, Elephantidae indet); Equidae (*Equus stenonis/altidens*, *Equus* sp), Rhinocerotidae (*Stephanorhinus cf. etruscus*), Bovidae (*Gazellospira torticornis*, *Leptobos etruscus*, *Leptobos* sp., Bovidae indet., Cervidae (*Eucladoceros* sp., Cervidae indet.) Testudinidae (*Testudo* sp.) and Aves. In paleoecological point of view, the equids of the fauna represents an open environment, the cervids represent woodlands, the rhinos represents grassland and the dominant southern Elephant represents open woodlands. Shortly the paleoecological signals, learned from the faunal studies, point out a mosaic biotope surrounded Burdur region some 2.5 ma. ago.

Similar faunal assemblage of Burdur-Elmacık Fauna were also recorded in Georgia, Greece, France and Spain which could point out a migration pattern for the faunal elements via corridors over Anatolia during that period. The Burdur-Elmacık locality is the richest Anatolian fauna on this corridor. The Elmacık Vertebrate Fossil collections have been exhibited in Burdur Natural History Museum since the end of 2014.

Keywords: Burdur-Elmacık Fossil Vertebrate Locality, Natural History Museum, Paleoecology

ÇOBANISA (MANİSA-TURGUTLU) YÖRESİNE AİT GEÇ PLİYOSEN MİKRO MEMELİ FOSİL BULGULARI

Gülçin Aygün^a, Alexey S. Tesakov^b, Serdar Mayda^a, Tanju Kaya^a,

^aEge Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş.Merk. Bornova 35100 İzmir

^bGeological Institute of the Russian Academy of Sciences, Pyzhevsky 7, 119017 Moscow, Russia
(gulcinaygun.ga@gmail.com)

ÖZ

İzmir'in 50 km KD'sunda yer alan Çobanisa yöresi (Manisa) kum ocaklarındaki fosil memeli bulguları ile ilgili çalışmalar son derece sınırlıdır. Öncel çalışmalar, Üst Pliyosen ve Alt Pleyistosen çökellerinde makro ve mikro memelilerin varlığını göstermiştir. Bu yörede mikro memeli bulgularına yönelik yapılan çalışmalar sonucu elde edilen yeni veriler, Batı Anadolu'nun Pliyo-Pleyistosen biyostratigrafisine önemli katkıda bulunacaktır

Çalışma alanında geç Senozoyik tortul oluşuklar, altta, görsel bir topluluk ve uyumsuz olarak üstleyen Turgutlu formasyonundan oluşur. Turgutlu formasyonu egemen kahverengimsi, zayıf pekleşmiş kumtaşı, ince çakıltaşları ve koyu yeşilimsi yersel çamurkayası arakatlıklarından yapıldır. Turgutlu formasyonun çamurkayalarından derlenmiş olan fosil mikro memeli örnekleri iki farklı kronolojik seviyeye aittir (erken Geç Pliyosen (Ruskinien, MN15) ve orta Erken Pleyistosen (Geç Villaniyen, MN17- MQ1)). Bu çalışmada Alt seviyeyi oluşturan faunaya ait ilk defa tespit edilen ve sistematik tayini gerçekleştirilen örnekler sırasıyla: *Propliomys ex gr. graecus*, Arvicolidae indet., *Orientalomys similis* ve Muridae indet. olarak tanımlanmıştır.

Çobanisa'da bulunan *Propliomys* Türkiye'deki üçüncü kayıttır ve üç alt M1, iki alt M2, bir M1 ve olası bir M3 ile karakterize edilir. Dışlardaki hipsodonti seviyesi *Propliomys hungaricus* (Czanota 2, Macaristan, MN15) ve *P.destinatus* (Odessa Catacombs, Ukrayna, MN15)'dan fazladır. Özellikle Erken Villaniyen formu *P.graecus* (Tourkoubounia 1, Yunanistan) ve son iki Türkiye kaydı; *Pliomys sp.* (Ortalıca, Kastamonu) ve *Pliomys graecus* (Yenice, Karabük)'a yakındır. Çobanisa *Propliomys*'inin hipsodonti seviyesi ve T4'ün dentin bölgesindeki gelişim, bilinen Erken Villaniyen formlarından daha düşüktür.

Doğu Avrupa ve Batı Asya'dan bilinen *Orientalomys* bulgumuz geç Erken Pliyosen'den erken Geç Pliyosen (Geç Ruskinien - Erken Villaniyen, MN15- MN16)'e kadar çok kısa bir stratigrafik aralığı temsil eder. Anadolu'da *Orientalomys*, geç Erken Pliyosen (Geç Rusiniyen) faunası olan Ankara-Çalta ve erken Geç Pliyosen (Erken Villaniyen) faunası Samsun-Yenice-1'den bilinir. Manisa-Çobanisa yöresindeki bu yeni *Propliomys-Orientalomys* birlikteliği, bugüne kadar bilinen Erken Pliyosen ve Erken Pleyistosen seviyelerinin arasındaki boşluğu doldurur ve Karadeniz-Ege faunaları arasında daha güvenilir paleoçoğrafi ve ekolojik korelasyona imkan tanır.

Anahtar kelimeler: Rusiniyen, Villaniyen, Mikro Memeli, Manisa-Çobanisa

LATE PLIOCENE MICRO MAMMALS FROM ÇOBANİSA LOCALITY (MANİSA-TURGUTLU)

Gülçin Aygün^a, Alexey S. Tesakov^b, Serdar Mayda^a, Tanju Kaya^a,

^aEge Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş.Merk. Bornova 35100 İzmir

^bGeological Institute of the Russian Academy of Sciences, Pyzhevsky 7, 119017 Moscow, Russia
(gulcinaygun.ga@gmail.com)

ABSTRACT

The studies on the mammalian fossil findings from the sand pit of Çobanisa locality, which is located 50 km NE of İzmir, are extremely limited. Preliminary studies have shown the presence of macro and micro mammals from the Upper Pliocene and Lower Pleistocene sediments. New data obtained from the studies on micro mammal findings in this region will contribute significantly to the Plio-Pleistocene biostratigraphy of Western Anatolia.

*The late Cenozoic sedimentary succession in the study area is made up, in ascending order, of a lacustrine assemblage and the unconformably overlying Turgutlu formation. The Turgutlu formation consists primarily of sand and fine-gravel, and less commonly intercalated mudrocks. The formation is characterized by axial fluvial deposits, and comprises the sand pits in the İzmir-Turgutlu region. The micro mammal fossils, collected from mudrocks of the formation, belong to two different chronological levels (early Late Pliocene (Ruscinian, MN15) and mid Early Pleistocene (Late Villanian, MN17- MQ1)). The samples identified for the first time and systematically described from the fauna of the lower level respectively are: *Propliomys ex gr. graecus*, *Arvicolidae* indet., *Orientalomys similis* and *Muridae* indet.*

*Propliomys from Çobanisa is the only third record in Turkey which is characterized by three lower M1, two lower M2, one M1 and one potential M3. Hypsodonty level of the teeth is more than *Propliomys hungaricus* (Czarnota 2, Hungary, MN15) and *P.destinatus* (Odessa Catacombs, Ukraine, MN15) and close to particularly Early Villanian form *P.graecus* (Tourkoubounia 1, Greece) and the last two records from Turkey; *Pliomys sp.* (Ortalica, Kastamonu) and *Pliomys graecus* (Yenice, Karabük). Hypsodonty level and development in the dentine area of *Propliomys T4* from Çobanisa is lower than the forms of Early Villanian.*

*Our finding, *Orientalomys*, known from Eastern Europe and Western Asia represents a very short stratigraphic range, between the late Early Pliocene to early Late Pliocene (Late Ruscinian - Early Villanian, the MN15- MN16). Anatolian *Orientalomys* is known from the Ankara-Calta fauna (late Early Pliocene-Late Villanian) and Samsun-Yenice-1 (early Late Pliocene). This new *Propliomys-Orientalomys* association in the Manisa-Çobanisa region fills the gap between the Early Pliocene and Early Pleistocene levels and allows a more reliable paleoecological and paleogeographical correlations between the Black Sea and Aegean faunas.*

Keywords: Ruscinian, Villanian, Micro Mammal, Manisa-Çobanisa

MANİSA-HALİTPAŞA-DEVELİ LOKALİTESİ (ERKEN PLİYOSEN) YENİ CASTORİDAE (CASTOR CF. PRAEFİBER) BULGULARI

Aytekin Tan, Serdar Mayda

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi & Tabiat Tarihi Müzesi, İzmir
(aytekintan@gmail.com)

ÖZ

Ege bölgesi karasal Neojen’inde, bugüne kadar yapılan çalışmalara bakıldığında, Pliyosen ve Kuvarterner yaşlı omurgalı fosil yatakları sayısının az olduğu bilinmektedir. Manisa (Halitpaşa-Develi) yöresindeki ön çalışmalar bölgede geç Geç Miyosen (MN13) ve Erken Pliyosen (MN14) yataklarının varlığını yansıtmaktadır. Osteolojik ve odontolojik materyal üzerinde yürütülen ekomorfolojik ve taksonomik bu çalışmanın, Batı Anadolu’nun az bilinen Pliyosen biyostratigrafisine katkı sağlaması beklenmektedir.

Yapılan sistematik çalışmada, Develi memeli faunasında 10 familyadan 11 cins tanımlanmıştır. Fauna elemanlarının yansıttığı özellikler bölgede yarı-kapalı alanların egemen olduğu görsel bir ortamın varlığını göstermektedir. Fauna elemanlarının bulunduğu biyostratigrafik yaş verilerine göre, Develi faunası (MN13-14 sınırı) erken Erken Pliyosen’i yansıtır. Bunlar arasında daha önce Anadolu’da kayıtlanmamış taksonların varlığı çalışmada ayrı bir öneme sahiptir. Lokalitede yürütülen çalışmalar sonucu elde edilen Castoridae (kunduz) bulguları indikatör niteliğe sahiptir. *Castor prae fiber*, Turoliyen ve Russiniyen boyunca çeşitli lokalitelerde (Baccinello V3 İtalya, MN13; Kuchurganian, Ukrayna, MN14; Millas, Roussillon, Fransa, MN15; Perpignan, Fransa, MN15; Wölfersheim/Wetterau, Almanya, MN15; Obukhovka1, Ukrayna, MN15; Arquillo III, İspanya, MN15 vb.) ortaya çıkarılmıştır.

Castor prae fiber, *Castor fiber*’in sinonimi olarak belirlenmesine rağmen, vücut oranları ve diş morfolojileri birbirlerinden farklı olup *Castor prae fiber* daha küçük yapılıdır. Ayrıca yapılan çalışmalar, *C. prae fiber*’i geçerli ayrı bir tür olarak ele almaktadır. Develi lokalitesinde bu çalışma ile bulunan kunduz fosilleri, materyallerinin yeterli sayıda olmaması ve castoridlerin gösterdiği yüksek morfolojik varyasyonlardan ötürü *Castor cf. prae fiber* olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, Anadolu ve Avrupa’da hominoid fosili içeren lokalitelerde, bu familyanın varlığı veya yokluğu bu çalışma kapsamında karşılaştırılmıştır. Castoridae üyelerinin, paleoekolojik süreçlerdeki konumu, faunal liste kapsamında tartışılmıştır. Develi lokalitesindeki bulgular, hominid içeren faunal listelerle karşılaştırılarak paleohabitat bileşenleri tanımlanmıştır. Bu çalışmalar ışığında, Castoridae familyasına dahil bireylerde bilinen, ekolojik nişin yeniden inşa stratejisi ve bu stratejinin paleoekolojik faktörlere etkisi (ağaç kesme, yuva yapma, baraj oluşturma davranışı) ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Castoridae, Halitpaşa-Develi, Memeli Faunası, Paleoekoloji, erken Erken Pliyosen

NEW CASTORIDAE (CASTOR CF. PRAEFIBER) FINDINGS FROM MANİSA-HALİTPAŞA-DEVELİ LOCALITY (EARLY PLIOCENE)

Aytekin Tan, Serdar Mayda

*Ege University Natural History Research and Application Center & Natural History Museum, İzmir
(aytekintan@gmail.com)*

ABSTRACT

Pliocene and Quaternary terrestrial fossil deposits from the Aegean region are scarce according to data up to date. The preliminary examinations in the Manisa Region (Halitpaşa-Develi) have proved the existence of the late Late Miocene (MN13) and Early Pliocene (MN14) fossil beds. The aim of these ecomorphological and taxonomical studies that has been made on the osteological and odontological materials will make a contribution to the less known Pliocene biostratigraphy of Western Anatolia.

*11 genera within 10 families have been defined in the mammalian fauna of Manisa-Develi by the systematical studies. The features of faunal components point out the presence of a lacustrine environment within the dominated semi-closed areas. Biostratigraphic data gathered from the Develi locality indicates an early Early Pliocene (MN13-14 boundary) age for the fauna. Among these studies, the presence of taxons that have not been recorded before in Anatolia has a considerable importance for this study. Castorid findings of the locality are important as an indicator factor: *Castor praefiber* was excavated from different localities through Turolian and Ruscinian ages (Baccinello V3 Italy, MN13; Kuchurganian, Ukraine, MN14; Millas, Roussillon, France, MN15; Perpignan, France, MN15; Wölfersheim/Wetterau, Germany, MN15; Obukhovka1, Ukraine, MN15; Arquillo III, Spain, MN15).*

*Castor praefiber has been defined as a synonym of *Castor fiber*, but the body size and teeth morphology of these species are different as being smaller than *Castor fiber*. Besides, the preliminary researches described *C. praefiber* as a dissimilar species. In this study, beaver fossils found at the Develi locality were described as *Castor cf. praefiber* due to the insufficient fossil materials and high morphological variations of castorids. In addition, the presence or absence of the castorid fossils were compared with the hominoid fossil localities from Anatolia and Europe. The position of Castoridae members in the paleoecological process was discussed within faunal list. Fossil findings from Develi were compared with localities which include hominids to define paleoecological components. In this study, rebuilding strategy of ecologic niche and its paleoecologic effects (wood-cutting, burrowing, lodge building behavior) were researched and established in Castoridae family.*

Keywords: *Castoridae, Halitpaşa-Develi, Mammalian Fauna, Paleoecology, early Early Pliocene*

ANADOLU NEOJEN HOMİNOİD LOKALİTELERİNE AİT KOPROLİT BULGULARI

Kazım Halaçlar, Serdar Mayda, Tanju Kaya, Melike Bilgin, Aytekin Tan
Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi & Tabiat Tarihi Müzesi, İzmir
(khalacilar@gmail.com)

ÖZ

Koprolit (fossil dışkı) Dünya’da ve Türkiye’de birçok fosil lokalitesinde kayıtlanmıştır ve ilk defa 1829’da tanımlanarak literatüre kazandırılmış. 1900’lü yılların ortalarında gelişen analiz yöntemleri ile daha nitelikli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Günümüze yakın dönemde ise çeşitli mikroskopi ve jeokimyasal analizlerin gelişmesiyle koprolitler fosil lokalitelerin tafonomik süreçleri hakkında daha detaylı bilgi vermeye başlamıştır. Özellikle geçmişin av-avcı ilişkisinin en somut kanıtlarını sunması sebebiyle geçmişe açılan en önemli pencerelerden biridir. Ama Türkiye’de koprolitler üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Yapılan ilk çalışma Tekkaya’nın (1982) Türkiye’deki bazı Miyosen lokalitelerine ait koprolitleri sınıfladığı çalışmadır.

Bu çalışmada Orta Miyosen yaşlı Çandır lokalitesinden Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi envanterine kayıtlı 7, Almanya Hannover Tabiat Tarihi Müzesine kayıtlı 10 ve Tekkaya (1986)’da çalışılan 87 adet olmak üzere toplam 103 Çandır örneği üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Çandır örnekleri Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi envanterine kayıtlı fosil memeli lokalitelerinden Orta Miyosen yaşlı Afyon-Gebeceler’den 96, Ankara-Sinap’dan 3, Geç Miyosen yaşlı Çanakkale-Bayraktepe’den 9, Muğla-Karaağaç’tan 1 ve Pakistan-Sivalik faunalarından 8 örnek olmak üzere toplam 225 koprolit örneği ile morfolojik ve biyometrik açıdan karşılaştırılmıştır. Ayrıca İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkından çeşitli hayvanlara ait güncel dışkı örnekleri incelenerek morfolojik sınıflandırma hakkında yorum yapılmaya çalışılmıştır. Koprolitlerden bazıları yıkıcı analizlere tabii tutularak jeokimyasal içeriği anlaşılmasına çalışılmış ve öncel çalışmalar ile kıyaslanarak verdiği bilgilerin miktarına bakılmıştır.

Bu çalışma neticesinde yaşıt Gebeceler, Çandır ve Sinap koprolitlerinin biyometrik ve morfolojik açıdan benzerlikler gösterdiği anlaşılmıştır. Bu benzerlik özellikle Çandır’dan bilinen yakın vücut kütlelerine sahip kemik kırıcı karnivorların (*Amphicyon major*, *Percrocuta tungurensis*, *Protictitherium gailardi* ve *Dinocrocuta şenyürekli*) Gebeceler lokalitesinin koprolitlerini üreten türler olabileceğini göstermiştir. Paleokolojik açıdan bakıldığında *P.tungurensis* ve *P.gailardi*’nin iskelet ve diş yapıları bu yırtıcıların başarılı birer leş yiyici olduklarını gösterir ve ortam olarak açık ormanlık alanları işaret eder. *A.major* ise daha çok pusu kuran bir avcı olarak evrimleşmiştir ve daha kapalı alanlara ihtiyaç duyar.

Sonuç olarak, Çandır ile benzer koprolit formlarına sahip olması bakımından Gebeceler faunasının otsu örtünün yoğun olduğu, oldukça açık ağaçlık-çalılık alanları yansıttığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Çandır, Gebeceler, koprolit, Orta Miyosen, paleokoloji

COPROLITES FROM ANATOLIAN NEOGENE HOMINOID LOCALITIES

Kazım Halaçlar, Serdar Mayda, Tanju Kaya, Melike Bilgin, Aytekin Tan
Ege University Natural History Research and Application Center & Natural History Museum, İzmir
(khalaclar@gmail.com)

ABSTRACT

Coprolites (fossil feces) were recorded at many localities from all around the world and Turkey. The first coprolite findings were recorded and defined in 1829. Qualified studies were carried out in mid-1900 by means of developing analysis methods. Recently, coprolite findings give significant data about taphonomical process of fossil localities with the improvement of various microscopy and geochemical analyses. Especially, this analysis provides the most exact evidence about the history of predator-prey relationship that opens a window into the past. However, coprolite studies in Turkey are very limited. The first coprolite study in Turkey was progressed by Tekkaya's (1982) study which classified the coprolites from various Miocene localities

In this study, we examined a total of 103 coprolites from Ankara-Çandır locality which are stored in Ege University Natural History Museum (7 samples), Hannover Natural History Museum (10 samples) and İ. Tekkaya's records (87 samples). The Çandır findings were compared morphologically and biometrically with 225 samples from the Middle Miocene localities of Afyon-Gebeceler (96 samples) and Ankara-Sinap (3 samples); Late Miocene localities of Çanakkale-Bayraktepe (9 samples), Muğla-Karaağaç (1 sample) and Pakistan-Sivalik (8 samples). In addition to these, morphology of current fecal samples gathered from İzmir Sasalı Wildlife Park inhabitants were also studied for classification. Some of the coprolites were experiment to destructive analysis for comparing and understanding the chemical compound of the materials.

*As a result of this study, the Gebeceler, Çandır and Sinap coprolites were found to be biometrically and morphologically similar. Especially these similarities may point out same carnivore forms (*Amphicyon major*, *Percrocuta tungurensis*, *Protictitherium gailardi* ve *Dinocrocuta şenyürekli*) in Gebeceler as Candir. In paleoecological point of view, *P.tungurensis* and *P.gailardi* are generalized as scavengers, and they were well adopted to open woodlands. *A.major* is an ambush hunter that favors more closed environments.*

In conclusion, the Gebeceler fauna, in terms of sharing the same type of coprolite forms with Çandır, indicates a rather open woodland-bushland environment.

Keywords: Çandır, Gebeceler, coprolite, Middle Miocene, paleoecology

ANADOLU'DAN PARAOIOCEROS WEGNERI (GEÇ MİYOSEN; BOVIDAE-ARTIODACTYLA) BULGULARI

Seval Karakütük, Tanju Kaya

*Ege Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş.Merk. Bornova 35100 İzmir
(sevaloruc.ege.univ@hotmail.com)*

ÖZ

Anadolu'da paleomemeli lokasyonları takson ve populasyon zenginliği yanı sıra büyük-küçük memelilerin birlikteliğiyle betimlenen yoğun bir fauna içeriğine sahiptir. Özellikle, Bovidae familyası Geç Miyosen yaşlı memeli fosil lokalitelerinde çok sayıda cins ve tür ile temsil edilmektedir.

Hominoid lokalitelerinde *Oioceros* cinsi egemen olarak bulunur. Bu cinse ait bir tür olduğu düşünülen *O.wegneri*, son çalışmaların ışığında, *O.rothii* ve *O.atropatenes*'a göre daha iri boynuz yapısı ve farklı bir morfolojiye sahip olması nedeniyle "Paraoioceros" altında toplanmıştır.

"Paraoioceros wegneri" Anadolu'da Erken ve Orta Turoliyen lokalitelerinde Eski Bayırköy-Muğla, Kavakdere-Ankara, Düzyayla-Sivas, Mahmutgazi-Denizli ve Garkın-Afyon'da bilinmektedir. Bu çalışmada, Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezin de bulunan Kavakdere ve Düzyayla örnekleri sistematik açıdan ilk defa değerlendirilmiştir.

Kavakdere lokalitesi Geç Miyosen (erken Turoliyen, MN11), Düzyayla lokalitesi Geç Miyosen (orta Turoliyen, MN12/13) olarak yaşlandırılmıştır. Kavakdere ve Düzyayla örnekleri yaşıt faunaların taksonlarıyla karşılaştırılarak, lokalitelerin paleoekolojisi yorumlanmıştır. Bu bilgiler ışında; Kavakdere lokalitesi savan-step ortamı ve Düzyayla ise ormanlık ve çalılık biyotopları yansıtır.

Anahtar kelimeler: Geç Miyosen, Artiodactyla, Bovidae

PARAOIOCEROS WEGNERI (LATE MIOCENE; BOVIDAE-ARTIODACTYLA) FROM ANATOLIA

Seval Karakütük, Tanju Kaya

Ege University Natural History Research and Application Center & Natural History Museum, İzmir
(sevaloruc.ege.univ@hotmail.com)

ABSTRACT

Paleomammalian localities of Anatolia are characterized by its rich taxon and population. Especially, Bovidae family is represented by a numerous genus and species in the Late Miocene vertebrate fossil localities of Turkey.

Oioceros is the dominant species in the hominoid localities. In the lights of recent studies, O.wegneri is now positioned under "Paraoioceros" as having larger horn structure and different morphology compared to O.rothi and O.atropatenes

"Paraoioceros wegneri" has been known from the Middle-Late Turolian localites of Anatolia, such as Eski Bayırköy-Muğla, Kavakdere-Ankara, Düzyayla-Sivas, Mahmutgazi-Denizli ve Garkın-Afyon. In this study, the fossils from Kavakdere and Düzyayla localites stored in the collections of Ege University Natural History and Application Center will be described here for the first time.

The Late Miocene Kavakdere and Develi localities were dated as early Turolian-MN 11 and middle Turolian - MN 12/13 respectively. According to the comparison with the coeval faunal assemblages, paleoecology of the aforementioned localities could be described as a savannah-steppe environment for Kavakdere, while Düzyayla reflects a woodland biotope.

Keywords: Late Miocene, Artiodactyla, Bovidae

GÖKÇEADA'DAN TESPİT EDİLEN İLK SİLİSLEŞMİŞ AĞAÇLAR: LAUROXYLON VE PALEOİKLİM AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Ünal Akkemik^a, Mehmet Sakıncı^b

^aİTÜ Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, Bahçeköy-İstanbul

^bEmekli, İTÜ Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak-İstanbul
(uakkemik@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Ülkemizin Oligosen ve Miyosen devri ormanları ve iklimine ilişkin önemli paleobotanik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma; Gökçeada'dan ilk kez toplanan silisleşmiş ağaçlara dayanarak döneminin iklimi hakkında bilgilere ulaşmak amacıyla hazırlanmıştır.

Gökçeada'ya yapılan arazi çalışmalarında, Etis Ekolojik Tarım Ürünleri Şirketine ait arazi içerisindeki dere şevleri boyunca toprak içerisinde ve yatık vaziyette toprak yüzeyinde silisleşmiş ağaç gövde ve parçaları bulunmuştur. Toplanan örneklerden beşinden enine, teğet ve radyal olmak üzere üçer yönlü ince kesitler alınmıştır. Referans kaynaklara dayanarak yapılan teşhis çalışmaları sonucu örneklerin defnegiller ailesine ait olduğu saptanmıştır. Silisleşmiş örneklerle dayanarak ülkemizde ilk kez teşhis edilen bu familyanın cinslerinden *Laurus* ve *Ocotea* birbirine çok benzer bir odun yapısına sahip olduğu için cins ayırımına gidilememiş ve bundan dolayı *Lauroxylon* olarak adlandırılmıştır. Birçok kaynakta güneydoğu Avrupa'nın Miyosen devri örnekleri benzer şekilde *Lauroxylon* olarak belirtilmiştir.

Yapılan teşhis ve aşağıda verilen ilgili kaynaklara dayanarak, Gökçeada'nın Erken Miyosen devrinde (23 milyon yıl öncesi) iklimin sıcak ve bugünkü Akdeniz iklimine benzer olabileceği sonucuna ulaşılabilir. Bu sonuç yeterli olmayıp alanın çok daha detaylı çalışılması iklime dair yorumların daha da güçlenmesini sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Gökçeada, Lauroxylon, Miyosen, paleoiklim, fosil orman

THE FIRST SILICIFIED WOODS IDENTIFIED FROM GÖKÇEADA: LAUROXYLON AND AN EVALUATION IN TERMS OF PALEOCLIMATE

Ünal Akkemik^a, Mehmet Sakıncı^b

^aIstanbul University, Forestry Faculty, Forest Botany Department, Bahçeköy-İstanbul

^bEmeritus from Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Maslak-İstanbul
(uakkemik@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

With identification of silicified woods, important information about forest structure and climate was obtained from the Miocene and before in Turkey. The present study was prepared to submit some information about paleoclimate of the Early Miocene time of Gökçeada based on the silicified wood, which was collected for the first time from the area.

In the fieldworks, several silicified wood stems and pieces were found within and surface of the soil through the brook in a private field belonging to the Company of Etis Ecological Agriculture Products. Thin sections from five of these woods were made as to include three surfaces; transversal, tangential and radial. Based on the references and wood information, all silicified woods were identified as a member of the family of Lauraceae. This family has two genera from the Miocene time and, because the woods of these two genera were very similar to each other, the woods were called as Lauroxylon. Several references called also as Lauroxylon for these woods from Miocene time of southeastern Europe.

Based on the present identification and references, we can conclude that the Early Miocene climate of Gökçeada had been warm and similar to present climate of Mediterranean. In conclusion, this result is not so enough for an exact outcome, and therefore, more detailed studies are needed for exact and reliable results.

Keywords: Gökçeada, Lauroxylon, Miocene, paleoclimate, fossil forest

“SEBEN FOSİL ORMANI” - TÜRKİYE’NİN DİKİLİ AĞAÇLARDAN OLUŞAN İLK FOSİL ORMANININ TAKSONOMİK BİLEŞİMİ

Ünal Akkemik^a, Mustafa Arslan^b, Imogen Poole^c, Suat Tosun^d, Nesibe Köse^a,

Nurgül Karhoğlu^a, Halim Mutlu^e, Abdurrahim Aydın^f

^aİ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, Bahçeköy-İstanbul

^bEge Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir

^cDrumard, East Mains, Banchory, Aberdeenshire, İngiltere

^dOrman Yüksek Mühendisi, Bolu

^eAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^fDüzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce

(uakkemik@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Makale, Bolu-Seben Hoçaş Köyü yakınlarında bulunan ve 51’i dikili durumdaki ağaçtan oluşan Türkiye’nin ilk fosil ormanını tanımlamak üzere hazırlanmıştır. Silisleşmiş odun örnekleri, bir volkanik patlama sonucu üst tarafları tümüyle yok olmuş ve toprak seviyesine yakın kısımları taşlaşmış ağaçlardan alınmıştır. Örnekleri toplanan 51’i dikili, 13’ü de yatık konumdaki ağaçlar, 879-909 m yükseltiler arasında yer almaktadır.

Laboratuvara getirilen 64 örneğin her birinden enine, radyal ve teğet olmak üzere 3 yönlü kesit alınmış ve teşhis çalışmaları bu kesitler üzerinde yapılmıştır. Salix/Populus, Palmiye, Juniperus, Liquidambar, Quercus (herdemyeşil), Cedrus ve Picea olmak üzere 6 farklı cinse ait örnekler tespit edilmiştir. Bunlardan ilk dördü dikili durumda, son ikisi de (Cedrus ve Picea) yatık konumundaki ağaçlardır. En çok bulunan ağaçlar sırasıyla Salix/Populus 23, Palmae 17, Juniperus 6, Liquidambar 4, Quercus 1 ağaçla temsil edilmiştir.

Teşhis edilen ağaçların cinsleri ve yaşam ortamlarındaki konumlarına dayanarak, alanın bir göl ya da deniz sınır çizgisinin hemen üzerinde olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca, 18 milyon yıl öncesine tarihlenen alanın Orta Miyosen dönemine ait ve ikliminin de, ağaç cinslerine dayanarak, subtropik-ılıman bir iklim tipine sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Seben Fosil Ormanı, Miyosen, paleoklim, silisleşmiş odun

“SEBEN FOSSIL FOREST” - TAXONOMIC COMPOSITION OF THE FIRST FOSSIL FOREST FROM TURKEY HAVING TREES IN THEIR LIFE POSITION

Ünal Akkemik^a, Mustafa Arslan^b, Imogen Poole^c, Suat Tosun^d, Nesibe Köse^a, Nurgül Karlıoğlu^a, Halim Mutlu^e, Abdurrahim Aydın^f

^aIstanbul University, Forestry Faculty, Forest Botany Department, Bahçeköy-İstanbul

^bAegean Research Institute of Forestry, İzmir

^cDrumard, East Mains, Banchory, Aberdeenshire UK

^dForest Engineer, Bolu

^eAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Ankara

^fDüzce University, Forestry Faculty, Department of Forest Engineering, Düzce

(uakkemik@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

This paper describes the first fossil forest from Turkey. The silicified trunks have been preserved in life position near the village of Hoçaş in Seben-Bolu. Wood samples collected represent the lower parts of the stems, all of which have been felled by a volcanic eruption. Fifty one samples represent trees growing in life position with additional allochthonous samples found between the altitudes 879-909 meters.

Thin sections were made from each sample to enable identification. Six different genera, Salix/Populus, Palmae, Juniperus, Liquidambar, Quercus (evergreen), Cedrus and Picea, were identified. The first four represented taxa preserved in situ, whilst Cedrus and Picea were ex situ. The most common taxa were Salix/Populus (23 trees) followed by Palmae (17 trees), Juniperus (6 trees), Liquidambar (4 trees) and finally Quercus (1 tree).

Based on these identifications coupled with palaeoaltitude data, we conclude that the trees probably grew along a shoreline of a sea or lake. The area dated to 18 million years before was from the Middle Miocene, and it was under a subtropical to warm-temperate climate.

Keywords: *Seben Fossil Forest, Miocene, paleoclimate, silicified wood*

SÜNNET GÖLÜ'NDE (KB TÜRKİYE) MOLUSK KAVKI İZOTOPLARINA DAYALI ORTA HOLOSEN MEVSİMLİK-YÜZYILLIK İKLİM DEĞİŞİMLERİ

Faruk Ocakoğlu^a, Sevinç Kapan Yeşilyurt^b, Alexis Licht^c

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye

^cDepartment of Geosciences, University of Arizona, ABD

(focak@ogu.edu.tr)

ÖZ

Sünnet Gölü'nde (Bolu, KB Anadolu) yaşı GÖ 8000-6000 yıl arasına tarihlenen göl taraçalarındaki molusk faunası tanımlanmış ve seçilmiş türler üzerinde paleoklimatolojik amaçlı duraylı izotop çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

6.5 m kalınlığındaki kesit boyunca en bol bulunan gastropoda türleri *Valvata cristata* (O.F. Müller) ve *Gyraulus crista* (Linnaeus)'tur. Aynı stratigrafik seviyede $\delta^{18}\text{O}$ konsantrasyonları toplam çamurda oldukça negatifken, *Valvata cristata* kavkılarında ($\delta^{18}\text{O}_{\text{val}}$) 0.5-1 ‰ daha pozitif ve *Gyraulus crista* kavkılarında ($\delta^{18}\text{O}_{\text{gyr}}$) 1.5-2.0 ‰ daha fazla pozitif değerler taşır. Başka bir deyişle, her iki form da önemli oranda metabolik $\delta^{18}\text{O}$ zenginleşmesi göstermektedir.

$\delta^{18}\text{O}_{\text{val}}$ konsantrasyonları GÖ 8000 ile 6900 yılları arasında -9.5 ‰'den -8.0 ‰'e dereceli bir kayma gösterir. GÖ 6900'de 15 yıl içinde 2 ‰'lik izotopik kayma bölgede Orta Holosen'in ilk kuraklık olayını temsil eder. GÖ 6900-6400 yılları arasındaki yüksek genlikli (2 ‰ kadar) bir kaç tane yüzyıllık iklimsel salınımdan sonra, $\delta^{18}\text{O}_{\text{val}}$ kaydı -6 ‰'den dereceli bir şekilde daha negatif değerlere (-8.3 ‰) doğru kayarak iklimin giderek yağışlı hale geldiğini kanıtlar.

Ayrıca, sırasıyla GÖ 6100 ve 6200 yıl yaşlı seviyelerden toplanan iki adet *Viviparus contectus* (Millet) kavkısında izotopik ölçümlerle mevsimselliğe yaklaşılmıştır. Ölçümler kavkı oluşumunun başlayıp bittiği, sırasıyla bahar sonu ve yaz sonu dönemleri arasında 1.55-1.67‰ izotopik fark olduğunu; yaz sonu büyüme bandındaki $\delta^{18}\text{O}$ konsantrasyonunun 100 yıl içinde -7.92 ‰'den -7.15 ‰'e kaydığını, yani iklimin kuraklaştığını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Büyüme bandı, kavkı izotopu, molusk, Orta Holosen, paleoklimatoloji

MIDDLE HOLOCENE SEASONAL-TO-CENTENNIAL CLIMATE VARIATIONS BASED ON MOLLUSC-SHELL ISOTOPES IN LAKE SUNNET (NW TURKEY)

Faruk Ocakoğlu^a, Sevinç Kapan Yeşilyurt^b, Alexis Licht^c

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir, Türkiye

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, Çanakkale, Türkiye

^cDepartment of Geosciences, University of Arizona, USA

(focak@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

We collected and described mollusc fauna from lake margin terraces dated back 8000-6000 yr BP in the Lake Sünnet (Bolu, NW Anatolia), and carried out stable isotope studies on the shells of selected species for paleoclimatological purposes.

The most abundant gastropoda shells in terrace sediments (6 m thick) are Valvata cristata (O.F. Müller) and Gyraulus crista (Linnaeus). $\delta^{18}O$ values of different materials from the same stratigraphic level vary considerably. Valvata cristata shells and Gyraulus crista shells $\delta^{18}O$ values ($\delta^{18}O_{val}$ and $\delta^{18}O_{gr}$ respectively) are always more positive than total mud $\delta^{18}O$ values by 0.5 to 1.0 ‰ for $\delta^{18}O_{val}$ by 1.5 to 2.0 ‰ for $\delta^{18}O_{gr}$. In other words, both forms display considerable metabolic $\delta^{18}O$ enrichment.

$\delta^{18}O_{val}$ values display a gradual shift from -9.5 ‰ to -8.0‰ between cal. 8000-6900 yr BP. At cal. 6900 yr BP an abrupt 2 ‰ positive shift occurred in only 15 years, which stands the first pervasive drought event during the middle Holocene. Following several high magnitude (2 ‰), century-long climate fluctuations between cal. 6900 yr BP and 6400 yr BP, the $\delta^{18}O_{val}$ record gradually shifts from -6.0 ‰ to -8.3 ‰ indicating a climatic recovery (wetting) until cal. 6000 BP.

Additionally, we tried to approach the seasonality by isotopic measurements of shell growth bands of two Viviparus contectus (Millet), collected from stratigraphic levels corresponding 6100 and 6200 yr BP. $\delta^{18}O$ results indicate an isotopic difference of 1.55 to 1.67 ‰ between the late Summer and late Spring growth bands at that time. Comparison of $\delta^{18}O$ concentrations of the late Summer growth bands revealed a shift from -7.92 ‰ to -7.15 ‰ from 6100 to 6200 yr BP, potentially linked to minor differences in summer aridity.

Keywords: Middle Holocene, mollusc, paleoclimatology, shell growth band, shell isotope

ESKİŞEHİR GRABENİ'NDE SON 200 BİN YILIN TAŞKIN OVASI POLEN STRATİGRAFİSİ VE PALEOEKOLOJİSİ

Mehmet Serkan Akkiraz^a, Faruk Ocakoğlu^b

^aDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

^bEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
(sakkiraz73@gmail.com)

ÖZ

Eskişehir Grabeni'nin kuzey kesimindeki Muttalip mahallesinde, grabenin Kuvaterner dolgusunun yaşı ve doğasının anlaşılması için bir karotlu sondaj yapılmış, karotlardan tarihlendirme ve palinolojik amaçlı örnekler derlenmiştir. Graben dolgusunu akarsu tortulları oluşturmaktadır. Sondaj, kalın ve yer yer kalınlı çamurlar ve daha ince kumları katederek 30 m'de Miyo-Pliyosen yaşlı graben-öncesi yaşlı çakıltaşlarına girmiştir. Alınan radyokarbon ve OSL örnekleri tutarlı bir yaş modelinin kurulmasına olanak vermiş ve Kuvaterner dolgusunun tabanının ~250 ka yaşında olduğunu göstermiştir.

Palinolojik çalışmalar, istifin 200 ka'ya kadarlık bölümüne karşılık gelen ilk 22 m'sinde gerçekleştirilmiştir. Toplanan 140 palinolojik örneğin 42'si palinolojik sayıma uygun bulunmuştur. Topluluklarda spor çeşitliliği az ve yüzdeleri çok düşüktür. Sporlar başlıca *Lygodium*, Schizaceae/Pteridaceae, Polypodiaceae, *Selaginella* ve *Osmunda*'dan oluşmaktadır. Polenler ise sporlara oranla çok yüksek yüzde ve çeşitlilikle temsil edilmektedir. Ayırtlanmamış Pinaceae, *Pinus diploxylon* tip, Chenopodiaceae, Asteraceae Ligulifloreaea tip formları karot boyunca bol miktarda gözlenmektedir. Topluluklarda, Poaceae, *Centaurea*, Caryophyllaceae, Cyperaceae ve Asteraceae Tubulifloreae tip ise daha düşük yüzdelerle temsil edilmektedirler. Sayım sonuçlarına göre, polen diyagramı 4 farklı yersel polen zonuna ayırtlanmıştır.

Yersel Polen Zonu A göreceli olarak zengin spor çeşitliliği, ayırtlanmamış Pinaceae, *Pinus diploxylon* tip, Poaceae, Chenopodiaceae, Elaeagnaceae, Ericaceae ve Asteraceae Ligulifloreae tip formlarının yüksek yüzdesi ile ayırt edilir. Yersel Polen Zonu B ayırtlanmamış Pinaceae, *Larix*, *Pinus diploxylon* tip, Chenopodiaceae ve Asteraceae Liguliflorae tip formlarının baskınlığı ile karakterize edilir. Local Pollen Zone C ayırtlanmamış Pinaceae (%80'e ulaşan bolluk) ve Asteraceae Ligulifloreae tip (%67'ye ulaşan bolluk)'in yüksek bollukları ile temsil edilirler. Yersel Polen Zonu D ayırtlanmamış Pinaceae (maksimum %36.1), *Pinus diploxylon* tip (maksimum %29.8) ve Chenopodiaceae (maksimum % 31.1) bollukları ile ayırt edilir.

Polen yüzdeleri dikkate alındığında, son 200 bin yıl boyunca graben çevresindeki dağlarda yoğun bir konifer ormanının varlığı söz konusudur. Bu ormanın içerisinde daha düşük oranlarda *Quercus*, *Castanea*, Elagnaceae, Oleaceae, *Fagus*, *Salix* ve Fagaceae bitkileri bulunmaktadır. Akarsu kenarı bitki örtüsünü ise, *Ulmus*, *Alnus*, *Pterocarya*, *Carpinus*, Myricaceae ve *Carya* bitkileri oluşturmaktadır. Ayrıca, Chenopodiaceae, Asteraceae Ligulifloreae, Poaceae, Caryophyllaceae, *Artemisia* ve Brassiaceae gibi otsul formların bol ve çeşitli olması olasılıkla günümüz step benzeri vejetasyonun varlığını da belirtmektedir.

Anahtar sözcükler: Eskişehir grabeni, polen stratigrafisi, Geç Kuvaterner, OSL

FLOOD-PLAIN POLLEN STRATIGRAPHY AND PALAEOECOLOGY OF THE LAST 200 KY FROM THE ESKİŞEHİR GRABEN

Mehmet Serkan Akkiraz^a, Faruk Ocakoğlu^b

^aDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

^bEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
(sakkiraz73@gmail.com)

ABSTRACT

A core drilling was made around Muttalip village located at the northern part of the Eskişehir graben to understand the age and nature of the Quaternary graben fill. Dating and palynological samples were collected from the core. Graben fill is composed of the fluvial deposits. The bore crossed thick and locally caliche-bearing muds and thin sands, and terminated in the Mio-Pliocene pre-graben conglomerates at 30th meter. Samples for radiocarbon and OSL dating have allowed the establishment of a consistent age model, and indicated that the bottom of the Quaternary fill is ~250 ka.

Palynological investigations were carried out in the first 22 meters of the sequence bottom of which corresponds to the 200 ka. 42 of 140 samples were suitable for palynological counting. In the assemblages, diversity of spores is less and their percentages are in low quantities. Spores consist mainly of Lygodium, Schizaceae/Pteridaceae, Polypodiaceae, Selaginella and Osmunda. Compared to spores, pollen are represented by high percentages and diversities. Undifferentiated Pinaceae, Pinus diploxylon type, Chenopodiaceae, Asteraceae Ligulifloreae type are observed in abundance throughout the core. In the communities, Poaceae, Centaurea, Caryophyllaceae, Cyperaceae and Asteraceae Tubulifloreae type are represented by low percent. According to counting results, four local pollen zones were distinguished.

Local Pollen Zone A is comparatively distinguished by rich variety of spores and high percentage of undifferentiated Pinaceae, Pinus diploxylon type, Poaceae, Chenopodiaceae, Elaeagnaceae, Ericaceae and Asteraceae Liguliflorea type. Local Pollen Zone B is characterized by predominance of undifferentiated Pinaceae, Larix, Pinus diploxylon type, Chenopodiaceae and Asteraceae Ligulifloreae type. Local Pollen Zone C is represented by high abundance of undifferentiated Pinaceae (reaching to 80%) and Asteraceae Ligulifloreae type (reaching to 67%). Local Pollen Zone D is distinguished by dominance of undifferentiated Pinaceae (maximum 36.1%), Pinus diploxylon tip (maximum 29.8%) and Chenopodiaceae (maximum 31.1%).

When pollen percentages considered there was a dense coniferous forest in the mountains around the graben during the last 200 ka. Within this forest, the lower percentage of Quercus, Castanea, Elagnaceae, Oleaceae, Fagus, Salix and Fagaceae plants are available. The plants of Ulmus, Alnus, Pterocarya, Carpinus, Myricaceae and Carya constituteriparian vegetation cover. Moreover abundance and variety of herbaceous forms such as Chenopodiaceae, Asteraceae Ligulifloreae, Poaceae, Caryophyllaceae, Artemisia and Brassiaceae, possibly indicate the existence of current step vegetation as well.

Keywords: Eskişehir graben, pollen stratigraphy, Late Quaternary, OSL

PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA
PALEOCLIMATE AND PALEO GEOGRAPHY

Poster/Posters

SALDA GÖLÜ (BURDUR) SEDİMAN KAYITLARINDAN HOLOSEN İKLİM DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

**Tuğçe Taban^a, Nebahat, Begüm Girgin^b, İliya Danladi Bauchi^a, Hüseyin Çaldırak^a,
Bedri Kurtuluş^a, Sena Akçer Ön^a**

^aMuğla Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye
(tugce_tbn@hotmail.com)

ÖZ

Göl sedimanları geçmiş iklim ve ortam çalışmalarında kullanılan önemli kayıtlardır. Bu çalışmanın amacı, Salda Gölü'nden alınan sedimanların jeokimya, mikropaleontoloji ve izotop değişimlerini araştırarak, bölgenin Holosen iklimin değişimlerini belirlemek, bölgesel ve küresel kayıtlar ile karşılaştırmaktır.

Tektonik bir göl olan Salda, Güneybatı Anadolu'nun, göller bölgesi diye adlandırılan Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi arasında kalan kesimindeki küçük göllerden birisidir. Salda Gölü kapalı bir havzadır ve alkanlı özelliğine sahiptir. Gölde yüksek hidromanyezit çökelimi mevcuttur. Göl, 45 km² yüzey alanına sahiptir ve deniz seviyesinden 1180 m yukarıda bulunur. Gölün uzunluğu 8 km, genişliği ise 6 km'dir ve Toros tektonik kuşağında, Eşeler dağının kuzeyinde yer alır.

Lisans bitirme tezi kapsamında, Salda Gölü içerisinde farklı lokasyonlardan gravite yöntemi ile yaklaşık 100-150 mm uzunluğunda gölün farklı noktalarından dört karot alınmıştır. Litolojik tanımları yapılan karotlarda 1 mm aralıklar ile XRF ile 25 element taranmış ve MSCL (Multi Sensor Core Logger) ile manyetik duyarlılık, yoğunluk, P-Dalga hızı, elektrik iletkenlik özellikleri karot boyunca ölçülecektir. 2 mm aralıklar ile örneklenen karotlarda ostrakod cinsleri tayin edilerek, sürekliliği olan türlerde duraylı oksijen ve karbon analizleri yapılacaktır. Seçilen bir karot, ²¹⁰Pb ve ¹³⁷Cs yöntemi ile yaşlandırılacak ve yaş modelleri oluşturulacaktır.

Litolojik tanımlamaları tamamlanan karotlarda, zeytin yeşili az siltli çamurdan oluşan karotların üst kesimlerinde ve en altta laminasyonlar gözlemlenmektedir. Alt kısımda bulunan laminasyonların hemen üstünde 1 cm den kalın ve yer yer bir kaç mm kalınlığında hidromanyezit çökelimi mevcuttur. Karot boyunca ostrakod kavkuları tüm seviyelerde görülmüştür.

Bu çalışma 113Y408 nolu TÜBİTAK Projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Salda Gölü (Burdur), Holosen iklim değişimleri, ostrakod

DETERMINATION OF HOLOCENE CLIMATE VARIABILITY FROM THE SALDA LAKE SEDIMENTARY RECORDS

**Tuğçe Taban^a, Nebahat Begüm Gürçin Dursun Acar^b, İliya Danladi Bauchi^a,
Hüseyin Çaldırak^a, Bedri Kurtuluş^a, Sena Akçer-Ön^a**

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Muğla

^bİstanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Research Center, İstanbul

(tugce_tbn@hotmail.com)

ABSTRACT

Lake sediments are important records that are used in paleoclimate and paleoenvironment studies. The aim of this study is to understand the Holocene climate variability from the Salda Lake sedimentary records by studying geochemical, micropaleontological and stable isotopic properties and to compare with the regional and global records.

Salda is a tectonic lake that is one of the small lakes located between Aegean, Mediterranean and Central Anatolia regions called "Lake Area" in Southwestern Anatolia. The Salda Lake is a closed-basin (endorrheic), alkaline, saline lake of 45km² surface area at 1180 m above sea level. The lake has a high hydromagnesite precipitation. It is 8 km long, up to 6 km wide and situated in a depression to the north of Mountain Eseler in the Taurus tectonic belt.

Within the scope of the undergraduate thesis, 4 cores were taken from different locations in the Salda Lake, which have about 100-150 mm length. 25 elements were scanned by XRF in each 1 mm in the cores on which lithological descriptions were made and magnetic susceptibility (MS), density, P-wave velocity, electric conductivity properties are going to be measured along the core. Stable oxygen and carbon analyses will be done on most abundant and continues species of ostracods within 2cm intervals. A core will be dated by ²¹⁰Pb and ¹³⁷Cs methods and age models will be formed.

According to the lithologic descriptions in cores, laminations were observed at the top and the bottom of the cores consisting of olive colored silty mud. There are hydromagnesite precipitations which is thicker than 1 cm and partly a few mm on top of the bottom laminations. Ostracoda shells were observed through the whole core.

This study is supported by TUBITAK Project, No:113Y408

Keywords: *Salda Lake (Burdur), Holocene climate, paleoclimate, ostracoda, lithology*

TÜRKİYE NEO-TETİSİNİN KAMPANİYEN (GEÇ KRETASE) PALEOBATİMETRİSİNE BİR YAKLAŞIM

Deniz Gökmen^a, Sefer Örcen^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(deniz.gkmn.72@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası kapsamında temel alınmış literatürlerde yer alan çalışmalarda tanımlanmış fosil mikro (*Orbitoides*, *Siderolites*, *Lepidorbitoides* bentik foraminiferleri; *Globotruncana*, *Rugoglobigerina*, *Rosita*, *Gansserina* planktik foraminiferleri; Nannoplanktonlar) ve makrofaunal (*Inoceramus*, Ammonoidea, Rudistler) toplulukların paleoekolojileri yardımıyla Neo-Tetis döneminin Kampaniyen paleobatimetrisi değerlendirilmiştir. Kampaniyen'in şelf, yamaç ve derin deniz paleobatimetrisi; fosil toplulukları, çökelme ortamları ve litofasiyes özellikleriyle nonpalinspastik ve palinspastik paleocoğrafya haritalarından alınan profillerde gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Neo-Tetis, Kampaniyen, paleobatimetri, Türkiye

AN APPROACH TO CAMPANIAN (LATE CRETACEOUS) PALEOBATHYMETRY OF TURKISH NEO-TETHYAN

Deniz Gökmen^a, Sefer Örçen^b

^aYüzüncü Yıl University, Institute Sciences, Van

*^bYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van
(deniz.gkmn.72@gmail.com)*

ABSTRACT

In this study, Campanian paleobathymetry of Neo-Tethys period is analyzed by the help of paleoecology of fossil micro (Orbitoides, Siderolites, Lepidorbitoides benthic foraminifers; Globotruncana, Rugoglobigerina, Rosita, Ganserrina planktonic foraminifers; nannoplanktons) and macrofaunal (Inoceramus, Ammonoidea, Rudists) assemblages which are described in the studies of the basic literature of Turkey Triassic-Miocene Paleogeography Atlas. Campanian aged shelf, slope and deep-sea paleobathymetry with their fossil assemblages, depositional environments and the lithofacies characteristics were shown on the profiles generated from the nonpalinspastic and palinspastic paleogeography maps.

Keywords: *Neo-Tethys, Campanian, paleobathymetry, Turkey*

TÜRKİYE NEO-TETİSİNİN PRIYABONİYEN (GEÇ EOSEN) PALEOBATİMETRİSİNE BİR YAKLAŞIM

Gülbin Özcan^a, Sefer Örcen^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(ozcaneng@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası kapsamında temel alınmış literatürlerde yer alan çalışmalarda tanımlanmış fosil mikro (*Nummulites*, *Discocyclina*, *Actinocyclina*, *Chapmanina*, *Eoannularia*, *Halkyardia* bentik foraminiferleri; *Turborotalia*, *Globigerinatheka*, *Truncorotaloides*, *Globigerina* planktik foraminiferleri; Nannoplanktonlar) ve makrofaunal (Gastropoda, Pelesipoda, mercanlar) toplulukların paleoekolojileri yardımıyla Neo-Tetis döneminin Priyaboniyen paleobatimetrisi değerlendirilmiştir. Priyaboniyen'in şelf, yamaç ve derin deniz paleobatimetrisi; fosil toplulukları, çökeltme ortamları ve litofasiyes özellikleriyle nonpalinspastik ve palinspastik paleocoğrafya haritalarından alınan profillerde gösterilmiştir.

Anahtar sözcükler: Neo-Tetis, Priyaboniyen, paleobatimetri, Türkiye

AN APPROACH TO PRIABONIAN (LATE EOCENE) PALEOBATHYMETRY OF TURKISH NEO-TETHYAN

Gülbin Özcan^a, Sefer Örçen^b

^aYüzüncü Yıl University, Institute Sciences, Van

*^bYüzüncü Yıl University, Geology Engineering Department, Van
(ozcaneng@hotmail.com)*

ABSTRACT

In this study, Priabonian paleobathymetry of Neo-Tethys period is analysed by the help of paleoecology of fossil micro (Nummulites, Discocyclina, Actinocyclus, Chapmanina, Eoamularia, Halkyardia benthic foraminifers; Turborotalia, Globigerinatheka, Truncorotaloides, Globigerina planktonic foraminifers; nannoplanktons) and macrofaunal (Gastropoda, Peleisipoda, Corals) assemblages which are described in studies in the basic literature of Turkey Triassic-Miocene Paleogeography Atlas. Priabonian aged shelf, slope and deep-sea paleobathymetry with their fossil assemblages, depositional environments and the lithofacies characteristics were shown on the profiles generated from the nonpalinspastic and palinspastic paleogeography maps.

Keywords: *Neo-Tethys, Priabonian, paleobathymetry, Turkey*

TÜRKİYE NEO-TETİSİNİN AKİTANİYEN-BURDIGALİYEN (ERKEN MİYOSEN) PALEOBATİMETRİSİNE BİR YAKLAŞIM

Bilge Botan^a, Sefer Örçen^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(bilgebotan@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası kapsamında temel alınmış literatürlerde yer alan çalışmalarda tanımlanmış fosil mikro (*Miogypsinoides*, *Miogypsina*, *Lepidocyclina*, *Amphistegina*, *Borelis*, *Operculina*, *Archaias* bentik foraminiferleri; *Globigerinoides*, *Globigeriquadrina*, *Catapsydrax*, *Globigerina*, *Orbulina* planktik foraminiferleri; Nannoplanktonlar) ve makrofaunal (Gastropoda, Pelesipoda, Echinoidea) toplulukların paleoekolojileri yardımıyla Neo-Tetis döneminin Akitaniyen-Burdigaliyen paleobatimetrisi değerlendirilmiştir. Akitaniyen-Burdigaliyen'in şelf, yamaç ve derin deniz paleobatimetrisi; fosil toplulukları, çökme ortamları ve litofasiyes özellikleriyle nonpalinspastik ve palinspastik paleocoğrafya haritalarından alınan profillerde gösterilmiştir.

Anahtar sözcükler: Neo-Tetis, Akitaniyen-Burdigaliyen, paleobatimetri, Türkiye.

BOZKIR FORMASYONUNUN PALEOORTAMSAL DEĞERLENDİRİLMESİ (ÇANKIRI HAVZASI, ORTA ANADOLU, TÜRKİYE)

Müge Atalar^a, Marianna Kovačova^a, Elsa Gliozzi^b, İlaria Mazzini^c
Domenico Cosentino^c, Francesca Castorina^b, Francesca Cifelli^d,
Massimo Mattei^b, Stella Lucifora^b

^aKatedra geologie a paleontologie 842 15 Bratislava 4, Mlynská dolina, pavilón-Guniverzita

^bRoma Tre University Università degli Studi Roma tre Via Ostiense, 169,

^cNational Research Council, Institute of Environmental Geology and Geoenvironment IGAG
(atalar@fns.uniba.sk)

ÖZ

Orta Anadolu Platosu (CAP) Bitlis/Zargos sıkışma bölgesi ve Ege Bölgesi gerilme zonu arasında geniş bir alanı kapsamaktadır. Çalışma alanında Neojen birimindeki Bozkır formasyonu ve Süleymanlı formasyonu Mesiniyeden Pliyosene değişen yaş aralığındadır. Orta Anadolu’da yer alan Çankırı Havzasındaki Bozkır formasyonunun birikimi kuzeyde Sakarya Kitası ve güneyde Kırşehir Bloğu ile sınırlıdır. Bozkır formasyonu yanal ve düşey olarak Süleymanlı formasyonu ile geçişlidir ve Plio-Kuvaterner yaşlı Deyim formasyonu bu formasyonu uyumsuzlukla örter. Basende, Orta Miyosenden beri karasal koşullar altında gerçekleşen birikimler konglomeralar, kumtaşı, silt/kil taşlarıyla yaygın olarak evaporitlerden oluşur ve Oligosenden Kuvaternere değişen tortullarla temsil edilir. Bozkır formasyonu bir Mesiniyen formasyonudur ve başlıca; jips, kumlu killer ve jipsin dönüşümleri ve siltlerden oluşmaktadır. Çankırı Havzasında meydana gelen paleoortamsal koşulları ve iklimi tanımlamak ve yaşının ne olduğunu anlamak için, Bozkır Yeni Yol bölümünü kesen Bozkır formasyonundan alınan örneklerde, magnetostatigrafik (68 örnek), jeokimyasal (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr) ve paleontolojik (polen ve ostrakot) (94 örnek) analizler yapılmıştır. 40’ dan fazla örnek palinomorflar açısından pozitif bulunmuş ve paleoekolojik ve paleoklimsel değerlendirme için uygun görülmüştür. Polen spektralarının çoğunluğu (%70) otlar ve çalılardan zengindir ve bunlar; Asteraceae (*Artemisiaepollenites*, *Cichoreacidites*, *Tubulifloridites*), Chenopodiaceae (div. sp.); Poaceae, Convolvulaceae, Ephedraceae, Apiaceae, Oleaceae, ağaçsıl olanlar; *Pinus*, *Cathaya*, *Carya*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Alnus*, *Quercus* (*robur* tip), Taxodioidea. Palinospetra havzadaki tortullaşma süresi içinde, sıcak iklim koşulları altında açık otların olduğunu ve bu bulguların Geç Miyosen boyunca CAP yükseliminin daha iyi anlaşılmasını sağlayacağını göstermektedir. Ostrakotlar istif boyunca seyrek bulunmaktadır ve sadece açık veya koyu gri siltli seviyelerden elde edilmiştir. Bu topluluklar monospesifik olarak *Cyprideis* cf. *C. anatolica* toplulukları; acı, bol oksijenli, çok sığ su ortamında veya *C. anatolica* topluluğuna eşlik eden *Candona* cf. *C. danataensis* ve *Ilyocypris* cf. *I. divisa* tatlı suda oligohalin aralıklarında mevcuttur. Bu çalışma, SRDA (EUROCORESVAMP-ESF-EC-009-07 sözleşmesi), IGAG-CNR - com. TA.P05.009, mod.TA.P05.009.003 ve Marie Curie FP7-PEOPLE-2013-ITN (ALERT) tarafından desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Bozkır formasyonu, Çankırı Havzası, paleo-ortam, palinoloji, ostrakot

PALEOENVIRONMENTAL INVESTIGATION OF THE BOZKIR FORMATION (ÇANKIRI BASIN, CENTRAL ANATOLIAN, TURKEY)

**Müge Atalar^a, Marianna Kovačova^a, Elsa Gliozzi^b, İlaria Mazzini^b,
Domenico Cosentino^c, Francesca Castorina^b, Francesca Cifelli^d,
Massimo Mattei^b, Stella Lucifora^b**

^aKatedra geologie a paleontologie 842 15 Bratislava 4, Mlynská dolina, pavilón-Guniverzita

^bRoma Tre University Università degli Studi Roma tre Via Ostiense, 169,

^cNational Research Council, Institute of Environmental Geology and Geoengineering IGAG
(atalar@fns.uniba.sk)

ABSTRACT

The Central Anatolian Plateau (CAP) extends in a wide area between the Bitlis/Zagros compressional zone and the Aegean extensional zone. The Neogene unit in the study area is the Bozkır formation and Süleymanlı formation of Messinian to Pliocene age. The Bozkır formation deposited in the Çankırı Basin, which is localized in central Anatolia, bounded to the north by the Sakarya Continent and to the south by the Kırşehir Block. It grades vertically and laterally into the Süleymanlı formation and the Plio-Quaternary Deyim formation unconformably overlies it. The basin is filled with Oligocene to Quaternary sediments characterized by conglomerates, sandstones, siltstone/claystones, and widespread evaporites that, since Middle Miocene, deposited under terrestrial conditions. The Bozkır formation is a Messinian succession mainly composed by gypsum, alternated with sandy clays with gypsum and silts. The Bozkır New Road section, cut into the Bozkır formation, was sampled for magnetostratigraphic (sixty-eight samples), geochemical (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr) and paleontological (pollen and ostracods) analyses (ninety-four samples), to understand the age and depict the paleoenvironmental and climate changes occurred in the Çankırı Basin. More than 40 samples were positive in palynomorphs and suitable for palaeoecological and palaeoclimate reconstruction. In most pollen spectra the herbs and shrubs prevail (70%) and they are presented by Asteraceae (*Artemisiaepollenites*, *Cichoreacidites*, *Tubulifloridites*), *Chenopodiaceae* (div. sp.); *Poaceae*, *Convolvulaceae*, *Ephedraceae*, *Apiaceae*, *Oleaceae* and by trees with *Pinus*, *Cathaya*, *Carya*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Alnus*, *Quercus* (*robur* type), *Taxodioidea*. Palynospectrum presents well developed open grassland with warm-temperate climate conditions as well as it is a contribution to better understand the CAP uplift during the Late Miocene. Ostracods were scattered along the succession and were recovered only from few light or dark grey silty levels. They are present with monospecific *Cyprideis* cf. *C. anatolica* assemblages, pointing to brackish, scarcely oxygenated, very shallow aquatic environment, or scarcely diversified assemblage in which *C. anatolica* is accompanied by *Candona* cf. *C. danataensis*, *Ilyocypris gibba* and *Ilyocypris* cf. *I. divisa* in freshwater to oligohaline intervals. This work was supported by the SRDA (EUROCORESVAMP- ESF-EC-009-07 contract), IGAG-CNR - com. TA.P05.009, mod.TA.P05.009.003 and Marie Curie FP7-PEOPLE-2013-ITN (ALeRT).

Keywords: Bozkır formation, Çankırı Basin, peleoenvironmental, palynology, ostracods

VAN GÖLÜ'NE GÜNCEL FLUVİYAL KIRINTILI GİRDİSİ VE GÖLSEL ÇÖKEL İLİŞKİSİ; PALEOKLİMSSEL DEĞERLENDİRME

Ayşegül Feray Meydan, Sefer Örcen

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Van
(feraygokdere@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Van Gölü, alanı bakımından dünyanın en büyük sodalı gölü ve hacmi bakımından dünyanın en büyük dördüncü gölüdür (3570 km² and 607 km³). Doğu Anadolu yüksek platosu üzerinde yer alan Van Gölü, tektonik olarak aktif ve aktif volkanlarla çevrili bir noktada yer almaktadır. Havzada karasal iklim hüküm sürmektedir. Van Gölü'nün jeolojik geçmişinin öğrenilmesinin yanında, gölü besleyen akarsuların taşıdıkları kırıntılıların ve bunların göl sedimanları ile olan ilişkisinin öğrenilmesi önemlidir. Jeoloji ve iklim akarsuların taşıdıkları kırıntılı yükünü, su kimyasını belirlemede etkin olduğu kadar göl sedimanlarının türünü belirleyen ana faktörlerdir.

Çalışmanın amacı, Van Gölü'ne dökülen akarsuların kırıntılı yükünün mevsimsel farklılığının bulunması ve bu farklılığın göltsel arşivlerle ilişkilendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda Van Gölü'nün doğusunda yer alan Karasu Deresi ve kuzeybatısında yer alan Karmuç Deresi'nden mevsimsel olarak sediman örnekleme yapılmıştır. Aynı zamanda yine bu akarsuların ağzından göl içersinden sediman karot örnekleme yapılmıştır. Akarsu sedimanları üzerinde yapılan mineralojik ve jeokimyasal analizler sonucunda akarsuların benzer mineralojik kompozisyona (kuvars, kalsit, plajiyoklaz, illit, kaolinit) sahip olduğu gözlenmiştir. Kalsit, illit, kaolinit mineralleri ilkbahar süresince düşüş göstermektedir. Toplam İnorganik Karbon Miktarı sonbahar mevsimi süresince yükselmektedir ve bu bilgi kalsitin genellikle akarsu yatağında sonbahar mevsiminde bol olduğunu desteklemektedir. Toplam Organik Karbon miktarı ilkbahar mevsimi süresince artmakta ve bu durum biyolojik aktivitenin ilkbahar mevsiminde başladığını doğrulamaktadır.

XRF verileri kırıntılı zengin seviyelerin belirlenmesi için kullanılmıştır. Drenaj havzasından bozunma süreçleri sonucu oluşan K, Ti ve Fe elementleri seçilmiştir. XRD tekniği kullanılarak kırıntılı zengin seviyelerin mineralojik analizi yapılmıştır. Pb₂₁₀ verileri kullanılarak sedimantasyon oranları elde edilmiştir. Kısa karotların litolojik, jeokimyasal ve mineralojik analizleri sedimantasyon oranlarının farklı olduğunu ortaya koymuştur. Kırıntılı zengin seviyeler yağışın fazla olduğu dönemlerde ve karbonat zengin seviyeler sıcak ve kurak dönemlerde oluşmuştur. Bu bağlamda akarsu ve göl sedimanlarından elde edilen veriler birbirini doğrulamaktadır. Kronolojik, jeokimyasal ve mineralojik veriler çevre koşullarının son 150 yıldır benzer olduğunu göstermektedir. GÖ 150-370 yılları arasında kırıntılı zengin seviyelerin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu durum, iklimin göreceli olarak daha yağışlı ve soğuk olduğu ve Kuzey Yarımküre'de hüküm süren Mini Buzul Çağının (MS 1650-1950) bir sonucu olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Van Gölü, Mini Buzul Çağı, jeokimya, mineraloji

RECENT FLUVIAL CLASTIC INPUTS TO LAKE VAN AND ITS RELATIONS TO LACUSTRINE ARCHIEVES; PALAEOCLIMATIC ASSESSMENT

Ayşegül Feray Meydan, Sefer Örcen

*Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, 65080, Van
(feraygokdere@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Lake Van is the world's largest soda lake by area and the world's fourth largest hydrological closed lake by volume (3570 km² and 607 km³). Lake Van is situated in a tectonically active area and surrounded by active volcanoes on a high plateau in Eastern Anatolia. The basin has continental climate. Apart from learning about the geological history of the Lake Van, it is also important to understand the recent detrital load of tributary rivers and its relation with lake archives. Geology and climate is the main factor to determine the detrital load of tributary rivers and water chemistry as well as the type of lake sediment.

The goal of this work is to find seasonal differences (spring and fall) on detrital load of rivers which discharged into the lake and to find its relations with lacustrine archives. With this aim, seasonal sediment sampling was done on the Karasu River from eastern part of the lake and Karmuç River from the northwestern part of Lake Van. At the same time sediment coring was done in the Lake Van. Core locations were close to the river mouths. Mineralogical (XRD, smear slides) and geochemical (TOC /TIC) analysis of the river sediments showed that the rivers have the same mineralogical composition (quartz, calcite, plagioclase, illite, kaolinite). The abundance of calcite, illite, kaolinite minerals decreases during spring and increases during the fall season. TIC rate is increasing during the fall season and this information supported that calcite is mainly abundant during fall season in river bed. TOC increases during the spring season and shows that biological activity started in spring time.

XRF records are used to find detrital rich layers, and K, Ti and Fe elements are selected, because they originated from weathering processes in the catchment area. Mineralogical analysis was done with XRD technique to find which minerals are present in detrital-rich layers. Using Pb₂₁₀ data, sedimentation rate is calculated. Lithological, geochemical (XRF) and mineralogical (XRD) analysis of short sediment cores showed that sedimentation rate is different. Detrital mineral rich layers formed during high precipitation terms and carbonate-rich layer formed during warm and dry terms. In this context, the data obtained from lake and rivers support each other. The chronologic, geochemical and mineralogical data from the short cores show that environmental conditions have been similar last 150 years. Between 150 – 370 BP, more detrital rich layers were found. This means that climate was relatively wet and cold and this may result from Little Ice Age (1650- 1950 A.D.) at the Northern Hemisphere.

Keywords: *Lake Van, Little Ice Age, geochemistry, mineralogy*

PALEONTOLOJİ-BİYOSTRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY-BIOSTRATIGRAPHY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

LÜTESİYEN-BARTONİYEN (HAYMANA VE NEVŞEHİR) BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI VE DURAYLI İZOTOP ($\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$) DEĞİŞİMLERİ

Feyza Dinçer

*Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, 50300 Nevşehir
(fdincer@nevsehir.edu.tr)*

ÖZ

Eosen döneminin başlıca karbonat üreticilerinden olan bentik foraminiferlerin çeşitliliği ve dağılımı sıcaklık gibi farklı ortamsal koşullar tarafından kontrol edilmektedir. Bu çalışmada söz konusu çevresel koşulların etkisini belirlemek için İç Anadolu'da zenginlik açısından farklı karaktere sahip olan Lütesiyen-Bartoniyen yaşlı Çayraz ve Altıpınar Formasyonlarının bentik foraminifer biostratigrafisi ve söz konusu istifler boyunca izotop değişimleri incelenmiştir.

Çayraz Formasyonu Haymana'nın kuzey doğusunda yüzeylemekte olup, genelde killi, kumlu kireçtaşı, marn ve kumtaşı tabakalarının aralanmasından oluşmaktadır. Benzer litolojik özellikler gösteren Altıpınar formasyonu ise Nevşehir ilinin kuzeyinde gözlenmektedir. Her iki formasyonu en iyi karakterize edecek şekilde Çayraz Formasyonundan kalınlığı yaklaşık 215 metre ve Altıpınar formasyonundan kalınlığı 63 metre olan iki adet ölçülü stratigrafik kesitler alınmıştır. Çayraz Formasyonunda 3 cins 7 tür belirlenirken, Altıpınar formasyonunda 3 cins 3 tür belirlenmiştir. Bu içeriğe göre Çayraz formasyonunda üç iri bentik foraminifer zonu (SBZ 16, 17 ve 18) Çayraz kesitinde detaylı olarak ortaya konmuştur. Altıpınar formasyonunda ise iki bentik foraminifer zonu (SBZ 16 ve 17) Boztepe kesitinde belirlenmiştir.

Çayraz ve Boztepe kesitlerinden toplanan tane fosillerde toplam 35 adet oksijen ve karbon izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde yaşamsal faktörlerin yaratacağı etkilerden kaçınmak için sadece *Nummulites* cinsine ait farklı türler kullanılmıştır. Buna göre oksijen ve karbon izotop sonuçları her iki kesit için farklılıklar sunmaktadır. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri Boztepe kesitinde 1.76‰ ile 3.59‰ arasında değişirken, Çayraz kesitinde 1.09‰ ile 2.11‰ arasında değişmektedir. $\delta^{18}\text{O}$ değerleri ise Çayraz kesitinde -3.15‰ ile -3.92‰ arasında değişirken, çeşitliliğin daha az olduğu Boztepe kesitinde ise -3.07‰ ile -4.64‰ arasında değişmektedir. Oksijen izotop değerleri Çayraz kesitinde çok değişkenlik göstermezken, Boztepe kesitinde $\delta^{18}\text{O}$ değerleri -4.34‰ başlayıp üst seviyelere doğru -3.60‰'e düşmektedir. Boztepe kesitinde gözlenen bu değişim, ortam sıcaklığında alttan üstte doğru yaklaşık 4-5 °C soğumayı işaret etmektedir. Buna bağlı olarak Boztepe kesitinin üst seviyelerinde ortam sıcaklığının azalmasıyla foraminifer çeşitliliği ve bolluğu artmaktadır.

Anahtar kelimeler: Bentik foraminifer, duraylı izotop, Eosen, biostratigrafi

LUTETIAN-BARTONIAN (HAYMANA AND NEVŞEHİR) BENTHIC FORAMINIFERAL ASSEMBLAGES AND STABLE ISOTOPE ($\delta^{13}\text{C}$ AND $\delta^{18}\text{O}$) CHANGES

Feyza Dinçer

*Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Faculty of Engineering & Architecture, Department of Geological Engineering, 50300, Nevşehir
(fdincer@nevsehir.edu.tr)*

ABSTRACT

Benthic foraminifera are the main skeletal carbonate producers in the Eocene and their diversity and distribution are controlled by different environmental factors, such as temperature. In this study, the biostratigraphy of benthic foraminifera from the Central Anatolian Eocene (Lutetian-Bartonian Stages) sediments and their stable isotope compositions were investigated to evaluate the effects of current environmental conditions. For this aim, the Çayraz formation and Altıpınar formation were selected, as they have different character in view of diversity and abundance.

The Çayraz Formation outcrops in the northeastern part of Haymana and mainly consists of clayey, sandy limestone and marl with inter-bedded sandstone. The Altıpınar Formation is observed at northern part of Nevşehir and has lithological properties similar to the Çayraz Formation. Two stratigraphic sections were measured in order to get representative information from both formations. The section thicknesses of Çayraz Formation and Altıpınar Formation are 215 meters and 63 meters, respectively. Three genera and seven foraminifera species were described in the Çayraz Formation, while three genera and three species were described in the Altıpınar Formation. Three shallow benthic foraminiferal zones (SBZ 16, 17 and 18) were identified in the Çayraz Formation. Two shallow benthic foraminiferal zones (SBZ 16 and 17) were identified in the Boztepe section of the Altıpınar Formation.

35 samples were collected from the Çayraz and Boztepe sections in order to perform stable isotope analyses. Only fossil shells were used for the stable isotope analyses. Furthermore, only species that belong to Nummulites were used to avoid vital and micro-habitat effects. Results show that oxygen and carbon stable isotope compositions have significant difference between the Çayraz and Boztepe sections. The $\delta^{13}\text{C}$ values in Boztepe section and Çayraz section are in the range from 1.8‰ to 3.6‰ and from 1.1‰ to 2.1‰, respectively. While the $\delta^{18}\text{O}$ values range from -3.2‰ to -3.9‰ in the Çayraz section, the values range from -3.1‰ to -4.6‰ in the Boztepe section. Generally, the oxygen and carbon isotopes are enriched in the Çayraz section relative to the Boztepe section. The $\delta^{18}\text{O}$ values range more widely in the Boztepe Formation with values being the most depleted at the lower part (-4.3‰). The $\delta^{18}\text{O}$ values become enriched upward in the section to -3.6‰. These isotopic changes indicate a negative temperature change (i.e. cooling) of about 4-5 degrees at the time of deposition in the upper part of the Boztepe section. While the temperature decreases, the diversity and abundance of benthic foraminiferal increase towards the upper level.

Keywords: *Benthic foraminifera, stable isotope, Eocene, biostratigraphy*

İZMİT İLİ KUZEYİ'NİN (KOCAELİ YARIMADASI) KAMPANIYEN-İPRESİYEN PLANKTONİK FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ

Korhan Çakır^a, Caner Kaya Özer^b

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı

^bBozok Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(korhan.cakir@mta.gov.tr)

ÖZ

Kampaniyen-İpresiyen planktonik foraminifer biyostratigrafisi İzmit kuzeyinde yüzeyleyen üç farklı formasyonda yapılmıştır. Bu formasyonlar en altta Geç Kampaniyen'den Selandiyen'e kadar derin şelf ve derin deniz çökellerinden oluşan Akveren Formasyonu ile başlar. Selandiyen-İpresiyen'de derin şelf çökeli olan türbiditik Atbaşı Formasyonu çökelirken, İpresiyen'de sığlaşan şelf çökellerinden Çaycuma Formasyonu görülmektedir. Bu çalışmada bölgede ölçülen iki stratigrafik kesit boyunca toplanan örneklerde tanımlanan planktonik foraminifer cins ve türleri ile 14 planktonik foraminifer biyozonu tanımlanmıştır. Bu zonlar yaşlıdan gence Pseudoguembelina palpebra kısmi menzil zonu, Racemiguembelina fructicosa kısmi menzil zonu, Abathomphalus mayaroensis kısmi menzil zonu, Pseudoguembelina hariaensis kısmi menzil zonu, Parvularugoglobigerina eugubina menzil zonu (P α), Parasubbotina pseudobulloides kısmi menzil astzonu (P1a), Subbotina trilocolinoides en düşük oluşum astzonu (Lowest Occurrence Subzone) (P1b), Globanomalina compressa/Praemurica en düşük oluşum astzonu (P1c), Praemurica uncinata en düşük oluşum astzonu (P2), Morozovella angulata en düşük oluşum zonu (P3), Globanomalina pseudomenardii menzil zonu (P4), Morozovella velascoensis kısmi menzil zonu (P5), Pseudohastigerina wilcoxensis/Morozovella velascoensis eş zamanlı menzil zonu (E2), Morozovella marginodentata kısmi menzil zonu'ndan (Concurrent-range Zone) (E3) oluşmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kampaniyen, Maastrichtiyen, Paleosen, Eosen, Kocaeli Yarımadası, İzmit İli, planktonik foraminifer biyostratigrafisi

CAMPANIAN-YPRESIAN PLANKTONIC FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY (NORTH OF İZMİT, KOCAELİ PENINSULA)

Korhan Çakır^a, Caner Kaya Özer^b

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research

^bBozok University, Faculty of Engineering and Architecture,

Department of Geological Engineering

(korhan.cakir@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The study of the Campanian–Ypresian planktonic foraminiferal biostratigraphy was conducted on three different formations that have been exposed in the İzmit region. At its base, these formations consist of Late Campanian–Selandian deep shelf and deep marine deposits of the Akveren Formation. The deep shelf turbidites of the Atbaşı Formation were deposited during the Selandian–Ypresian, whereas Ypresian is characterized by shallow shelf-type deposits of the Çaycuma Formation. A total of 14 planktonic foraminifera biozones have been identified using the samples that were collected from two measured stratigraphic sections from the study area. The defined planktonic foraminiferal biozones from older to younger are *Pseudoguembelina palpebra* Partial-range Zone, *Racemiguembelina fructicosa* Partial-range Zone, *Abathomphalus mayaroensis* Partial-range Zone, *Pseudoguembelina hariaensis* Partial-range Zone, *Parvularugoglobigerina eugubina* Taxon-range Zone (Pa), *Parasubbotina pseudobulloides* Partial-range Subzone (P1a), *Subbotina triloculinoides* Lowest Occurrence Subzone (P1b), *Globanomalina compressa/Praemurica uncinata* Lowest Occurrence Subzone (P1c), *Praemurica uncinata* Lowest Occurrence Zone (P2), *Morozovella angulata* Lowest Occurrence Zone (P3), *Globanomalina pseudomenardii* Taxon-range Zone (P4), *Morozovella velascoensis* Partial-range Zone (P5), *Pseudohastigerina wilcoxensis/Morozovella velascoensis* Concurrent-range Zone (E2), *Morozovella marginodentata* Partial-range Zone (E3).

Keywords: Campanian, Maastrichtian, Paleocene, Eocene, Kocaeli peninsula, planktonic foraminifera, biostratigraphy

**PERMİYEN DENİZEL YOSUNLARINDAN MIZZIELLAE YENİ OYMAK,
MIZZIA CİNSİ (SCHUBERT) VE MIZZIA VELEBITANA (SCHUBERT)
CİNS TÜRÜNÜN YENİDEN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ: YENİ TÜRLER,
İLKEL MİKİRİT VE DUVAR YAPISI, DAL
ŞEKLİ VE SPOR KESELERİ**

Tuncer Güvenç

*MTA Genel Müdürlüğü, Ankara
(tuncerguenc@yahoo.com)*

ÖZ

Çalışma Birinci Zaman kireçli denizel yosunlarının 1960 yılından beri toplanmış olan çok zengin örneklerinin VI.Uluslararası Kireçli Algler Toplantısında alınan karar ve yeniden gözden geçirilmesi görevi içinde, Alt ve Üst Permiyen Anadolu Platformlarında *Mizzia* cinsinin yapısında şimdiye kadar bilinmeyen veriler (ilkel kavkı yapısı, ilkel dal şekli, spor keseleri, dal arası duvar) gözlemlenmiş ve yeni yapısal veriler ile *Mizziellae* y.Oymağı, *Mizzia* ve *M. velebitana* cins tipi yeniden gözden geçirilerek yeni tanımları verilmiş, on bin kadar Anadolu örneğinden şimdilik incelenenler arasında bulunan yeni gövde birimleri geometri yönünden tanımlanmış ve bu tanımlara girmeyen bir tür şekli bulunmuştur. Bulunan diğer yirmiden fazla yeni tür tanımlanarak *Mizzia* cinsine ve ayrıca Türkiye yerbilimine, özellikle eski yaşam bilimine katkı sağlamış meslektaşlarımıza ithaf edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Mizzelleae*, *Mizzia*, *M. velebitana*, yeniden tanımlanma, ilkel duvar yapısı, spor keseleri, ilkel dal biçimleri, dallararası duvarın ilk yapısı, spor keseleri ve operculum yapıları, *Mizzia* birimleri arasında geçiş şekilleri ve yeni türler

**STUDY OF THE PERMIAN DASYCLADAL ALGAE MIZZIELLAE
N. TRIB., GENUS MIZZIA (SCHUBERT) AND M. VELEBITANA
(SCHUBERT), REVISIONS AND DESCRIPTONS OF NEW SPECIES,
ORIGINAL WALL STRUCTURE AND SPORANGIA**

Tuncer Güvenc

General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara
(tuncerguvenç@yahoo.com)

ABSTRACT

In this study, the specimens collected since 1960 from the Lower and Upper Permian Platforms of Anatolia Mizzia material were examined following the decision of the VI. Symposium on Calcareous Algae (Ankara 1995) and were revised. Among these materials, which consist of more than ten thousand samples, only some hundreds of them were studied and some important unknown data concerning the original micritic structure, original shape of branches, interstitial wall and its recrystallization steps, sporangia have been observed. After these new data, Mizzellae n. tribe, Mizzia and its type species M. velebitana (Schubert) were discussed and emended. In the studied samples spherical, spheroidal, oval, pyriform, tonnoform shapes are observed and for the first time the shapes have been defined geometrically. One new species M. amphoraformis n.sp., is defined as aberant shape. For the first time the petrographic original micritic structure of Wall, its microcrystallization, spathization, external and internal dissolution and erosion, post mortem calcitic depositions have been studied under the biologic and polarizing microscopes and also in high density micro photographs and in their enlargement. More than twenty new species have been dedicated to the geologists and paleontologists that contributed to the knowledge of Mizzia and also to the geology and paleontology of Turkey.

Keywords: *Mizzia and M. velebitana, emendations, Mizzellae n.tr., original wall structure, sporangia, original branch shape, interstitial wall, definitions of fossil element shapes, the passages between Mizzia elements, new species*

KUZEYBATI TÜRKİYE’DE LAVRASYA KİTA ŞELFİNİN ALT KRETASE FOSİL KAYITLARI VE YAKIN ÜLKELERLE KORELASYONU

Merve Menteş, İzver Özkar Öngen

*^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar-İstanbul
(merve.mentes@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Kuzeybatı Türkiye’de Lavrasya kıta şelfine ait Alt Kretase sığ denizel sedimentler istiflerinin yaygın izlendiği Kozlu-Zonguldak, Amasra, Kırklareli (İğneada) ve İznik yörelerindeki fosil topluluklarının incelenmesi hedeflenmiştir. Fosil toplulukları içinde; bentik foraminiferler açısından oldukça zengin, orbitolinidler, *Neotrocholina*’lar ile makrofosillerden rudistlerin, mercanların yaygın olduğu birimlerde lito-biyostratigrafik benzerlikler ve farklılıklar, fasiyelerdeki yanıl ve düşey değişimler izlenerek korele edilmiştir. Bu yörelerde yapılmış birçok jeolojik amaçlı çalışmalar bulunmakla birlikte ayrıntılı bir paleontoloji çalışması ile bölgeler arası korelasyon bugüne dek ortaya konmamıştır. Bu amaç doğrultusunda Lavrasya kıta şelfinin Kuzeybatı Anadolu’daki olası paleocoğrafik yayılımına bentik foraminifer topluluğu ile bir yaklaşım getirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmadaki diğer bir amaç da batıda Bulgaristan, Hırvatistan, İtalya, Fransa ve İspanya gibi ülkelerin Alt Kretase kıta şelflerine ait çalışmalardaki benzer verilerin karşılaştırılması, Batı Pontidler’deki benzerlik ve farklılıkların ortaya konmasıdır.

Anahtar kelimeler: Alt Kretase, Bentik Foraminifer, korelasyon

LOWER CRETACEOUS FOSSIL RECORD OF THE LAURASIAN CONTINENTAL SHELF IN NORTHWESTERN TURKEY AND ITS CORRELATION WITH THE SURROUNDING AREAS

Merve Mentеш, İzver Özkar Öngen

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar-İstanbul
(merve.mentesh@istanbul.edu.tr)*

ABSTRACT

This study intends to analyze the fossil records in the Kozlu-Zonguldak, Amasra and Kırklareli (İğneada) and Iznik areas, where the Lower Cretaceous shallow marine sedimentary units belonging to the Laurasian continental shelf in Northwestern Turkey are commonly found. Examining the horizontal and vertical variation in facies, lito-biostratigraphical comparisons and contrasts were made on the units that are rich in benthic foraminifers including Orbitolina, Neotrocholina, and the macrofossils including Rudists and Anthozoa. Although several geological studies were conducted on these regions, no regional correlation has been presented until today. Therefore, this study tries to determine the possible paleogeographic distribution of the Laurasian continental shelf on Northwestern Anatolia based on benthic foraminifera assemblage. The other aim is to correlate the data from the studies performed on the Lower Cretaceous continental shelf in western countries, such as Bulgaria, Croatia, Italy, France and Spain and to present comparisons and contrasts in the Western Pontides.

Keywords: *Lower Cretaceous, Benthic Foraminifera, correlation*

DOĞU EGE DENİZİ'NDE (ILDIR-İZMİR, AKKÖY-AYDIN VE GÜLLÜK-MUĞLA) BALIK ÇİFTLİKLERİNİN FORAMİNİFER VE OSTRAKOD TOPLULUKLARINA ETKİSİ

**Engin Meriç^a, Niyazi Avşar^b, Atike Nazik^b, M. Baki Yokeş^c, İpek F. Barut^d,
Mustafa Eryılmaz^e, Feyza Dinçer^f, Erol Kam^g, Bora Sonuvar^h, Kubilay Baykal^h**

^a *Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul*

^b *Çukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 01330 Balcalı, Adana*

^c *Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Merkez Mahallesi,
CendereCaddesi No: 11, 34406Kağıthane/İstanbul*

^d *İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Müşküle Sokak No: 2, 34134 Vefa-İstanbul*

^e *Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Mezitli-Mersin*

^f *Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300, Nevşehir*

^g *Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), P. K. 1, Atatürk Hava Limanı, 34149 İstanbul*

^h *Tramola Uluslararası Deniz Araştırma Hizmetleri İnş. Müh. ve Tic. Ltd. Şti., 856 sokak No: 7/404*

Asil Han, 35250 Konak, İzmir

(anazik@cu.edu.tr)

ÖZ

Tatlı su ve denizel ortamların doğal yapısı üzerine balık çiftliklerinin etkileri son zamanlarda ilgi odağı olmuştur. Doğu Ege Denizi'nde, kuzeyden güneye doğru, Ildır-İzmir, Akköy-Aydın ve Güllük-Muğla bölgelerinde balık çiftlikleri yer almaktadır. Güncel sedimanlara karışan, balık yemlerinin ve balık dışkılarının bu alandaki yaşama etkisini araştırmak amacıyla belirtilen bölgelerden 10'ar deniz dibi sediman örnekleri derlenmiş, foraminifer, ostrakod faunaları ve ağır metalleri incelenmiştir. Ağır metallere Ildır istasyonlarında Mn, Güllük istasyonlarında Cr, Zn ve Akköy istasyonlarında Ni ve Mn değerlerinin değişimi belirgindir. Tanımlanan topluluklar tipik olarak Ege ve Akdeniz faunası ile temsil edilmektedir. Daha önce, Türkiye Ege ve Akdeniz kıyılarında foraminifer kavkılarında saptanan morfolojik bozukluk ve renklenmeler çalışılan örneklerde gözlenmemiştir. Ostrakod fert sayısında Ege'de yapılan diğer çalışmalara göre artış ve özellikle Pterygocythereis, Hiltermannocythere, Carinocythereis, Bosquetina, Acanthocythereis ve Henryhowella gibi süslü ve iri fertler gözlenmiştir.

Balık çiftlikleri çevresinde sedimanlara karışan ağır metaller, balık yemleri ve dışkılarının bu ortamda yaşayan foraminifer ve ostrakod toplulukları ve kavkılarında olumsuz bir etki yaratmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Balık çiftlikleri, ağır metal, foraminifer, ostrakod, Ege Denizi

THE EFFECT OF THE FISH FARMS ON THE FAUNAL ASSEMBLAGES IN THE EASTERN AEGEAN SEA (ILDIR-İZMİR, AKKÖY-AYDIN VE GÜLLÜK-MUĞLA)

Engin Meriç^a, Niyazi Avcı^b, Atike Nazik^b, M. Baki Yokeş^c, İpek F. Barut^d, Mustafa Eryılmaz^e, Feyza Dinçer^f, Erol Kam^g, Bora Sonuvar^h, Kubilay Baykal^h

^a Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^b Çukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

^c Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Merkez Mahallesi,

Cendere Caddesi No: 11, 34406 Kağıthane/İstanbul

^d İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Müşküle Sokak No: 2, 34134 Vefa-İstanbul

^e Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Mezitli-Mersin

^f Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300, Nevşehir

^g Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), P. K. 1, Atatürk Hava Limanı, 34149 İstanbul

^h Tramola Uluslararası Deniz Araştırma Hizmetleri İnş. Müh. ve Tic. Ltd. Şti., 856 sokak No: 7/404 Asil Han, 35250 Konak, İzmir

(anazik@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The effects of the artificial fish farms on the natural structure of marine and fresh water environments have become of recent interest. Therefore, the purpose of this research is to study the effects of living faunal assemblages on the recent sediments which are mixed with fish feed and feces. For this reason, 10 samples were collected from each of the fish farms located in Ildır-İzmir, Akköy-Aydın and Güllük-Muğla regions, from north to south, in the Eastern Aegean Sea. Foraminiferal, ostracod and heavy metal contents were investigated. Clear changes in the heavy metal contents were observed; Mn in the Ildır station, Cr, Zn in the Güllük station and Ni and Mn in the Akköy station. The faunal assemblages typically reflect the character of Mediterranean and Aegean Seas. The morphological abnormalities and colorings on foraminiferal tests previously discovered in the Mediterranean and Aegean Sea coastlines of Turkey have not been observed in this study. According to the previous studies from the Aegean Sea, the abundance of ostracods increased and, especially some larger and ornamented specimens, such as Pterygocythereis, Hiltermannicythere, Carinocythereis, Bosquetina, Acanthocythereis and Henryhowella were observed.

In conclusion, heavy metal values, the fish feed and feces which are mixed with sediments do not create a negative effect on the living foraminifera and ostracod assemblages and their tests in the fish farm regions.

Keywords: Fish farms, heavy metal, Foraminifera, ostracod, Aegean Sea

İZMİR KÖRFEZİ (İZMİR-DOĞU EGE DENİZİ) GEÇ KUVATERNER SEDİMANLARININ ORGANİK VE İNORGANİK ÖZELLİKLERİ

**Engin Meriç^a, Zeki Yümün^b, Niyazi Aşar^c, Atike Nazik^c, İpek F. Barut^d, Baki Yokeş,
Enis K. Sagular^f, Ayşegül Yıldız^g, Mustafa Eryılmaz^h, M. Sezgül Kayseri Özerⁱ, Erol Kamı,
Şule Kaya-Keleş^k, Asiye Başsarıⁱ, Bora Sonuvar^l, Feyza Dinçer^m,
Kubilay Baykal^l, Seyhan Kaya^b**

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bNamık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 59860 Çorlu, Tekirdağ

^cÇukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı, Adana

^dİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü 34134 Vefa, İstanbul

^eHaliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji Bölümü, Haliç Üniversitesi, Merkez Mahallesi, Cendere Caddesi No: 11, 34406 Kağıthane/İstanbul

^fSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260 Çiğir: Isparta

^gAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

^hMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiflikköy, Mersin

ⁱDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, 35100 İnciraltı-İzmir

^jÇekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), P. K. 1, Atatürk Hava Limanı, 34149 İstanbul

^kAnkara Üniversitesi Nükleer Araştırma Enstitüsü, 06100 Tandoğan-Ankara

^lTramola Uluslararası Deniz Araştırma Hizmetleri İnş. Müh. ve Tic. Ltd. Şti., 856 sokak No: 7/404 Asil Han, 35250 Konak, İzmir

^mNeşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Neşehir
(anazik@cu.edu.tr)

ÖZ

İzmir Körfezi'nde Karşıyaka, Bayraklı, İnciraltı ve Urla (Çeşmealtı) gibi 4 farklı alanda derinliği 1.00-13.00 m arasında değişen karotlu sondaj örnekleri mikro-makropaleontolojik ve sedimantolojik-jeokimyasal açıdan çalışılmıştır. Amaç, başta foraminiferler olmak üzere bu çökellerin içerdiği mikro ve makrofauna'nın belirlenmesi, körfezdeki kirlenmenin geçmişinin araştırılması ve kirliliğin bentik foraminifer ile ostrakod kavkuları üzerindeki etkisinin ortaya konmasıdır.

Gevşek sedimanlar incelendiğinde körfezin uzun bir zamandan beri deniz etkisi altında kaldığı, zengin bir mikrofauna'ya sahip olduğu anlaşılmıştır. Foraminifer kavkılarında morfolojik bozukluklar ile hem foraminiferler hem de ostrakod kavkılarında renklenmeler gözlenmiştir. Renkli foraminiferlerden Peneroplis pertusus (Forskal) ve P. planatus (Fichtel ve Moll) bireylerinde mavi ve siyah renk ile çok sayıda Ammonia compacta Hofker, Elphidium complanatum (d'Orbigny), E. crispum (Linné), E. macellum (Fichtel ve Moll) kavkılarında morfolojik bozukluk gözlenmiştir. Ostrakod kavkılarında ise belirgin bir tür grubu gözlenmemesine rağmen gri-siyah renkli kavkılar birçok örnekte tespit edilmiştir. İzmir Körfezi sediman örneklerinde ağır metal (Cr, Mn, Zn, Co, Ni, Cu) analizleri yapılmıştır. Ağır metaller, Bayraklı'da yüksek, Urla (Çeşmealtı)'da düşük bulunmuştur. Bayraklı'da Cr, Mn ve Zn, İnciraltı'nda ise Co, Ni ve Cu en yüksek değerdedir. Renkli ve beyaz ostrakod kavkılarının Taramalı Elektron Mikroskopunda (SEM) analizi yapılmış ve herhangi bir ağır metal bulgusu saptanmamıştır. Beyaz ve renkli kavkılı ostrakodlar karşılaştırıldığında, renkli ostrakod kavkısında Mg oranında artış ve bunun yanı sıra Fe, Al, N, Cl ve K elementleri de bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde İnciraltı ve Karşıyaka'ya göre Bayraklı bölgesinin kirlilikten çok etkilenmiş, Urla (Çeşmealtı)'nın ise kirlilikten az etkilenmiş olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Foraminifer, ostrakod, ağır metal, İzmir Körfezi

ORGANIC AND INORGANIC PROPERTIES OF THE LATE QUATERNARY SEDIMENTS IN THE GULF OF İZMİR (İZMİR, EASTERN AEGEAN SEA)

Engin Meriç^a, Zeki Yümiür^b, Niyazi Avcı^c, Atike Nazik^d, İpek F. Barut^d, Baki Yokeş, Enis K. Sagular^f, Aysegül Yıldız^g, Mustafa Eryılmaz^h, M. Sezgül Kayseri-Özerⁱ, Erol Kamı, Şule Kaya-Keleş^k, Asiye Başsarı^j, Bora Sonuvar^l, Feyza Dinçer^m, Kubilay Baykal^l, Seyhan Kaya^l

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bNamık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 59860 Çorlu, Tekirdağ

^cÇukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı, Adana

^dİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü 34134 Vefa, İstanbul

^eHaliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji Bölümü, Haliç Üniversitesi, Merkez Mahallesi, Cendere Caddesi No: 11, 34406 Kağıthane/İstanbul

^fSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260 Çünür, Isparta

^gAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

^hMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiftlikköy, Mersin

ⁱDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, 35100 İnciraltı-İzmir

^jÇekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), P. K. 1, Atatürk Hava Limanı, 34149 İstanbul

^kAnkara Üniversitesi Nükleer Araştırma Enstitüsü, 06100 Tandoğan-Ankara

^lTramola Uluslararası Deniz Araştırma Hizmetleri İnş. Müh. ve Tic. Ltd. Şti., 856 sokak No: 7/404 Asil Han, 35250 Konak, İzmir

^mNeveşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Neveşehir (anazik@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The drilling samples collected from varying depths between 1.00-13.00 m at four different localities of Karşıyaka, Bayraklı, İnciraltı and Urla (Çeşmealtı) in the Gulf of İzmir were studied for their geochemical-sedimentological and micropaleontological properties. The purpose of this study is to describe the micro-macrofauna of the sediments, to determine the pollution history of the gulf and to show the effect of the pollution on the foraminifera and ostracods.

Examination of the loose sediments reveals that the gulf has been affected by the sea for a long time, and it had a rich microfaunal assemblage. Both foraminiferal tests and ostracod carapaces have coloring, and morphological abnormalities have been determined in foraminiferal tests. *Peneroplis pertusus* (Forskal) and *P. planatus* (Fichtel and Moll) have blue and black colored tests, while morphological abnormalities were observed on the tests of *Ammonia compacta* Hofker, *Elphidium complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. macellum* (Fichtel and Moll). The Ostracod carapaces are generally gray-black colored. Heavy metal (Cr, Mn, Zn, Co, Ni, Cu) analyses have been carried out on the sediments of the Gulf of İzmir. Heavy metal concentrations are high in Bayraklı, and low in Urla (Çeşmealtı). Cr, Mn and Zn values are the highest in Bayraklı, whereas Co, Ni and Cu values are the highest in İnciraltı. Scanning Electron Microscope (SEM) analyses were performed and no heavy metal was detected on the white and colored ostracod carapaces. When the white and colored ostracod carapaces are compared, the coloured ostracode carapace has higher Mg content, and also includes Fe, Al, N, Cl and K.

Based on the results obtained, it is observed that the Bayraklı region have been more affected by the pollution than Urla (Çeşmealtı).

Keywords: Foraminifera, ostracod, heavy metal, Gulf of İzmir

PALEONTOLOJİ-BİYOSTRATİGRAFI
PALEONTOLOGY-BIOSTRATIGRAPHY

Poster/Posters

ÜST TURNEZİYEN İSTİFLERİNDE YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ KONODONT BİYOSTRATİGRAFİSİ (ORTA VE DOĞU TOROSLAR)

Ayşe Atakul Özdemir^a, Demir Altıner^b, Sevinç Özkan Altıner^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(aozdemir@yyu.edu.tr)

ÖZ

Çalışma kapsamında, Erken Karbonifer konodontlarının belirlenebilmesi için, Orta (Hadim ve Bademli) ve Doğu (Melikgazi ve Sarız) Toroslarda Üst Turneziyen istiflerinin en iyi yüzeylendiği yerlerden farklı stratigrafik kesitler çalışılmıştır. Üst Turneziyen karbonat istifleri karbonatlı şeyl ve kireçtaşları olmak üzere iki temel litolojik birimden oluşmaktadır. Çalışılan istifler içerisinde konodont elementleri Hadim ve Sarız bölgelerinden elde edilmiştir. Orta ve Doğu Toroslarda çalışılan istifler Geç Turneziyen zamanında genellikle sığ denizel ortamlarda çökelmiş ve az sayıda ve çeşitlilikte konodont faunası içermektedir.

Bu çalışma kapsamında Toroslarda Üst Turneziyen'i karakterize eden Polygnathus mehli mehli, Polygnathus inornatus, Polygnathus communis communis, Polygnathus longiposticus, Polygnathus symmetricus, Bispathodus stabilis, Bispathodus utahensis, Kladognathus sp., Hindeodus cristulus, Hindeodus minutus, Vogelgnathus campbelli and Gnathodus cuneiformis konodont türleri tanımlanmıştır.

İstiflerde zon belirleyici formların bulunamaması nedeniyle, çalışmada Lane et al. (1980) tarafından tanımlanan Standart Karbonifer konodont zonları kullanılamamıştır. Ancak, çalışmada belirlenen konodont zonları, Gnathodus, Polygnathus ve Bispathodus'a ait türlerin varlığı standart zonlar ile korele edilmiştir. Orta Toroslarda gerçekleştirdiğimiz çalışmada elde edilen konodont türlerine dayanılarak Geç Turneziyen zaman aralığında (1) Polygnathus inornatus, (2) Gnathodus cuneiformis-Polygnathus communis communis, (3) Polygnathus mehli mehli zonları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Üst Turneziyen, konodont, Toroslar, karbonifer

HIGH RESOLUTION CONODONT BIOSTRATIGRAPHY IN THE UPPER TOURNAISIAN SUCCESSIONS (CENTRAL AND EASTERN TAURIDES)

Ayşe Atakul-Özdemir^a, Demir Altıner^b, Sevinç Özkan-Altıner^b

^a*Yüzüncü Yıl University, Department of Geophysical Engineering*

^b*Middle East Technical University, Department of Geological Engineering
(aozdemir@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

In order to define the Lower Carboniferous conodonts in Turkey, several stratigraphic sections in the best preserved Upper Tournaisian successions have been studied in different localities of the Central (Hadım and Bademli) and Eastern (Melikgazi and Sarız) Taurides. Upper Tournaisian carbonate successions in Taurides particularly maintain uniform lithologies, alternations of limestone and shale. Among the studied sections, conodont elements have been discovered from the Hadım and Sarız sections. The studied successions in the Central and Eastern Taurides were mainly deposited in a shallow marine environment during the Late Tournaisian time and they comprise less diversified conodont fauna and the elements are low in abundance.

*The Upper Tournaisian successions in Taurides includes a diagnostic fauna containing the conodont elements of *Polygnathus mehli mehli*, *Polygnathus inornatus*, *Polygnathus communis communis*, *Polygnathus longiposticus*, *Polygnathus symmetricus*, *Bispathodus stabilis*, *Bispathodus utahensis*, *Kladognathus sp.*, *Hindeodus cristulus*, *Hindeodus minutus*, *Vogelgnathus campbelli* and *Gnathodus cuneiformis*.*

*Standard Carboniferous conodont zonations proposed by Lane et al. (1980) could not be readily applied to the Upper Tournaisian successions since zonal markers are absent in the studied samples. Due to the absence of *Siphonodella* and other index species, conodont zones in the studied sections are correlated to the standard zonation using the presence of associated forms, *Gnathodus*, *Polygnathus* and *Bispathodus*. Based on the appearance of these biostratigraphically significant species, the following zones were established across the Upper Tournaisian in Taurides; (1) *Polygnathus inornatus* Zone (Hastarian-Lower Tournaisian), (2) *Gnathodus cuneiformis*-*Polygnathus communis communis* Zone (Ivorian-Upper Tournaisian), (3) *Polygnathus mehli mehli* Zone (Ivorian-Upper Tournaisian).*

Keywords: *Upper Tournaisian, conodonts, Taurides, carboniferous, Hadım, Sarız*

PALEONTOLOJİ EĞİTİMİNDE ALTERNATİF BİR ALAN OLARAK BORNOVA BELEDİYESİ MEVLANA TOPLUM VE BİLİM MERKEZİ

Aytekin Tan

*Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi & Tabiat Tarihi Müzesi, İzmir
(aytekintan@gmail.com)*

ÖZ

Bornova Belediyesi Mevlana Toplum ve Bilim Merkezi'nde yapılmakta olan Fosil Bilim Eğitim Odası'nın temel işlevi 4,5 milyar yıldan günümüze kıtaların, okyanusların, gökyüzünün, ve Arkeen'den günümüze fauna ve floranın geçirdikleri evrimsel süreçlerin, bilimsel verilere uygun olarak ve sanatsal vurgularla, anlaşılır hale gelmesini sağlamaktır. Bu kapsamda görsel, dokunsal, işitsel, deneysel temaları içeren Paleontoloji Kulübü eğitim programı hazırlanmıştır. Bilim merkezinde yaratılan disiplinlerarası bir ortam ile paleontoloji, felsefe, astronomi, biyoloji, fizik ve kimya alanlarında çalışmalarına devam eden yüksek lisans ve doktora dereceli bilim insanları tarafından alternatif eğitim modelleri geliştirilmiştir. Ayrıca, pedagojik açıdan incelenen içerikler, Ege Üniversitesi'nde eğitim bilimleri alanında doktora tezi olarak çalışılmaktadır.

Fosil Bilim Eğitim Odası'nda paleoartistik bir düzeyde sanatsal bakış ve bilimsel olgular bir araya getirilmiştir. Bu kulüple, diyalektik bir süreç, paleontoloji teması altında verilmesi planlanmıştır. Bilim Merkezinin önemli bir alanını oluşturan Fosil Bilim Eğitim Odası, zaman tüneli teması esas alınarak, canlılığın sudan karaya geçişini, dinazorlar çağını, büyük yokoluşları ve memeliler dönemini gösterir fosil mulajlar (*Tiktaalik roseae*, *Tyrannosaurus rex*, *Archaeopteryx* sp., *Baluchitherium* sp., *Hyracotherium* sp., *Smilodon* sp., *Homo erectus* vb.); jeolojik dinamikleri gösterir üç boyutlu maket ve animasyonlar; atmosfer ve iklim olaylarının canlandırıldığı gergi tavan uygulamaları ile alternatif bir alan olarak dizayn edilmiştir. Yer bilimleri başlığı altında toplanan paleontoloji eğitim içeriklerinde, özellikle Anadolu'nun jeolojik süreçleri ve Neojen omurgalı faunası temel alınmıştır.

Aktif bir öğrenme ortamı olarak tasarlanan ve yapımına devam edilen Fosil Bilim Eğitim Odası, insanları bir araya getiren canlı bir mekan olarak yapılandırılmıştır. Bu proje ile hazırlanan alternatif eğitim modelleri ve çok boyutlu zaman tüneli, paleontolojik olguların farkındalığını yaratmak amacı ile hayata geçirilmiş olup Türkiye'de bir ilktir.

Anahtar kelimeler: Bilim Merkezi, Neojen, Alternatif Eğitim, Anadolu, Paleoeolojik Animasyon

AN ALTERNATIVE METHOD IN PALEONTOLOGY EDUCATION: BORNOVA MUNICIPALITY MEVLANA PUBLIC AND SCIENCE CENTER

Aytekin Tan

*Ege University Natural History Research and Application Center & Natural History Museum, Izmir
(aytekintan@gmail.com)*

ABSTRACT

Objectives of Paleontology Club are at Bornova Municipality Mevlana Public and Science Center are making the evolutionary process (continents, oceans and sky since 4,5 billion years; fauna and flora since Arkeen age) understandable by using scientific methods under an artistic point of view. Visual, tactile, emotional and experimental education modules are prepared within this scope for Paleontology Club. Alternative education modules were developed by scientist who has master and doctorate degree in paleontology, philosophy, astronomy, biology, physics and chemistry departments. Creating an interdisciplinary environment at the science center is the first step of creative thinking process. In addition, the contents has been investigated pedagogically and a doctorate thesis is going on in Ege University Educational Sciences.

Paleoartistic view and scientific facts are melt together under the same roof in Paleontology Club. We aim to make clear dialectic process using paleontology themes. Paleontology Club as an important part of the science center, designed by using time tunnel themes. These themes are fossil replicas such as Tiktaalik roseae, Tyrannosaurus rex, Archaeopteryx sp., Baluchitherium sp., Hyracotherium sp., Smilodon sp., Homo erectus etc. The replicas will represent life forms that evolved from aqua to terra, ages of dinosaurs, great extinctions and mammalian period. We will apply an alternative education using 3D Animations that resemble geological dynamics, atmospherical changes from past to the present. The paleontological education programme which is concentrated on the earth science is based on geological process and Neogene vertebra fauna of Anatolia.

Paleontology Club and Exhibition Area is an active learning environment which is designed as a meeting point for gathering people together. Alternative educational moduls and multidimensional time tunnel are designed in this project which aims to create awerness of plaeontologic phenomenas. This project is the very first of it's kind in Turkey.

Keywords: *Science Center, Neogene, Alternative Education, Anatolia, Paleoecologic Animation*

KÜÇÜKÇEKMECE (İSTANBUL) SARMAŞİYEN (MİYOSEN) FAUNASI VE BALIK OTOLİTH'LERİNİN İNCELENMESİ

Burcu Üner^a, İzver Özkar Öngen^b

^aİÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bİÜ Jeoloji Müzesi, 34320 Avcılar/İstanbul
(bcevik@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı Küçükçekmece Gölü batı kıyısı ile Avcılar sahil kesiminde geniş yüzlekler veren Çekmece Grubu'nun Çukurçeşme ve Bakırköy Formasyonlarını içermekte olup, Geç Miyosen yaşlı bu sedimentler istifler acısu fasiyesinde (lagün) gelişmiştir. Paratetis'in güneydoğu kolunun bir uzantısı olan, Geç Miyosen (Sarmasiyen) yaşlı sedimentler zengin biyotasıyla ve lito-biyofasiyesi ile ayrı bir özelliktedirler. Paratetis'in yaygın olduğu orta Avrupa ve batı Asya'nın tüm havzalarına benzer olarak çalışma bölgesindeki birimler de Sarmasiyen'i simgeleyen benzer işaretçi fosilleri içermektedir: Pelecypodlardan; *Congerina ornitopsis* Brusina 1892, *Mastra bulgarica* Toulou 1892, *Loripes (Lucina) dentatus* (Basterot) (Emd. Papp 1974) türleri, ostracodlardan; *Cyprideis torosa* (Jones 1850), *Cyprideis pannonica* (Mehes), *Cyprideis compacta turgida*, *Limnocythere* sp., *Candona (Neglocandona) decimai* Freels fosilleri başlıcalarındandır. Çalışmada yıkama-eleme ve ayıklama yöntemi ile saptanan 16 familya ve 24 balık cinsine ait otolith bulguları ise bölge Sarmasiyen'i için yenilenen kanıtlardandır.

İnceleme bölgesinde yüzlekler vermemesine karşın, bölge geneli temelinde İstanbul Paleozoyik'ine ait Karbonifer yaşlı kireçtaşları yer almaktadır. Bu temel üzerine kireçtaşı-kumtaşından oluşan Geç Eosen yaşlı Ceylan Formasyonu uyumsuz olarak gelir. Ceylan Formasyonu'nun üzerini ise; yer yer kumtaşı ve çakıltaşı arakatlı kiltaşından oluşan, Oligosen yaşlı Gürpınar Formasyonu'u uyumsuz olarak üzerler. Çekmece Grubu olarak adlandırılan Geç Miyosen yaşlı sedimentler ise Gürpınar Formasyonu'nu uyumsuz olarak örtmektedir. Çekmece Grubu'nda sırası ile killi seviyeler içeren kumtaşı ve çakıltaşından oluşan Çukurçeşme Formasyonu, kumtaşı arakatmanlı kiltaşıyla temsil edilen Güngören Formasyonu ile kireçtaşlarından oluşan Bakırköy Formasyonları yer alır. İstifin en üstünde ise; tüm birimleri uyumsuzlukla örten Alüvyon çökelleri yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Otolith, Balık, Sarmasiyen, Küçükçekmece

INVESTIGATION OF THE KÜÇÜKÇEKMECE (İSTANBUL) SARMATIAN (MIOCENE) FAUNA AND FISH OTOLITHS

Burcu Üner^a, İzver Özkar Öngen^b

^aİÜ Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

^bİ.U. Geology Museum, 34320 Avcılar/İstanbul
(bcevik@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The study area includes the Çukurçeşme and Bakırköy Formations of the Çekmece Group cropping out between the western shore of the Küçükçekmece Lake and the Avcılar shore of the Marmara Sea. These Late Miocene rock units show brackish water (lagoon) characteristics and probably belong to the southern branch of Paratethys Ocean. The sedimentary rocks of Sarmatian age have a rich biota and are characterized by different lithobiological facies. Like all basins in the Middle Europe and Western Asia, similar marker fossils of the Sarmatian have been found in the study area: from pelecypoda group; *Congerina ornitopsis* Brusina 1892, *Maetra bulgarica* Toulou 1892, *Loripes (Lucina) dentatus* (Basterot) (Emd. Papp 1974), from ostracoda group; *Cyprideis torosa* (Jones 1850), *Cyprideis panonica* (Mehes), *Cyprideis compacta turgida*, *Limnocythere* sp., *Candona (Neglocandona) decimai* Freels are the most common guide fossils. After washing/sieving the samples, we were able to collect otoliths belonging to 16 families and 24 fish species that we consider as a new proof for the Sarmatian in our study area.

Although not exposed in our study area, the Carboniferous limestone-sandstone mostly forms the basement of the Istanbul region and is covered disconformably by the Ceylan Formation of the Upper Eocene age. Another disconformity separates this formation from the overlying Oligocene Gürpınar Formation which consists of sandstones, shales and conglomerate horizons. The Upper Miocene Çekmece Group forms the stratigraphical top. The Çekmece Group rock units are divided into three formations, namely: The Çukurçeşme Formation including sandstones conglomerates with clayey horizons, the Güngören Formation characterized by shales with some sandy intercalations, and the Bakırköy Formation composed mostly of limestones. The alluvium deposits forms the top, covering all the formations in the area.

Keywords: Otolith, Fish, Sarmatian, Küçükçekmece

TEKİRDAĞ YÖRESİ OLİGOSEN ÇÖKELLERİNİN (HACISUNGURLU SONDAJ) OSTRAKOD FAUNASI VE ORTAMSAL ÖZELLİKLERİ

Ümit Şafak^a, Fatih Özsarı^b, Can Ekin Yıldız^a

^aÇukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı-Adana

^bMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüd ve Arama Başkanlığı

(usafak@cu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Hacısungurlu Köyü (Tekirdağ)'nde MTA tarafından kömür arama amaçlı açılmış sondajdaki örneklerin mikropaleontolojik incelemesi amacıyla yapılmıştır. Mikropaleontolojik incelemeler, yapılan sondajla üst seviyeden tabana doğru Pliyosen ve Oligosen yaşlı çökellerin kesildiğini göstermiştir. İstif sarımsı renkli kille başlayıp, linyit bantlı-organik izli kil, laminalı-yeşilimsi gri renkli silt, ince kum bantlı -organik boyamalı kil, bitki izli silt ile devam etmekte, kil-kömür ardalanımı, silttaşı, kumtaşı, balık pulu fosili içeren kiltası istif ile sona ermektedir. Ostrakod faunasına dayalı ayrıntılı inceleme sonucunda sondajdan alınan yıkama örneklerinde *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus), *Cladarocythere apostolescui* (Margerie), *Hemicyprideis montosa* (Jones&Sherborn), *H. elongata* Keen, *Cytheridea pernota* Oertli&Keij, *Loxoconcha aequapuncta* Deltel, *Ilyocypris boehli* Triebel, *Candona (Pseudocandona)* sp., *Cypridopsis soyeri* (Margerie), *Cypria* sp. gibi ostrakod faunası yanında *Avimactra*, *Viviparus*, *Valvata*, *Modiolus*, *Planorbis*, *Potamides* gibi mikro mollüskler tanımlanmıştır.

Cladarocythere brahik, *Cytheromorpha*, *Hemicyprideis*, *Loxoconcha* brahik-litoral, *Cytheridea* brahik-epineritik, *Ilyocypris*, *Candona*, *Candona (Pseudocandona)*, *Cypridopsis*, *Cypria* oligohalin tuzlu-tatlısu; *Avimactra* brahik; *Viviparus*, *Valvata*, *Modiolus*, *Potamides*, *Planorbis* tatlısu koşullarına işaret eden ostrakod, pelesipod ve gastropod cinsleridir.

Bu sondajda tanımlanan fauna ile linyitli düzeylerin çökeltme ortamının, lagün-litoral koşulların yanı sıra ortama tatlı su gelişinin de devam etmesi sonucunda oluşan lagün ve göl alanları olduğu gözlenmektedir.

Çalışma, bölgede yapılan önceki çalışmaların yanı sıra, Avrupa kuzeybatısı ve Paris- Akiten Havzası'nda yapılmış diğer ostrakod çalışmaları ile karşılaştırılmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Linyitli kil, Tekirdağ, Oligosen, ostrakod-mollüsk, brahik-tatlı su

ENVIRONMENTAL PROPERTIES AND OSTRACOD FAUNA OF THE OLIGOCENE SEDIMENTS IN THE TEKİRDAĞ (HACISUNGURLU DRILL) REGION

Ümit Şafak^a, Fatih Özarr^b, Can Ekin Yıldız^a

^aÇukurova University, Faculty of Engineering-Architecture, Department of Geological Engineering, Balcalı-Adana

^bMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüd ve Arama Başkanlığı
(usafak@cu.edu.tr)

ABSTRACT

This micropaleontological research has been carried out by MTA in order to analyse the samples of the borehole which was opened for the coal investigation in the Hacisungurlu Village. The results of the micropaleontological research show that the Pliocene and Oligocene has been drilled from top to bottom. The succession starts with yellowish clay, which passes to lignite-banded organic tape clay, laminated greenish silt, fine sand with organic painted clay, herb-banded silt and ends with alternations of clay-coal, siltstone, sandstone, claystone including fish scale. After a detailed examination of the samples obtained from the drilling, the following ostracod fauna has been obtained; Cytheromorpha zinndorfi (Lienenklaus), Cladarocythere apostolescui (Margerie), Hemicypriideis montosa (Jones&Sherborn), H. elongata Keen, Cytheridea pernota Oerli&Keij, Loxoconcha aequapuncta Deltel, Ilyocypris boehli Triebel, Candona (Pseudocandona) sp., Cypridopsis soyeri (Margerie), Cypria sp. Apart from this ostracod fauna, some micro-mollusks have also been identified, such as Avimactra, Viviparus, Valvata, Modiolus, Planorbis, Potamides.

Among the ostracod, pelecypod and gastropod species obtained, Cladarocythere indicates brackish, Cytheromorpha, Hemicypriideis, Loxoconcha indicate brackish-lithoral, Cytheridea indicates brackish-epineritic, Ilyocypris, Candona, Candona (Pseudocandona), Cypridopsis, Cypria indicate oligohaline salinity-fresh water; Avimactra indicate brackish; Viviparus, Valvata, Modiolus, Potamides, Planorbis indicate fresh water conditions:

The fauna recovered from this drilling suggest that the deposition of the layers with lignite occurred in lagoonal-littoral conditions and took place in lagoon and lake areas that were formed by continued influx of fresh water.

In addition to the previous studies conducted in the study area, the findings were compared with the other ostracod studies carried out in the northwest Europe and Paris- Akiten Basin, and similar results were obtained.

Keywords: Lignite clay, Tekirdağ, Oligocene, ostracoda-mollusca, brackish-fresh-water

MUT (MERSİN) MİYOSEN'İNDE YENİ BİR MEMELİ TÜRÜ: METAXYTHERIUM N.SP.

Nurdan İnan, Selim İnan

*Mersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin,
(sinan@mersin.edu.tr)*

ÖZ

Mersin ilinin Mut ilçesinde tarla sürülürken tesadüfen ortaya çıkan ve Silifke Müzesi'nde sergilenmekte olan bir fosil bulgusu incelenmiş ve bulgunun yeni bir Metaxytherium türü olduğu belirlenmiştir. Metaxytherium, Miyosen (24 milyon yıl önce)'den-Pliyosen başına kadar (2 milyon yıl önce) yaşamış ve yokolmuş deniz ineği cinsidir. Bu cins, ilk kez 1840'da De Christol tarafından tanımlanmış olup, Memeliler (Mammalia) sınıfının Sirenia takımına bağlı Dugongidae ailesi içinde sınıflandırılan deniz inekleri grubuna aittir.

Bu denizel memeliler, kıyı sığıklarında, gelgit ve lagün ortamlarında sürüler halinde yaşamıştır. Antartika ve Avustralya dışında tüm coğrafyalarda yaşamış olan Metaxytherium cinsinin medium, subapennium, krahulezti, floridana gibi türleri mevcuttur. Metaxytherium'un Akdeniz bölgesindeki örnekleri İtalya ve Libya'da Miyosen, Fransa, Fas ve Libya'da ise Pliyosen yaşlı seviyelerden bulunmuştur.

Türkiye'deki ilk fosil bulgusu Metaxytherium medium olup, Erdemli kuzeyindeki Sandal dağında (Mersin) 2008 yılında bulunmuştur. Bu bulgu M.T.A.Genel Müdürlüğü'ne bağlı Tabiat Tarihi Müzesi bahçesinde sergilenmektedir. Daha sonra Mersin ili kuzeyi Sarıç mevkiinde, yine aynı türe ait kaburga kemikleri 2013 yılında bulunmuş olup, bu bulgular da Mersin Deniz Müzesi'nde sergilenmektedir.

Metaxytherium'un Mut örneği, Mut formasyonunun Erken Miyosen yaşlı killi-kumlu kireçtaşlarıyla temsil olunan alt seviyeleri içinde bulunmuştur. Fosil yoğun yıkanma nedeniyle kaburga kemiklerini korumamış, bu kemiklerin bulunduğu yerde oluklar halinde iç kalıbı kalmıştır. Gövdenin kuyruk kesimine doğru bu iç kalıpların kalsit dolguyla kaplandığı görülmektedir.

Gövdenin boyundan itibaren uzunluğu 64 cm'dir. Gövdenin kalınlığı 24 cm'dir. Gövde kuyruk kısmına doğru genişler. Boynuna yakın kısımlarda 25 cm olan genişlik, aşağıya doğru 27.5 cm olup, en geniş kısmında 35 cm ye ulaşır. Kaburga iç kalıplarından (oluklar) boynuna yakın olanları 12.5 cm, gövde merkezindekiler ise 17.5 cm uzunluğundadır. Kaburga genişliği 2.5 cm, kaburgalar arası mesafe 1.25 cm civarındadır.

Toplam 18 adet omur sayılmıştır. Bunların bir kısmı dış kalıp, bir kısmı iç kalıp olarak korunmuştur. Boyundan itibaren 9 adet omur dış kalıp olarak, 9 adet omur da iç kalıp olarak görülmektedir. Dış kalıplar, omur çevresinin yani omur kalınlığının 2.5 cm olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde iç kalıpların derinliği de 2.5 cm ölçülmüştür. Boynuna yakın omurların uzunluğu 2.5 cm, genişliği 5 cm olarak daha genişken, boyundan itibaren aşağı doğru inildikçe omur genişliğinin azaldığı, uzunluğu ve genişliği 2.5 cm olarak birbirine eşit omurlardan sonra, uzunluğunun artarak 3.75-5 cm'ye ulaştığı, genişliğinin ise 2.5 cm civarında daha ince-uzun dikdörtgenimsi şekil aldığı gözlenmiştir.

Mut örneğinin, bilinen türlere göre daha küçük boyutta, kaburgalarının bilinen türlerden daha ince, kaburgalar arasının daha dar, omurlarının daha ince-uzun ve sayısının daha fazla, göğüs kafesinin daha dar ve daha kalın oluşu nedeniyle yeni bir tür olduğu düşünülmüştür.

Anahtar kelimeler: Mersin, Miyosen, memeli, *Metaxytherium* n.sp.

A NEW MAMMAL SPECIES IN THE MIOCENE OF MUT (MERSİN) DISTRICT: METAXYTHERIUM N.SP.

Nurdan İnan, Selim İnan

Mersin University, Department of Geological Engineering, Mersin, Türkiye
(sinan@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The fossil finding, which has emerged during the field ploughing in the Mut district of Mersin and is exhibited at the Silifke Museum, has been examined and then determined as a new species of Metaxytherium. Metaxytherium is a genus of seacow that lived from the Miocene (24 million years ago) to the beginning of the Pliocene (2 million years ago). This genus was first described in 1840 by De Christol, and it belongs to a seacow group of the Dugongidae family within the mammalian class.

These marine mammals lived as herds in coastal shallows, tidal and lagoon environments. Metaxytherium lived in all regions except Antarctica and Australia and has species, namely medium, subapennium, and krahulezti. Metaxytherium specimens in the Mediterranean region have been found in the different stratigraphic levels of the Miocene of Italy and Libya and the Pliocene of France, Morocco and Libya.

The first fossil finding in Turkey is Metaxytherium medium which was found in the Sandal Mountain, northern Erdemli in the year 2008. This finding is exhibited in the garden of the Museum of Natural History at MTA. Then, ribs of the same species were found at the Sarnıç locality, northern Mersin in the year 2013 and these findings are exhibited in the Mersin Maritime Museum. The Metaxytherium example in the Mut area was found in the lower levels of the Mut Formation consisting of the Lower Miocene argillaceous-sandy limestone. The ribs of the fossil have not been protected because of heavy washing, therefore infills of the bones are found as grooves. Towards the tail of the fossil body, these infills are seen to be coated with calcite.

The length of the body from the neck is 64 cm. The thickness of the body is 24 cm. The body expands towards the tail. The width is 25 cm close to neck, 27.5 cm downwards, and reaching 35 cm in the widest part. The lengths of the rib infills (grooves) are 12.5 cm close to the neck and 17.5 cm at the body center. The width of the ribs is 2.5 cm, and the spaces between the ribs are about 1.25 cm.

A total of 18 vertebrae were counted. Some of them were protected as a portion of the outer mold part, the others were protected as a the inner mold. From the neck, first nine and last nine vertebrae are seen as outer and inner molds, respectively. The outhter molds show that thickness of the vertebrae is 2.5 cm. Similarly, the depth of the innermold was measured as 2.5 cm. The length and width of the vertebrae near the neck are 2.5 cm and 5 cm, respectively, and the width decreases from the neck down, then the length and width become equal to 2.5 cm, after that the length increases, reaching 3.75-5 cm, while the width was observed to be about 2.5 cm-long where they show rectangular shapes.

The Mut specimen is smaller in size and shows thinner ribs, narrower space between ribs, thinner; longer and more vertebrae, and narrower and thicker chest respect to the known species, therefore it is thought to be a new species.

Keywords: Mersin, Miocene, mammals, Metaxytherium n.sp.

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

DOĞRULTU ATIMLI FAY KUŞAKLARINDAKİ TRAVERTEN OLUŞUMLARININ SEDİMANTOLOJİK, TEKTONİK, JEOKİMYASAL VE JEOKRONOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ: DOĞU ANADOLU FAY SİSTEMİ'NDEN ÖRNEK BİR ÇALIŞMA

Serap Çolak Erol ^a, Mehmet Özkul ^b, Ercan Aksoy ^{a,c}, Sándor Kele ^d, Bassam Ghaleb ^e

^aFirat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-23119, Elazığ

^bPamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-20070, Denizli

^cBitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi TR-13000, Bitlis, Türkiye

^dMacar Bilimler Akademisi Jeolojik ve Jeokimyasal Araştırma Enstitüsü, Astronomi ve Yerbilimleri Araştırma Merkezi, H-1112 Budapeşte, Budaörsi 45, Macaristan

^eGeotop-Uqam-McGill, Québec Üniversitesi, Montréal P.B. 8888, QC, H3C 3P8, Kanada
(mozkul@pau.edu.tr)

ÖZ

700 km uzunluğu boyunca 30 km genişliğe ulaşabilen, sol yanal doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS), Türkiye'nin ikinci en önemli neotektonik yapısıdır. Bu çalışmada, Doğu Anadolu Fay Sisteminin bazı segmentleri üzerindeki traverten oluşumu ile tektonik aktivite arasındaki ilişkiler farklı açılardan ele alınmıştır. Bu amaçla fay zonunun Karlıova-Bingöl ve Adıyaman segmentleri üzerinde yer alan ve kuzeydoğudan güneybatıya doğru Hacılar, Elmalı ve Baltaşlı olarak adlandırılan traverten oluşumları üzerinde yapısal, sedimantolojik, jeokimyasal ve jeokronolojik çalışmalar yapılmıştır.

Başlıca sırt tipi, yamaç ve havuz gibi depolanma mimarileri gösteren traverten oluşumları, doğrultu atım bileşeni yanında normal atım bileşenine de sahip olan fay segmentlerinin genişleme alanlarında ortaya çıkmıştır. $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ duraylı izotopları ve Sr element değerleri geniş bir dağılım sergiler. En yüksek $\delta^{13}\text{C}$ ve Sr değerleri ($\delta^{13}\text{C}$: 4.9–6.1‰ VPDB, Sr: 7104–16292 ppm) Elmalı ve Hacılar sahalarından elde edilmiştir. Baltaşlı traverten kütlelerini kesen genişleme çatlakları kalsit damarları ile doldurulmuştur. Kalsit damarları jeokimyasal özelliklerine göre (1) hidrotermal ve (2) hidrotermal olmayan iki farklı grupta kümelenebilir. Hidrotermal kökenli kalsit damarları pozitif $\delta^{13}\text{C}$ (+3.7 - +2.3‰ VPDB) ve yüksek Sr (754–1646 ppm) değerleri sunarken, hidrotermal olmayan kalsit damarlar, sarkıt diktler ile akmatışlar negatif $\delta^{13}\text{C}$ (-11.0 - (-2.7)‰ VPDB) ve düşük Sr (52-409 ppm) değerleri sunarlar.

Travertenlerden elde edilen U-Th yaş verileri, Baltaşlı sahasında $325.9 \pm 152.9 - 202.8 \pm 51.5$ (bin yıl), Elmalı sahasında $69.7 \pm 1.1 - 1.8 \pm 0.5$ (bin yıl), ve Hacılar'da 6.97 ± 0.09 (bin yıl) – Güncel'dir. Bu yaş dağılımlarına göre en genç sol yanal deformasyon hareketleri Karlıova-Bingöl segmenti üzerinde gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: Doğu Anadolu Fay Sistemi, sol yanal doğrultu atımlı faylanma, traverten, kalsit damarı, U-Th yaşlandırması

SEDIMENTOLOGICAL, STRUCTURAL, GEOCHEMICAL AND GEOCHRONOLOGICAL ASSESMENT OF THE TRAVERTINE OCCURRENCES ALONG STRIKE-SLIP FAULT ZONES: A CASE STUDY FROM THE EAST ANATOLIAN FAULT SYSTEM

Serap Çolak Erol^a, Mehmet Özkul^b, Ercan Aksoy^{a,c}, Sándor Kele^d, Bassam Ghaleb^e

^aFirat University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, TR-23119, Elazığ

^bPamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, TR-20070, Denizli

^cBitlis Eren University, Faculty of Engineering and Architecture, TR-13000, Bitlis,

^dHungarian Academy of Sciences, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Institute for Geol. and Geochem. Research, Budaörsi út 45, H-1112 Budapest, Hungary

^eGeotop-Uqam-McGill, Québec University, Montréal P.B. 8888, QC, H3C 3P8, Canada

(mozkul@pau.edu.tr)

ABSTRACT

The Eastern Anatolian Fault System (EAFS) is a 30 km wide and 700 km long left-lateral strike slip fault, which is the second largest major neotectonic structure of Turkey. In this work, the relationships between the travertine occurrences located within the EAFS and tectonic activity have been studied. Structural, sedimentological, geochemical and geochronological studies were performed on the travertine occurrences named Hacılar, Elmalı and Baltaşı from northeast to the southwest along the Karlıova-Bingöl and Adıyaman Fault Zones.

The travertine formations display depositional architectures such as fissure ridges, slopes and pools and they are exposed in the areas where the fault segments have strike-slip component as well as normal to oblique ones. $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ and Sr concentration data exhibit a wide range. The highest $\delta^{13}\text{C}$ and Sr values ($\delta^{13}\text{C}$: +4.9 to +6.1‰ VPDB and Sr: 7104–16292 ppm) are from the Elmalı and Hacılar localities. Extensional fractures cutting the Baltaşı travertine mass are filled by calcite veins and according to their geochemical characteristics they split into two groups: (1) hydrothermal- and (2) non-hydrothermal veins. The hydrothermal veins have positive $\delta^{13}\text{C}$ (+3.7 to +2.3‰ VPDB) and high Sr (754 to 1646 ppm) values, while the non-hydrothermal veins and associated speleothems show negative $\delta^{13}\text{C}$ (–11.0 to –2.7‰ VPDB) and low Sr (52-409 ppm) values.

The U-Th age data from the travertines range between 202.8±51.5 ka and 325.9±152.9 ka in Baltaşı, 1.8±0.5 ka to 69.7±1.1 ka in Elmalı and 6.97±0.09 ka to Recent in Hacılar. The youngest left-lateral deformations were observed on the Karlıova-Bingöl segment based on these age data.

Keywords: Eastern Anatolian Fault System, left-lateral strike-slip faulting, travertine, calcite vein, U-Th dating

GÖLSEL MİKROİTİK VEYA MİKROBİYAL KİREÇTAŞLARINA BENZER KAYAÇLAR OLARAK TRAVERTENİN PETROFİZİKSEL KARAKTERİZASYONU

Cihan Aratman^a, Mehmet Özkul^a, Hannes Claes^b, Rudy Swennen^b, Uğur Yücel^c

^aPamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-20070 Denizli, Türkiye

^bKU Leuven, Jeoloji, Celestijnenlaan 200E, B-3001 Leuven, Belçika

^cPamukkale Üniversitesi Matematik Bölümü, TR-20070 Denizli, Türkiye

(cihanaratman@gmail.com)

ÖZ

Güney Atlantik Pre-salt rezervuarlarda denizel olmayan karbonat kayaçların kökeni ve gelişimi, halen tartışma altındadır. Traverten ve tufa, muhtemel benzer kayalar olarak dikkate alınmıştır. Bu karbonatlar, fiziko-kimyasal ve biyolojik süreçlerin etkileşimi ile meydana gelmiştir ve karmaşık boşluk ağlarıyla karakterize edilmiştir. Bu karmaşık rezervuarlardan petrol ve gaz hidrokarbonların üretkenliği göz önüne alındığında, boşluk boğaz boyut aralığının kavramsal bir sınıflamasına ihtiyaç duyulmuştur. Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika Körfez kıyısının Tersiyer ve Mesozoyik yaşlı denizel mikritik kireçtaşlarında mikro-, mezo- ve makro-porozite ayırımının önemi zaten vurgulanmıştır. Bu çalışmada, mikro-, mezo- ve makro-porozite ilk defa traverten kayaçları için belirlenmiştir. Lithofasiyesler, dokular, boşluk türleri ve porozite-geçirimsizlik özelliklerine göre örneklerin petrofiziksel sınıflaması ile bu ayırım birleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında gölssel ortamda meydana gelen Denizli havzasından alınan travertenler toplanmış ve klasik mikroskop, EDS'ye bağlı SEM, flüoresans ve katodoluminesans mikroskop, XRD ve $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$ izotop analizleri uygulanmıştır. Kristalin kabuk, bantlı, sıkı mikrit, yeşil mikrit, 'bryophyte', 'kamışlı bryophyte', fenestral, gaz kabarcığı, pisoid, çalı, sal tipi ve kırıntılı (intraklast ve ekstraklast) traverten örnekleri üstünde Poro-perm ve MICP testleri uygulanmıştır.

Bu çalışma, porozitenin genellikle geçirimsizlik ile ters orantılı olduğunu gösterir. Pozitif bir trendin gözlenmiş olabildiği mikro-boşluk aralığı da (0.004-0.1 μm), negatif bir eğilim sergileyen mezo (0.1-2 μm) ve makro-boşluk (2-70 μm) aralığından farklılaşır. Traverten lithofasiyeslerin bazıları, gölssel kireçtaşların sıkı ve boşluklu fasiyesi ile karşılaştırılabilir. Sıkı mikritik travertenin ve en fazladan en aza sırasıyla kalsit, kuvars, simektit, illit ve kaolinit kil mineralleri içeren yeşil mikritik travertenin porozite değerleri, % 3.7 ile % 15.5 arasında iken, bunların geçirimsizlik değerleri, 0.01 ile 2.4 mD arasındadır. Diğer yandan, gölssel sıkı mikritin porozite ve geçirimsizlik değerleri sırasıyla 8-18% ile 0.02-5.62 mD arasındadır. Akışkanların elde edilebilirliğini yorumlamak için, yeşil mikritik travertenin eşik boşluk boğaz boyutu (0.58 μm), gölssel sıkı mikritik kireçtaşından (türetilen değer 0.40 μm) daha büyük olan 0.18 μm 'dir.

Anahtar kelimeler: Eşik boşluk boğaz boyutu, MICP, Petrofiziksel karakterizasyon, Poro-perm

PETROPHYSICAL CHARACTERIZATION OF THE TRAVERTINE AS AN ANALOGUE FOR LACUSTRINE MICRITE OR MICROBIAL LIMESTONES

Cihan Aratman^a, Mehmet Özkul^a, Hannes Claes^b, Rudy Swennen^b, Uğur Yücel^c

^aPamukkale University, Department of Geological Engineering, TR-20070 Denizli, Turkey.

^bKU Leuven, Geology, Celestijnenlaan 200E, B-3001 Leuven, Belgium.

^cPamukkale University, Department of Mathematics, TR-20070 Denizli, Turkey.

(cihanaratman@gmail.com)

ABSTRACT

The origin and development of the non-marine carbonate rocks in the South Atlantic Presalt reservoirs are still under debate. Travertine and tufa are considered as possible analogues. These carbonates have been formed by the interaction of physico-chemical and biological processes and are characterised by complex pore networks. When the productivity of oil and gas hydrocarbons from these complex carbonates is considered, a conceptual classification of the pore throat size continuum is required. The importance of the distinction between micro-, meso- and macroporosity have been already emphasised in the Tertiary and Mesozoic micritic marine limestones of the Middle East, North Africa, and the North American Gulf Coast. In this study micro-, meso- and macroporosity have been determined for the first time in travertine rocks. This distinction is integrated with a petrophysical classification of the samples according to lithofacies, fabrics, pore types, and porosity-permeability properties. In the scope of this study, the travertines from the Denizli basin, which have been formed in a lacustrine environment, were collected and studied by classical microscopy, SEM coupled to EDS, fluorescence and cathodoluminescence microscopy, XRD and $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$ isotope analysis. Poro-perm and MICP tests were performed on samples classified as crystalline crust, banded, compact micrite, green micrite, bryophyte, bryophyte with reed, fenestral, gas bubble, pisoid, shrub, paper-thin raft, and clastic (intraclast and extraclast) travertine.

This study shows that porosity is usually inversely proportional to permeability. In the micro-pore continuum (0.004-0.1 μm) a positive trend can be observed that differs from the meso (0.1-2 μm) and macro-pore (2-70 μm) continuum exhibiting a negative trend. Some of the travertine lithofacies are comparable to the compact and porous facies of lacustrine limestones. While porosity values of the compact micrite travertine and green micrite travertine that contains the calcite, quartz, smectite, illite and kaolinite clay minerals from largest to lowest range from 3.7 to 15.5%, and their permeability values range from 0,01 to 2.4 mD, respectively. On the other hand, the porosity and permability values of lacustrine compact micrite range from 8-18% and 0.02-5.62 mD, respectively. In order to interpret the retrievability of fluids, the threshold pore throat size (0.58 μm) of green micrite travertine appear to as 0.18 μm which is larger than that (0.40 μm derived from) of lacustrine compact micritic limestone.

Keywords: MICP, Petrophysical characterization, Poro-perm, Threshold pore throat size

ALÜVYAL YELPAZE ÇÖKELLERİNDE GÖZLENEN YUMUŞAK ÇÖKEL DEFORMASYON YAPILARININ ÖZELLİKLERİ VE OLUŞUM MEKANİZMASI, KUŞCULAR FORMASYONU (ALT PALEOSEN), ELAZIĞ BATISI

Calibe Koç Taşgın

*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ
(calibekoc@firat.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışma Elazığ batısında yüzeyleyen Kuşcular Formasyonu'na ait alüvyal yelpaze çökellerinde yer alan yumuşak çökel deformasyon yapılarının özelliklerini ve oluşum mekanizmasını araştırmayı amaçlar.

Kuşcular Formasyonu konglomera, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, kırmızı ve yeşil renkli çamurtaşı, jipsli çamurtaşı ve ikincil jipslerden oluşmaktadır. Birim alüvyal yelpaze fasiyes topluluğu (iç yelpaze, orta yelpaze ve dış yelpaze) ve kuru çamur düzlüğü-playafasiyes topluluklarından kuruludur. İnceleme alanının kuzeyini sınırlayan Keban Metamorfileri'nin (Permo-Triyas), Alt Paleosen'de kuzeyden güneye doğru Elazığ Magmatiteri (Senoniyen) üzerine bindirdiği bilinmektedir. Pertek Bindirme Fayı olarak adlandırılan bu fay bölgede Geç Kretase'den beri devam eden kuzey-güney doğrultulu sıkışma gerilmesine bağlı olarak oluşmuştur. Kuşcular Formasyonu'nun dış yelpaze çökellerinde farklı seviyelerde yumuşak çökel deformasyon yapıları gelişmiştir. Bunlar; küçük ölçekli slamplar, büyük ölçekli slamplar, yük kalıpları, alev yapıları, kum daykları, tabakalar arası su kaçma yapıları, karışık tabakalar ve sin-sedimanter faylardır. Deformasyon mekanizması sıvılaşma, su hareketi, makaslama gerilmesi ve gevrek davranışlarla ilişkilidir. Sismik şoklar, sıkılaşmamış sedimentlerde sıvılaşma (liquefaction) ve/veya suyun hareketine (fluidization) sebep olabilir. Birimi oluşturan alüvyal yelpaze çökellerinin iraksak fasiyeslerde formasyon içi uyumsuzlukların yer alması Alt Paleosen süresince bölgede tektonik aktivitenin etkili olduğuna işaret eder. Bölgenin tektonik olarak aktif (Pertek Bindirme Fayı) olması, yüzlerce metre devamlılık gösteren yumuşak çökel deformasyon yapılarının deforme olmamış tabakalarla sınırlanması, deforme olmuş bu düzeylerin farklı seviyelerde tekrar etmesi, sismik kökenli deformasyon yapılarına ve laboratuvar şartlarında deneysel olarak oluşturulan deformasyon yapılarına benzerlik göstermesi gibi özellikleri Kuşcular Formasyonu'nda tanımlanan yumuşak çökel deformasyon yapılarının sismik ve sismo-tektonik aktivitelere bağlı olarak oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Yumuşak çökel deformasyon yapıları, alüvyal yelpaze, sedimantoloji, Kuşcular Formasyonu, Elazığ

CHARACTERISTICS AND FORMATION MECHANISM OF SOFT SEDIMENT DEFORMATION STRUCTURE OBSERVED IN ALLUVIAL FAN DEPOSITS, THE KUŞÇULAR FORMATION (LOWER PALEOCENE), WESTERN ELAZIĞ

Calibe Koç Taşgın

*Fırat University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Elazığ
(calibekoc@firat.edu.tr)*

ABSTRACT

This study aims to investigate the properties and formation mechanism of the soft sediment deformation structures in the alluvial fan deposits of the Kuşçular Formation outcropping in the west of Elazığ.

Kuşçular Formation is composed of conglomerate, pebbly sandstone, sandstone, red and green mudstone, gypsum-bearing mudstone and secondary gypsum. The unit is made up of alluvial fan facies association (inner range, mid-range and outside range), and dry mud flat-playa facies association. To north of the study area, the Keban metamorphics (Permo-Triassic) is known to overthrust the Elazığ volcanics (Senonian) from north to south in the Lower Paleocene. This fault, known as the Pertek thrust fault, has formed in response to the compressional stress in N-S direction occurring since the Late Cretaceous. Soft-sediment deformation structures have been developed at different levels of the outer fan deposits of the Kuşçular Formation. These are small-scale slumps, large-scale slumps, load cast, flame structures, sand dikes, interpenetrative cusps, mixed beds, and syn-sedimentary faults. The deformation mechanism appears to be associated with liquefaction, fluidization, shear stress and brittle behavior. Seismic shock can result in liquefaction and fluidization in sediments. The presence of intraformational unconformity in the distal facies in the unit indicates that tectonic activity was effective during the Lower Paleocene in the region. Several lines of evidence indicate that the soft sediment deformation structures identified in the Kuşçular Formation have been developed by seismic and seismo-tectonic activities, including that the region is tectonically active (Pertek thrust fault), the presence of undeformed layer of soft sediment deformation structures showing hundreds of meters continuity, repetition of these deformed layers at different levels, the similarity to the seismic induced deformation structures and deformation structures created experimentally in laboratory conditions

Keywords: *Soft sediment deformation structures, alluvial fan, sedimentology, Kuşçular Formation, Elazığ*

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Poster/Posters

BABADAĞ FORMASYONU (JURA-KRETASE) ÇÖRT SEVİYELERİNİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Murat Gül

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48100, Kötekli-Muğla
(muratgul@mu.edu.tr)*

ÖZ

Babadağ Formasyonu Likya Napları-Tavas Nap dilimin parçasıdır (Ortaca-Muğla). Birim altta mikritik kireçtaşları, ortada çörtlü kireçtaşları-kalsitürbiditler, üstte kalsitürbiditlerden oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında incelenmiş çörtlü seviyeler birimin orta bölümünde yer almaktadır. İncelemeye konu olan çört seviyeleri uzunluklarına ve içyapılarına göre sınıflandırılmıştır. Yatay uzunluğu 3-35 m arasında olan çörtler, çört bandı olarak sınıflandırılmıştır. Yatay uzunluğu 5-175 cm arasında olan çörtler, çört merceği olarak sınıflandırılmıştır. Çört seviyelerinin kalınlığı 1-35 cm arasında değişmektedir. Krem renkli çört bandlarının ve merceklerinin alt ve üst yüzeylerinin düz veya dalgalı olduğu gözlenmiştir. Çört merceklerinin tekli veya ikili olduğu, yanal yönde düzgün ya da düzensiz olarak uzandığı tespit edilmiştir. İçyapısına-mikroyapısına göre 2 tip çört gözlenmiştir. Taneli çörtler, uzun veya eşboyutlu iri kuvars kristalleri içermektedir. Porselenimsi çörtler mikrokristalin kuvars minerallerini içermektedir. Çörtler genellikle kalkarenit-kalsiruditler ile birlikte bulunurken, geri kalanlar kalsilitlerle birlikte bulunmaktadır. İnce kesitte çörtlü seviyelerde mikrit kalsit minerallerinin varlığı silisleşmenin tamamlanmadığına işaret etmektedir. İnce kesit incelemelerinde çok az sayıda radyolaryaya fosili tespit edilmiştir. Bu nedenle çört gelişimine olanak sağlayan silis kaynağı olarak kuvarsça zengin yaşlı kayaçların olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Babadağ Formasyonu, Çört, Tavas Napı, Likya Napları, Muğla

SEDIMENTOLOGICAL PROPERTIES OF CHERT LEVELS IN THE BABADAĞ FORMATION (JURA-CRETACEOUS)

Murat Gül

Muğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, 48100, Kötekli-Muğla-Turkey
(muratgul@mu.edu.tr)

ABSTRACT

The Babadağ Formation is part of the Lycian Nappes-Tavas Nappe (Ortaca-Muğla). This unit includes micritic limestone at the bottom, cherty limestone-calciturbidites in middle and calciturbidite at the top. The chert levels of the Babadağ Formation are classified according to their length and internal structure. The cherts with horizontal lengths of 3-35 m are classified as chert bands. While the chert occurrences with horizontal lengths of 5-175 cm are classified as chert lenses. The thickness of the chert bands and lenses ranges from 1-35 cm. The upper and lower surfaces of the cream colored cherts are smooth or wavy. The chert lenses contain single lens or double lenses, and have a uniform or irregular lateral extension. Two types of chert was distinguished based on internal structure-microstructure. The granular cherts have been formed by the equitant-elongated large quartz crystals. The porcelanious cherts contain microcrystalline quartz. The cherts are usually found with the calcarenite-calcirudite, while the rest is found within the calcilutites. The presence of micritic calcite in the cherty levels in thin sections indicates that the silicification of the cherts is not totally completed. A few radiolarian fossils were identified in thin section analysis. Therefore, quartz bearing older rocks is thought as main silica source for cherts.

Keywords: Babadağ Formation, Chert, Tavas Nappe, Lycian Nappes, Muğla

MUĞLA POLYESİ KUVATERNER KOLÜVYONLARININ LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Murat Gül

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48100, Kötekli-Muğla
(muratgul@mu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Muğla Polyesi Kuvaterner kolüvyonlarının litolojik özelliklerini belirlemektir. Muğla Polyesi aktif normal faylarla sınırlandırılmıştır. Kuvaterner kolüvyonları özellikle polyenin kuzey kenarını oluşturan normal fayların önünde gelişmiştir. Yaklaşık olarak KB-GD doğrultulu kuşak şeklindeki kolüvyonların uzunluğu 6 km, genişliği 300 m'yi bulmaktadır. Kolüvyon kaması içinde açılmış yarmalarda görünür kalınlığının 20 m'ye ulaştığı tespit edilmiştir. Arazi gözlemlerinde kolüvyonlar içerisinde, sediman boyutu ve tane-matriks destekli oluşuna bağlı olarak 4 fasiyes ayrımı yapılmıştır. Bunlar 1-Bloklu kolüvyon fasiyesi, 1-2 m büyüklükte blokları içeren fasiyestir, sınırlı yayılıma sahiptir. 2-İri çakıllı kolüvyon fasiyesi, % 10-45 iri çakıl, toplam % 95 civarında çakıl, % 5 civarında kum ve çamur boyu sediman içerir. 3-Çakıllı kolüvyon fasiyesi, toplam çakıl oranının % 80-95 arasında olduğu fasiyestir. 4-İnce taneli-matriks destekli kolüvyon fasiyesi, çakılların, kum-çamur boyutlu bağlayıcı içerisinde dağılmış olduğu fasiyestir, kaba taneli fasiyeslerin çevresinde yaygın bir şekilde gözlenmektedir. İncelenen kolüvyonlar oldukça kötü-kötü boylanmalı olup, köşeli-yarı köşeli Jura-Kretase kireçtaşı çakıllarını ağırlıklı olarak içermektedir. Kolüvyonlar, yamaç aşağı yönde polyenin orta kısımlarını dolduran alüvyonlara geçiş göstermektedir. Genelde gevşek durumda olan kolüvyonda zaman zaman, şehirleşmeye, yol açımına, aşırı yağışlara ve depremlere bağlı olarak çeşitli duraylılık problemleri (kaya düşmesi, moloz akıntısı, heyelan) yaşanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kuvaterner, Kolüvyon, Muğla

THE LITHOLOGICAL PROPERTIES OF THE QUATERNARY COLLUVIUMS OF MUĞLA POLJE

Murat Gül

Muğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, 48100, Kötekli-Muğla-Turkey
(muratgul@mu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the lithological characteristics of the Muğla Polje Quaternary colluvium. The Muğla Polje is limited to active normal faults. The Quaternary colluvium has particularly developed in front of the normal faults forming the northern edge of the polje. The colluvium extends as an approximately NW-SE trending narrow belt, which is 6 km in length and 300 m in width. The apparent thickness of the colluvium wedge reaches 20 m in an excavated trench. 4 distinct facies were separated in the colluviums during the field observations based on the sediment size and grain-matrix supporting. 1-Block-bearing colluvium facies, containing blocks of 1-2 m in size, with limited distribution. 2-Cobble-bearing colluvium facies includes 10-45% cobble, of a total of around 95% gravel, sand and mud comprise about 5%. 3- Pebble-granule-bearing colluvium facies includes gravel between 80-95% of the total. 4- Fine-grained, matrix-supported colluvium facies; gravels are scattered in sand and mud-bearing matrix; this facies has been observed widely around the coarse-grained facies. The examined colluvium is very poorly-poorly sorted, contains angular-sub angular, mainly the Jurassic-Cretaceous limestone gravel. In downdip direction, the colluviums pass into the alluviums that fill centre of polje. Sometimes, various stability problems (rockfall, debris flows, and landslides) have been experienced in the loose colluviums due to urbanism, road excavation, excessive rainfall and earthquakes.

Keywords: Quaternary, Colluvium, Muğla

METAMORFİZE GRANİTOYİDLERDE GÖZLENEN JEOMORFOLOJİK OLUŞUMLAR (ÇİNE ASMASIFI-MENDERES METAMORFİK MASIFI)

Murat Gül, Göksu Uslular

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48100, Kötekli-Muğla
(muratgul@mu.edu.tr)*

ÖZ

Çine Asmasıfi (Menderes Metamorfik Masıfi) başlıca ortognays ve lökokratik metagranitlerden oluşmaktadır. Blastomionitik yapılı ortognayslar iri feldspatları içerir. Metagranitler K-feldspar-plajiyoklaz, kuvars, muskovit ve biyotit mineralleri içermektedir. Çine Asmasıfinin Çine (Aydın) ve Yatağan (Muğla) arasında kalan bölümü çok sayıda özel jeomorfolojik yapıya ev sahipliği yapmaktadır. Bu yapılar arasında irili ufaklı adatepeler (tor), aşınma oyukları (weathering pits), yüzeysel bozunma yapıları (surficial weathering structure), taş deliği-taş oyuğu (tafoni) ve arı peteği (honey comb) gibi yapılar bulunmaktadır. Bunlara ek olarak küremsi bozulmalar (spheroidal weathering) ve blok (corestone) şeklinde oluşumları da gözlenmiştir. Daha çok granitlere özgü olan bu jeomorfolojik gelişimlerin oluşumunda, Çine Asmasıfini etkileyen metamorfizma, bölgenin jeolojik evrimi ve buna bağlı olarak gelişen süreksizlik düzlemleri, masıfin mineralojik bileşimi, kayaç dayanımı etkili olmuştur. Yapılardan bazılarının görsel olarak çok çeşitli görüntüler (kaşık, kalp vb) sunması nedeniyle ilgi çekicidir. Bu oluşumların Yatağan çevresinde yer alacak bir jeoparkın parçası olarak değerlendirilmesi planlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Jeomorfoloji, Çine Asmasıfi, Menderes Metamorfik Masıfi

GEOMORPHOLOGIC FEATURES OF METAMORPHOSED GRANITOIDS (ÇİNE SUB MASSIF-MENDERES METAMORPHIC MASSIF)

Murat Gül, Göksu Uslular

*Muğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, 48100,
Kötekli-Muğla-Turkey
(muratgul@mu.edu.tr)*

ABSTRACT

Çine Submassif (Menderes Metamorphic Massif) consists principally of orthogneiss and leucocratic granitoids. Orthogneiss has a blastomylonitic texture with large rigid feldspar porphyroclasts. Metagranite contains K-feldspar-plagioclase, quartz, muscovite and biotite minerals. A part of the Çine Submassif crops out between the Çine (Aydın) and Yatağan (Muğla) is home to many special geomorphological structures. The tors, weathering pits, surficial weathering structure, tafoni, honeycomb weathering and flared slopes are the example of these structures. In addition, spheroidal weathering and corestone occurrences are also observed. These geomorphologic features, which are widely observed in granite exposures, have been affected by the metamorphism of the Çine Submassif, geological evolution and discontinuities, mineralogical content of the massif and strength of the host rock. Some of the structures have drawn attention due to their interesting images (spoon, heart etc.). These occurrences will be part of the geopark project take place around the Yatağan town.

Keywords: *Geomorphology, Çine Submassif, Menderes Metamorphic Massif*

KÜTAHYA MERKEZİNDEKİ (BATI ANADOLU, TÜRKİYE) KALIŞLERİN ÇÖKELME ORTAMINA ÖN YAKLAŞIM

Ersel Göz, Metin Aksaz

*Dumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Evliya Çelebi Yerleşkesi, 43000, Kütahya, Türkiye
(erselgoz@gmail.com)*

ÖZ

Çalışma alanı Kütahya ilinde (Batı Anadolu, Türkiye) yer almaktadır. Çalışma alanındaki temel kayalar, Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalardan oluşmaktadır. Metamorfik kayalar uyumlu olarak Permo-Triyas yaşlı mermerler üstlenmektedir. Bunların üzerine tektonik dokanak ile Kretase yaşlı ofiyolitik karmaşık gelmektedir. Bu karmaşığın üzerine uyumsuz olarak Neojen yaşlı volkanik kayalar ve akarsu-göl çökelleri gelmektedir. Erken-Orta Miyosende sıkışma ve açılma mekanizması ile KD-GB ve KB-GD yönlü oblik eşlenik faylar etkin olmuş, KD-GB yönelimli grabenler gelişmiş ve bu grabende akarsu-göl çökelleri tarafından doldurulmuştur. Bu akarsu göl çökelleri çakıltaşı, tekne şekilli çapraz tabakalanmalı kumtaşı, çamurtaşı, kömür, marn, kiltası, kireçtaşı, tuf ve lavlar ile arakatlı olarak bulunmaktadır. Kalişler, Alt Pliyosen yaşlı Emet Formasyonuna ait bank üstü çökelleri içinde, çamurtaşları içinde ve üzerinde bulunmaktadır. Kalişler yumrulu, masif ve çatlak dolgu tipi şeklinde bulunmaktadır. Bu kalişler oluşumları esnasında Kütahya yöresindeki yarı kurak-kurak iklimi yansıtması açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: Akarsu-Göl Çökelleri, Batı Anadolu, kaliş, Kütahya, Neojen

A PRELIMINARY APPROACH TO THE DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF CALCRETES, CITY CENTER OF KÜTAHYA (WESTERN ANATOLIA, TURKEY)

Ersel Göz, Metin Aksaz

Dumlupınar University, Department of Geological Engineering, Evliya Çelebi Campus, 43000 Kütahya (erselgoz@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is located to the southeast of Kütahya city (Western Anatolia, Turkey). The Paleozoic metamorphic rocks form the basement of the study area. The metamorphic rocks are overlain conformably by the Permo-Triassic marbles. The ophiolitic mélangé tectonically overlies these rocks. The ophiolitic mélangé is unconformably overlain by the Neogene volcanic rocks and fluvio-lacustrine sediments. During the early-middle Miocene, N-S compressional/transpressional mechanism resulted in activation of NE-SW- and NW-SE-oriented oblique conjugate faults, and development of NE-SW-oriented horsts and grabens. The grabens were subsequently filled by mainly fluvio-lacustrine sediments. The fluviolacustrine sediments comprise conglomerate, through cross-bedded sandstone, mudstone, coal, marlstone, claystone, limestone, and interbedded with tuffs and lavas. The calcretes are present within and/or on the overbank deposits of mudstones of the Lower Pliocene Emet Formation. The calcretes occur in and/or on fluvial mudstone with nodular, massive and fracture infill forms. This calcretes are also important for representing the semi arid-arid climatic conditions in the Kütahya region during their formation in a near-surface environment.

Keywords: *Fluviolacustrine deposits, Western Anatolia, calcrete, Kütahya, Neogene*

ISLAK VE KURU İNCE FİLM KARADENİZ SEDİMAN KAROTLARININ ÖLÇÜMÜ: U KANAL ÖRNEKLE KARŞILAŞTIRMA

Namık Çağatay^{a,b}, Dursun Acar^{b,c}, Kadir Eriş^{a,b}, Erol Sarı^c, Ş. Can Genç^a,

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

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye*

^c*İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

(cagatay@itu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma 0.3 mm İnce Film XRF ölçümleri ile ilgili dataları sunmaktadır. Aynı karottan 3 farklı model örnek oluşturulmuştur. Ana amaç element değişiminin nasıl olduğunu genel sinyal dağılım ve modellerdeki karşılaştırılmalarında bulmaktır. Ölçümler ITRAX (Cox System) cihazı ile oluşturulmuş, bazı önemli çıkarımlar daha doğru belgelenmiştir; a) ilk önemli nokta karotun ıslak yada kuru olmasıdır, b) ikincisi ise ince film yada u kanal örnekleme seçimidir. Seçili elementler için temel olması açısından 1.5 cm kalınlığında U kanal hazırlanmıştır. Ölçümlerde karotun kurumasını engelleyen naylon film malzeme, ince film karot örneğinde gözenek suyunun kaybolması ile oluşan topografya ve X ışın Emilimi ya da yayılım değişiklikleri çok etkili olduğundan, kullanılmıştır. Ölçümlerde Zn, Ti, Si, V,S, Cr, Mn, Ba, K ve Ca elementleri Kuru İnce Film örnekle diğer ıslak U kanal ve Islak İnce Film sediman örneğinden alınan sonuçlara göre daha doğru ölçülmüştür. Bununla beraber, Y, Zr, Nb, Rb, Sr, Ir, Fe, Co, Ni ve Al elementlerinden ıslak U kanalla daha önceki elementlere göre daha doğru yanıt alınmıştır. Kurşun (Pb) ve Cd elementleri üç tip ölçümde de aynı şekilde sonuç vermiştir.

Anahtar kelimeler: İnce film XRF, U kanal, Element, Sediman, Ölçüm

XRF MEASUREMENTS FROM THIN FILM WET AND DRY SEDIMENT CORES OF BLACK SEA: COMPARISON WITH U CHANNEL SAMPLE

Namık Çağatay^{a,b}, Dursun Acar^{b,c}, Kadir Eriş^{a,b}, Erol Sarı^c, Ş.Can Genç^a,

^a*İstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering, İstanbul, Turkey*

^b*İstanbul Technical University, EMCOL Research Center, İstanbul, Turkey*

^c*İstanbul University, Institute of Marine Science and Management, İstanbul, Turkey*

(cagatay@itu.edu.tr)

ABSTRACT

This paper presents the XRF data from about 0.3mm thin film sediment core. We prepared 3 different models from the same sediment core. The main aim is to find out the elemental changes by spectral distribution and its comparison. The XRF measurements were carried out by ITRAX (Cox System), and some important inferences were documented more precisely; a) the first point is the wet or dry nature of the core, b) the second is the use of U channel sample or thin film sample. In order to constitute a base for the selected elements, we prepared normal wet U channel sample with the thickness of 1.5 cm. We used thin material (film) for keeping the humidity of every core sample surface, since the change in topography and beam emission on the thin film core sample caused by the loss of pore water greatly affect the results. Our XRF measurements have revealed that Zn, Ti, Si, V, S, Cr, Mn, Ba, K and Ca were measured more precisely and accurately by using the dry thin film sample than wet U channel and wet thin sediment sample experiments. In addition, Y, Zr, Nb, Rb, Sr, Ir, Fe, Co, Ni and Al measurements by the wet U channeled core were more reliable with respect to the former. Lead (Pb) and Cd elements showed a constant behaviour during the three types of measurements.

Keywords: *Thin film XRF, U channel, Elements, Sediment, Measurement*

DEREİÇİ (BAŞKALE, VAN) TRAVERTENLERİNİN FASİYES ANALİZİ

Çetin Yeşilova, Pelin Güngör Yeşilova, Mustafa Açlan

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Dereiçi travertenleri, Van'ın Başkale ilçesinin güneyinde, ilçeye 42 km uzaklıkta yer almaktadır. Bu çalışmada travertenlerin stratigrafik ve sedimantolojik özellikleri incelenerek oluşum koşulları ve çökeltme ortamının aydınlatılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Dereiçi travertenleri morfolojik olarak incelenmiş, oluşum ve gelişimine ışık tutacak fasiyes analizi yapılmıştır. Dereiçi travertenleri, morfolojik olarak sırt tipi, mağara tipi ve teras tipi travertenlerden oluşmaktadır.

Bölgedeki sıkışmalara bağlı olarak K 22⁰ B ve K 35⁰ D doğrultularında gelişen makaslama çatlakları ve bu çatlaktan yeryüzüne çıkan sular, yaşlı olan sırt tipi travertenlerini oluşturmaktadır. Sırt tipi travertenlerin kuzey doğu yamacında açılan çatlaklardan yamaç aşağı süzülen sular, eski ve güncel teras tipi travertenleri oluşturmaktadır. Yine sırt tipi travertenlerdeki çeşitli boyutlardaki boşluk alanlarda, küçük mağara tipi travertenlere rastlanmaktadır.

Travertenler üzerinde yapılan çalışmalarda, kristalin kabuk, sal tipi, gaz boşluklu ve pizolitik traverten fasiyeslerine rastlanmıştır. Gerek morfolojileri gerekse fasiyes özellikleri Dereiçi travertenlerinin, bir makaslama çatlaklığı boyunca yüzeye çıkan, uçucu bileşence yoğun hidrotermal suların yamaç aşağı akarak oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Dereiçi, traverten, sırt tipi, teras tipi

FACIES ANALYSIS OF THE DEREİÇİ (BAŞKALE, VAN) TRAVERTINES

Çetin Yeşilova, Mustafa Açlan, Pelin Güngör Yeşilova

*Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Dereiçi travertines are located in the Başkale District (southern part of Van), Dereiçi 42 km far from the Başkale. The aim of the study is to shed light on the formation conditions and depositional environments of travertines by examining stratigraphic and sedimentological features of travertines. For this purpose, the Dereiçi travertines have been examined morphologically and facies analysis has been done in order to enlighten the formation and development of the travertines. The Dereiçi travertines morphologically consist of ridge type, cave type and terrace set type travertines.

The compression in the region has developed shear fracture in the direction of the N 22° W and N 35° E, and the water emerging from this fracture has formed the old ridge type travertines. The water that emerges from the northeast ridge type travertines fractures and seeping downslope has formed the old and current terrace set type travertines.. There occur little cave-like travertines in the voids of varying sizes within the ridge-like travertines.

The study on the travertines indicates that crystalline crust, raft type, coated gas bubble and pisolith travertine facies exist. The morphological and facies features of the Dereiçi travertines suggest that they have been formed by the volatile-rich hydrothermal waters that leak downslope along a shear zone.

Keywords: *Dereiçi, travertine, ridge-like, terrace set type*

EDREMİT (VAN) TRAVERTENLERİNİN FASIYES ANALİZİ

Çetin Yeşilova, Pelin Güngör Yeşilova, Mustafa Açlan

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Edremit travertenleri, Van İli'nin güneyinde, Van Gölü'nün güney doğusunda yer almaktadır. Bu çalışmada travertenlerin stratigrafik ve sedimantolojik özellikleri incelenerek oluşum koşulları ve çökeltme ortamının aydınlatılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Edremit travertenleri morfolojik olarak incelenmiş, oluşum ve gelişimine ışık tutacak fasiyes analizi yapılmıştır.

Kuvaterner yaşlı Edremit travertenleri morfolojik olarak tabaka tipi travertenlerden oluşmaktadır. Fasiyes analizi sonucunda; kristalin kabuk, çalı tipi, karnı tipi, breşik (litoklastlı), sal tipi ve paleotoprak olmak üzere 6 litofasiyese ayrılmıştır.

Arazi çalışmaları ve petrografik incelemelerle yapılan fasiyes analizi sonucunda, Edremit travertenlerinin kaynağının, kristalin kabuk fasiyesini oluşturan kırıklar olduğu belirlenmiştir. Kristalin kabuk tipi fasiyeslerin üç farklı konumda ve yanalda farklı seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Bu fasiyesler, Edremit traverteninin üç farklı zamanda oluşumunu tamamladığını göstermektedir. Bununla birlikte, traverten gelişimini takip eden süreçte, travertenlerin üzerinde oluşan yerel gösel alanlarda tufa gelişimi gerçekleşmektedir.

Anahtar kelimeler: Edremit, traverten, tufa, fasiyes analizi

FACIES ANALYSIS OF THE EDREMIT (VAN) TRAVERTINES

Çetin Yeşilova, Mustafa Açlan, Pelin Güngör Yeşilova

*Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(cetinyesilova@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Edremit travertines are located in the south of Van and in the southeast of the Van Lake. The aim of the study is to enlighten the formation conditions and depositional environment of the travertines by examining their stratigraphic and sedimentological features. For this purpose, the Edremit travertines have been examined morphologically and facies analysis have been carried out in order to illuminate the formation and development of the travertines.

Quaternary Edremit travertines are classified morphologically as layer type travertines. The facies analysis result shows that there are 6 lithofacies; crystalline crust, shrub type, reed type, breccias (lithoclast), raft type and paleosol.

The results of field work and facies analysis show that the source of Edremit's travertines is the fractures forming the crystalline crust facies. These facies are observed at three different position and laterally distinct levels. These facies show that the formation of Edremit travertines has been completed in three different time intervals. On the other hand, in the period following the formation of travertine, development of tufa has taken place in the local lacustrine sites forming on the travertines.

Keywords: *Edremit, travertine, tufa, facies analysis*

SIRADERE-DOĞANBEY KÖYÜ CİVARI (KD MUŞ HAVZASI) EVAPORİTLİ ÇÖKELLERİN DEPOLANMA ORTAMINA ÖN YAKLAŞIM

Pelin Güngör Yeşilova, Çetin Yeşilova, Mustafa Açlan

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(pelingungoryesilova@yyu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Muş baseninin kuzey doğusunda yer alan Sıradere-Doğanlar Köyü ve yakın çevresindeki olası Oligosen-Alt Miyosen? yaş aralığındaki evaporitli çökellerin, arazi ölçeğindeki litofasiyes ve sedimanter yapılarının tanımlanmasına, bunu takiben petrografik özelliklerinin incelenmesi ile oluşum koşulları ve çökeltme ortamının belirlenmesine bir ön yaklaşım sağlamıştır.

Bu amaçla çalışma alanındaki evaporitli çökeller, ölçülen 6 adet ölçülü stratigrafik kesit yardımı ile litofasiyeslere ayrılmıştır. Sığ denizel karbonat ve silisiklastiklerle ara katkılı, ara tabakalı ve ardalanmalı olarak izlenen bu evaporitli birimler, ikincil jipsler ile nadiren birincil jips ve anhidrit litofasiyeslerinden oluşmaktadır. İkincil jipsler genellikle masiv, yumrulu, yumrulu bantlı tabakalı-laminalı, laminalı-bantlı ve satin spar jipslerden, birincil jipsler ise serbest büyümeli jipslerin egemen olduğu diskoidal jipsler ve kırıntılı jipslerden oluşmaktadır. Birincil jipsler gömülmeye bağlı olarak anhidrite ve daha sonra zemin ve yüzey suları ile etkileşime girerek tekrar ikincil jipslere dönüşmüşlerdir. Bunlarla beraber jips litofasiyeslerinde diyajenezin ve tektonizmanın etkisiyle oluşan kümesteli, bağırsaksı yapılar, kıvrım ve ondüleli, paralel veya çapraz tabakalanma ve laminalanma gibi yapılar ve mikrofaylanmalara sıkça rastlanmaktadır. Bu litofasiyeslerden incelenen petrografik ince kesitlerde ise alabastrin porfiroblastik, kümesteli, mikrokristalen ve mozayik gibi dokular ile mikro çatlak ve boşluklara yerleşmiş satin spar jipsler yarı öz şekilli, özşekilli jipsler ile mikritik çamur içindeki diskoidal jips kristalleri, detritik malzemeler, breşik yapılar, killeşmeler ve karbonatlaşmalar gözlenmiştir. Yaygın olarak ikincil jips dokusu gösteren bu fasiyesler, denizel sabka ve iç lagün ortamlarının tipik özelliklerini yansıtır.

Tüm bu litoloji, sedimanter yapı ve petrografik doku çeşitliliği ile ilişkili olarak; KD Muş Havzasına ait evaporitli birimler, Oligosen-Alt Miyosen? süresince iklim, tektonizma ve diyajenezin büyük kontrolü altında sığ denizelden-lagün-kıyısız sabka ortamına kadar değişen bir ortamda çökelmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Jips, anhidrit, Muş, sabka, sığ deniz

**APRELIMINARY APPROACH TO THE DEPOSITIONAL ENVIRONMENT
OF THE EVAPORITE-BEARING SEDIMENTS IN VICINITY OF THE
SIRADERE-DOĞANBEY VILLAGE
(NE MUŞ BASIN)**

Pelin Güngör Yeşilova, Çetin Yeşilova, Mustafa Açlan
Yüzüncü Yıl University, Department of Geology Engineering
(pelingungoryesilova@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

This study provides a preliminary approach to the determination of sedimentary lithofacies and structures in the land scale, and subsequent examination of petrographic properties and formation conditions and deposition environment of the possible Oligocene-Lower Miocene evaporite units in the Sradere-Doğanlar villages in the northeastern of the Muş basin and its vicinity.

The evaporite-bearing sediments in the study area are subdivided into lithofacies with the help of six measured stratigraphic sections. These evaporite-bearing units which are intercalated, interbedded and alternated with shallow marine carbonates and siliciclastics are mainly composed of secondary gypsum, subordinate primary gypsum and anhydrite lithofacies. Secondary gypsums generally consist of massive, nodular, nodular-banded, laminated-bedded, laminated-banded satin spar, whereas primary gypsum is composed of discoidal gypsum dominated by free growth gypsum types and gypsum clastics. Moreover, chicken-wire, enterolithic, slumping, undulated, bedded and laminated structures and microfaulting are commonly found. In the petrographic thin-sections, in addition to alabastrine, porphyroblastic, chicken-wire, microcrystalline and mosaic textures, satin spar gypsums that settled in microcracks and gaps, euhedral-subhedral gypsums, discoidal gypsums in micritic mudstone, detritic materials, brecciated structures, argillitizations and carbonatizations are also observed. This facies, which commonly show secondary gypsum texture, reflect the typical characteristics of marine sabkha and lagoon environments.

Related to this diversity in lithology, sedimentary structures and petrographic texture, the evaporite-bearing units of the NE Muş Basin were deposited during the Lower-Middle Miocene? in an environment changing from shallow-marine to lagoon-coastal sabkha conditions under the great control of climate, tectonism and diagenesis.

Keywords: Gypsum, anhydrite, Muş, sabkha, shallow water

KUZAY KIBRIS MESSİNİYEN EVAPORİTLERİNDE ELEMENTEL SÜLFÜR (YUMRU) BULUNDURAN JİPSLERİN SEDİMANTOLOJİSİ VE MİNERALOGİSİ

Cavit Atalar^a, Baki Varol^b

^a*Yakın Doğu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Lefkoşa, KKTC*

^a*Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh.06100 Tandoğan, Ankara
(cavitatalar@hotmail.com)*

ÖZ

Kuzey Kıbrıs'da, Messiniyen evaporitler, Beşparmak (Girne) sıradağlarının güneyinde doğu-batı yönünde 140 km uzunluğunda ve güney-batı yönünde 20 km genişliğinde bir kuşak boyunca yüzeylenir. Aynı zamanda Troodos Ophioliti'nin kuzey kenarını sınırlar. Mermertepe Fm/Lapatza Fm. dahil edilen bu evaporitler, genel olarak üst evaporitler içerisinde basen kenarı jipsleri olarak depolanmışlardır. Laminallı jips, çeşitli tip selenit, yumrulu jips, büyük ölçekli evaporit breşleri/blokları ve tuz seviyeleri ile temsil edilen bu evaporitler, deniz suyuyla beslenen gölcük/kıta içi çöküntü, sığ lagün ve kısmen derin basenlerde depolanmışlardır. Bunlar içerisinde selenit özellikle tuzluluk ve sıcaklık farklılaşması ile bölünmüş "Pycnocline" evaporit ortamlarda çökelmiştir. Kimyasal kökenli laminallı jips, deniz suyu /hava ara yüzeyinde şekillenen ince kristallerin yağmuru şeklinde havza tabanına inmesiyle oluşmuştur. Buna karşın kırıntılı olanları, havza kenarı selenit banklarından aşındırılıp, türbidit (yoğunluk) akıntıları ile taşınanlar teşkil etmiştir. Yumrulu jips, sığ sülfat platformu üzerinde gelişen sabkha ortamını temsil eder. Jips blokları / iri boyutlu breşler, geç Messiniyen'de gelişen ve havza kenarını etkileyen tektonik aktivite ve bunun sonucunda gelişen kütle akması ürünleridir. Yüzleklerde tuz seviyeleri izlenmez. Buna karşın, basen merkezinde yapılan sondajlarda anhidrit ve halit takımlarından oluşan evaporitik seriler kesilmiştir.

Kükürt yumruları, tercihli olarak kimyasal ve kırıntılı laminaların ardalandığı jipsler ve bunlara eşlik eden ince karbonat laminallı ve diatome kabuklu seviyeler içerisinde şekillenmiştir. Bu yumrular ortalama 0.9 - 3cm boyutlarında olup, kayacın toplam bileşiminin %5'ni teşkil ederler. Taramalı elektron mikroskop kükürt yumruları etrafındaki jips kristallerinin aşırı derecede çözölmeye uğradıklarını göstermiştir. Ayrıca, sülfat kristalleri üzeri biofilmler ile örtülmüş ve yer yer de üzerleri özellikle çubuk şekilli bakteriler ile kaplanmıştır. Kükürt yumrularının $\delta^{34}\text{S}$ değerleri sabit bir aralıkta -12.9 ve - 15.5 ‰ çıkmakta olup, bu çevredeki jipslerin $\delta^{34}\text{S}$ değerlerine göre + 24.4 ve + 25.0 ‰ çok daha hafiftir. Bunlara ilaveten, laminallı jipslerin sahip olduğu $\delta^{87/86}\text{Sr}$ (0.70896 ‰) ve $\delta^{18}\text{O}$ izotop (14‰) değerleri, Messiniyen denizel evaporitleri ile uyumlu bir aralıktadır. Elde edilen verilere göre, bu kükürt yumruları, yarı kapalı ve kısmen de derince bir evaporit havzasında laminallı jipslerle karışmış diatome çamurlu seviyeler içerisinde sülfat indirgeyici bakteriler tarafından oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Messiniyen, evaporit, kükürt yumruları

SEDIMENTOLOGY AND MINERALOGY OF NATIVE SULPHUR (NODULE) - BEARING GYPSUM IN THE MESSINIAN EVAPORITES OF NORTHERN CYPRUS

Cavit Atalar^a, Baki Varol^b

^aNear East University, Faculty of Engineering, Lefkoşa, KKTC

^bAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering 06100
Tandoğan, Ankara
(cavitatar@hotmail.com)

ABSTRACT

The Messinian evaporites of Northern Cyprus are exposed in a belt that is 140 km in length in E-W direction and 20 km in width in N-S direction along the southern front of the Beşparmak (Girne) mountain range. The evaporites border the Troodos Ophiolite along the northern front of the Troodos mountain range. These evaporites, which are included in the Mermertepe Fm./Lapatza Fm, were generally deposited as marginal gypsum deposits in the upper evaporite zone. The evaporites are characterized by laminated gypsum, various kinds of selenites, nodular gypsum, evaporite megabreccia and salt, and were formed in shallow- subaqueous environments, such as marine-fed pond/pan, shallow lagoon and deeper basin. The selenite formed as a result of the fluctuations of the pycnocline level in the saline pans. The laminated gypsum of chemical deposition is represented by fine-grained crystals occurring at the air-water interface and then settling to the bottom as a fine crystalline "rain". The detrital ones were eroded from marginal selenite banks and subsequently reworked by turbidite currents to deeper parts of the basin. The nodular gypsum is a reflection of the sabkha environment on shallow sulphate platform. The Gypsum megabreccia indicates that synsedimentary tectonic activity and mass flow deposition took place during the late Messinian period. Salt was not present in the outcrop, but found as halite-anhydrite couples in a borehole drilled in the basin center.

Sulphur nodules were preferentially developed in the laminated gypsum with alternations of the chemical and detrital gypsum with the association of carbonate laminae and diatome valves. Size of sulphur nodules range between 0.9 - 3 cm and they constitute 5 % of the total volume. Scanning Electron Microscopy shows that gypsum crystals around the sulphur nodules were intensively subjected to dissolution and covered by biofilms, especially, rod-shaped bacterium attached to the surface of the sulphate crystals. The $\delta^{34}\text{S}$ of the nodules display a constant interval between -12.9 and -15.5 ‰, which are lighter than the surrounding gypsums by +24.4 and +25.0 ‰. Additionally, the laminated gypsum has $\delta^{87/86}\text{Sr}$ and $\delta^{18}\text{O}$ isotope values of 0.70896 ‰ and 14 ‰ respectively, which are consistent with the range of the Messinian marine evaporites.

Intensive bacterial activities and strong depletion in ^{34}S of native sulphur suggest that the sulphure nodules took place as bacterial sulphate reduction in semi-enclosed and deeper evaporite environment that served suitable condition for the precipitation laminated gypsum mixing with diatom mud.

Keywords: Messinian, evaporite, sulphur nodule

GÖLCÜK VOLKANİZMASI (ISPARTA) TÜF DÜZEYLERİNİN ÇÖKEL ÖZELLİKLERİ

Kubilay Uysal^a, Jan Kresten Nielsen^b, Mehmet Özçelik^a, İbrahim A. İbrahim^a

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

^bVNG Norge AS, 0252 Oslo, Norway

(kubilayuyusal@sdu.edu.tr)

ÖZ

Gölcük volkanı Pliyosen-Kuvaterner zamanında faaliyette bulunmuş asidik bir volkanizmadır. Gölcük volkanizmasının bölge jeolojisinde önemli bir yeri vardır ve volkanizma hakkında pek çok çalışma yayınlanmıştır. Ancak bu çalışmalar volkanizmanın tüf seviyelerinin çökel özelliklerini ayrıntıda vermemektedir. Bu nedenle farklı patlamalar sonucu oluştuğu düşünülen bazı tüf seviyelerinin çökel özellikleri araştırılmıştır.

Gölcük maarının 3 km. KB sında yer alan pomza ocağında yapılan arazi gözlemlerine göre, içerik ve tane bileşeni olarak farklı özelliklere sahip değişik kalınlıklarda on farklı tüf seviyesi belirlenmiştir. Taneler çoğunlukla volkanik kökenlidir, az oranda sedimanter kırıntılar görülmektedir. Örneklerde renk, tane şekli, tane boyu, tane yuvarlaklığı, tabakalanma ve pekleşme özellikleri araştırılmıştır.

Tüf seviyelerinde yapılan ölçülü kesitlere ve sedimantolojik değerlendirmelere göre alttan üste doğru katmanlar; (1)beyazımsı gri renkli, iyi boylanmış, silt-kum boyutlu, yarı yuvarlak, düzensiz yapılı, gevşek pekleşmiş, (2)beyazımsı renkli, kötü boylanmış, kum ve iri çakıl boyutlu, yarı yuvarlak, düzensiz yapılı, gevşek pekleşmiş, (3)açık kahve renkli, orta boylanmış, kum, silt ve küçük çakıl boyutlu, paralel katmanlı, gevşek pekleşmiş, (4)açık gri, orta boylanmış, kum çakıl ve iri çakıl boyutlu, paralel ve düşük açılı, çapraz katmanlanmalı, yarı pekleşmiş, (5)açık kahve renkli, iyi boylanmış, kumlu silt ve çakıl boyutlu, yarı yuvarlak, laminalı, yarı pekleşmiş, (6)kahve renkli, kötü boylanmış, kum çakıl boyutlu, yarı yuvarlak, düzensiz yapılı, gevşek pekleşmiş, (7)açık renkli, iyi boylanmış, silt-kum boyutlu, ince katmanlı, gevşek pekleşmiş, (8) kahve renkli, çakıl kum boyutlu, düzensiz yapılı, gevşek pekleşmiş, (9)açık gri, iyi boylanmış, kil-silt ve kum çakıl boyutlu, yarı yuvarlak, ince katmanlı, ?oolitli, yarı pekleşmiş, (10)kahve renkli, iyi boylanmış, kum ve çakıl boyutlu, iyi yuvarlak, düzensiz yapılı, gevşek pekleşmiş özellikler sunar.

Bu verilere göre patlamaların olduğu dönemde bölgenin küçük göllenme ve akarsuların tüf seviyelerini etkilediği karasal bir ortam olduğu düşünülür.

Anahtar kelimeler:Isparta, Gölcük volkanizması, tüf, çökel özellikleri

SEDIMENTARY PROPERTIES OF TUFF LEVELS AT THE GÖLCÜK VOLCANISM (ISPARTA)

Kubilay Uysal^a, Jan Kresten Nielsen^b, Mehmet Özçelik^a, İbrahim A. İbrahim^a

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

^bVNG Norge AS, 0252 Oslo, Norway

(kubilayuyusal@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The Gölcük volcano formed by acidic volcanism active in Pliocene-Quaternary time. Gölcük volcanism has played an important role in regional geology. Many studies related to volcanism have been published. However, they do not focus on the sedimentary properties of volcanic tuff beds. Therefore sedimentary characteristics of some tuff beds thought to result from different explosions were investigated.

A pumice quarry is located about 3 km northwest of Gölcük Maar. In addition to field observations, the sedimentary characteristics were determined in the laboratory for ten different tuff beds. Grains were mostly volcanic origin and contains small amount sedimentary fragments. Samples were investigated for colour, grain sorting, grain size, grain roundness, layer structure and cementation properties.

Measured sections were made for these beds, as well as sedimentological evaluation. The bed properties from bottom to top are as follow: (1) Whitish gray, well sorted, sand-silt sized, subrounded, structureless, loosely cemented. (2) Whitish, poorly sorted, coarse sand and gravel sized, sub-rounded, structureless, loosely cemented. (3) Light brown, medium sorted, sand-silt and small pebble sized, parallel layered, loosely cemented. (4) Light gray, medium sorted, sandy gravel and coarse gravel sized, parallel and low-angle cross-bedded, partly cemented. (5) Light brown, well sorted, sandy silt and gravel sized, sub-rounded, laminated, partly cemented. (6) Brown, poorly sorted, sand and gravel sized, sub-rounded, structureless, loosely cemented. (7) Light coloured, well sorted, sand and silt sized, thin layered, loosely cemented. (8) Brown, gravel sand sized, structureless, loosely cemented. (9) Light gray, well sorted, clay, silt, sand and gravel sized, sub-rounded, thin layered, oolitic, partly cemented. (10) Brown, well sorted, sand and gravel sized, well rounded, structureless, loosely cemented features.

Based on these data considered to at the time of the explosions, the area was terrestrial environment and tuff levels effected by streams and puddles.

Keywords: Isparta, Gölcük volcanism, tuffs, sedimentary features

***SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ/
DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY***

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

SONDAJ MAKİNE DEĞİŞKENLERİNİN TAKİBİ İLE KUYU PERFORMANS ANALİZİ

**Zülfü Demirkıran^a, Övünç Öztürk^b, Tuğba Özacar^b, Hayati Yenice^c,
Vehbi Özacar^a**

^aDokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksek Okulu Sondaj Bölümü, İzmir

^bCelal Bayar Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Manisa

^cDokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir

(zulfu.demirkiran@deu.edu.tr)

ÖZ

Bu projede, hidrolik sistemli bir sondaj makinesine monte edilen sensörler aracılığıyla elde edilen verilerle sondaj kuyusu veritabanı oluşturulmuştur. Toplanan sensör verileri, hem sondörün görüş alanında bulunan ekrana, hem de GPRS hattı üzerinden web uygulamasına gönderilmektedir. Sondaj sorumlusu, geliştirilen web uygulamasını kullanarak internet bağlantısı ve web tarayıcısının olduğu herhangi bir cihazdan bu verileri grafiksel olarak görebilmekte ve analiz yapabilmektedir.

Sondaj mühendisinin, sorumluluğunda bulunan tüm makinelerin yanında bulunması mümkün olmamaktadır. Herhangi bir durumda, sondörün verdiği bilgilere güvenmek durumundadır. Bu proje kapsamında geliştirilen uygulama aracılığıyla, sondaj mühendisi her sondaj makinesinin metre maliyetini, ilerleme parametrelerini ve ekiplerin performanslarını gerçek zamanlı olarak takip edebilmektedir. Ayrıca, bu parametreleri belirli bir zaman aralığı vererek de sorgulayabilmektedir. Geliştirilen uygulama, sondaj ekibinin eksikliklerinin saptanmasına da yardımcı olmaktadır. Eksiklerin doğru belirlenmesinin ardından, verilecek eğitimler ile ekip performanslarının istenilen düzeye çıkarılması mümkün olacaktır. Böylece, hem zamandan hem de paradan tasarruf elde edilecektir. Son olarak, geliştirilen uygulamanın farklı arazi ve çalışma koşulları için uygun ekipmanların seçiminde de yardımcı olması hedeflenmektedir. Bu işlemin gerçekleştirilebilmesi için farklı bölgelerdeki ilerleme parametreleri toplanarak aralarındaki bağıntının bulunması gerekmektedir.

Geliştirilen uygulama, gerçek çalışma ortamında yapılan sondajlarla test edilmektedir. Örneğin, toplam derinliği 86,80 metre olan bir sondaj incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Makinenin çalıştığı sürenin %16'sı ilerlemede, %35'i hazırlıkta ve %49'u ise boşta geçirilmiştir. İlerleme süresi boyunca ortalama ilerleme hızı 16,74 cm/s, ortalama RCM indeks değeri ise 73,08 devir/cm olarak kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sondaj veri kayıt sistemi, sondaj optimizasyonu, rcm indeks, nesnelere interneti

HOLE PERFORMANCE ANALYSIS BY MONITORING DRILLING MACHINE PARAMETERS

Zülfü Demirkıran^a, Övünç Öztürk^b, Tuğba Özacar^b, Hayati Yenice^c, Vehbi Özacar^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksek Okulu Sondaj Bölümü, İzmir

^bCelal Bayar Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Manisa

^cDokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir

(zulfu.demirkiran@deu.edu.tr)

ABSTRACT

In this project, a drillhole database is constructed using data from sensors mounted on hydraulic drilling machines. The data is collected from machines using a GPRS data connection. Also, the operator could see the data on the screen of the device. The drilling engineer could inspect the data graphically and also analyze it using the web application. The web application could be used from any device with a web browser and internet connection.

The drilling engineer could not monitor all boreholes personally in a simultaneous manner. In any case, he has to rely on information provided by the operator. Using the application developed in this project, the drillhole engineer could monitor all machines simultaneously and see their drilling cost per meter, their advancement parameters and the performance metrics of the teams in real-time. Also, he could query this information for a specific time-frame. The application will help to detect the deficiencies of the drilling team. After determining the deficiencies correctly, the performance of the teams could be increased to a satisfying state by giving training and courses. So, the application will help to save both time and money. Finally, the application will help to choose the appropriate equipment for different conditions. In order to implement this functionality, the parameters in different conditions should be collected and the correlation between these data should be inspected.

The application is currently being tested with drillholes in real working conditions. For instance, a drillhole with a total depth of 86.80 meters has the following parameters. Time passed in advancement is %16 of total working time. Time passed in preparation is %35 of total time. And, %49 of total time the machine was in an idle situation. The average drilling speed was recorded 16.74 cm/s and average RCM index value was recorded 73.08 rpm/cm.

Keywords: *Drillhole data record system, drillhole optimization, rcm index, internet of things*

SU KUYULARINDA GÖZLENEN KUYU BAŞI VE LOKASYON PROBLEMLERİ

**Celalettin Şimşek^a, Alper Baba^b, Orhan Gündüz^c, Alper Elçi^c,
Nilgün Yıldız^d**

^aDokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksekokulu, Torbalı/İzmir

^bİzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Urla/İzmir

^cDokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Buca/İzmir

^dEser Proje ve Mühendislik A.Ş. Ankara

(celalattin@deu.edu.tr)

ÖZ

Sürdürülebilir içme ve sulama suyu sağlama açısından iyi planlanmış su kuyuları en önemli unsurlardan biridir. Ülkemizde her yıl binlerce lisanlı ve kaçak kuyu sulama ve içme suyu sağlama amaçlı olarak kontrolsüz ve bilinçsiz olarak açılmaktadır. Binlerce plansız ve arazi şartlarına uygun açılmayan kuyu, kirleticilerin akifere hızla karışmasına olanak sağladığı için yeraltı suyu kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Pek çok durumda açılan kuyular uygun şartlarda inşa edilmemekte ve uygun ekipmanlarla donatılmamaktadır. Uzun yıllara dayalı arazi gözlemleri sonucunda, yerleşim yerlerine su sağlayan kuyuların büyük bir çoğunluğunun açıkta kaldığı, kuyu ağı betonlarının olmadığı, kuyu donanımlarının oldukça paslı ve hijyenik olmadığı ve yer yer kuyu muhafaza borularının topografik seviyenin altında kaldığı tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak, yağışa bağlı yüzeysel akışın çoğu yerde doğrudan kuyuların içine aktığı, kuyuların büyük çoğunluğunun nehir ve derelerin taşkın yataklarında bulunduğu ve kuyuları don olaylarından korumak adına kuyu ağızlarının saman, kum ve yün gibi malzemelerle kapatıldığı gözlenmiştir. Bu durumların söz konusu kuyuların açıldıkları akiferin ve yeraltı suyunun kirlenmesine neden olacağı ve buna bağlı olarak insan sağlığını olumsuz etkileyebileceğini öngörülmektedir. Bu nedenlerle, özellikle içme suyu temini amacıyla açılacak kuyulara ait planlama ve inşaat faaliyetlerinin mutlaka bir mühendislik projesi olarak düşünülmesi ve hidrojeologlar veya jeoloji mühendisleri tarafından kuyu yer seçimi, sondaj kuyusunun projelendirilmesi ve sondaj kuyusunun teçhizi kontrol altında yapılması gereklidir. Söz konusu uzmanlar bu sondajları yüzeysel kirleticilerden (benzin istasyonları, kimyasal deponi alanları, dere yatakları, kanalizasyon hatları, fosseptikler ve sanayi alanları) korumak için uygun alanları belirlemeli ve uygun kuyu ekipmanlarını seçmelidir. Bununla birlikte, su kuyularının açılması mutlaka denetim altına alınmalı, kuyular için kalite ve miktar açısından izleme sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Tüm bunların ülkemiz genelinde yapılabilmesi için standart bir kuyu açma, projelendirme ve teçhiz talimatlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yeraltı suyu, kuyular, kirletici, kuyu koruma

LOCATION AND WELL HEAD PROBLEMS IN WATER WELLS

**Celalettin Şimşek^a, Alper Baba^b, Orhan Gündüz^c, Alper Elçi^c,
Nilgün Yıldız^d**

^aDokuz Eylül University Torbalı Vocational School Drilling Department, İzmir

^bİzmir Institute of Technology, Department of Civil Engineering, İzmir

^cDokuz Eylül University, Department of Environmental Engineering, İzmir

^dEser Project and Engineering Co. Inc, Ankara

(celalattin@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Well-designed and well-operated water wells are one of the most important parameters for sustainable drinking and irrigation water supply. In Turkey, thousands of water wells have been drilled to extract groundwater for drinking and irrigation purposes with or without a legal license. These wells are unplanned and poorly designed wells deteriorate groundwater quality. Most of these wells are drilled without apriority planning in unsuitable locations resulting in rapid contamination of the aquifer. In many cases, these wells are not designed and constructed properly and also not equipped with suitable well equipment. As a result of many years of experiences from the field, it is observed that the majority of the drinking water wells have unsuitable conditions both with respect to their location and physical structure. It is observed that many of these drinking water wells do not have well head protection measures; their equipments are rusty and under non-hygienic conditions and some of the well casings are well below the surface resulting in surface contamination. Moreover, many of these wells are drilled within the river flood plains, and some soil material or straws are used to prevent freezing of well heads. These observations indicate that groundwater and aquifer media can be polluted through unsuitable wells which eventually result in human health issues. Thus, the design and construction of a water well should be considered as an engineering project and should be strictly controlled by a hydrogeologist, geological engineers or other authorized personnel. These authorized personnels should find the most suitable location for these wells by preventing areas that are likely to be influenced from environmental contaminants (such as fuel or chemical storage areas, nearby streams, sewer lines, landfill sites or septic tanks, industrial areas) and also select the most suitable well equipments. Furthermore, water well construction should be made under legal control and should be installed quality and quantity monitoring systems. It is needed a well drilling, construction and equipped guidelines to apply all mentioned factors in our country.

Keywords: Groundwater, wells, contamination, well protection

DAR ÇAPLI KAROTLU SONDAJ TEKNOLOJİSİ

Sarp Ayken

*Ortadoğu Sondaj San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara
(sarp.ayken@ortadogusondaj.com)*

ÖZ

Dünyada, özellikle karotlu sondaj teknolojisinde edinilen tecrübeler sayesinde araştırma sondaj çalışmalarına olan taleplerde de büyük artış gözlenmektedir. Bununla birlikte enerji sektörüne hizmet amaçlı yapılan dar çaplı karotlu sondaj kuyuları, birçok enerji şirketi tarafından talep edilmektedir.

Çapı 6 inç'ten küçük olarak açılan sondajlara dar çaplı sondaj denir. Dar çaplı sondaj hem karotlu, hem kırıntılı olarak yapılabilen olup, son yıllarda, daha detaylı veriler elde edilmesi açısından "dar çaplı sürekli karotlu" sondajlarına olan talep artmaktadır.

Dar çaplı sondaj teknolojisi dörtte bir oranında maliyet düşüklüğü, göreceli olarak daha küçük lokasyon alanı ihtiyacı, daha az iş gücü ve daha az sondaj sarf malzemesi ihtiyacı bakımından tercih sebebi olmaktadır. Bunun yanında dar çaplı karotlu sondajda karot numunelerinin üzerinde yapılan analiz, testler ve litolojik tanımlama kırıntılı sondajlara göre daha avantajlıdır. Karotlu sondajda karşılaşılan problemlerin çözümü kırıntılı sondajlara göre daha kolaydır. Dar çaplı karotlu sondaj teknolojisiyle jeotermal gradyan araştırma amaçlı derin karotlu sondaj çalışmaları yapılabilindiği gibi bu teknoloji derin petrol ve doğalgaz araştırma projelerinde de kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Dar çaplı sondaj, karot, derin karotlu sondaj, araştırma kuyusu, maliyet

SLIM HOLE DIAMOND DRILLING TECHNOLOGY

Sarp Ayken

Ortadoğu Sondaj San. ve Tic. Ltd. Şti. Ankara
(sarp.ayken@ortadogusondaj.com)

ABSTRACT

With the increasing experiences in diamond drilling technology, there has been also an increase in the demand for exploration drill holes. Likewise, the idea of “slim hole diamond drilling” applications has been developing for the companies in energy sector.

Holes, which are smaller than 6 inches in diameter is called slim hole. While slim holes can be done both by rotary or diamond drilling methods, generally “continuous coring” is preferred.

Because of being more economical up to one fourth of production wells, requiring less drill set up location area, less man power and less drilling additives make slim holes more preferable. Sometimes, continuous coring can be more advantageous than rotary drilling by means of determination of lithology, since the tests and logging done on core samples give much more accurate results. Also, hole problems which can be encountered during drilling are easier to be solved than rotary techniques. Deep slim hole diamond drilling techniques are usually applied for exploring the geothermal gradients as well as oil and gas reservoirs.

Keywords: *Slim hole drilling, core, deep diamond drilling, continuous coring, cost*

KAROTLU SONDAJ ÇALIŞMALARINDA İŞÇİ SAĞLIĞI, İŞ GÜVENLİĞİ VE ÇEVRESEL ETKİLERİN ÖNLENMESİ

Hasan Küçük

GEO Sondaj Makine İmalat Ltd. Şti.

(kucuk@geosondajmakine.com)

ÖZ

Son zamanlarda İşçi sağlığı ve İş güvenliğinin önem kazanmasıyla beraber Türkiye’de de bu konuyla ilgili adımlar atılmaya başlanmış ve sektöre pek çok yeni düzenlemeler getirilmiştir. Bu bağlamda, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yeni bir çerçeve oluşturarak neler yapılması gerektiğini bizlere sunmuştur. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’nın çalışmaları 6331 sayılı Kanunun çıkarılmasıyla birlikte hızlanmış, 19 Eylül 2013 tarihinde sondaj çalışmalarını da kapsayan “ Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” yayınlanmıştır.

Tehlikeli ve Çok Tehlikeli sınıfta yer alan Sondaj Çalışmaları, son derece dikkatli ve özverili çalışmayı gerektiren bir meslek grubu haline gelmiştir. Bu sebeple işverenin ve çalışanın yükümlülükleri artmıştır. Sektörde çalışmakta olan şirketlerin uzun yıllar içinde getirdiği tecrübe ile geliştirilmiş İş Güvenliği Kanunu birleştirilerek, sondaj çalışmalarında işçi sağlığı ve iş güvenliği şartlarının uygulanabilirliği de artmaktadır.

Özellikle karotlu sondaj çalışmalarında bu konu 2 ayrı bölümde değerlendirilebilir:

- 1-İdari Kontroller: Çalışma sahasındaki kurallar, standartlar ve süreçlerin sondaj çalışmalarında eksiksiz olarak uygulanarak emniyetli bir üretim sürecinin varlığı ölçülmeli, gereken önlemler alınmalı ve iyileştirmeler yapılmalıdır.
- 2-Tehlikeli Durumlar ve Uygulamalar: Karotlu sondaj çalışmalarındaki tüm tehlikeli durumların varlığı tespit edilmeli, periyodik raporlamalar sayesinde geliştirilmeli ve bu sayede güvenli bir çalışma ortamı yaratılmalıdır.
- 3-Çevresel Etkiler: Sondaj çalışmasının çevreye olan ve yerel halk üzerindeki muhtemel etkileri önceden tespit edilmeli ve sondaj çalışması başlamadan önce bu önlemler alınmalıdır. Ayrıca bölgedeki yer altı suyunun varlığı üzerine önceden çalışmalar yapıлып, sondaj sıvısının yer altı sularına karışmaması için kuyu dizaynının önceden hazırlanması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: İş güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, sondaj çalışması, tehlikeli durum, güvenli çalışma sahası, idari kontrol, çevresel etki

OCCUPATIONAL HEALTH, SAFETY AND PREVENTION OF ENVIRONMENTAL EFFECTS AT DIAMOND DRILLING ACTIVITIES

Hasan Küçük

GEO Sondaj Makine İmalat Ltd. Şti.
(kucuk@geosondajmakine.com)

ABSTRACT

Recently with the gaining importance of general health and safety concept in Turkey, it has been started to take steps on the issue and new regulations have been introduced to the sector. In this context, the Occupational Health and Safety Law No. 6331 introduces us new regulations. The Ministry of Labour and Social Security Work published the "Mining the Workplace Occupational Health and Safety Regulations" covering all the drilling activities with the Law No. 6331 on September 19, 2013.

Drilling activities, which are classified under "dangerous and very dangerous" category, have become a profession that requires a serious amount of knowledge and attention. For this reason, the responsibility of employers and employee on health and safety has increased. By combining the experience of the drilling companies in the sector gained over years and the new Health and Safety Regulations, the applicability of health and safety obligations is also increasing.

Especially, in diamond drilling this subject can be evaluated under 2 sections:

- 1- *Administrative Controls: The presence of a safe production, which has to be obtained by applying the safety rules and standards has to be measured, necessary precautions has to be taken and improvements needs to be done.*
- 2- *Hazardous Situations and Applications: All the hazardous situations in diamond drilling works have to be identified, and need to be improved by periodical reporting, and a safe working environment should be established.*
- 3- *Environmental Effects: The possible effects of drilling works on the environment and public have to be determined and the precautions have to be taken before drilling starts. Also preliminary studies on the presence of ground water in the area should be carried out and hole designs must be prepared in order to avoid the contamination of ground water by drilling fluids.*

Keywords: Safety, Occupational Health & Safety Law, drilling activities, hazardous situation, safe working environment, administrative controls, environmental effect

***SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ/
DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY***

Poster/Posters

MADEN ARAMA ÇALIŞMALARINDA DÖNER KOVAN (MORSET) SİSTEMİNİN KULLANILMASI VE ELMASLI SONDAJDA KAROT KALİTESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Metehan Keleş, Dilem Herdem

Kastamonu Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

(kelesmetehan@gmail.com)

ÖZ

Günümüzde patlatma ve su amaçlı delinen kuyular dışında maden arama ve geliştirme için yapılan sondaj çalışmalarının hemen hemen hepsi formasyon ile ilgili maksimum bilgiye ulaşmak için yapılmaktadır. Elmaslı sondaj tekniği ile elde edilen karot, formasyon hakkında en sağlam bilgi veren sondaj tekniği olarak düşünülmektedir. Karot kalitesine etki eden birçok faktör vardır. Bunlar arasında en çok dikkati çeken; sondaj ekipmanları, formasyon özelliği ve sondajda kullanılan uygulamalardır. Karot kalitesi bölgenin jeolojik olarak doğru olarak yorumlanması ve maden şirketlerinin ekonomik olarak zarar görmemesi için önemlidir.

Sondajlar yöntemlerine göre 3 sınıfta incelenir: Bunlar darbeli sondajlar, döner sondajlar ve birleşik sondajlar olarak sınıflandırılır. Döner (rotary) sondaj kendi eksenini etrafında dönerek, üzerinde döndüğü yapıyı kesen, koparan veya öğüten döner deliciler aracılığıyla yapılan silindirik biçimli kazı işlemine denir.

Döner sondajlar üç boyutlu uzayda her yönde ve her doğrultuda yapılabilirler. Morsetin yatay eksen etrafında dönebilme özelliği sayesinde kovan mili etrafında 180 derecelik bir hareket kabiliyetiyle istenilen yönde sondaj yapılmasına olanak sağlar.

Döner sondaj yöntemi, sondaj sıvısının dolaşım şekline göre; düz dolaşimli döner sondaj yöntemi ve ters dolaşimli döner sondaj yöntemi şeklinde iki kısımda incelenir.

Anahtar kelimeler: Sondaj, morset, elmas, karot, formasyon

USING ROTARY SYSTEM IN PROSPECTING AND FACTORS THAT EFFECT THE QUALITY IN DIAMOND DRILLING

Metehan Keleş, Dilem Herdem

Kastamonu Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

(kelesmetehan@gmail.com)

ABSTRACT

All drilling activities for mineral exploration and development except water and holes drilled with the purpose of blast are done for the reach maximum knowledge of formations. There are a lot of factors that effects quality of core. The most notable among them are drilling equipments, features of formations and applications of drilling. Quality of core is important that consider geology of the region also provides as little as economic damage for mining companies.

Drilling are examined in three parts that are percussion drilling, rotary drilling and combined (mixed) drilling. Rotary drilling which digs rocks cylindrically, rotate around its own and it cuts, snatches and grains formations. It could done every directions in the three-dimensional space. By force of morset, rotary table rotates around the horizontal axis to allow that drill in the desired direction with a 180-degree mobility.

Rotary drilling methods are examined according to kind of the circulation of the drilling fluid; direct circulation rotary drilling and reverse circulation rotary drilling.

Keywords: *Drilling, rotary table, diamond, core, formation*

UZAKTAN ALGILAMA VE CBS
REMOTE SENSING AND GIS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

LANDSAT UYDU GÖRÜNTÜLERİ İLE ÇANAKKALE İLİ ÇAN İLÇESİNDEKİ MADEN ALANLARININ TESPİTİ

Melih Doğru^a, Mehmet Ali Yücel^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü
(aliyucel@comu.edu.tr)

ÖZ

Ülkelerin ekonomik gelişiminde doğal kaynaklarının etkin biçimde değerlendirilmesi önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle doğal kaynakların tespit edilmesi ve en uygun yöntemler kullanılarak ekonomiye katkıda bulunması sağlanmalıdır. Uydu teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak uzaktan algılama verilerinin ve uydu görüntülerinin önemi her geçen gün artmaktadır. Uydu görüntülerinin bant sayılarında ve veri çözünürlüğündeki artışa bağlı olarak uygulama alanları gelişmektedir. Uydu görüntüleri farklı bantların oranlanması ve farklı görüntü işleme yöntemlerin kullanılması ile birçok bilim dalında kullanılan önemli bir araç haline gelmiştir. Uydu görüntülerinin yorumlanması ve analizi ile yeryüzüne ait bilgilerin elde edilmesinin yanı sıra bilginin, yerinde, zamanında, hızlı, güncel ve eksiksiz olarak sunulması da sağlanmaktadır. Coğrafi referanslı veriler ile yapılan bu tür çalışmalarda coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılamadan yararlanılmaktadır.

Yer bilimlerinde uzaktan algılama teknolojileri ile doğal kaynakların tespiti daha az maliyet ile daha kısa zamanda yapılabilmektedir. En önemli doğal kaynaklardan biri olan madenlerin tespit edilmesinde uydu görüntüleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu alanda uydu görüntüleri kullanılarak jeolojik harita yapımı, fay kırıkları, maden yataklarının ve hidrotermal alterasyona uğramış kayalar belirlenebilmektedir. Kayaların içinde bulunan mineraller yapı, doku ve içerdiği kimyasal bileşimi gibi özelliklere bağlı olarak farklı dalga boyundaki elektromanyetik enerjiyi soğurmakta veya yansıtılmaktadır. Yansıma değerleri mineral ya da kayacın belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, geçirdiği jeolojik süreçler ile şekillenen ve maden yatakları açısından ülkemizin en önemli bölgelerinden biri olan Biga Yarımadası'ndaki maden sahalarının uydu görüntüleri ile tespiti amaçlanmıştır. Ancak uydu görüntüleri ile maden sahalarının tespitinde bitki örtüsü önemli bir engel oluşturmaktadır. Biga Yarımadası, güneyinde Kaz Dağları ve birçok bölgesinde de tarım ile meyvecilik nedeniyle bitki örtüsünün yoğun olduğu bir yerdir. Bu nedenle çalışma alanı olarak bitki örtüsünün daha az olduğu ve madencilik çalışmalarının yoğun olarak yapıldığı Çanakkale ili Çan ilçesinin batı kısmında kalan 100 km²'lik alan belirlenmiştir. Çalışma alanına ait Landsat 8 uydu görüntüleri kullanılmış ve Sabins (1999) tarafından belirlenen yöntem izlenmiştir. Bu yöntem ile uydu görüntülerinin 5/7 bant oranı ile alunit ve kil minerallerinin, 3/1 bant oranı ile demir minerallerinin bulunduğu bölgeler tespit edilerek hidrotermal alterasyona uğramış alanlar belirlenmiştir. 3/5, 3/1 ve 5/7 bant oranlarının kırmızı, yeşil ve mavi renklere atanması ile demir minerallerini ve hidrotermal kil içeren alanlardaki alterasyonun birlikte görüntülenmesi sağlanmıştır. Son olarak, multispektral sınıflandırma yapılmış ve çalışma alanının uydu görüntüsü verilerine dayalı jeoloji haritası oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Uydu görüntüsü, jeoloji haritası, maden arama, Çan-Çanakkale, hidrotermal alterasyon

IDENTIFYING MINE SITES USING LANDSAT IMAGES IN ÇAN COUNTY OF ÇANAKKALE PROVINCE

Melih Doğru^a, Mehmet Ali Yücel^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Division of Geographical Information Technologies

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geomatics Engineering
(aliyucel@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Effective evaluation of natural resources plays an important role in the economic development of countries. As a result, natural resources should be identified and the most appropriate methods should be used to allow contribution to the economy. Parallel to developments in satellite technology, the importance of remote sensing data and satellite images is increasing every day. Linked to increased band counts and data resolution of satellite images, areas of application are developing. Different band ratios and use of different image processing methods for satellite images have made them an important tool used in many branches of science. Interpretation and analysis of satellite images, in addition to providing information about the earth's surface, allows it to be presented rapidly, currently and completely in place or in time. This type of study using geographically referenced data is being used for geographical information systems and remote sensing.

In earth sciences, natural resource identification can be carried out with lower costs and in shorter times by using remote sensing technologies. Satellite imagery is widely used to identify one of the most important natural resources, mineral deposits. Geological maps created using satellite images in this field can determine rocks which have undergone fault breaks, mineral deposition and hydrothermal alteration. Properties of minerals found in rocks, such as structure, texture and contained chemical compounds can absorb or reflect electromagnetic energy with different wavelengths. Reflectance values can be used to determine the mineral or rock type.

This study aims to identify mine sites using satellite imagery in the Biga Peninsula, one of the most important regions in our country in terms of mineral deposits and shaped by geological processes. However plant cover forms an important barrier to identifying mine sites with satellite imagery. In the south near the Kaz Mountains and in many regions of the Biga Peninsula, plant cover is intense due to agriculture and fruit-growing. As a result a 100 km² area in the west of Çan county in Çanakkale province, with less plant cover and intense mining activity, was selected as the study area. The Landsat 8 satellite images of the study area were used and the method described by Sabins (1999) was followed. With this method the 5/7 band ratio was used to identify areas with alunite and clay minerals, while the 3/1 band ratio was used to find areas with iron minerals, determining areas with hydrothermal alteration on satellite images. The 3/5, 3/1 and 5/7 band ratios were assigned red, green and blue colors to allow imaging of areas with iron minerals and hydrothermal clays, together with alteration. Lastly, multispectral classification was completed and a geological map was created based on the satellite image data of the study area.

Keywords: *Satellite image, geological map, mineral exploration, Çan-Çanakkale, hydrothermal alteration*

ÇOK BANTLI KAMERA KULLANARAK AMFİBİK İNSANSIZ HAVA ARACI İLE UZAKTAN ALGILAMA

**Tuğba Gürcan^a, Bedri Kurtuluş^a, Evren Tunca^b, Talha Mutlu^c,
Dilek Funda Kurtuluş^a, D.F. Bozdemir^c**

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli Kampüsü 48000 Muğla
Türkiye

^bOrdu Üniversitesi Fatsa Deniz Fen Fakültesi, Deniz Fen ve Teknoloji Mühendisliği Bölümü
52200, Ordu Türkiye

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi Havacılık Mühendisliği Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye
(tugbagurcan@posta.mu.edu.tr)

ÖZ

Geçtiğimiz on yıl içerisinde, İnsansız Hava Araçları (İHA) hızla gelişmekte ve sivil kullanıcılar için büyük bir potansiyele sahip olmaktadır (ör: çevre bilimleri, maden, jeoloji, su kaynakları vs.). İHA' lar kullanıcılara birçok avantaj sunarak, onların hızlı ve tekrar edilebilir görüntü alabilmelerini sağlamaktadır. Günümüzde, İHA uçuşları daha düşük maliyet de yapılabilmekte ve buna karşılık yüksek çözünürlükte görüntüler de elde edilebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, yapay bir baraj gölünde toprak ve su özelliklerini gözlemleyerek amfibik (sudan kalkan) İHA' nın uzaktan algılama yöntemlerinde güvenilirliğini göstermektir. Çalışma sonucunda, İHA platformunun toprak ve su özelliklerindeki değişimlerini yüksek çözünürlükteki çekilen görüntüler ile haritalanmıştır. Ayrıca, saha verileriyle doğrulanması yapılmıştır. Bu çalışma TÜBİTAK 112Y212 projesinin mali desteği ile gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Amfibi İnsansız Hava Aracı, uzaktan algılama, çok bantlı kamera

AMPHIBIOUS UNMANNED AIR VEHICLE BASED REMOTE SENSING USING MULTISPECTRAL CAMERA

**Tuğba Gürcan^a, Bedri Kurtuluş^a, Evren Tunca^b, Talha Mutlu^c,
Dilek Funda Kurtuluş^a, D.F. Bozdemir^c**

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, Kotekli Campus
48000 Muğla Turkey

^bOrdu University Fatsa Faculty of Marine Sciences, Department of Marine Science and
Technology Engineering 52200, Ordu, Turkey

^cMiddle East Technical University, Department of Aerospace Engineering, 06800 Ankara, Turkey
(tugbagurcan@posta.mu.edu.tr)

ABSTRACT

Over the past decade, Unmanned Air Vehicle (UAV) has evolved rapidly and has a great potential for civilian users (e.g. environmental science, mining, geology, water resources etc.). UAVs offer several advantages to the users; they are quicker and the images can be taken repeatedly. Nowadays, the cost of UAV flights has been cheaper and they can obtain high resolution images. The aim of this study is to show the reliability of an Amphibious-UAV in remote sensing methods that have been developed for monitoring water and land properties of an artificial dam. As a result, the collected images are shown by using UAV platform, and high resolution images are processed to identify different land form and water properties. The results are also validated by in-situ measurement. This study is done with a financial support of TÜBİTAK 112Y212 project.

Keywords: *Amphibious Unmanned Aerial Vehicle, remote sensing, multispectral camera*

MERSİN VE ADANA İLLERİNİN MEVCUT KATI ATIK DÜZENLİ DEPOLAMA SAHALARININ ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Ümit Yıldırım, Cüneyt Güler, Hidayet Tağa

*Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin
(umityildirim@mersin.edu.tr)*

ÖZ

Günümüzde meydana gelen sanayileşme ve nüfus artışı nedenleriyle insan kaynaklı atık miktarları sürekli olarak artış göstermektedir. Bu atıkların depolanabileceği uygun özelliklerdeki alanların seçimi insan ve çevre sağlığı açısından büyük önem arz etmekte olup bu işlemin büyük bir titizlikle yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, son yıllarda popülerlik kazanan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yöntemleri, geleneksel yer seçimi yöntemlerine göre daha yaygın ve etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada, Mersin ve Adana illerinde hâlihazırda kullanılmakta olan katı atık düzenli depolama alanları, belirlenen 11 ölçüt (eğim, bakı, yükseklik, arazi kullanımı, litoloji, akifer türü, yüzey sularından uzaklık, yollardan uzaklık, yerleşim yerlerinden uzaklık, heyelanlardan uzaklık ve faylardan uzaklık) göz önünde bulundurularak karşılaştırılmıştır. Bu ölçütler belirlenirken, ülkemizdeki mevcut yönetmelikler ve uluslararası literatürde konuyla ilgili yapılan diğer çalışmalar göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmada belirlenen ölçütler, kendi içlerinde ve birbirleriyle ikili olarak AHP yöntemi kullanılarak karşılaştırılmış ve her bir ölçüt için ağırlık değerleri belirlenmiştir. Daha sonra, Mersin ve Adana katı atık düzenli depolama sahalarını çevreleyen alanlar için belirlenen ölçütler ve ağırlık değerleri kullanılarak ayrı ayrı CBS analizleri gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda her iki depolama alanını çevreleyen yaklaşık 100 km²'lik alanlar için uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Oluşturulan bu uygunluk haritalarından her iki depolama alanının içerisinde kalan ağırlık puanlarının aritmetik ortalaması alınarak Mersin ve Adana illerinde mevcut katı atık depolama alanları için ağırlık puanları hesaplatılmıştır. Analiz sonucunda, Mersin katı atık depolama sahasının, Adana katı atık depolama sahasına göre daha uygun olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Katı atık düzenli depolama sahası, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Coğrafi Bilgi Sistemi; Mersin, Adana

COMPARISON OF THE CURRENT SOLID WASTE LANDFILL SITES OF MERSİN AND ADANA CITIES USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Ümit Yıldırım, Cüneyt Güler, Hidayet Tağa

Mersin University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Çiftlikköy Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin
(umityildirim@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Today, because of industrialization and population growth, human-induced waste amounts have been increasing continuously. The selection of suitable areas having the required characteristics for storing this waste is extremely important for human and environmental health and this process must be carried out with great care. Therefore, methods, such as Analytic Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System (GIS) have started to gain popularity in recent years, and are being used more widely and effectively compared to the conventional methods of site selection.

In this study, solid waste disposal sites that are being currently used in the cities of Mersin and Adana was compared by taking into consideration 11 selected criteria (i.e., slope, aspect, elevation, land use, lithology, aquifer type, distance from surface waters, distance from roads, distance from settlements, distance from landslides and distance from faults). When selecting these criteria, current national legislations and other studies conducted on this topic in the international literature have been considered. The criteria determined in this study have been subjected to pairwise comparisons using the AHP method to assign weights values for each criterion. Then, separate GIS analyses were performed for the areas surrounding solid waste disposal sites of the Mersin and Adana cities using selected criteria and weight values.

As a result of these analyses, suitability maps were created for the areas (about 100 km²) surrounding both disposal sites. Using the suitability maps created, suitability scores were obtained for the existing landfills in Mersin and Adana cities by taking arithmetic average of weighted values for the areas residing within the each disposal sites. Analysis results have shown that Mersin solid waste disposal site is more suitable compared to Adana solid waste disposal site.

Keywords: Solid waste disposal site, Analytic Hierarchy Process, Geographic Information System, Mersin, Adana

SAHA GÖZLEMLERİYLE BİRLİKTE ALOS-PALSAR VE LANDSAT GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDE UZAKTAN ALGILAMA ÇALIŞMALARI: SİMAV FAYI VE YAKIN CİVARININ YAPISAL ANALİZİ

Erdem Gündoğdu^a, Öznur Karaca^b, Süha Özden^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü TR-17400 Çan/Çanakkale, Türkiye

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü TR-17020 Çanakkale, Türkiye
(erdem@comu.edu.tr)

ÖZ

Jeolojik araştırmalarda son yıllarda, saha çalışmalarıyla birlikte uzaktan algılama teknikleri de yaygın olarak kullanılmakta olup, bu çalışmalar uydu görüntülerinin işlenmesi prensibine dayanmaktadır. Simav Fayı ve yakın civarında (38°50'-39°40' K / 28°30'-29°30' D) yapılan uzaktan algılama çalışmaları kapsamında, çalışma sahası ilk olarak LANDSAT 7 ETM+ uydu görüntüsüyle incelenmiştir. Bunun için görüntü iyileştirme tekniklerinden yararlanılmış olup; jeolojik araştırmalar için uygun olan 4. 5. 7. bantlara ait yönlü filtrelemeler uygulanmıştır ve en iyi sonucu KD yönlü filtrenin verdiği görülmüştür.

LANDSAT görüntüsü üzerinde yapılan analizde, uydu görüntüsü üzerinde 56 adet çizgisellik belirlenmiştir. Bu çizgisellik haritası kullanılarak hazırlanan gül diyagramına göre, çalışma alanındaki kırık sistemlerinin K0°-40°D ve K0°-20°B doğrultularında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Çalışma alanında bu doğrultudaki kırık sistemleri, literatürde "Simav Sıyrılmaya Fayları" olarak isimlendirilmektedir.

Benzer bir çalışma, ALOS-PALSAR uydu görüntüsü üzerinde; en iyi filtreleme sonucu veren, Lee-Sigma filtresi ile gerçekleştirilmiştir. Bu uydu görüntüsü üzerinde belirlenen çizgisellikler ise 71 adet olup, bu çizgisellikler kullanılarak oluşturulan kırık sistemlerinin, ağırlıklı olarak K0°-10°D, K20°-40°D ve K30°-70°B doğrultularında olduğu belirlenmiştir. K0°-10°D doğrultusundaki kırık sistemlerin "Simav Sıyrılmaya Fayları"nın, K30°-70°B doğrultusundaki kırık sistemlerinin ise "Simav Fayı"nın doğrultusuyla uyumlu olduğu gözlemlenmiştir.

Hem iki farklı uydu görüntüsünden elde edilen çizgisellik haritasına, hem de bu çizgiselliklerden oluşturulan gül diyagramlarına bakıldığında, PALSAR uydu görüntüsünden elde edilen çizgisellikler ile saha gözlemleri sonucunda haritalanan fayların birbirleriyle daha uyumlu olduğu ve bu çizgiselliklerin, günümüzde Simav Fayı ile çevresindeki aktif tektonik unsurları temsil ettiği görülmektedir.

Bu çalışmalara ek olarak hazırlanan sayısal yükseklik modeli (SYM) sayesinde ise çizgisellikler daha net olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda oluşturulan üç boyutlu görüntü ile fay çizgisellikleri daha net olarak ortaya konulmuştur.

Ayrıca, LANDSAT 7 ETM+ uydu görüntüsü üzerinde yapılan kontrollü sınıflandırma ile elde edilen görüntüler ile jeolojik birimlerin sınırları çizilmeye çalışılmıştır.

Topografik unsurlarda ve drenaj sistemlerinde; özellikle Simav Fayı üzerinde derin ve eski dere yataklarında sağ yanal ötelemelerin görülmesi; günümüzde normal fay karakteri sergileyen Simav Fayı'nın, doğrultu atımlı bir faydan normal faya dönüşmesinin, günümüze çok yakın bir zamanda (Kuvaterner) olduğunun bir kanıtıdır.

Anahtar kelimeler: Kontrollü Sınıflandırma, Landsat, Palsar, topografik Unsur, Sayısal yükseklik modeli

REMOTE SENSING STUDY OF ALOS-PALSAR AND LANDSAT IMAGES TOGETHER WITH FIELD OBSERVATIONS: STRUCTURAL ANALYSIS OF SIMAV FAULT AND SURROUNDING AREA

Erdem Gündoğdu^a, Öznur Karaca^b, Süha Özden^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Çan Vocational School, Mining and Mineral Extraction Department, TR-17400 Çan/Çanakkale, Turkey

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, TR-17020 Çanakkale, Türkiye
(erdem@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In geological research in recent years, field studies have been widely used together with remote sensing techniques, based on the principle of processing satellite images. Within the scope of the remote sensing study on the Simav Fault and surrounding areas (38°50'-39°40'N / 28°30'-29°30' E), the study area was first investigated with LANDSAT 7 ETM+ satellite images benefitting from image improvement techniques. Filtering for the 4th, 5th and 7th bands appropriate for geological research was applied and best results were found to give way to the KD filter.

During the analysis of LANDSAT images, 56 lineations were identified on the satellite image. According to a rose diagram prepared using this lineation map, the fracture system in the study area was found to intensify along the trends N0°-40°E and N0°-20°W. The fracture system with this trend in the study area is named the "Simav Detachment Fault" in the literature.

A similar procedure was followed for ALOS-PALSAR satellite images with the best filtering result obtained using Lee-Sigma filter. There were 71 lineations determined on these satellite images with the fracture systems formed by these lineations trending mainly N0°-10°E, N20°-40°E and N30°-70°W. The fracture system trending N0°-10°E is the "Simav Detachment Fault" while the fracture system trending N30°-70°W was observed to be in accordance with the trend of the "Simav Fault".

When the rose diagrams formed by the lineations from the lineation maps obtained from the two different satellite images are examined, the lineations obtained from PALSAR satellite images are in greater accordance with the faults mapped from field observations. They were observed to represent the current Simav Fault and surrounding active tectonic elements.

Using a Digital Elevation Model (DEM), the lineations were more clearly determined. The three-dimensional images formed by this model more clearly showed the fault lineations. Additionally, an attempt was made to draw the boundaries of geological units on images obtained by supervised classification completed on LANDSAT 7 ETM+ satellite images

The topographic elements and drainage system showed deep and old river beds on the Simav Fault with right lateral drift. Currently, the Simav Fault shows the characteristics of a normal fault, proving that the change from strike-slip fault to normal fault occurred in very recent times (Quaternary).

Keywords: *Supervised Classification, Landsat, Palsar, topographic elements, Digital elevation model*

UZAKTAN ALGILAMA VE CBS
REMOTE SENSING AND GIS

Poster/Posters

ÇOK ZAMANLI UYDU GÖRÜNTÜLERİNDEN DESTEK VEKTÖR MAKİNELERİ SINIFLANDIRMA TEKNİĞİ KULLANILARAK SU KÜTLELERİNİN ÇIKARIMI VE DEĞİŞİMİ ANALİZİ, BURDUR GÖLÜ ÖRNEĞİ

Gülcan Sarp, Mehmet Özçelik

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260-Isparta
(gulcansarp@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada Landsat TM ve ETM+ verileri ile 1987-2001 yılları arasında Burdur gölünün mekansal ve zamansal değişimi Destek Vektör Makineleri (DVM) kullanılarak değerlendirilmiştir. DVM sınıflandırmasında kernel metodu olarak Radyal Temelli Fonksiyon (RTF) kullanılmıştır. DVM sınıflandırma sonucunda elde edilen göl alanının doğruluğu yer gerçeği ile RMSE (ortalama hata karenin kare kökü) kullanılarak belirlenmiştir. Uygulanan yönteme göre 1987-2011 yılları arasında Burdur göl alanında mekânsal olarak yoğun bir düşüş trendinin olduğu gözlemlenmiştir. DVM sonuçlarına göre 1987 ve 2000 yılları arasında meydana gelen göl yüzey alanındaki değişim 2000 ve 2011 yılları arasında meydana gelen değişimle karşılaştırıldığında 1987 ve 2000 yılları arasında meydana gelen göl yüzey alanındaki değişimin daha dramatik olduğu gözlemlenmiştir. Göldeki mekânsal ve zamansal değişiklikler, özellikle 1987 göl yüzey alanı ile karşılaştırıldığında Burdur gölü 1987 ve 2000 yılları arasında göl yüzey alanının yaklaşık beşte birini kaybetmiştir. Buna rağmen, 2000 ve 2011 yılları arasında göl yüzey alanında meydana gelen değişim 2000 yılı ile kıyaslandığında göl yüzey alanının yaklaşık onda birini kaybetmiştir.

Yapılan çalışma sonuçları DVM sınıflandırma yönteminin mekânsal olarak göl yüzey alanının belirlenmesinde ve eş zamanlı olarak farklı zaman aralıklarındaki mekânsal ve zamansal değişikliklerin tespit edilmesinde etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Destek vektör makineleri, değişim analizi, göl alanı çıkarımı

WATER BODY EXTRACTION AND CHANGE DETECTION ANALYSIS FROM MULTI-TEMPORAL SATELLITE IMAGES USING SUPPORT VECTOR MACHINE CLASSIFIER; A CASE STUDY FROM THE LAKE BURDUR

Gülcan Sarp, Mehmet Özçelik

*Süleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, 32260 Isparta, Turkey
(gulcansarp@sdu.edu.tr)*

ABSTRACT

This study evaluates the spatiotemporal changes of the Lake Burdur in the period 1987–2011 using the multi-temporal Landsat TM and ETM+ images. Support Vector Machine (SVM) classification. In the study, Radial Basis Function (RBF) was used for the SVM classification. The accuracy of the lake surface area derived from SVM classification was tested with the Root Mean Square Error (RMSE). According to applied methodology, spatiotemporal changes of the lake based on applied method indicate an intense decreasing trend on the surface area of Lake Burdur. According to SVM classifier between 1987 and 2000, there were dramatic changes in the lake surface area comparing the changes between 2000 and 2011. Between 1987 and 2000 the lake lost about one fifth of its surface area compared to the year 1987. However, from 2000 to 2011 the lake lost about one tenth of its surface area compared to the year 2000.

The results illustrate the effectiveness of the SVM based surface water change detection, especially in detecting the changes between two and three different times, simultaneously.

Keywords: *Support vector machine, change detection, lake water body extraction*

LANDSAT TM VE ASTER UYDU GÖRÜNTÜLERİ YARDIMIYLA JEOTERMAL ALANLARIN TESPİTİ, BERGAMA-DİKİLİ ÖRNEĞİ

**Burcu Kocadere, Murat Koruyucu, Ayşe Dağlıyar, Yeliz Bayraktaroğlu,
Kerem M. Avcı**

*MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520 Balgat, Ankara,
(burcu.kocadere@mta.gov.tr)*

ÖZ

Uzaktan algılama teknikleri, jeotermal kaynak aramalarında gün geçtikçe artan bir öneme sahip olmaktadır. Uydu verilerinden elde edilen bilgiler, yüzey anomalilerinin belirlenmesi ve yapısal unsurların tesbit edilmesi açısından jeotermal araştırmalarda ilk adımdır.

Bu çalışmada, 25.07.1991 tarihli Landsat TM (gündüz), 03.08.2012 tarihli ASTER (gündüz) ve 13.08.2007-05.05.2004 tarihli ASTER (gece) uydu verileri yardımıyla Bergama-Dikili sahasındaki jeotermal kaynakların belirlenmesi amaçlanmıştır. Kullanılan uydu verilerinin 1/100.000 ölçekli topografik haritalar yardımıyla geometrik ve radyometrik düzeltmeleri yapılmış ve analize uygun hale getirilmiştir. Hedef alanın yüzeysel ısı yayılımını tesbit etmek amacıyla uydu verilerinin termal bantlarından yararlanılmıştır. Görüntü analiz teknikleriyle, alterasyon alanları ve yapısal unsurlar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar haritalanarak arazi doğrulama çalışmalarıyla kontrol edilmiştir. Belirlenen altere sahalardan örnekler alınarak spektral ölçümleri yapılmıştır.

Sonuç olarak, uzaktan algılama teknikleri ile tespit edilen yüzey sıcaklık anomalileri ve mineral alterasyon alanları yardımıyla jeotermal alanların tespit edilebilirliği değerlendirilmiştir. Görüntü analizlerinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda Dikili sahasının jeotermal açıdan uygun olmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Uzaktan Algılama, Jeotermal Alan, Landsat TM, ASTER, Bergama-Dikili

DETECTION OF GEOTHERMAL FIELDS USING LANDSAT TM AND ASTER SATELLITE DATA, BERGAMA-DİKİLİ AREA

**Burcu Kocadere, Murat Koruyucu, Ayşe Dağlıyar, Yeliz Bayraktaroğlu,
Kerem M. Avcı**

*General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological
Research, 06520 Balgat, Ankara,
(burcu.kocadere@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

Remote sensing techniques are getting more importance in geothermal investigations. Information obtained from satellite data are preliminary step in geothermal studies in determining surface anomalies and structural features.

The purpose of this study is to detect geothermal sources in the Bergama-Dikili area by means of 25.07.1991 Landsat TM (day time) image, 03.08.2012 ASTER (day time) and 05.05.2004-13.08.2007 ASTER (night time) images. Both geometrical and radiometrical corrections (using 1/100.000 scaled topographical maps) were carried out and made ready to use in analyses. Thermal bands of the satellite data were used in order to determine the surface temperature of the target area. Using image analysis techniques, alteration zones and structural features were identified. Results obtained were then mapped and checked during field studies. Samples from determined alteration zones were collected and their spectral measurements were made.

Consequently, the detectability of geothermal zones using surface temperature anomalies and mineral alteration zones were assessed by remote sensing techniques. The results acquired from the image analyses show that the Dikili area is not geothermally suitable.

Keywords: *Remote Sensing, Geothermal field, Landsat TM, ASTER, Bergama-Dikili*

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK BUCAK HAVZASI YERALTI SUYU SERTLİK HARİTASININ HAZIRLANMASI VE KAYAÇ SU ETKİLEŞİMİNİN YORUMLANMASI

Kerem Hepdeniz^a, İ. İskender Soyaslan^b

^a Mehmet Akif Ersoy Univ. Emin Gulmez MYO, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü

^b Mehmet Akif Ersoy Univ. Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Müh. Bölümü
(khepdeniz@mehmetakif.edu.tr)

ÖZ

Bucak havzası, Batı Akdeniz Bölgesi'nde Toros karst kuşağının batısında yer almaktadır. Bucak ilçesinin içme suyu ihtiyacı, havza içerisindeki iki kaynak ile ovada açılmış dört sondaj kuyusundan karşılanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; Bucak Havzası'ndaki yeraltı suyu sertlik haritasının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak hazırlanması ve bu harita üzerinden kayaç su etkileşiminin ortaya konmasıdır. Bu amaçla havzadaki serbest akiferden 2011-2012 yıllarını kapsayan dört dönemde 20 adet kuyuya ait yeraltı suyu seviyeleri ölçülmüş ve alınan su örneklerinden sertlikleri belirlenmiştir. Elde edilen kuyu koordinat verileri, statik su seviyesi ve su sertlik dereceleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri veri tabanına aktarılmış ve ArcGIS 10 programında uygulanan Kriging Interpolasyon metodu ile Bucak Havzası yeraltı suyu sertlik haritası oluşturulmuş ve sonuç kaya-su etkileşimi açısından yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Bucak havzası, yeraltı suyu, su sertliği, CBS, kaya-su etkileşimi

PREPARATION OF THE BUCAK BASIN GROUNDWATER HARDNESS MAP AND INTERPRETING ROCK-WATER INTERACTION USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Kerem Hepdeniz^a, İ. İskender Soyaslan^b

^a Mehmet Akif Ersoy Univ. Emin Gulmez Vocational High School, Department of Architecture and Urban Planning

^b Mehmet Akif Ersoy Univ. Faculty of Engineering and Architecture, Department of Civil Engineering
(khepdeniz@mehmetakif.edu.tr)

ABSTRACT

The Bucak basin is located in the Western Taurus Belt in the Western Mediterranean Region. Drinking water requirement of the Bucak province is supplied by two sources in the Bucak basin and four boreholes that was opened in the plain.

The aim of the study is to prepare the groundwater hardness map in the Bucak basin by using Geographic Information Systems and to present the rock-water interaction from this map. For this purpose, during four periods in 2011 and 2012, groundwater levels were measured in the unconfined aquifer from the basin and the hardness was determined from the water samples collected. Obtained well coordinates data, static water level and water hardness levels were transferred to Geographic Coordinate Systems and with the Kriging Interpolation Model applied in ArcGIS 10 programme, the Bucak basin groundwater hardness map was created and the results were interpreted from the point of rock-water interaction.

Keywords: *Bucak basin, groundwater, water hardness, GIS, water-rock interaction*

ESKİŞEHİR SEYİTGAZİ OVASI YERALTI SU SEVİYELERİNİN AÇIK KAYNAK KODLU COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

**Ahmet Can Sucuoğlu^a, Merve Edizkan^a,
Can Ayday^b, Nefise Yaman^b, Levent Sabah^b, Aysun Göçmez^b**

^aMakropor Jeoloji Jeoteknik Mühendislik San. ve Tic. Ltd. Şti. Eskişehir

^bCoğrafi Veri Modelleme San. ve Tic. Ltd. Şti. Eskişehir

(aysungocmez@cvm.com.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Eskişehir Seyitgazi Ovası üzerinde yer alan derin su sondaj verilerinin değerlendirilmesidir. Çalışma Eskişehir ili, Seyitgazi ilçesi Seydisuyu Deresinin içinde bulunduğu yaklaşık 250 km² lik Seyitgazi Ovasını içeren bölgede yapılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan veriler DSİ 3.Bölge Müdürlüğü tarafından sağlanmıştır. Çalışma sahası içinde sulama kooperatiflerine tahsis edilmiş tarım sulama amaçlı olarak kullanılan derin su sondaj kuyuları ve belli zaman aralıklarıyla veriler toplanan limnigrafli kuyular mevcuttur. Tüm bu kuyulardan elde edilen veriler Açık Kaynak Kodlu Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı olan Quantum GIS ve GRASS ile değerlendirilmiştir. Bölgeye ait 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita sayısallaştırılmıştır. Çalışma sahasına ait sondaj noktaları sayısal harita üzerine yerleştirilmiştir. Sondaj noktalarına ait öznitelik değerleri belirlenmiş ve bölgenin su seviye veri tabanı oluşturulmuştur. Son 30 yıllık dönemin yeraltı su seviyeleri farklı yıllara göre CBS veritabanına girilmiştir. Farklı yıllara göre girilen değerler CBS yazılımları ile analiz edilmiştir. Çalışılan yerin yeraltı su seviye haritaları oluşturulmuştur. Oluşturulan haritalar yıllara göre izlenmiş ve değişiklikler belirlenmiştir. Bu seviye değişiklikleri eski yıllara ait meteorolojik veriler ile denetlenmiştir. Değişikliklerin yağışlarla ilişkili olup olmadığı üzerinde yorumlamalar yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Seyitgazi, yeraltı suyu, yağış, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Açık Kaynak Kodlu Yazılım

THE EVALUATION OF GROUND WATER LEVELS IN THE ESKISEHIR SEYITGAZI PLAIN USING OPEN SOURCE SOFTWARE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Ahmet Can Sucuoğlu^a, Merve Edizkan^a,

Can Ayday^b, Nefise Yaman^b, Levent Sabah^b, Aysun Gmez^b

^aMacropor Geology Geotechnical Engineering Industry and Trade Ltd. Co. Eskişehir, Turkey

^bGeographic Data Modelling Industry and Trade Ltd. Co. Eskişehir, Turkey

(aysungocmez@cvm.com.tr)

ABSTRACT

The purpose of this study is evaluating deepwater drilling data on the Eskisehir Seyitgazi Plain. This study has been made in an area which includes about 250 km² of the Seyitgazi Plain in the Seydisuyu Stream, Seyitgazi, Eskisehir.

The data used in this study were provided by DSI 3. District Office. There are deepwater boreholes for agricultural watering that have been assigned to the watering cooperatives and water level recorders that collect data periodically in the study area. All the data collected from these boreholes were evaluated by the Quantum GIS and GRASS which are Open Source Software Geographic Information System. 1/25000 topographic scaled maps of the area were digitized. Drilling points which belong to the study area were placed on the digital map. Attribute values of the drilling points were determined and water level database of the area was created. The ground water levels during the period of the last 30 years were entered to the Geographic Information System database. These values were analyzed by Geographic Information System softwares. Ground water level maps in the study area were formed. The created maps were examined by years and the differences were determined. These level changes were correlated with the meteorological data from the previous years. The comments were made whether the changes is related to the raining or not.

Keywords: *Seyitgazi, ground water, rains, Geographic Information System, Open Source Software*

AÇIK KAYNAKLI ULUSAL JEOLJİ VE MÜHENDİSLİK VERİ TABANI PROJESİ

Özgür Acır

*JADE -Jeolojik Araştırmalar Derneği, Tahran Caddesi No:30/801, Çankaya, Ankara
(ozgur.acir@jade.org.tr)*

ÖZ

Jeolojik bilgilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) yöntemleri ile kıymetlendirilerek küresel ölçekte kullanılması, donanım veya yazılım teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak 1980'li yıllardan itibaren mümkün olabilmektedir. Bu süreçte pek çok geliştirici, kendi bilgi işleme standart ve ürün formatlarını piyasaya kabul ettirmek üzere birbirleriyle büyük bir ticari rekabete girmiş ve günümüzde etkin pazar paylarına hakim yazılımlar ortaya çıkmıştır. Halen gerek uluslararası, gerekse ulusal ölçekteki mühendislik ve bilimsel projelerinin çoğunda söz konusu lisanslı yazılımlar kullanılmaktadır. Bu süreçte çeşitli açık kaynak kodlu yazılımlar da geliştirilmiştir ancak, bireysel ve kurumsal kullanıcı sayıları göz önüne alındığında, bunların diğer ücretli yazılımlar ile rekabet etmekten hala uzak olduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte ülkemizde de son yıllarda gerek ticari, gerekse açık kaynaklı çok sayıda CBS ürünü milli imkânlarla başarıyla geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur.

Ulusal ölçekte kullanımı yaygın (çıkartı formatları diğer sistemler ve ilgili kuruluşlar tarafından kabul edilen) yazılımların tamamına yakını ücretli lisanslardır ve başta öğrenciler olmak üzere bireysel araştırmacıların mali açıdan erişebileceği bütçelerin üzerindedir. Açık kaynaklı yazılımlar ise, kullanımı ticari yazılımlara oranla daha ileri düzeyde bilgi ve çaba gerektirdiği (ve ticari satışların doğal uzantısı olan eğitim desteğinden de yoksun oldukları) için araştırma projelerinde nadiren tercih edilmektedirler. Öte yandan gerek ticari, gerekse açık kaynaklı yazılımlarda, araştırmacılar tarafından altlık olarak kullanılacak kamuya açık az sayıda bilgi katmanı bulunmaktadır. Ülkemizde kamuya bağlı kurum ve kuruluşlar ile akademik birimlerin yayınladıkları katmanlar genelde birbirleriyle aynı veya çok temel çerçevedeki genel bilgileri (jeoloji haritası, harita indeksi, ana ulaşım hatları, deprem kataloğu, heyelan bölgeleri, çevre koruma alanları vb) kapsamaktadır. Oysa ister öğrenci, ister araştırmacı, isterse çalışan olsun meslektaşlarımızın çoğu, çalıştıkları bölgenin coğrafi sınırları içinde kalan ve bu temel katmanlardan daha fazla sayıda ve detayda işlenmiş CBS bilgisine (rapor, tez, makele; her türlü araştırma sondajı verisi, karot ve numune analizleri; meteorolojik, jeofizik ve jeokimyasal ölçümler; ruhsat alanları, taş ocakları, doğal kaynak envanterleri, önemli mühendislik yapıları; barajlar, limanlar, boru hatları, güç santralleri vb) ihtiyaç duymaktadır. Bu tür bilgiler aslen kamuya açık şekilde kütüphanelerde, arşivlerde ve hatta kurumların resmi internet sayfalarında bulunmaktadır ancak çok azı CBS verisi şeklinde kıymetlendirilmiştir.

Jeolojik Araştırmalar Derneği (JADE), yukarıda bahsedilen nitelikli veri eksikliğine bağlı mesleki ihtiyaçtan yola çıkarak, başta öğrenciler olmak üzere bireysel veya kurumsal araştırmacıların hizmetine ücretsiz olarak sunulacak ve internet ortamından yayınlanacak açık kaynaklı bir CBS platformu geliştirmektedir. "Açık Kaynaklı Ulusal Jeoloji ve Mühendislik Veri Tabanı" adı verilen bu proje kapsamında kullanıcılar, hiç bir özel yazılım bilgisine ihtiyaç duymadan, ilgilendikleri alanın temel jeolojik ve topografik bilgilerini görüntülemenin yanı sıra, o bölgede yapılmış diğer akademik çalışma ve saha operasyonlarına dair özet bilgileri de görüntüleyebileceklerdir. Sistem JADE tarafından uzun vadeli bir veri giriş ve yayın platformu olarak tasarlanmıştır. Bu nedenle farklı tür ve formatlardaki bilgiler dernek bünyesindeki CBS operatörleri tarafından ilgili haritalara işlendikten sonra, internet ortamında herkesin kolaylıkla erişebileceği ve faydalanabileceği zengin bir görsellik eşliğinde sunulacaktır. Söz konusu sisteme üçüncü şahıs ve kurumlar da, halka açık şekilde yayınlanmak üzere kendi ürettikleri bilgileri verebilecekleri (bağışlayabileceği) gibi, bu platform üzerinden kendi projelerini sınırlı bir çevreyle paylaşmak isteyen profesyonel kullanıcılar için de şifre korumalı özel bir modül (veri odası) tasarımı eklenecektir.

Anahtar kelimeler: Açık kaynak, CBS, ulusal, jeoloji veritabanı

OPEN SOURCE NATIONAL GEOLOGICAL AND ENGINEERING DATABASE PROJECT

Özgür Acır

JADE –Association of Geological Researches, Tahrán Street No:30/801, Çankaya, Ankara
(ozgur.acir@jade.org.tr)

ABSTRACT

Global usage of geological data processed by Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) techniques has been possible since 1980 based on the improvements in hardware and software technologies. In this period, many developers have gone into a major competition with their standards and formats to establish a superiority on each other, which resulted in the rising of several software products with different shares in the market. The most type of such software used in national and international level of engineering and scientific projects are still commercial licenses. Although various open source applications have also been developed during this period, they are still far from competing with commercial ones in terms of number of personal and commercial users. However both commercial and open source national GIS products have also been successfully developed in recent years, which are currently used

Almost all such software with widespread usage on national level (which have output formats recognized by other systems and governmental institutions) are commercial licenses and usually the cost of obtaining such licences are way beyond the budgets of individual researchers, especially students. Open source softwares on the other hand, are rarely preferred in research projects, because they demand a higher level of technical knowledge and effort to use (as a result of lacking educational support, which is a natural extension of commercial revenues) compared to the commercial softwares. Besides, both commercial and open source applications serve few publicly available informative layers in national level that the users can benefit from. The layers published by governmental institutions in our country and academic units usually cover the same basic information like geology maps, map indexes, main transportation lines, earthquake catalogues, landslide areas, environment protection areas, etc. However, our colleagues, whether they are students, researchers or professionals, are in need of much more detailed GIS data (reports, thesis, articles, exploration borehole data, cores sample analysis, meteorological, geophysical and geochemical measurements, permit areas and licences, rock quarries, inventory of natural resources, important engineering structures like dams, harbors, pipelines, power plants, etc.) than those basic layers within the area of their work interest. Basically such types of data are already available in public domains at libraries, archives and also at the official websites of various institutions, but seldomly evaluated as GIS layers.

JADE (Association of Geological Researches), due to the professional need that is caused by the lack of functional data, is currently developing an open source, internet based GIS platform for the free use of individuals and researchers but especially students. In the scope of "Open Source National Geological and Engineering Database" project, the users will be able to view the geological and topographic data on the screen -without any specific software knowledge- as well as other academic research and field operations of the region which they are interested in. The system is designed by JADE to be a long term data entry and publishing platform. Data published in various types and formats are going to be processed by the GIS operators within JADE and will be presented to the public in an easy-to-access and visually rich fashion. Meanwhile third party individuals and professional users will also be able to donate their self-produced data sets; either to be shared with the public or limiting the use of their data sets to a certain set of users with the help of a password protected data room module.

Keywords: Open source, GIS, national, geological database

SAYISAL YÜKSEKLİK MODELİ OLUŞTURULURKEN UYGUN İTERPOLASYON YÖNTEMİNİN SEÇİLMESİ VE BAZI İTERPOLASYON YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Sinan Akıska

*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan/Ankara
(akiska@eng.ankara.edu.tr)*

ÖZ

Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), coğrafi bilgi sistemleri (CBS) uygulamalarının önemli bir parçasıdır. Birçok uygulama alanına sahip olan SYM'nin jeolojide de birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Özellikle birçok jeolojik yapı ve kayaç sınırları ile rölyef arasında önemli ilişkilerin bulunması SYM'nin jeolojide de ne kadar önemli bir yere sahip olduğunun göstergesidir. Bununla birlikte SYM, jeomorfoloji, hidroloji ve tektonik ile ilişkili yapıların ortaya koyulmasında da önemli bir araçtır. SYM çoğunlukla elde bulunan kısıtlı sayıdaki verinin interpolate edilmesi ile oluşturulur. Bu sebeple, doğru interpolasyon yönteminin seçilmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada, sayısal yükseklik modellemesi oluşturmak için uygun yüzey interpolasyon tekniğinin seçiminin önemi üzerinde durulmaktadır.

Çalışma alanı Çanakkale ili Yenice ilçesine bağlı Kalkım bucağının güneyinde yer alan Çulfa Çukuru bölgesinin içerisinde yer aldığı bir alandır. 1/2000 ölçekli bölge haritası yaklaşık 2,25 km²'lik bir alanı içerisine almakta olup, bu haritaya ait x, y, ve z verileri el ile sayısallaştırılmıştır. Yapılan sayısallaştırma sonucunda elde edilen 13513 noktadan farklı interpolasyon teknikleri ile sayısal yükseklik modelleri oluşturulmuştur. SYM oluşturulurken en çok tercih edilen yöntemlerden olan Ters mesafe ağırlıklı (IDW) yöntem, Ordinary Kriging ve Spline yöntemleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak ve çapraz doğrulama teknikleri deneştirilmiş olup en uygun bölgesel interpolasyon tekniği olarak Spline metodu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: interpolasyon, IDW, spline, kriging, SYM

SELECTING OF THE SUITABLE INTERPOLATION METHOD WHILE ESTABLISHING DIGITAL ELEVATION MODEL AND COMPARISON OF SOME INTERPOLATION METHODS

Sinan Akıska

Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06100 Tandoğan/Ankara
(akıska@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Digital Elevation Model (DEM) is an important part of the applications of geographic information systems (GIS). DEM has many applications area, including also geology. Especially, having significant relationships between the geological structures-the rock boundaries and relief is a sign of the importance of DEM in geology. In addition, SYM is also an important tool to identify the structures related to geomorphology, hydrology, and tectonics. DEM is mostly created by interpolated data obtained from a limited number of data. Therefore, choosing the proper interpolation method is very important. This study emphasizes the importance of the proper surface interpolation method while making DEM.

The study area is located in the Çulfa Çukuru area, south of Kalkın city (Yenice-Çanakkale). The map of the study area has 1/2000 scale and includes approximately 2.25 km² area. The x, y and z values of this map has been digitized by hand. After digitizing, the digital elevation models have been established from the 13513 points by different interpolation methods. The three of the most preferred methods, Inverse Distance Weighted (IDW), Ordinary Kriging, and Spline, have been compared. The obtained results have been correlated by using cross-validate techniques and by statistics. The most suitable spatial interpolation technique appears to be the Spline method.

Keywords: interpolation, IDW, spline, kriging, DEM

BURDUR İLİNDEKİ MERMER OCAKLARININ GELİŞİMİNİN UZAKTAN ALGILAMA İLE BELİRLENMESİ

Kubilay Uysal, Şemsettin Caran

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

ÖZ

Toroslarda yer alan açık renkli kireçtaşları renk ve dokuları ile alıcıları cezbetmiş, bunun sonucunda hemen hemen her büyük kireçtaşı mostrasında hızlı bir mermercilik faaliyeti başlamıştır. Bu çalışmanın amacı Burdur ili sınırları içerisinde son yirmi yıldaki mermer ocakları gelişiminin uzaktan algılama yöntemleri ile belirlenmesidir.

Ücretsiz elde edilen Farklı tarihlere ait Landsat uydu görüntüleri, Google Earth görüntüleri, Aster DEM verileri, 1:100.000 ölçekli jeoloji ve ruhsat sorgulama haritaları ile 1:25:000 ölçekli topoğrafya haritaları çalışmada litoloji ve kazı alanı belirleme, kazı alanlarındaki zamana bağlı biçimsel değişimlerin tesbiti, üç boyutlu arazi modellemesi, drenaj sistemlerinin belirlenmesi, hacimsel hesaplamalar gibi farklı amaçlar için kullanılmışlardır.

Çalışma ile 216 mermer kazı alanı tespit edilmiştir. Her bir ocak alanı için elde edilen faaliyet alan miktarı, bitki örtüsünün değişim oranı, kazı alanının drenaj sistemi ile ilişkisi, yerleşim yerleri ile konum ilişkisi gibi veriler sonraki çalışmalarda planlama, rehabilitasyon ve önlemler için kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Burdur, mermercilik, Landsat, değişim tespiti, uzaktan algılama

DETECTING MARBLE QUARRY DEVELOPMENT IN BURDUR PROVINCE WITH REMOTE SENSING

Kubilay Uysal, Şemsettin Caran

*Süleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Isparta
(kubilayuyusal@sdu.edu.tr)*

ABSTRACT

Light-colored limestones located in the Taurus have attracted buyers with their color and textures, consequently marble activities began rapidly at almost every large limestone outcrop. The aim of this study is detecting marble quarry development in the last twenty years that occurred in the Burdur Province by using remote sensing methods.

Cost-free Landsat satellite images obtained, of different dates, the Google Earth images, Aster DEM data, 1: 100,000 scale geological and license maps, 1: 25: 000 scale topographic maps have been used for different purposes, e.g. to determine the lithology and excavation area, determination of the time-dependent morphological change in the excavation area, three-dimensional terrain modeling, determination of drainage systems volume calculations.

As a result of this work, 216 marble excavation areas have been identified. The data obtained for each quarry area, such as activity area amount, rate of change of vegetation, the relationship with the drainage system of the quarry, location relationship with settlements, can be used for planning, rehabilitation and prevention in subsequent works.

Keywords: *Burdur; marble, Landsat, change detection, remote sensing*

YAZAR DİZİNİ / AUTHOR INDEX

A		: Akkemik, Ünal	508, 510
Acar, Altay	448	: Akkiraz, Mehmet Serkan	514
Acar, Cangül	284	: Akman, Mustafa Kemal	436
Acar, Dursun	78, 88,	: Aksade, Güler Yenilmez	114
	94, 100, 302, 574	: Aksad, Güler Yenilmez	116
Nebahat, Begüm Girgin	518	: Aksaz, Metin	412, 572
Acıpinar, Sibel	156	: Aksoy, Ercan	280, 558
Acır, Özgür	278, 620	: Aktaş, Erkan	72
Açıklın, S.	34	: Aktoy, Burak	350
Açla, Mustafa	578	: Aktürk, Özgür	222, 458
Açlan, Mustafa	304, 576, 580	: Ak, Yusuf	390
Adıgüzel, Akın	272	: Alan, İsmet	54
Akarca, Cansu Diniz	158	: Alçiçek, M. Cihat	24
Akaryalı, Enver	236, 238, 246	: Alfimov, Vasily	142
Akbaş, Ömer Özden	350	: Alırı, Merve Gizem	162
Akbulut, Kübra	236, 246	: Alpa, Bedri	94
Akçar, Naki	142	: Alpagut, Berna	478, 482, 484, 498
Akçay, Ali Ekber	32	: Altıner, Demir	52, 546
Akdoğa, Nihat	374	: Altıner, S.	34
Akgün, Funda	494	: Altıner, Sevinç Özkan	52, 546
Akgün, H.	252	: Altınsoy, Nesrin	80
Akıl, Bülent	228, 446	: Altıntaş, İsmail Emir	312, 404
Akın, Hilal	232	: Altıok, Savaş	122
Akın, Lütfiye	64	: Altıntaş, İsmail Emir	406
Akın, Mutluhan	430, 450	: Aluç, Ali	382
Akın, Müge K.	450	: Angı, Serkan	288
Akıntıg, Bertuğ	194	: Anıl, Mesut	84
Akıska, Sinan	622	: Ankut, Zeynep	274
Akkaş, Efe	64	: Apaydın, Ahmet	196
Akkaya, İsmail	450	: Aras, İsmail Aydın	364
Akkaya, Pelin	132, 356	: Aratman, Cihan	560

Arkoç, Orhan	70	•	B	
Arman, Sedat	54	•		
Arslan, Ahmet Turan	416, 422	•	Baba, Alper	66, 170, 206, 590
Arslan, Gürsel	254	•	Bab, Alper	68
Arslan, Mustafa	510	•	Balaban, Tuğbanur Özen	232
Arslan, Şebnem	274	•	Balcı, Veli	54
Arslan, Şükrü	180	•	Balc, Nurgül Çelik	74
Aslan, Hakan	382	•	Baran, Cüneyt	346
Ata, E.	208	•	Baran, Cüneyt	344
Atalan, Gökhan	384	•	Barut, İpek F.	540, 542
Atalar, Cavit	432, 582	•	Başaran, Ece	286
Atalar, Müge	526	•	Başaran, F. Ece	290
Ataseli, Zeynep	150	•	Başeğmez, Koray	94
Atay, Uğur	246	•	Başsarı, Asiye	542
Attar, Ahmad Fahim	132, 356	•	Bauchi, İliya Danladi	518
Avcı, Eray	218	•	Baybura, Tamer	464
Avcı, Kerem M.	614	•	Bayırcılar, Bülent	352
Avcı, Kerim	230, 292	•	Baykal, Kubilay	540, 542
Avşar, Mehmet	346	•	Baykal, Mehmet	114, 116
Avşar, Niyazi	540, 542	•	Bayraktaroğlu, Yeliz	614
Avşar, Özgür	274	•	Bayramçavuş, Selahattin	434
Avşar, Ulaş	274	•	Bayram, Ozan	380, 442
Aydan, Ömer	428, 432	•	Bedihağaoğlu, Serpil	332
Aydar, Arif	342	•	Bektaş, İlker	446
Ayday, Can	618	•	Belivermi, Murat	100
Aydın, Abdurrahim	510	•	Belivermiş, Murat	88
Aydın, Adnan	448	•	Berhe, Berihsu Abadi	186
Aydınçakır, Emre	24	•	Beyazpirinç, Metin	32
Aydoğan, Selman	382	•	Bilgin, Melike	504
Aydoğdu, Önder	130	•	Biltekin, Demet	94
Aydoğmuş, Taner	416	•	Botan, Bilge	524
Aygar, Ebu Bekir	434	•	Bozan, Sercan	342
Aygün, Gülçin	500	•	Bozdemir, D.F.	604
Ayken, Sarp	592	•	Bozkaya, Ömer	410
Azaz, Direnç	286, 288	•	Bozkurt, Alper	54

Bozkurt, Erdin	48, 50, 458	Çaldıra, Hüseyin	188
Böke, Nevzat	54	Çaldırak, Hüseyin	78, 218, 518
Bölük, Halil	60	Çalık, Ayten	172
Brook, George A.	144	Çalık, Tuğçe	428
Bulkan, Özlem	152, 156, 166	Çalışkan, Tuğba Arife	268, 270
Bulut, Hüseyin	446	Çallı, Süleyman Selim	226
Buzlu, H. Baki	352	Çan, Tolga	110, 112
Büçkün, Zeynep	137	Çeliker, Murat	174
Bülbül, Engin	260	Çelik, Mehmet	186
Büyükmeri, Y.	34	Çelik, Ömer Faruk	312, 402, 404, 406
C		Çetin, Emel	80
Cambazoğlu, S.	252	Çetiner, Ziya Sedat	266
Canal, Akgün	430	Çetin, Tuğçe	76
Candan, Osman	412	Çiftçi, Emin	288, 344
Canlı, İsmail	384	Çiftçi, N. Bozkurt	56
Caran, Şemsettin	624	Çiner, Attila	142, 454, 490, 492
Castorina, Francesca	526	Çobanoğlu, İbrahim	384
Castorin, Francesca	526	Çörtük, Rahmi Melih	312, 402, 404
Chelle-Michou, Cyril	312	Çubukçu, H. Evren	64
Chiaradia, Massimo	366, 368	Çubukçu, Seyhan	434
Christanis, Kimon	137	D	
Cifelli, Francesca	526	Dağlıyar, Ayşe	614
Claes, Hannes	560	Danladi, Iliya Bauchi	78
Cosentino, Domenico	526	Dedeoğlu, Deniz	316
Coşkun, Ali Özgür	440	Delibaş, Okan	366, 368
Coşkun, Aynur	296, 298	Demiray, Dilek Gülnur Saydam	496
Coşkun, Bülent	128	Demirbağ, Emin	468
Coşkun, Zeynep	456	Demirbağ, Hünkar	54
Crowley, Quentin G.	50	Demirbilek, Mehmet	328
Çağata, Namık	96	Demirci, Derya	418
Çağatay, M. Namık	88	Demirel, Arzu	498
Çağatay, Namık	94, 100, 302, 468, 574	Demir, Erkan	164
Çağlayan, Arzu	254	Demirer, Şükrü Sinan	494
Çakır, Korhan	284, 296, 298, 534	Demir, H.	208

Demirkıran, Zülfü	588	:	Ercan, Fatma	428
Demirtaş, Ramazan	122	:	Ercan, Hatice Ünal	362
Demir, Yılmaz	370, 372	:	Erdem, Günseli	182
Deniz, Hazel	292	:	Erdem, Yılmaz	26
Deniz, Ozan	172	:	Ergin, Mustafa	98, 106
Dilek, Nadire	106	:	Eriş, Kadir	94, 100, 574
Dinçer, Feyza	532, 540, 542	:	Erkasap, M.	208
Doğan, Adil	32	:	Erkmen, Cenk	122
Doğan, Enes	166	:	Erol, Ayla Sevim	486, 488
Doğan, Uğur	142	:	Erol, Gökhan	380, 442
Doğru, Melih	602	:	Erol, Serap Çolak	558
Dokuz, Abdurrahman	24, 26	:	Er, Selman	282
Dokuz, Uğur Erdem	186	:	Ersoy, E. Yalçın	308, 320
Dönmez, Cahit	344, 346	:	Ersoy, Fatma Gültekin Arzu Fırat	256
Duman, Ömer	272	:	Eryılmaz, Derya	478
Duma, Tamer Y.	110	:	Eryılmaz, Fulya Yücesoy	104
Durdu, Mustafa	272	:	Eryılmaz, Mustafa	104, 540, 542
Duru, Burcu	196	:	Eser, Başak	98, 106
Duygu, Levent	26	:	Esirtgen, Tolga	444
Düzen, Hacer	178	:	Eskia, Semih	462
E		:	Eskibağlar, Aynur	284
Ece, Ö. Işık	362	:	Eski, Semih	466
Ece, Ömer Işık	74	:	Evcimen, Özmen	26
Edizkan, Merve	618	:	Eyüboğlu, Yener	30, 242
Efe, Haluk Onur	384	:	F	
Eke, Aykut	156	:	Fahjan, Yasin	116
Eker, A.M.	252	:	Fanta, Debebe	194
Ekinci, H.Ali	498	:	G	
Elçi, Alper	170, 590	:	Gedik, İbrahim	496
Elhatip, Hatim	190	:	Gemici, Ünsal	232
Elibol, Hasan	54	:	Gemic, Ünsal	176
Elmas, M. Ali	474	:	Genç, Ş. Can	94, 314, 330, 574
Eravcı, Bengi	114, 116	:	Gerdes, Axel	48
Erbay, Semra	122	:		

Ghaleb, Bassam	558	•	Güngör, Yıldırım	286, 288, 290
Gider, Burcu	156	•	Güraka, Çağlar	106
Girgin, Nebahat Begüm	78	•	Gürboğa, Şule	458
Gliozzi, Elsa	526	•	Gürbüz, Alper	140, 444
Göç, Deniz	366, 368	•	Gürbüz, Esra	140
Göçmengil, Gönenç	330	•	Gürcan, Sevgi	378
Göçmez, Aysun	618	•	Gürcan, Tuğba	604
Gögce, Özlem Özer	380	•	Gürler, Zafer	382
Gökmen, Deniz	520	•	Güvenç, Tuncer	536
Göncüoğlu, M. Cemal	496	•		
Görür, Naci	94	•	H	
Göz, Ersel	412, 572	•	Haksöyliyen, Tayfun Nihatara	474
Graeves, Alan M.	302	•	Hakyemez, A.	34
Graham, Rod	20, 28	•	Hakyemez, H. Yavuz	44
Greaves, Alan M.	96	•	Halaçlar, Kazım	504
Güle, Cüneyt	174	•	Haniçli, Nurullah	54
Güleç, Nilgün	274, 322	•	Hatipoğlu, Murat	352
Gülen, Levent	468	•	Hepdeniz, Kerem	616
Güler, Cüneyt	72, 606	•	Herdem, Dilem	598
Güler, Gülşah	484	•	Horn, Brian	20
Güler, Tayfun	466	•	Horn, Brian W.	28
Gülmez, Fatma	314	•	Huvaj, Yinal Neşes	388
Gül, Murat	566, 568, 570	•		
Güloğlu, Z. Samet	246	•	I	
Gültekin, Fatma	224	•	Işıkhan, Burak	428
Gültekin, N. Yeşiloğlu	426	•	Ivy-Ochs, Susan	142
Gülyü, Erhan	40	•	İbrahim, İbrahim A.	584
Gülyüz, Erhan	38	•	İnaner, Hülya	137
Gümüş, Utku	88	•	İnan, Nurdan	554
Günay, Kurtuluş	344	•	İnan, Selim	554
Gündoğdu, Erdem	608	•	İnce, Zeynep Didem	118
Gündüz, Orhan	170, 590	•	İnci, Uğur	146
Gündüz, Özge Can	192	•	İşintek, İsmail	52
Günenç, Burcu	332	•		
Günen, M. Cihad	164	•		

J					
Jonckheere, Raymond	240			Kasapoğlu, Bülent	308
K				Kasımoğlu, Onur Melih	270
Kabaklı, Su Güneş	92			Kaskatı, M.Tuna	350
Kadinkız, Gökhan	358, 360			Kavurmacı, Funda	284, 296, 298
Kahraman, Bayram	416, 422			Kavurmacı, Murat	190
Kahraman, Nilgün	220			Kayabaşı, A.	426
Kahya, Asuman	378			Kayabaşı, Ali	420
Kalender, Leyla	348			Kayadibi, Önder	444
Kam, Erol	540, 542			Kaya, Hatice	474
Kandemir, Raif	24, 26			Kaya-Keleş, Şule	542
Kapucu, Serdar	268			Kaya, Selin	196
Karaca, Öznur	608			Kaya, Seyhan	542
Karaca, Serkan	272			Kaya, Tanju	482, 498, 500, 504, 506
Karacık, Zekiye	330			Kaya, Vildan	106
Karadenizli, Levent	32			Kaygısız, Şükran	122
Kara, F. İlknur	116			Kaygılı, Sibel	280, 348
Karahan, Çetin	262			Kaymakçı, Nuretdin	20
Karakaş, Mustafa	358, 360			Kaymakci, Nuretdin	28
Karakaş, Zehra S.	98			Kaymakc, Nuretdin	38, 40, 42
Karaka, Zehra S.	106			Kazanasmaz, Ertan	202
Karakuş, Cihan Azat	384			Kazancı, Nizamettin	140, 150, 444
Karakütük, Seval	506			Kelen, Deniz Can	106
Karamenderesi, İsmail Hakkı	270			Kele, Sándor	558
Karaman, M. Erkan	60			Keleş, Metehan	598
Karaman, M.Erkan	92			Keleşoğlu, Kubilay	230
Karaoğlu, Fatih	240			Keser, Muzaffer	396
Karaoğlu, Özgür	320			Kesici, Seda Deniz	478
Karlıoğlu, Nurgül	510			Kesim, Alper	156
Karslı, Ş.	366			Keskin, Mehmet	322
Karslı, Orhan	26			Kılıç, Ali Rıza	272
Karzaoğlu, Gamze	272			Kılıç, Cumhuri Özcan	98
Kasapçı, Cem	290			Kılıç, Neşe	434
				Kılıç, Önder	88, 100
				Kılıç, Recep	432

Kılınç, Yüksel	446	Langereis, Cornelis G.	42
Kızıldağ, Nalan	228	Leroy, Suzanne A.G.	150
Kocadere, Burcu	614	Licht, Alexis	512
Koca, Mehmet Yalçın	422	Lucifora, Stella	526
Koçkar, M.K.	252		
Koç, Taner	228	M	
Kop, Alican	54	Madan, Gönül	228
Kopara, Müjde	166	Makaroglu, Özlem	154
Korkmaz, Biray	428	Marzoli, Andrea	312, 406
Koruyucu, Murat	614	Mattei, Massimo	526
Koşar, Mustafa	106	Mayda, Serdar	480, 482, 488, 498, 500, 502, 504
Kovačova, Marianna	526	Mazman, Tolga	110
Köksal, Fatma Toksoy	310	Mazzini, İlaria	526
Köksoy, Mümin	278	Menteş, Merve	538
Köse, Nesibe	510	Meriç, Engin	540, 542
Kral, Necmi	364	Metin, Tahsin	446
Kubik, Peter W.	142	Meydan, Ayşegül Feray	528
Kumsar, Halil	428, 432	Mısır, Kenan	228
Kur, Mehmet Ali	174	Miski, Hasan	344
Kurt, Feyzullah	166	Moritz, Robert	366, 368
Kurt, Mehmet Ali	72, 88	Murathan, Alim	170, 206
Kurtuluş, Bedri	78, 182, 188, 200, 218, 274, 518, 604	Mutlu, Halim	336, 338, 510
Kurtuluş, Dilek Funda	604	Mutlu, Talha	604
Kuru, Gülay Sezerer	392	N	
Kuşcu, Gonca Gençalioglu	318	Nalbantçılar, M. Tahir	180
Kuşcu, İlkay	342, 382	Nasuhoglu, M. Orhan	204
Kuterdem, Kerem	122	Nazik, Atike	540, 542
Küçük, Aynur Atak	310	Nielsen, Jan Kresten	584
Küçükefe, Şahset	346	Nowaczyk	154
Küçük, Hasan	594	Nurlu, Murat	122
Külekçi, Elif	24	Nurlu, Nusret	326
L		Nyamsarı, Daniel G.	386
Langereis, Cornelis G.	40		

O

Ocakoglu, Faruk	34, 144, 512, 514
Okay, Aral I.	22, 52
Okay, Nilgün	52
Orbay, Naci	154
Orhan, Ayşe	328, 336, 338
Oskay, Riza Görkem	137
Osmançelebioğlu, Refahat	444
O.Şen	252
Oyan, Vural	322, 332
Öksüz, Harun	228
Ön, ena Akçer	78
Öngen, İzver Özkar	538, 550
Ön, Sena Akçer	96, 188, 518
Ön, Zeki Bora	96
Örçen, Sefer	520, 522, 524, 528
Örgün, Yüksel	80
Övün, Uğur	390
Özacar, Arda A.	40
Özacar, Tuğba	588
Özacar, Vehbi	588
Özata, Adem	444
Özbek, Ahmet	448
Özcan, Gülbin	522
Özçelik, Mehmet	216, 440, 584, 612
Özdemir, Ayhan	322, 332
Özdemir, Ayşe Atakul	546
Özdemir, Kübra	210
Özdemir, Yavuz	322, 332
Özdemir, Zeynep	164
Özden, Murat Can	474
Özden, Süha	608
Özer, Caner Kaya	534
Özeren, Sinan	94

Özerkan, Özgür	346
Özerk, Orhan Cem	444
Özer, M. Sezgül Kayseri	542
Özfirat, M. Kemal	416
Özgür, Nevzat	268, 270
Özgür, Resul	130
Özkan, Mustafa	366, 368
Özkan, Mutlu	312, 402, 404, 406
Özkapta, Murat	42
Özkaptan, Murat	38, 40
Özkaymak, Çağlar	42, 462, 464, 466
Özkul, Mehmet	300, 558, 560
Özkümüş, Serkan	344, 346
Özler, Halil Murat	178
Özmen, Bülent	118, 120
Özmen, S. Fatih	386
Özsarı, Fatih	552
Özsayın, Erman	144
Öztaş, Yücel	354
Öztürk, Ceyda	388
Öztürk, Övünç	588
Özvan, Ali	450
Özyıldırı, Handan	106
P	
Pakdama, Ferhat	116
Paksu, Ebru	386
Parlak, Orhan	366
Pekgöz, Memet	358, 360
Persan, Cristina	38
Pınar, Ali	456
Pınarkar, Şükrü Yavuz	180
Poole, Imogen	510

R

Razack, Moumtaz	182, 200
Reid, Mary R.	318
Revan, M.K.	368
R, Norbert	154
Rojay, Bora	36
Rolland, Yann	404, 406
Ruffe, Gilles	50
Ruffet, Gilles	48

S

Sabah, Levent	618
Sagular, Enis K.	542
Sağır, Çağdaş	200
Sağlam, Fatih Murat	32
Sakınç, Mehmet	96, 508
Salma, Sezgi	474
Sar, Erol	94,100
Sarı, Ali	132, 356
Sarı, Erol	88, 574
Sarıkaya, Mehmet Akif	454, 492
Sarı, Ramazan	346
Sarp, Gülcan	216, 612
Sarp, Sinan	130
Satıcı, Özgür	436
Sayın, Aytuna	434
Schlüchter, Christian	142
Schroede, Paul A.	74
Selçuk, Azad Sağlam	320
Selçuk, Levent	424, 450
Semiz, Barış	384
Softa, Mustafa	472
Somay, Melis	176
Sonkaya, Buket	446

Sonuvar, Bora	540, 542
Soyakil, Mustafa	54
Soyaslan, İ. İskender	616
Soypak, R.	426
Sönmez, Fatma Nuran	340
Sönmez, Meftun Kerem	32
Sözbilir, Hasan	42, 146, 170, 460, 462, 464, 466
Sözcü, Aysun	344
Sözeri, Koray	98, 106
Stuart, Finlay	38
Sucuoğlu, Ahmet Can	618
Sümer, Ökmen	146, 462, 466
Sünnetçi, Kadir	24
Süzen, M. Lütfi	198
Swennen, Rudy	560
Şafak, Ümit	552
Şahin, Şenol	344
Şal, Fatih	238
Şan, Ömür	254
Şaroğlu, Fuat	130
Şen, Erdal	64
Şengöçmen, Berna	418
Şengül, M. Alper	474
Şengün, Fırat	248, 400
Şimsek, Şakir	258
Şimşek, Barbaros	90
Şimşek, Celalettin	170, 590
Şimşek, Emrah	240
Şimşek, Gökçe	240
Şimşek, Tuğçe	240
Şirin, Ahmet	436

T

Taban, Tuğçe	78, 518
Tablacı, Abdurrahman	344, 346
Tağa, Hidayet	606
Tan, Aytekin	502, 504, 548
Tapan, Mücip	450
Tarcan, Gültekin	232
Taşgın, Calibe Koç	158, 562
Taşkıran, Lütfi	254
Taştekin, C.	208
Tekin, Bekir Murat	122
Tekin, Senem	110, 112
Tekin, U.K.	34
Tekin, U. Kağan	52
Temizel, Esra Hatipoğlu	224, 256
Temiz, F. Ahmet	124
Temiz, Hava	228
Tepe, Çiğdem	460, 466
Tesakov, Alexey S.	500
Tetiker, Sema	410
Tiringa, Deniz	388
Tiryakioğlu, İbrahim	464
Tiryaki, Onur	344
Tokso, Bilgehan	152
Toksoy, Bilgehan	156, 166
Topuz, Gültekin	312, 402, 404, 406
Tosun, Suat	510
Tugrul, Atiye	282
Tukaç, Ahmet	354
Tulukçu, Aytaç	364
Tunca, Evren	604
Tuncay, Ercan	26
Tunçdemir, Vahdet	24, 26
Tunoğlu, Cemal	96, 494

Turalı, Elif Yılmaz	258
Turalı, Ünsal	254
Turan, Mehmet	472
Tutay, Ali	100
Tünay, İbrahim Görkem	436
Türk, Enes	238, 246
Türkmen, İbrahim	158
Türkmen, Sedat	174
Türk, Necdet	212
U	
Uçar, Deniz	220
Uçar, Fatih	222
Ulge, Semih	94
Ulianov, Alexey	312
Ulianov, Alexey	366, 368
Ulusay, Reşat	432
Ulusoy, İnan	64
Ulutaş, Arzu	24
Unlü, Kahraman	194
Uran, Tülay	122
Uslular, Göksu	318, 570
Uysal, Kubilay	584, 624
Uzel, Bora	42, 462, 466
Uzun, Berk	120
Ünal, Murat	284
Ünal, Sezer	386
Üner, Burcu	550
Üner, Serkan	162, 450
Ünlü, Taner	388
Ünver, Uğur	446
Üstün, Ayla Bulut	444
V	
Vardar, Denizhan	94
Varlı, Dilge	198
Varol, Baki	582

Vural, Alaaddin	394	Yıldız, Ayşegül	542
Vural, Alattin	392	Yıldız, Can Ekin	552
Y		Yıldız, Nilgün	590
Yabalak, Esmâ	424	Yıldız, Hayrullah	344
Yağbasan, Özlem	184	Yıldız, Mustafa	378
Yakupoğlu, Türker	148	Yılmaz, Ahmet Vedat	162
Yalamaz, Burak	156, 468	Yılmaz, Ali	32
Yalçın, Derya	114, 116	Yılmaz, Hüseyin	340
Yalçın, Ercan	390	Yılmaz, Hülya Özen	300
Yalçın, Hüseyin	410	Yılmaz, İ.Ö.	34
Yalçın, M. Gürhan	386	Yılmaz, İsmail Ömer	496
Yal, G.P.	252	Yılmaz, Kamil	316
Yaman, Nefise	618	Yılmaz, Koray K.	198
Yanık, Kenan	114, 116	Yılmaz, Murat	282
Yapıcı, Nil	84, 326	Yokeş, Baki	542
Yaralı, Gülbin	466	Yokeş, M. Baki	540
Yastı, Mehmet Ali	360	Yolcubal, İrfan	192
Yaşar, Doğan	76	Yurdakul, Yasin	64
Yavuz, Alper Y.	488	Yücel, Deniz Şanlıyüksel	66, 68
Yavuz, Alper Yener	486	Yücel, Mehmet Ali	602
Yazıcıgil, Hasan	196	Yücel, Uğur	560
Yenice, Hayati	588	Yüksel, Fethi Ahmet	230, 292
Yeşilnacar, M. İrfan	220	Yümün, Zeki	542
Yeşilova, Çetin	304, 390, 576,	Z	
	578, 580	Zack, Thomas	248, 400
Yeşilova, Pelin Güngör	304, 576, 578, 580	Zülfikar, Özge	456
Yeşilyurt, Sevinç Kapan	512		
Yetim, Hülya	418		
Yıldırım, Cengiz	142, 454, 492		
Yıldırım, Eray	468		
Yıldırım, Nail	344		
Yıldırım, Nazım	262		
Yıldırım, Ümit	72, 606		
Yıldız, Ahmet	378		

*68. Türkiye Jeoloji Kurultayı'na
katkıda bulunan tüm kurum
ve kuruluşlara teşekkür ederiz...*



HİDRO DİZAYN
M¼hendislik M¼şavirlik İnşaat ve Ticaret A.Ş.

ETİ SODA

Teşekkür ederiz...

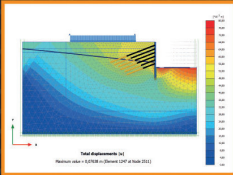


Sinop Havalimanı İnşaatı Kalite Kontrol Faaliyetleri



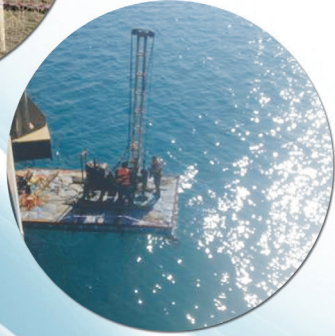
**TÜRKİYE'NİN
İLK ÖZEL
AKREDİTE ZEMİN
VE KAYA MEKANİĞİ
LABORATUVARI**

JEOLOJİK JEOTEKNİK ETÜD HİZMETLERİ
PROJE VE MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ
KALİTE KONTROL VE MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ
KİMYA (Su ve Toprak) LABORATUVAR HİZMETLERİ (TÜRKAK / 36 parametre)
ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVAR HİZMETLERİ (TÜRKAK / 30 parametre)



www.akademizemin.com

Akademi Jeolojik Jeoteknik Etüd Proje Mühendislik Müşavirlik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti.
Alinteri Bulvarı Gül-86 Sitesi No:1/80-81 Ostim, Ankara **T:** 0.312.385 6767 **F:** 0.312.385 5952
info@akademizemin.com - twitter.com/akademizemin



JEOLOJİK-JEOTEKNİK ETÜTLER

Konut

Toplu konut

Baraj-Gölet-HES ve RES Projeleri

İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik Etütler

Katı Atık Depolama Alanları

Karayolu Güzergah Etütleri

Boru Hatları Güzergah Etütleri

Sanayi Bölgeleri

Madencilik

SONDAJ ÇALIŞMALARI

Su Sondaj Çalışmaları

Maden Arama Sondajları

Zemin Etüt ve Araştırma Sondajları

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Turizm Kompleksleri

Toplu Konutlar

Sanayi Tesisleri

Enerji

Kıyı Yapıları

Altyapı ve Ulaştırma Projeleri

Maden ve Taş Ocağı

Petrokimya Tesisleri

ÇEVRE YÖNETİM PLANLARI

Çevre Yönetim Planı ve

Çevresel İzleme Projeleri

İZİN VE RUHSATLANDIRMA

Gayri Sıhhi Müessese Ruhsatı

Emisyon İznı

İşletme İzinleri

Deşarj İznı



AKYA PROJE

ETÜT MÜHENDİSLİK DANIŞMANLIK LTD.ŞTİ.

Aşağı Öveçler Mah. 1327 Sk. No:10/15 Çankaya/ANKARA

Tel: 0312 433 23 15 (pbx) Fax: 0312 433 23 28

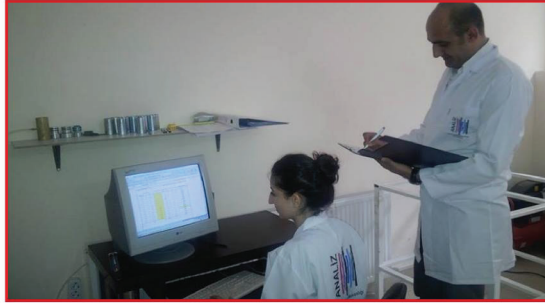
www.akyaproje.com akyacevre@gmail.com

ANALİZ

ISO
9001:2008
REGISTERED

- Zemin Mekaniği Deneyleri,
- Kaya Mekaniği Deneyleri,
- Agrega Deneyleri
- Kalite Kontrol Deneyleri

Zemin ve Kaya Mekaniği Laboratuvarı



Fatih Sultan Mahallesi 2363. Cad. Çamlık Park Sitesi
Başkent Üniversitesi yanı No:13 Çayyolu Ankara
Tel: 0312 227 95 08-19 GSM:0 507 917 07 28
Fax: 0312 227 95 09
www.analizzemin.com.tr / analizzeminlab@gmail.com



- ✓ Jeolojik-Jeoteknik Etüt Çalışmaları
- ✓ Jeofizik Etüt Çalışmaları
- ✓ Hidrojeolojik Araştırmalar
- ✓ Maden-Mermer Sondajları
- ✓ Bina-Gölet-Yol-Köprü-HES Temel Sondajları
- ✓ Derin Kuyu Su Sondajları
- ✓ Zemin İyileştirme Çalışmaları
- ✓ CBR-Plaka Yükleme DeneYleri



Merkez : Atatürk Caddesi Akhan İş Merkezi Kat:3 SIVAS

web : www.argesel.com.tr

Telefon : +90 (346)2257959 Faks : +90(346)2257956

e-mail : argesel@hotmail.com

Şube : Atatürk Caddesi Keççeli Mevkii No:34 SIVAS

gsm : +90(542)6701524

atac

Mühendislik, Müşavirlik, İnşaat, Madencilik
Sanayi ve Ticaret Ltd.Şti.



PROJE VE DANIŞMANLIK HİZMETLERİ

2000 yılından bu yana yurtiçi ve yurtdışı
“Otoyol, Devlet/İl Yolu, Demiryolu/Hafif Raylı Sistemler ve
Sulama Projelerinde” mühendislik ve danışmanlık hizmetleri:

- Güzergah Elverişlilik Etütleri
- Güzergah Jeolojik ve Jeoteknik Etütleri
- İksa/İstinat Yapıları, Yarma/Dolgu Destek Yapıları, Menfez, Köprü ve Tünel Yapılarının Jeolojik-Jeoteknik Araştırma ve Uygulama Projelerinin Hazırlanması
- Heyelan, Kaya Düşmesi, Zayıf Zemin Geçişleri vb tüm jeoteknik sorunların çözümüne yönelik araştırma hizmetleri ve uygun proje bileşenlerinin tasarımı



ATAC Mühendislik Müş.İnş.Mad.San. ve Tic Ltd.Şti.

Ahmet Taner Kışlalı Mh. 2866 Sk. No:7 Çayyolu
Çankaya /ANKARA

Tel : (312) 235 43 44 - 236 03 50

Belgeç : (312) 236 03 65

web : www.atacmuhendislik.com.tr



EFOL Jeoteknik Hizmetler Ticaret Ltd. Şti.

FAALİYET ALANLARIMIZ

Baraj, Gölet, HES, sulama vb Su Yapıları
Tünel, Kanal, demiryolu, karayolu ve Boru Hatları gibi çizgisel hatların
Jeolojik ve Jeoteknik Etütleri
Doğal Yapı Malzeme Etütleri
Hidrojeolojik Etütler
İmara Esas Jeolojik ve Jeoteknik Etütler

Kalite Kontrol Hizmetleri
Zemin Mekanik Laboratuvar Hizmetleri
Doğal Yapı Malzeme Laboratuvarı Hizmetleri
Presiyometre, Plaka Yükleme ve Hidrolik Kriko Deneyleri
Dolgu Kontrol İşleri



OFİS: 1324. CAD. 1326. SOK. NO: 4/3-4 A. ÖVEÇLER / ANKARA
TEL: 312 473 54 37 FAKS: 312 473 54 38

LAB: ÖZANADOLU SANAYİ SİTESİ 677. SOK NO: 36 OSTİM / ANKARA
TEL: 312 395 03 61 FAKS: 312 395 03 62

E-mail: info@efoljeoteknik.com.tr
Web: <http://www.efoljeoteknik.com.tr>

JEOTEKNİK

SONDAJ & ENJEKSİYON



Enerji-Su İNŞAAT MADENCİLİK SAN. VE TİC. AŞ.

Merkez

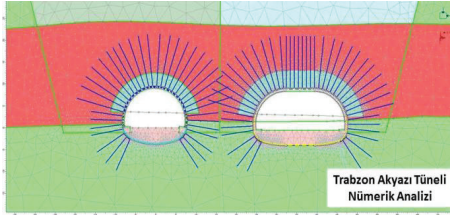
Cinnah Cad. 24/14 Çankaya
06690 Ankara / Turkey
Tel : (90 312) 428 69 95
Fax : (90 312) 467 09 70

www.enerji-su.com.tr

info@enerji-su.com.tr

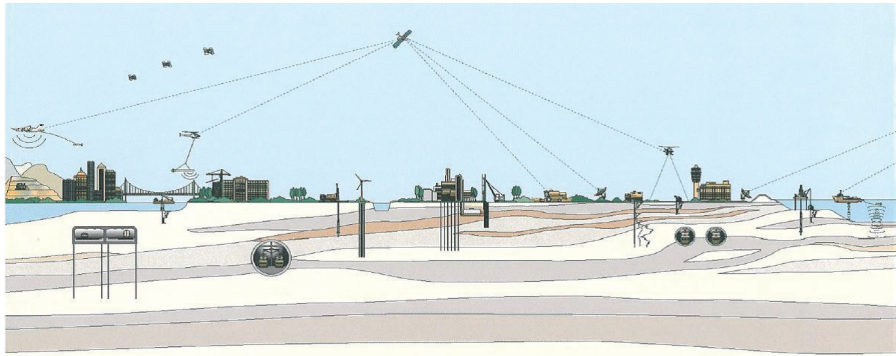
İrtibat Bürosu

Bade Sok No:1 Etiler Beşiktaş
34337 İSTANBUL
Tel : +90 (212) 999 86 00
Faks : +90 (212) 258 33 52



Hizmet Alanları

- Jeolojik, Jeoteknik ve Jeofizik Araştırmalar
- Jeolojik Haritalama
- Aktif Fay, Heyelan ve Sismik Tehlike Araştırmaları
- Jeoteknik Projelendirme
- Tünel Projeleri
- Hidrojeolojik Etütler
- Sondaj, CPT, Kuyu Jeofiziği, Yerinde Deneyler





HİDRO DİZAYN

Mühendislik Müşavirlik İnşaat ve Ticaret A.Ş.
Engineering Consultancy Construction & Trade Inc.

Hizmet Alanları
Hidroelektrik
Kentsel Altyapı
Sulama
Taşkın Önleme

Mühendislik Hizmetleri
Master Plan
Planlama ve Fizibilite
Kesin Proje
Uygulama Projesi

Müşavirlik Hizmetleri
Saha Kontrollüğü
Yatırımcı Danışmanlığı
Kredi Kuruluşu Danışmanlığı
Teknik Değerlendirme



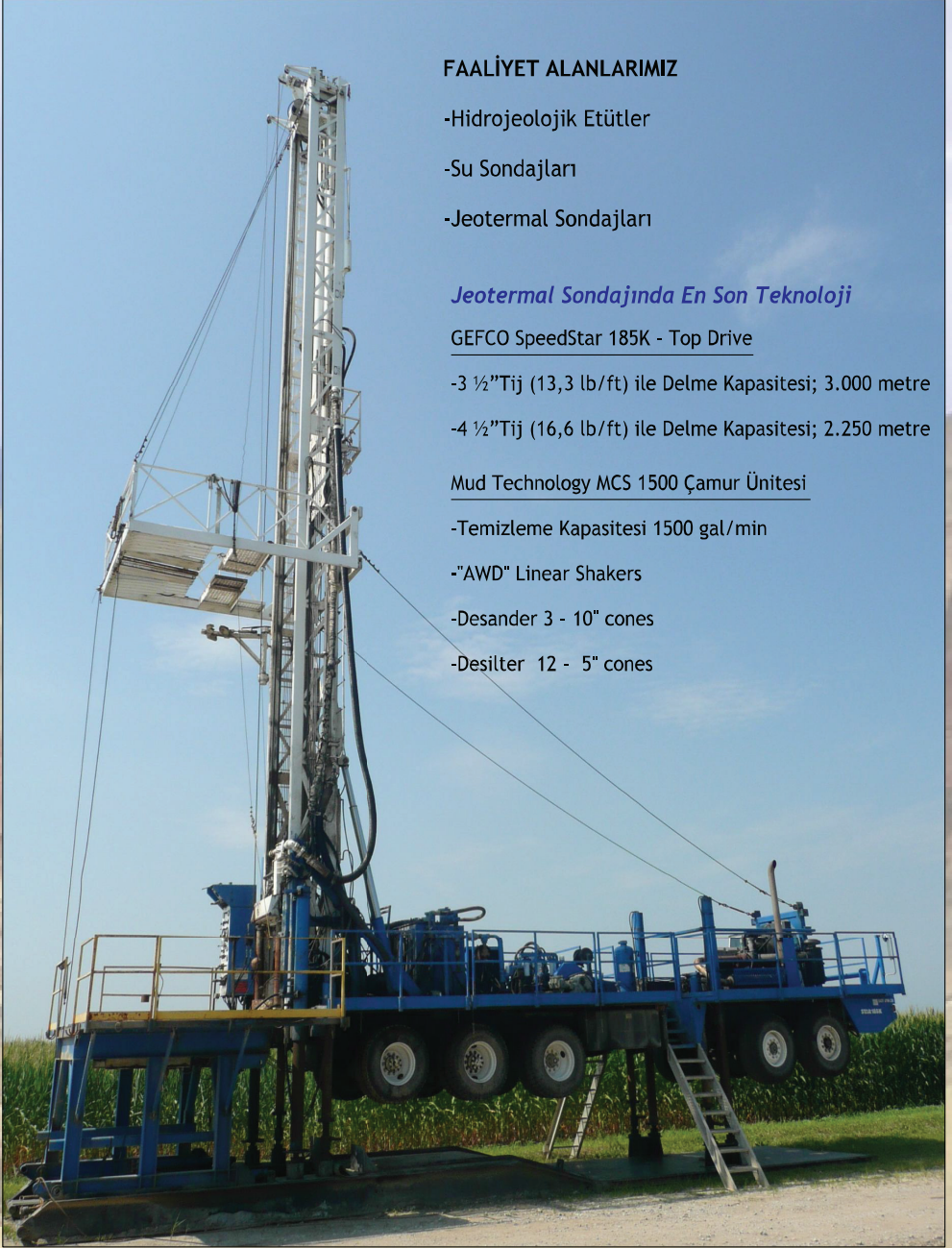
www.hidro dizayn.com

Ehlibeyt Mahallesi, Ceyhun Atif Kansu Cd. No: 91 06520 Balgat, Çankaya / ANKARA / TÜRKİYE
Tel: +90 (312) 473 41 00 • Fax: +90 (312) 473 41 90

Hidro Dizayn bir  LAHMEYER
INTERNATIONAL Grup Şirketidir

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

Hatay Sokak No:21 Kocatepe/Ankara
Tel: +(90) 312 432 30 85 Faks: +(90) 312 434 23 88
www.jmo.org.tr e-mail: jmo@jmo.org.tr



FAALİYET ALANLARIMIZ

- Hidrojeolojik Etütler
- Su Sondajları
- Jeotermal Sondajları

Jeotermal Sondajında En Son Teknoloji

GEFCO SpeedStar 185K - Top Drive

-3 ½" Tij (13,3 lb/ft) ile Delme Kapasitesi; 3.000 metre

-4 ½" Tij (16,6 lb/ft) ile Delme Kapasitesi; 2.250 metre

Mud Technology MCS 1500 Çamur Ünitesi

-Temizleme Kapasitesi 1500 gal/min

-"AWD" Linear Shakers

-Desander 3 - 10" cones

-Desilter 12 - 5" cones



FAALİYET ALANLARIMIZ

- Jeolojik-Jeoteknik Etüd Çalışmaları
- Temel Sondajları
- Kerotlu Maden-Kömür Sondajları

Maden Sondajında En Son Teknoloji

BOART LONGYEAR LF90D

- Delgi Kapasitesi BQ Çapla; 1.400 m
- Delgi Kapasitesi NQ Çapla; 1.080 m
- Delgi Kapasitesi HQ Çapla; 725 m
- Delgi Kapasitesi PQ Çapla; 480 m

4.Boart Longyear LF90D ile hizmetinizdeyiz.

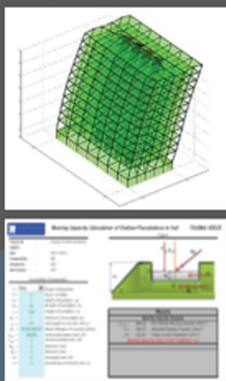
18. YILIMIZDA YAPTIĞIMIZ BÜTÜN İŞLERİ REFERANS OLARAK GÖSTERE BİLMENİN ONURU VE SORUMLULUĞU İLE ÇALIŞMALARIMIZ YENİ MAKİNA VE EKİPMANLARIMIZLA DEVAM ETMEKTEDİR.

Jeoloji Mühendisleri: Gürbüz YÜCEL & Murat DÜNDAR

tasarım hayal etmekle başlar...

Faaliyet Alanları

- Jeolojik-Jeoteknik Araştırma Hizmetleri
- Geoteknik Projelendirmeler
- Karayolu, Demiryolu ve Su Yapıları Projeleri
- Müşavirlik Hizmetleri
- Deprem Performans Analizleri
- Sektörel Yazılımlar



GTM



Geosentetik ve Duvar Teknolojileri Merkezi

Teknolojiyi doğayla buluşturur..

Geogrid Donatılı Duvarlar



➤ Kullanım Alanları

- İstinat duvarları
- Köprü yaklaşımları
- Karayolu ve Demiryolu güçlendirmeleri

Çelik Şerit Donatılı Duvarlar



➤ Kullanım Alanları

- Köprüler
- Demiryolları
- İstinat duvarları
- Sanayi yapıları
- Su duvarları

Gabionlar



➤ Kullanım Alanları

- Karayolları
- Demiryolları
- Köprü yaklaşım dolguları
- İstinat yapıları
- Şev koruma
- Erozyonun önlenmesi

Geosentetikler



➤ Kullanım Alanları

- Katı atık depolama sahaları
- HES Projelerinde kanal izolasyonu
- Asfalt temel altı iyileştirmeleri
- Su tutma havuzları
- Suni göletler
- Bina izolasyonu

GTM GEOSENTETİK ve DUVAR TEKNOLOJİLERİ MERKEZİ SAN. DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.

Adres: Altunizade Kuşbakışı cad. Aşuroğlu Sitesi 3.Blok D.5.6 Üsküdar İstanbul

Tel: 0216 474 4004 Faks: 0216 474 4005

www.gtm.biz.tr



**DOĞAL MİNERALLİ SU
DOĞAL KAYNAK SUYU
JEOTERMAL SU
RUHSATLANDIRMASI**

**A-"5686 SAYILI JEOTERMAL KAYNAKLAR VE DOĞAL MİNERALLİ
SULAR KANUNU" gereği**

- 1-Arama Projelerinin Hazırlanması ve Arama Ruhsatlarının Alınması,
- 2-İşletme Ruhsatının Alınması (İşletme Projesi-Kaynak Koruma Alanı Etüt Raporu Hazırlanması-Teknik Sorumluluk Yapılması) DANIŞMANLIK

**B-"İNSANİ TÜKETİM AMAÇLI SULAR HAKKINDA YÖNETMELİK" ve
"DOĞAL MİNERALLİ SULAR HAKKINDA YÖNETMELİK" gereği**

İşletme İzin Belgesi Almak için gerekli Olan:

- Hidrojeolojik Etüt Raporu Hazırlanması,
- Kaptaj Projesi,
- Kaynak Yeri Plankotesi,
- İsale Hattı Projesi (Plan ve Profili Hidrolik Hesabı)
- İş Akım Şeması,
- Makine Yerleşimi,
- Genel Vaziyet Planı Yapılması,
- DANIŞMANLIK

**YAPILAN RUHSATLANDIRMALAR - DANIŞMANLIKLAR - TEKNİK
SORUMLULUKLAR**

Sakasu (Sakarya Hendek)-Hayatsu (Sakarya Hendek, Adana Pozantı Şekerpınar)-Elmacıksu (Sakarya Hendek), Kardelensu (Sakarya Hendek)-Aytaçsu (Sakarya Hendek ve Yozgat Çayıralan)-Pınarsu (Sakarya Hendek)-Damlasu (Sakarya Sapanca ve Muğla Köyceğiz)-Canpınarsu (Sakarya Sapanca)-Efemsu (Sakarya Sapanca)-Gürpınarsu (Kocaeli Gölçük)-Akarsu (Kocaeli Gölçük)-Akçatsu (Kocaeli Karamürsel)-Ovacıksu (Kocaeli Gebze)-Çobanpınarsu (İstanbul Kemerburgaz)-Dağdelensu (İstanbul Çatalca)-Gümüşpınarsu (İstanbul Çatalca)-Freşa Maden Suyu (Bursa İnegöl ve Giresun İnışdibi)-Alpınsu (Adana Pozantı)-Dafnesu (Osmaniye Bahçe)-Üççamlarsu (Yozgat)-Aytun Jeotermal (Konya İsmil)

Muhsin ERDEMİRÇİ
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Tlf 0532 686 02 04

Körfez Mah. Ankara Karayolu Cad. No 111, Kat 4, İşyeri
No 60-61 İzmit-Kocaeli

ŞİRKETİMİZ BAŞKA BİR İŞLE UÇRAŞMAMAKTADIR



İNSİTU LTD.

JEOLOJİ JEOTEKNİK SONDAJCILIK LTD. ŞTİ.
Geology Geotechnics & Drilling Co. Ltd.

jeoloji
jeoteknik
sondajcılık
müşavirlik

1988'den beri



İNSİTU

JEOLOJİ JEOTEKNİK SONDAJCILIK LTD. ŞTİ.
Geology Geotechnics & Drilling Co. Ltd.

Cinnah cad. Kırkpınar Sk.
No: 6/4 06690
Çankaya / ANKARA

Tel. : 0.312 440 25 01 (pbx)
Faks : 0.312 439 78 60
e-posta: insitu@ttmail.com



Adres : Başak Sokak No: 25/3 Küçükesat / ANKARA

Tel : (0 312) 418 43 75

Fax : (0312) 418 43 75

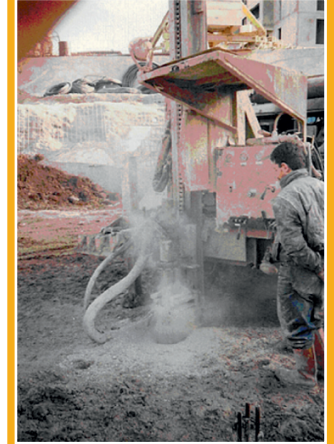
info@kardessondajcilik.com • kardessondajcilik@yahoo.com

www.kardessondajcilik.com

KARDEŞ SONDAJCILIK KİMDİR?

Jeolojik ve Jeoteknik hizmetler amaçlı, "KARDEŞ SONDAJCILIK ETÜD ARAŞTIRMA TAAHHÜT VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ" adı altında kurulmuş olan firmamızın merkezi Ankara'da bulunmaktadır. Deneyimlerini özellikle kamu kesiminde kazanmış yetkililerin kontrolü altında gözlemsel veya sondajlar açılarak, her türlü Jeolojik ve jeofizik araştırmalar ve bu araştırmalara yönelik her türlü aletsel gözlemler, projelendirme, proje geliştirme, müşavirlik ve kontrollük hizmeti ile her tür yapıya ait rapor yazılımı konularında **1986 yılından beri** faaliyetlerini sürdürmektedir.

Jeoteknik hizmetlerin dışında, kurulan derin su kuyusu sondaj makinaları ekipmanıyla birlikte 1987 yılından beri, mini kazık makinaları - ekipmanları ve tasarım grubunun kurulmasını takiben 2002 yılından beri bu birimler kendi makinaları ile faaliyetlerine devam etmektedir.



HİZMETLERİMİZ

1. Zemin Etüdüleri;

- Zemin ve kaya sondajları,
- Deniz sondajları,
- Baraj, gölet ağır yapılar etüd ve zemin projeleri,
- Kanalizasyon, karayolu, köprü güzergahı etüd ve zemin projeleri,
- Hertür sanat yapıları temel etüd sondajları,
- Basınçlı su ve sızma deneyleri,
- Permeabilite, CPT, Presyometre, Vane gibi arazi deneyleri,
- Zemin ve Kaya Mekanîği Laboratuvar deneyleri,
- Jeolojik ve Jeoteknik Raporların hazırlanması,
- Mevcut binaların temel sistemlerinin incelenmesi,

2. Heyelan Etüdüleri;

- Heyelan sahalarının genel jeolojik etüdü,
- Heyelan tipinin saptanması,
- Kayma yüzeyinin tespiti,
- Heyelanların ıslah tedbirlerinin saptanması,
- Yüzey ve yeraltı drenajı, tutucu yapılar, kazık ve projelendirme,

3. Maden Etüdüleri;

- Genel - metalik maden etüdüleri,
- Endüstriyel hammadde etüdüleri,

4. Jeofizik Etüdüleri;

- Rezistivite yöntemi,
- Elektromanyetik yöntemlerle,
- Sismik yöntemlerle,
- Mikrotremör,
- Jeoradar,

5. Zemin İyileştirme;

- Zemin enjeksiyonu,
- Ankraj,
- Mini kazık,
- Zemin çivisi,

6. Kirlilik;

- Su ve toprak kirliliği etüdüleri (Hertür ağır element),
- Organik ve inorganik zemin ve yeraltı suyu kirlilik kontrolü,

ORTA DOĞU
SONDAJ



**sondajdan
imalata....**



Geo Sondaj Makine İmalat Ltd. Şti.
Başkent Organize Sanayi Bölgesi 29.Cad. No:3 Malıköy - Sincan / ANKARA
Tel: 0.312.354 8576 Faks: 0.312.385 6215

www.ortadogusondaj.com
www.geosondajmakine.com

ÖZ - DE - HA

Jeotermal Enerji Müh. Müş. Taah. İnş. İml. San. Tic. Ltd. Şti.

Turan Güneş Bulvarı 664. Sk No:9/2

Çankaya/ANKARA

Tel: +90 312 490 50 95 Fax: 0312 490 50 96

Seymenler V.D No:662 077 9986

JEOTERMAL ENERJİ

- Jeotermal sahaların jeolojik ve jeofizik açıdan araştırılması
- Jeotermal saha proje ve uygulamaları
- Jeoteknik su sondajlarının tekniğine uygun yapımı
- Jeotermal sahaların teknik ve idari sorumluluk hizmetleri

MÜHENDİSLİK

- Jeofizik etüt çalışması
- Zemin etüd çalışmaları
- Zemin islah çalışmaları
- Çimento enjeksiyon sondajları
- Kırıntılı ve karotlu sondaj çalışmaları
- Modern sulama sistemleri

SU SONDAJLARI

- Sahaların jeoloji ve jeofizik açıdan araştırılması
- Saha proje ve uygulama
- Su sondajlarının tekniğine uygun (havalı-rotary sistemi) yapımı
- Sahaların teknik ve idari sorumluluk hizmetleri
- Yeraltı suyu arama ve kullanma belgesi alımı
- Uygun dalgıç pompa seçimi ve montajı

İNŞAAT

- Temiz ve atıksu alt yapı hizmetleri
- Yerüstü ve gömme depo yapımı hizmetleri
- Otomatik sulama yapımı hizmetleri





SOMER SONDAJ

Mad. Müh. Yeraltısuyu Araştırma Merkezi



FAALİYET ALANLARIMIZ

- Jeotermal saha etüdü
- Sondaj, test, rezervuar çalışması
- Kuyu Testleri, Kabuklaşma ve Korozyonu önleyici (inhibitör) Testler,
- Rezervuar Modelleme Çalışmaları,
- Kaynak Koruma Alanı Etüdüleri,
- Yıllık Arama ve İşletme Faaliyet Raporlarının hazırlanması,
- “Teknik ve Ekonomik Fizibilite” raporlarının hazırlanması ve “Projelendirilmesi”
- Jeotermal Kaynağın Kullanım Planlaması
- Fore Kazık ve Ankraj Uygulamaları

Cevizlidere Mah. 1231.Sok. 1/4 Çankaya/Ankara

Tel: +90 (312) 472 91 61 Fax: 472 91 71

www.somersondaj.com.tr

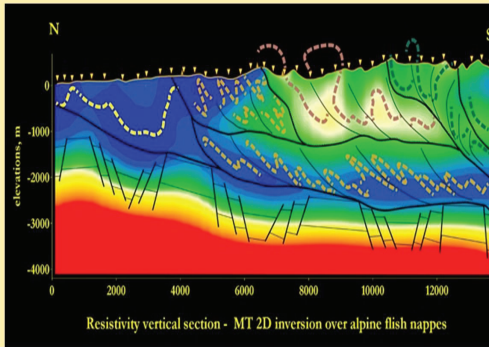
somer@somersondaj.com.tr



1980' den beri

UYGULADIĞIMIZ YÖNTEMLER

- * Manyetotellürik (MT)- Audio Manyetotellürik (AMT) / (4 SET Phoenix MTU-5A MT/AMT SYSTEM)
- * Sismik 24 kanal (MASW, SASW ve Remi, Kırılma, Yansıma ve 2B ölçümler)
- * Derin Özdirenc (Rezistivite - AB/2 5000 m ye kadar)
- * Çok Elektrotlu Özdirenc (2B ve 3B, max 960 m profil)
- * Mikrotremör (Hız Ölçer)
- * IP (Yapay Polarizasyon)
- * SP (Doğal Polarizasyon)
- * Gravite
- * Elektromanyetik (VLF)
- * Manyetik (Proton Manyetometresi)
- * Well-Logging (Kuyu Jeofiziği)
- * GPR (Jeoradar)
- * Geoteknik Danışmanlık ve projelendirme

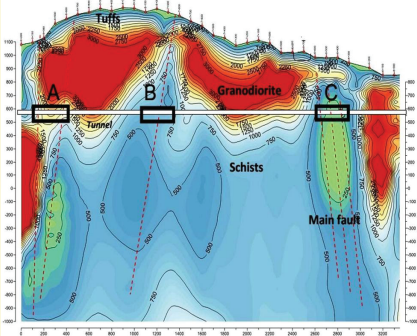


MT ve AMT Yöntemi ile 50 Km derinliğe kadar jeotermal alanların aranması, derin kabuk araştırmaları, volkan ve magma araştırmaları, petrol ve doğal gaz araştırmaları, derin maden saha araştırmaları, jeolojik yapı araştırmaları, kırık ve süresizlik bölgelerinin aranması yapılabilmektedir.



Şirketimiz 34 yıldır yurtiçi ve yurtdışındaki değişik jeofizik işlerde faaliyet göstermektedir. Şirket, ağırlıklı olarak jeotermal saha araştırmaları olmak üzere yerbilimlerinin ve inşaat mühendisliğinin (geoteknik) çeşitli alanlarında çalışmalar yapmaktadır. Petrol ve doğal gaz araştırmaları, Karbondioksit ve derin maden yatakları araştırmaları, mermer, endüstriyel hammadde araştırmaları, arkeojeofizik çalışmalar, çeşitli metalik ve ametalik maden aramaları, kömür aramaları, katı-sıvı atık alanlarının araştırılması, Zemin etüt ve sondajları; yerleşime uygunluk, deprensellik etütleri, geoteknik bina ölçümleri (donatı ve projeye uygunluk), arazi kullanım etütleri başlıca çalışma alanlarıdır.

Electrical resistivity model (ohm.m)



AMT Yöntemi ile Karayolları ve Baraj gibi yapılarda Tünel Kotu ve altına kadar özdirenc kesit oluşturması ve Tünel kotunu kesebilecek fayların araştırılması yapılabilmektedir.

S 1969 SU-SAN

SONDAJCILIK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.



Mehmet
TÜRKÖVER

- ✓ Çiftçiye, sanayiciye, turizmciye her derinlikte ve çapta su sondajları,
- ✓ Sanayiciye, Belediyelere, termal işletmelerle seracılara 1200 metreye kadar su, jeotermal üretim, reenjeksiyon ve doğalgaz sondajları,
- ✓ Madencilere 1000 metreye kadar derin ve geniş çaplı sondajlar,
- ✓ Şirketimizin kuruluşu olan 1969 yılından bu yana 1400 adet in üzerinde sondaj kuyusu açılarak 300.000 metre gerçekleştirilerek sektördeki hizmetimiz devam etmektedir.

BİZDE TEKNOLOJİ ÇALIŞIR, TECRÜBE KONUŞUR.

- ✓ 6.5" ten 20" e kadar hava - köpük sistemi ve kuyu gibi tabancaları ile sert kayalarda sondaj kuyuları açılması,

- 2 adet Ingersoll - Rand 750 XHP-300 PSİ Kompresör
- 1 adet Ingersoll - Rand 375 CFM-100 PSİ Kompresör
- 1 adet Ingersoll - Rand 250 CFM-100 PSİ Kompresör
- 1 adet Atlas Copco 250 CFM-100 PSİ Kompresör
- 1 adet 13 5/8" RAM tip Preventer
- 1 adet 13 5/8" ANNULAR tip preventer
- 1 adet 110 KVA Aksa Jeneratör
- 1 adet 226 KV İşbir Jeneratör
- 1 adet Çamur Test Laboratuvarı
- 6 adet sondaj makinası, Orijinal Drill Pipe, DC, Stabilizer, gerekli ekipmanlar ile şantiye, karavan ve konteynırları, 6 adet kamyonet, 2 adet kamyon, yetmişmiş mühendis ve sondaj ekibi ile 2 adet seyyar çamur pompası.

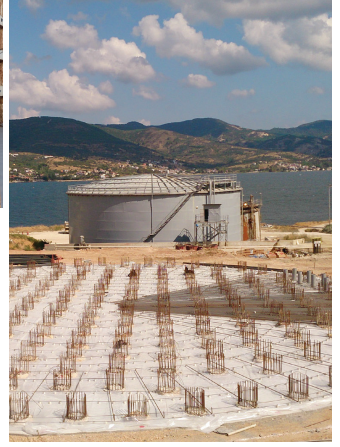
STOĞUMUZDA HER ÇAP VE CİNSTE ROCK VE INSERT MATKAPLAR

BÜRO

Mimar Sinan Mah. 1404 Sk. No: 13/1
35230 Alsancak - İZMİR
Tel : (0232) 421 83 30 - 421 73 75
Fax: (0232) 422 05 63 • e-mail: susansondaj@ttmail.com

ATÖLYE

Üniversite Cad. No: 94/1
Bornova - İZMİR
Tel: (0232) 486 36 51



TOKER

Sondaj ve İnşaat Mühendislik Müşavirlik A.Ş.



- Yol ve Otoyol Projeleri
- Kontrollük Hizmetleri
- Jeoteknik Rapor, Proje ve Danışmanlık
- Zemin Etüdüleri
- Jeolojik ve Hidrojeolojik Etüdüler
- Kara ve Deniz Sondajları
- Arazi Deneyleri, Aletsel Gözlemler
- Laboratuvar Deneyleri
- Temel Takviyesi ve Zemin İslahı
- Temel ve İksa Kazıkları
- Derin Kazılar ve Ankrajlı Perde Duvarlar
- Jet Grout ve Enjeksiyon İşleri
- Heyelan İslahı ve Drenaj İşleri
- Çevre Mühendisliği Uygulamaları

Merkez: Nenehatun Caddesi No: 60/3-7-14 06700 G.O.P. - Ankara
Tel: 0312 436 36 74 - 436 70 62 - Faks: 0312 436 98 79
Laboratuvar: Örnek Sanayi Sitesi, 1264. Sokak No:28 Ostim/ANKARA
Tel: 0312 354 54 33

E-mail: toker@toket.com.tr - web: www.toker.com.tr





TTM

Test Teknolojileri Merkezi

LABORATUVAR HİZMETLERİ LABORATORY SERVICES

Zemin Mekaniği Laboratuvar Deneyleri
Soil Mechanics Laboratory Tests

Su ve Toprak Kimyası Deneyleri
Water and Soil Chemistry Tests

Beton ve Çimento Deneyleri
Concrete and Cement Tests

Asfalt ve Agrega Deneyleri
Asphalt and Aggregate Tests

ARAZİ ÇALIŞMALARI FIELD WORKS

Arazi Deneyleri
In-situ Tests

Aletsel Gözlem ve Ölçme Kontrol
Geotechnical Instrumentation and Monitoring

Jeofizik Ölçümler
Geophysical Surveys

SONDAJ DRILLING

Etüd Sondajları
Subsoil Investigation Drillings

Maden Araştırma Sondajları
Mine Investigation Drillings

Su Temini Sondajları
Water Well Drillings

Jeotermal Sondajlar
Geothermal Drillings

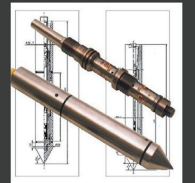
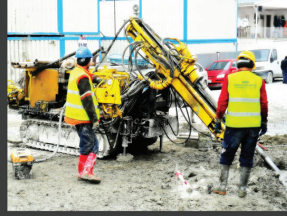
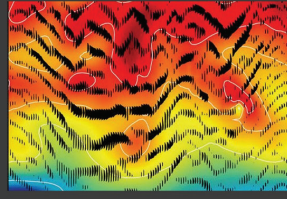
ENJEKSİYON INJECTION

Baraj: Perde ve Kapak Enjeksiyonları
Dam: Cutoff Injections

Tünel: Kontak ve Konsolidasyon Enjeksiyonları
Tunnel: Contact and Consolidation Injections

Zemin İyileştirme Enjeksiyonları
Soil Improvement Injections

Soğutma Borusu Enjeksiyonları
Cooling Pipe Injections



*Laboratuvarımız Çevre ve
Şehircilik Bakanlığı
Akreditasyonuna Sahiptir.

A Burhaniye Mah. Akşemettin Sok. Çelik Apt.
No:17-18 Üsküdar İstanbul

T +90 216 318 18 00

F +90 216 318 15 55

W www.ttmtest.com.tr

E info@ttmtest.com.tr

"GELECEĞİN TASARIMINDA ÇÖZÜMLERDE VARATICILIK,
MÜHENDİSLİKTE SAYGIN, TUTARLI VE İDDALİ DURUŞ."

YÜKSEL PROJE

Birlik Mahallesi 450 Cadde No:23

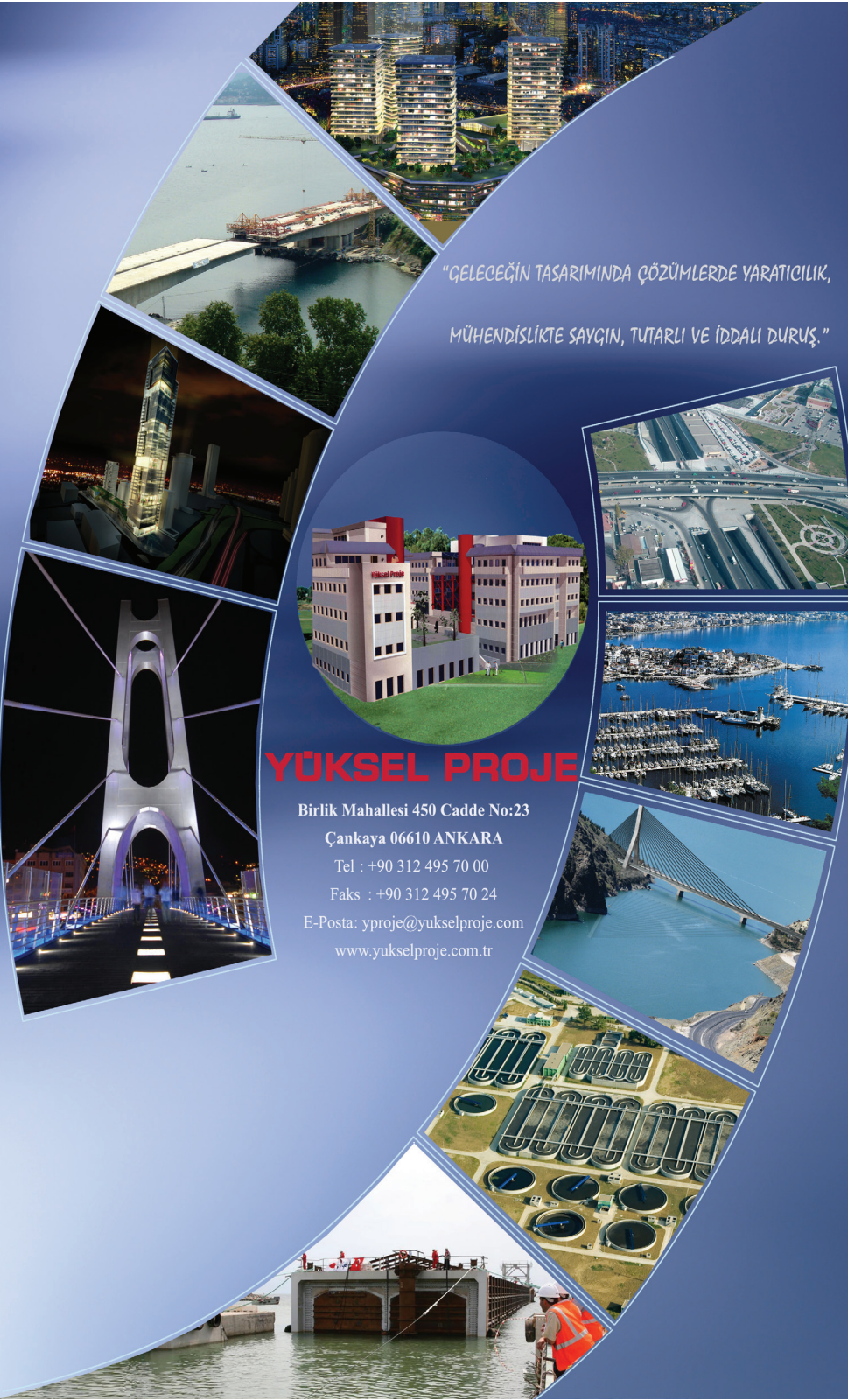
Çankaya 06610 ANKARA

Tel : +90 312 495 70 00

Faks : +90 312 495 70 24

E-Posta: yproje@yukselproje.com

www.yukselproje.com.tr



ZETEM MÜHENDİSLİK

MAD. İNŞ. TUR. REK. HAYV. EML. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.



Zemin Etütleri

Jeofizik Çalışmaları

Pressiyometre Çalışmaları

Heyelan Projesi Çalışmaları

İmara Esas Jeolojik-Jeoteknik Etütler

Enjeksiyon Projesi Hazırlama Çalışmaları

Jeolojik-Jeoteknik Mesleki Kontrol Hizmetleri

Baraj ve Su Yapıları Projesi Mühendislik Jeolojisi Çalışmaları

Yol, Kanal ve Tünel Güzergahı Mühendislik Jeolojisi Çalışmaları

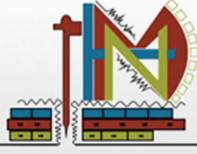
Sondaj Makinesi, Enjeksiyon ve Su Pompası İmalatı, Bakımı ve Onarımı

Adres: Öveçler Kabil Cad. 1335. Sok. No: 20 / 4 Çankaya - ANKARA

Tel:0 312 479 55 79-479 55 61 Fax: 0 312 483 54 24

e-mail: zetem@zetem.com.tr - web: www.zetem.com.tr

info@zetem.com.tr



ZTM Yer Mühendislik Hizmetleri A.Ş.



Sağlam zeminlerde yükselerek büyüyüyoruz..

Zemin Etütleri ve Sondaj

Hizmetlerimiz arasında Geoteknik

Mühendislik projeleri (iksa, jet grout, ankraj, temel sistemleri, geosentetik uygulamaları, yol projeleri vs.) hazırlanması yer almaktadır. Bu kapsamda şirketimiz bünyesinde tecrübeli ve geniş mühendis kadrosuyla çok çeşitli projeleri başarıyla tamamlamıştır.



Proje Hizmetleri

Projelendirilecek yapının oturacağı zeminin ve bölgenin fiziksel, kimyasal, jeomekanik, özellikleri çeşitli sondajlar ve diğer arazi/laboratuvar uygulamaları yardımıyla incelenerek zemin etütleri yapılır ve yapının temel sistemi ile ilgili önerilerde bulunulur.



Geoteknik Mühendisliği Uygulamaları

Geniş bir makine parkına sahip firmamız geoteknik mühendisliği kapsamında bulunan çok çeşitli uygulamaları (fore kazık, mini kazık, jet grout, ankraj, zemin çivisi, kaya bulonu, gabyon duvar, geosentetik uygulamalar vs) yapabileme kapasitesine sahiptir. Bu çerçevede bugüne başarıyla çok sayıda projeye imza atmıştır.



Arazi Deneyleri ve Ölçme Kontrol Sistemleri

Zemin etütleri ve geoteknik uygulamalar sırasında projenin özellikleri ve önemine göre mekanik özelliklerin belirlenmesine yönelik değişik arazi deneyleri ve ölçme kontrol sistemleri kullanılır. Bünyemizde çok sayıda arazi deneyini (CPT,SPT, Plaka Yükleme, Kum Konisi, İnklinometre, Jeofizik Yöntemler) uygulama imkanına sahibiz.



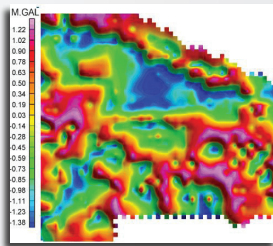
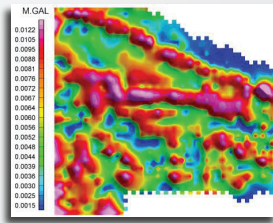
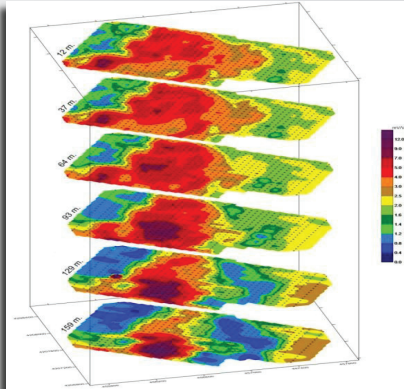
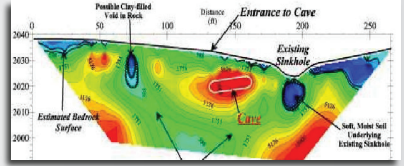
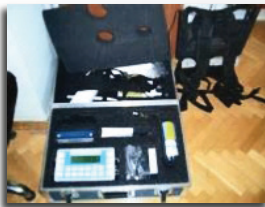
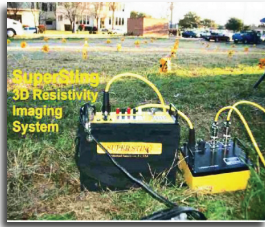
ZTM Merkez Ofisi
Kardeşkent 1 Sitesi A-1 Blok Daire 2
Beylikdüzü – İstanbul / Türkiye
T : +90 212 886 51 51 F : +90 212 886 77 18

ZTM - Altunizade Ofisi
Kuşbakiş Cad.Aşuroğlu Sitesi C Blok/5-6
Üsküdar – İstanbul / Türkiye
T : +90 216 474 88 87 F : +90 216 474 88 86

ZTM - Kazakistan Ofisi
Republic of Kazakhstan Almaty
Panfilova 103/A
T : +7 727 271 85 33



SNS JEOTERMAL SONDAJ & ARAMA



FAALİYET ALANLARIMIZ;

- *Elektrik Rezistivite, SP Profil Çalışmaları
- *Süperstring R8 ile Profil Ölçümü ve Yorumlanması
- *Gravite ve Manyetik Etütleri ve Yorumu
- *Toprak Gazı Ölçüm ve Yorumu
- *Kuyu içi Sıcaklık ve Basınç Ölçümü ve Raporlanması
- *Jeotermal Alanlarda Jeoloji, Jeofizik, Hidrojeoloji, Jeokimya Etüt Çalışmaları ve Raporlanması
- *Jeotermal Sondaj Danışmanlık Hizmetleri

www.snsjeotermal.com.tr info@snsjeotermal.com.tr

1333 Sok. 17/10 Öveçler/ANKARA

Tel: 0312 472 54 12-13 Fax: 0312 472 54 18