

67. TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI

67th Geological Congress of Turkey

MTA KÜLTÜR SİTESİ

14-18 Nisan 2014

Ankara



Doğal Kaynaklar ve
Sürdürülebilirlik

Uсталara Saygı

Bildiri Özleri Kitabı / Abstracts Book

Editör / Editor

Kaan SAYIT



TMMOB
JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI
UCTEA CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS

67. TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI

67th Geological Congress of Turkey

MTA KÜLTÜR SİTESİ

14-18 Nisan 2014

Ankara



Doğal Kaynaklar ve
Sürdürülebilirlik

Ustalara Saygı

Bildiri Özleri Kitabı / Abstracts Book

Editör / Editor

Kaan SAYIT



TMMOB/UCTEA

Jeoloji Mühendisleri Odası / Chamber of Geological Engineers

550.4

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

67. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 2014

629 s.: 21 cm. (Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları No: 117)

**Jeoloji kurultayı-yer bilimleri-jeoloji mühendisliği-sürdürülebilirlik-
doğal kaynak**

JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI NO: 118

ISBN: 978-605-01-0604-6

BASKI

AFŞAROĞLU MATBAASI

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

Tel: (0312) 384 54 88 • Faks: (0312) 384 54 98

KURULTAY DÜZENLEME KURULU
(Organizing Committee)

Başkan / Chairman
M. Namık YALÇIN

II. Başkan / Vice President
Nihat BOZDOĞAN

Sekreter / Secretary
Kaan SAYIT

Sosyal ve Kültürel Etkinlikler / Social and Cultural Activities
Ümit UZUNHASANOĞLU

Sayman / Treasury
Halil İbrahim YİĞİT

TMMOB JMO YÖNETİM KURULU
(*Executive Committee of the UCTEA Chamber of Geological Engineers*)

Başkan / President	Dündar ÇAĞLAN
II. Başkan / Vice President	Hüseyin ALAN
Yazman Üye / Secretary	Faruk İLGÜN
Sayman Üye / Treasury	Halil İbrahim YİĞİT
Mesleki Uygulamalar Üyesi / Member of Professional Activities	Arzu ÇAĞLAYAN
Yayın Üyesi / Member of Publication	Özcan DUMANLILAR
Sosyal İlişkiler Üyesi / Member of Social Affairs	Ümit UZUNHASANOĞLU

JMO BİLİMSEL VE TEKNİK KURULU
(*Scientific and Technical Committee of Chamber of Geological Engineers*)

Okan TÜYSÜZ
(*Başkan, Eğitim Üyesi / President, Member of Geology Education*)

Erdin BOZKURT
(*II. Başkan, Yapısal Jeoloji ve Tektonik Üyesi /
Vice President, Member of General Geology and Tectonic*)

Bülent ÖZMEN
(*Sekreter, Deprem, Doğal Afetler ve Afet Yönetimi Üyesi
Member of Earthquake, Natural Hazards and Disaster Management*)

Mehmet EKMEKÇİ
(*Hidrojeoloji Üyesi / Member of Hydrogeology*)

Mehmet Ruhi AKÇIL
(*Sondaj Uygulamaları Üyesi / Member of Drilling Applications*)

İbrahim AKKUŞ
(*Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Üyesi / Member of Geothermal
Resources*)

İlker ŞENGÜLER
(Kömür Jeolojisi Üyesi / Member of Coal Geology)

Zühtü BATI
(Petrol Jeolojisi Üyesi / Member of Petroleum Geology)

Mahmut MUTLUTÜRK
(Jeoteknik ve Mühendislik Jeolojisi Üyesi / Member of Engineering Geology and Geotechnics)

Mehmet Lütfi SÜZEN
(Uzaktan Algılama ve CBS Üyesi / Member of Remote Sensing and GIS)

Şengül Can GENÇ
(Mineraloji-Petrografi Üyesi / Member of Mineralogy-Petrography)

Cemal TUNOĞLU
(Paleontoloji Üyesi / Member of Paleontology)

Bahadır ŞAHİN
(Maden Yatakları Üyesi / Member of Mineral Deposits)

Nihat BOZDOĞAN
(Stratigrafi-Sedimentoloji Üyesi / Member of Stratigraphy - Sedimentology)

Fuat ŞAROĞLU
(Geo-turizm, Jeolojik Miras ve Arkeo-jeoloji Üyesi / Member of Geo-tourism, Geological Heritage and Archeogeology)

Nizamettin KAZANCI
(Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi Üyesi / Member of Marine, Lake and Coastal Geology)

Yüksel ÖRGÜN
(Jeokimya ve Tıbbi Jeoloji Üyesi / Member of Geochemistry and Medical Geology)

Alper BABA
(Çevre Jeolojisi Üyesi / Member of Environmental Geology)

Funda AKGÜN
(İklim Değişiklikleri ve İklimsel Afetler Üyesi / Member of Climate Change and Climatic Disasters)

KURULTAY OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİ

(*Session Conveners*)

Bölgesel Jeoloji ve Tektonik / *Regional Geology and Tectonics*
Aral Okay & Erdin Bozkurt & Timur Ustaömer

Çevre Jeolojisi / *Environmental Geology*
Alper Baba & Remzi Karagüzel

Deniz ve Kıyı Jeolojisi / *Marine and Coastal Geology*
Namık Çağatay & Mustafa Ergin

Doğal Afetler ve Afet Yönetimi / *Natural Hazards and Disaster Management*
Murat Nurlu-Bülent Özmen

Endüstriyel Hammaddeler / *Industrial Raw Materials*
Cahit Helvacı & Ali Uygun

Fosil Yakıtlar Jeolojisi / *Geology of Fossil Fuels*
İsmail Hakkı Demirel & Selami Toprak

Göl ve Akarsu Jeolojisi / *Lacustrine and Fluvial Geology*
Nizamettin Kazancı & Faruk Ocakoğlu

Hidrojeoloji, Su kaynakları ve Yönetimi / *Hydrogeology, Water Resources and Management*
Hasan Yazıcıgil & Mehmet Ekmekçi

Jeokronoloji ve İzotop Jeolojisi / *Geochronology and Isotope Geology*
Muharrem Satır & Nilgün Güleç

Jeotermal Enerji / *Geothermal Energy*
Şakir Şimşek & Gültekin Tarcan

Konvansiyonel Olmayan (Alternatif) Enerji Kaynakları / *Unconventional (Alternative) Energy Resources*
Kadir Gürgey & İsmail Bahtiyar

Kültürel Jeoloji / *Cultural Geology*
Fuat Şaroğlu & Ünsal Yalçın

Magmatizma ve Magmatik Süreçler / *Magmatism and Magmatic Processes*
Ş. Can Genç & Mehmet Keskin

Metalik Maden Yatakları / *Metallic Mineral Deposits*
Sönmez Sayılı & Yurdal Genç

**Metamorfizma ve Metamorfik Süreçler /
*Metamorphism and Metamorphic Processes***
Osman Candan & Erdiñ Yigitbař

Mühendislik Jeolojisi – Jeoteknik / *Engineering Geology - Geotechnics*
Reşat Ulusay & Atiye Tuğrul & Mahir Vardar

Neotektonik ve Depremsellik / *Neotectonics and Seismicity*
Mustafa Aktar & Hayrettin Koral

Paleoiklim ve Paleocoğrafya / *Paleoclimate and Paleogeography*
Funda Akgün & İ. Ömer Yılmaz

Paleontoloji – Biyostratigrafi / *Paleontology - Biostratigraphy*
Demir Altıner & Atike Nazik

Sedimantoloji ve Sedimanter Süreçler / *Sedimentology and Sedimentary Processes*
Baki Varol & Naci Görür

Tıbbi Jeoloji / *Medical Geology*
Yüksel Örgün & Gürhan Yalçın

Yer Bilgi Sistemleri / *Earth Information Systems*
Okan Tüysüz & M.Lütfi Süzen

**Bildirilerin İncelenmesinde Oturum Yürütücülerine Katkı Verenler
(*Reviewers Contributing to the Session Conveners*)**

Şenol ÇAPKINOĞLU, Ünal DİKMEN, Nazire Özgen ERDEM,
Muhittin GÖRMÜŞ, Zekiye KARACIK, Tanju KAYA, Ömer ÜNDÜL,
Şevket ŞEN, Fırat ŞENGÜN, Murat YILMAZ

ÖNSÖZ

Bu önsöze, 67. yılı idrak edilen bir toplantıyı 1947'den bu yana hiç kesintiye uğratmaksızın sürdüren Türkiye Jeoloji Camiasının tüm bireylerini ve kurumlarını kutlayarak başlamak istiyorum. Hiç de kolay olmayan bu çabayı, taşınan sorumluluğun bilincinde olarak zaman zaman çok güç koşullarda sürdürebilmiş olmak her türlü takdirin üstündedir. Bu nedenle sizleri 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda selamlamaktan büyük bir mutluluk ve kıvanç duyuyoruz. Kurultaylar, ülkemizde jeoloji ve jeoloji mühendisliği alanında gerek üniversitelerimiz ile diğer araştırma kurumlarında ve gerekse uygulayıcı kuruluşlarda gerçekleştirilmiş son çalışmaların sunularak tartışıldığı bir bilimsel platform olma işlevinin yanı sıra bu konulardaki güncel bilgi birikimi ve gelişmelerin de karar vericilere aktarıldığı bir ortam olma özelliğini taşımaktadır. Bireylerin yaşam kalitesine ve toplumun refah düzeyinin yükseltilmesine çok önemli katkılarda bulunma potansiyeline sahip jeoloji ve jeoloji mühendisliğinin öneminin toplumun tüm katmanlarında ve karar vericiler nezdinde yeterince anlaşıldığını öne sürmek, aradan geçen 67 yıla rağmen ne yazık ki halâ mümkün değildir. Jeoloji ve Jeoloji Mühendisliğinin “tanınırılığı” veya daha doğru bir ifade ile “yeterince tanınmaması” mesleğimizin en önde gelen sorunlarından biri olarak devam etmektedir. Jeolojik değerlendirme çalışmalarının temel özelliği tüm ilgili projelerin başlangıç aşamalarında kolay uygulanabilir ve ucuz, buna karşın çok önemli katkılar sağlayan ve ileriki aşamalarda giderilmesi hem zor, hem de pahalı sorunları önleyebilme potansiyeli çok yüksek oluşudur. Bu nedenle doğru bir jeolojik yaklaşımın proje maliyetlerine olabilecek olumlu katkısı diğer mühendislik disiplinlerine göre çok daha fazladır. Buna rağmen, toplumda ve karar vericiler nezdinde jeolojiden yeterince yararlanıldığını söylemek ne yazık ki mümkün değildir. 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın bu yöndeki bir anlayış değişikliğinin bir diğer ilk adımı olmasını diliyoruz.

Geleceğin şekillendirmekte öngörü (*foresight*) çalışmalarından yola çıkılarak doğru stratejilerin belirlenmesi ve uygulamaya geçirilmesi modern dünyanın olmazsa olmazlarından birisidir. Türkiye Bilimler Akademisi tarafından Temel Bilimler alanında ve bununla birlikte Yer Bilimleri konusunda yapılan ilk Öngörü çalışmasının üzerinden 10 yıl geçmiş bulunmaktadır. Tüm öngörü çalışmalarının belirli zaman aralıklarıyla yenilenmesi ve güncellenmesi gereklidir. Kapsamlı ve uzun soluklu yeni bir öngörü çalışmasına “**Jeoloji ve Jeoloji Mühendisliği İçin Öngörüler**” başlıklı bir panelle bir ilk adımı bu Kurultay sırasında atmaya çalışacağız.

Bu kurultayın ana teması “**Doğal Kaynaklar ve Sürdürülebilirlik**” olarak tanımlanmıştır. Bu konunun ana tema olarak tanımlanmış oluşu, Kurultay'a çağrı yazımızda da belirtildiği gibi, “Sürdürülebilirlik” konusunun giderek tartışılmalı hale gelmesi ve ortaya bir kavram kargaşasının çıkmış olmasıdır. Toplumun jeoloji biliminden beklentilerinin başında, doğal kaynakların toplumun refahına katkıda bulunmak üzere ortaya konması gelmektedir. Bir diğer misyonumuz olan doğal çevrenin korunması ve doğal zenginliklerden gelecek kuşakların da yararlanmasına özen gösterilmesinin küresel ölçekte giderek önem kazanması, ilk bakışta üstesinden gelinmesi çok güç bir paradoks olarak algılanabilir. Bir yanda artan çevre duyarlılığı ve hızla gelişen toplumsal çevre bilincinin, diğer yanda da gelişmekte olan Türkiye'nin doğal kaynaklara olan büyük gereksiniminin yarattığı bir ikilemle yüz yüze geldiği de düşünülebilir. Çoğunlukla bakış açılarındaki farklılıklardan ve farklı önceliklerden yola çıkılarak “Sürdürülebilirlik” ya ne pahasına olursa olsun doğal kaynaklardan yararlanılması gerektiğinin, ya da doğal kaynakların toplumsal refaha olabilecek katkılarından tümüyle vazgeçil-

mesinin gerekçesi olarak öne sürülebilmektedir. Bu iki aşırı ucun arasında bir yerlerde olan doğrunun saptanmasının tek yolu bilgi ve veriye dayalı “Sürdürülebilirlik” değerlendirmelerinden geçmektedir. Doğal Kaynaklar ve doğal çevre bağlamında doğru ve güvenilir bilgi ve veri ancak ve ancak yer bilimciler tarafından üretilebileceğinden, “Sürdürülebilirlik” değerlendirmelerinde yer bilimciler büyük bir sorumluluk düşmektedir. Bu değerlendirmelerin “Sürdürülebilirlik” kavramının evrensel ölçülere ve değerlere dayalı bir tanımından yola çıkılarak yapılması, hem kavram kargaşasının önlenmesi, hem de çevre ve kaynak ihtiyacı duyarlılıklarının doğru dengelere oturtulmasını sağlayacak tek yaklaşımdır.

Bu kurultayda; iki seçkin çağrılı konuşmacı Senckenberg Doğa Tarihi Müzesi ve Araştırma Enstitüsü Direktörü Profesör Dr. Volker Mosbrugger ve International Union of Geological Sciences Başkanı Profesör Dr. Roland Oberhaensli konferanslarıyla “Doğal Kaynaklar ve Sürdürülebilirlik” kavramının nesnel bir şekilde ortaya konmasına önemli katkılarda bulunacaklardır. Prof. Dr. Volkan Ediger’in moderatörlüğünü üstlendiği **“Doğal Kaynaklar ve Sürdürülebilirlik Paneli”**nde görüşlerini bizlerle paylaşacak olan Dr. Aslı Özçelik, Dr. Uygur Özemesi ve Dr. Katalin Zaim “Sürdürülebilirlik” konusunun farklı açılardan nasıl değerlendirilmesi ve gözetilmesi gerektiğini örnekleriyle ortaya koyacaklardır. Bu çağrılı konuşmalar ve panelin ardından “Doğal Kaynaklar ve Sürdürülebilirlik” konusundaki bilgi dağarcığımızın önemli ölçüde zenginleşeceği kuşkusuzdur.

67. Türkiye Jeoloji Kurultayı’nın ikinci ana teması **“Ustalara Saygı”** ile ifade etmeye çalıştığımız ve ülkemizde jeolojinin bugün ulaştığı küçümsenmemesi gereken bir noktaya gelmesine büyük katkılarda bulunmuş akademisyen ve uygulayıcıların, adlarını taşıyan otumlarda kısaca tanıtılacak ve anılacak olmalarıdır. 2015’de İstanbul Üniversitesi’nde Türkiye’de jeoloji eğitimi ve araştırmalarının başlangıcının 100. Yılına; Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü’nün kuruluşunun 80. Yılına kutlayacak olmamız ve bugün Türkiye Jeoloji Kurultaylarının 67. sini yapıyor oluşumuz, Jeolojinin ülkemizde ne kadar köklü bir gelenekten geldiğinin yadsınmaz kanıtlarıdır. Buna katkıda bulunanlara ödenmesi çok güç bir vefa borcuna bir başlangıç yapmak üzere, 50. yıllarını geride bırakmış kurumlarımızdan bazı kıstaslara göre belirlenecek belirli sayıda Ustanın önerilmesi istendi. Akademik kuruluşlar olarak Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanlıklarından, uygulayıcı kuruluşlarımızın ise Genel Müdürlüklerinden bizlere iletilen öneriler bu yılın ustaları olarak programa doğrudan dâhil edildiler. Yukarıda da belirtildiği gibi çok köklü bir gelenekten gelen Jeoloji camiamızın daha nice ustayı barındırdığının bilincindeyiz. Bu iyi niyetli başlangıcın önümüzdeki Kurultaylarda da sürdürüleceğini ve bu yıl anamadığımız diğer ustalarımıza da önümüzdeki yıllarda yer verileceğine eminiz.

67. Türkiye Jeoloji Kurultayı’nda Jeolojinin 22 farklı konusunda toplam 319 bildiri tartışılacaktır. Gerek oturum başlıklarındaki çeşitlilik ve gerekse bildiri sayısı Kurultayların Türkiye Jeoloji camiasının bir odak noktası olma özelliğini yeniden kazanmaya başladığını göstermektedir. Her yıl jeolojinin farklı uzmanlık alanlarında çok sayıda münferit toplantının düzenlendiğini de göz önüne alırsak bu Kurultayın bu anlamda başarılı bir kurultay olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bunda oturum yürütücüsü olarak görev alan meslektaşlarımızın oturumlarına çok sayıda ve kaliteli bildirilerin sunulması, sunulan bildirilerin değerlendirilmesi ve sıralanması, oturum başkanlarının belirlenmesi aşamalarında göstermiş oldukları özverili çabaların en önemli katkıyı sağladığı kesindir. Oturum Yürütücüsü olarak

görev alan ve isimlerini tek tek sayamadığım 46 meslektaşımıza teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. 67. Türkiye Jeoloji Kurultayının düzenlemesi onurunu bizlere veren ve tüm bu süreç sırasında yakın ilgi ve desteklerini esirgemeyen TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kuruluna ve Yönetim Kurulu Başkanı Dündar Çağlan'a; başta inanılmaz bir özveri ve yılların bilgi birikimi ve deneyimi ile Kurultay düzenleme çalışmalarına hayati katkılarda bulunan JMO Sekreter Yardımcısı Serap Kurt'a ve odamızın tüm çalışanlarına şükranlarımızı sunarım. Kurultaylarımıza ev sahipliği yapma geleneğini sürdürerek, bu yıl da salonlarını tahsis eden MTA Genel Müdürlüğüne Genel Müdür Sayın Mehmet Üzer'in şahsında teşekkürlerimi sunarım.

Kurultay düzenleme çalışmaları bir önceki Kurultay'ın bittiği günden başlayarak bir sonraki Kurultayın başlayacağı güne kadar süren bir yıllık bir zaman dilimi süresince yoğun bir çaba gerektirmenin yanı sıra ciddi bir sorumluluğun üstlenilmesi anlamına da gelmektedir. Bu sorumluluğu benimle birlikte paylaşarak, çalışmaların tüm aşamasında Kurultayın başarısı için büyük çaba gösteren 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı Düzenleme Kurulunun diğer üyeleri; Nihat Bozdoğan'a (II. Başkan), Kaan Sayıt'a (Sekreter), Halil İbrahim Yiğit'e (Sayman) ve Ümit Uzunhasanoğlu'na (Sosyal ve Kültürel Etkinlikler) candan teşekkür etmek isterim. Kurultaylar, sunulan ve tartışılan bildiriler olmaksızın bir anlam taşımazlar. Bu nedenle de 67. Türkiye Jeoloji Kurultayına bildiri sunan tüm meslektaşlarımıza ve Kurultay'a katılarak tartışmalara değer katacak olan siz değerli delegelerimize özellikle teşekkürlerimi sunarım.

Gelecek kurultayların bu kurultaydan çok daha coşkulu ve başarılı geçeceğine olan inancımı ifade ederken, 67. Türkiye Jeoloji Kurultayının ülkemiz ve mesleğimiz adına yararlı sonuçlar üretmesini ve giderek kaybolmaya yüz tutan dayanışma, birlikteliğimiz ve ortak değerlerimize anlamlı katkılarda bulunmasını dilerim.

M. Namık YALÇIN
67. Türkiye Jeoloji Kurultayı Başkanı

PREFACE

On the occasion of the 67th Geological Congress of Turkey that has been held incessantly since 1947, I would like to congratulate each and every member colleagues and organizations of Turkish Geology. Without doubt, the fact that this challenging initiative has been sustained under difficult circumstances from time to time, deserves huge appreciation. Within this context, we have the great pleasure in welcoming you all to the 67th Geological Congress of Turkey.

These congresses constitute a scientific platform where the cutting-edge studies and practices related to geology and geological engineering that are developed at universities, R&D centers and implementing institutions, are shared and they enable an environment where latest know-how and recent developments are exchanged with the decision-makers. Unfortunately, despite 67 years, it is still not possible for us to claim that the importance of geology and geological engineering has been well understood by all layers of Turkish society and decision-makers, in view of their potential to contribute to the quality of life of the individuals and the society. Yet again, the level of `recognition` of Geology and Geological Engineering or to put it in another term its `insufficient recognition` is still one of the major problems in our profession. The basic asset of geological evaluation and assessment is that it is easy and cost-efficient to practice and contribute at the beginning of any related project, and it has high preemptive potential in preventing both difficult and costly problems to be experienced in later phases. For this reason, positive contribution to the costs in a project through an accurate geological approach is much higher than in any other engineering disciplines. Nonetheless, it is not possible to say that geology is highly benefited from *vis-à-vis* the decision-makers and the society. Thus, on behalf of our colleagues, we wish that the 67th Geological Congress of Turkey shall be another first step, on the way to change in understanding.

It is a *sine-quo-non* element of the modern world to identify the right strategies and translate them into practice, departing from foresight studies in shaping future. Within this context, it must be highlighted that it has been 10 years since the first Foresight Study by Turkish Academy of Sciences, in the field of Basic and Earth Sciences. All foresight studies must be realized at certain intervals and updated from time to time. Thus, we will try to make the first step towards a comprehensive and long term foresight effort at a panel on **“Foresight for Geology and Geological Engineering”**.

The main theme of this Congress is **“Natural Resources and Sustainability”** because the topic of “Sustainability” has become highly debated and paved to way to a conceptual confusion as indicated in the call for paper we issued. One of the primary expectations of Turkish society from the geological sciences is the contribution to the welfare of the country. Another mission of ours that has gained further significance globally could seem to be a challenging paradox to be surmounted - that is the protection of the natural environment and support to future generations in benefitting from the natural assets. It may be thought that higher environmental sensitivity, rapidly developing consciousness in society about environment and increasing demand for natural resources in Turkey lead to dilemma. Due to differences in viewpoints and various priorities, “Sustainability” is used as a pretext in

benefiting from natural resources no matter what the price to pay will be or in giving up on all contributions of natural resources to the welfare of the societies. The only method to identify the right one at the mid-way between these two extreme points is to use information and data based on “Sustainability” evaluations. Now that accurate and reliable information and data related to natural resources and environment could only be generated by earth scientists, massive responsibility falls over their shoulders from the standpoint of “Sustainability” evaluations. The fact that such evaluations are performed in line with a definition of the concept of “Sustainability” on the basis of universal measures and values is the only way eliminating conceptual confusion and enabling re-positing of the sensitivities on environmental and natural resources related needs.

At this Congress; two distinguished key-note speakers Prof. Volker Mosbrugger, the Director of Senckenberg Natural History Museum and Research Institute and Prof. Roland Oberhaensli, the President of the International Union of Geological Sciences shall make important contributions to the objective clarification of the concept of “Natural Resources and Sustainability”. At “**Natural Resources and Sustainability Panel**” to be moderated by Prof. Volkan Ediger, Dr. Asli Özçelik, Dr. Uygur Özsesmi and Dr. Katalin Zaim shall provide examples on how to evaluate and consider the issue of “Sustainability” from different perspectives. Following the lectures by the key-note speakers and the panelist, it is certain that our know-how shall expand about “Natural Resources and Sustainability”.

The second theme of the 67th Geological Congress of Turkey is “**Tribute to the Masters of Geology**”, within the scope of which the academicians and geologists in other public institutions, having brought geology to its present point that cannot be underestimated at all, will be commemorated and presented briefly at sessions named after their names. In 2015, the Centennial of the start of education and research in Geology at Istanbul University, the 80th Anniversary of the General Directorate of Mineral Research & Exploration and the 67th Geological Congress of Turkey are undeniable proofs of how geology has become a deep-rooted tradition in Turkey. In order initiate paying tribute to the contributors of geology in Turkey those institutions, which have completed their 50 years, were asked to propose the names of the Masters of Geology. So, the names proposed by the Departments of Geological Engineering in universities as well as the public institutions such as General Directorates, have been included into the program. As indicated above, we are very well aware of the fact that Turkish geology circle enjoying a deep-rooted tradition has many more masters. We are sure that this start will be continued at future congresses and the master that we cannot commemorate this year will be covered in the upcoming years.

The 67th Geological Congress of Turkey shall discuss in total 319 proceedings in 22 different themes. The diversity in the titles of the sessions and the number of proceedings illustrate that the Congress has regained importance as the focus of Turkish Geology. Given that many conferences are held in different disciplines of geology, it will be right to say that the 67th Geological Congress of Turkey will be a successful event. Of course, this achievement is owed to the keen efforts and contributions by our colleagues in organizing this event, selecting, evaluating and enabling presentation of so many good quality papers and in identifying session chairs. On this occasion, I would like extend my deepest appreciation to 46 colleagues working as session conveners. In addition, I would like extend our heartfelt

gratitude to the Executive Board of the Chamber of Geological Engineers of TMMOB (the Union of the Chambers of Architects and Engineers of Turkey) and its President Mr. Dündar Çağlan, honoring us in organizing this Congress and demonstrating interest and support in all processes; Mrs. Serap Kurt, the Assistant Secretary of the Chamber of Geological Engineers for her vital contributions in organizing this event with great sacrifice and years of valuable know-how and all employees of our chamber. Last but not least, the credit goes to Mr. Mehmet Üzer, Director General of the Mineral Research & Exploration Directorate, who has been traditionally hosting and allocating their conference halls to this event, again.

Organization of the next year's congress starts upon the completion of the previous event and goes on till the next one, with intensive efforts and serious responsibility. Finally, I would like to full-heartedly thank other members of the Organizing Committee who have shared this responsibility with me and deployed huge efforts for the success of the 67th Geological Congress of Turkey such as Mr. Nihat Bozdoğan (II. President), Mr. Kaan Sayıt (Secretary), Mr. Halil İbrahim Yiğit (Treasurer) and Ms. Ümit Uzunhasanoğlu (Social and Cultural Event). Congresses would be lean without presentations and discussions on proceedings. On this occasion, my special thanks go to the distinguished delegates for their contributions and esteemed colleagues who will deliver valuable presentations at the 67th Congress.

By reiterating my full confidence in better success and joy of future congresses than this one, I wish the 67th Geological Congress of Turkey to generate fruitful outcomes for Turkey and for our profession and to make meaningful contributions to the strengthening of our solidarity, unity and common values that have started to fade away.

M. Namık YALÇIN
Chairman of the 67th Geological Congress of Turkey

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Ustalara Saygı <i>Tribute to Masters</i>	1
Çağrılı Konuşmalar <i>Invited Talks</i>	41
Bölgesel Jeoloji ve Tektonik <i>Regional Geology and Tectonics</i>	49
GD Anadolu Mesozoyik- Senozoyik Stratigrafisi <i>Mesozoic-Senozoic Stratigraphy of SE Anatolia</i>	87
Çevre Jeolojisi <i>Environmental Geology</i>	129
Deniz ve Kıyı Jeolojisi <i>Marine and Coastal Geology</i>	157
Doğal Afetler ve Afet Yönetimi <i>Natural Hazards and Disaster Management</i>	193
Endüstriyel Hammaddeler <i>Industrial Raw Materials</i>	215
Fosil Yakıtlar Jeolojisi <i>Geology of Fossil Fuels</i>	225
Genel Konular <i>General Topics</i>	259
Göl ve Akarsu Jeolojisi <i>Lacustrine and Fluvial Geology</i>	277
Hidrojeoloji, Su Kaynakları ve Yönetimi <i>Hydrogeology, Water Resources and Management</i>	323
Jeokronoloji ve İzotop Jeolojisi <i>Geochronology and Isotope Geology</i>	353

Jeotermal Enerji <i>Geothermal Energy</i>	367
Konvansiyonel Olmayan (Alternatif) Enerji Kaynakları <i>Unconventional (Alternative) Energy Resources</i>	391
Kültürel Jeoloji <i>Cultural Geology</i>	407
Magmatizma ve Magmatik Süreçler <i>Magmatism and Magmatic Processes</i>	441
Metalik Maden Yatakları <i>Metallic Mineral Deposits</i>	503
Metamorfizma ve Metamorfik Süreçler <i>Metamorphism and Metamorphic Processes</i>	537
Mühendislik Jeolojisi – Jeoteknik <i>Engineering Geology - Geotechnics</i>	569
Neotektonik ve Depremsellik <i>Neotectonics and Seismicity</i>	633
Paleoklim ve Paleocoğrafya <i>Paleoclimate and Paleogeography</i>	673
Paleontoloji – Biyostratigrafi <i>Paleontology - Biostratigraphy</i>	701
Sedimentoloji ve Sedimanter Süreçler <i>Sedimentology and Sedimentary Processes</i>	755
Tıbbi Jeoloji <i>Medical Geology</i>	781
Yer Bilgi Sistemleri <i>Earth Information Systems</i>	807

USTALARA SAYGI
TRIBUTE TO MASTERS



Prof. Dr. Ahmet Can OKAY
1900-1981

Ahmet Can Okay 10.10.1900 senesinde Türkistan'da Taşkent şehrinde doğmuştur. İlk, orta ve lise öğrenimini Taşkent'te yapmış, 1921 senesinde Taşkent'te bir sene Türkistan Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümüne devam ettikten sonra yüksek öğrenim için 1922 yılının sonunda Berlin'e gitmiştir. Almanca dil öğrenimini bitirdikten ve Berlin Teknik Üniversitesi giriş sınavlarını verdikten sonra üniversitenin Maden Mühendisliği Bölümü'ne girmiştir. 1930 senesinde mühendis (Dipl. Ing.) olarak mezun olmuş ve 1933 yılında da Berlin'deki Almanya Jeoloji Servisi'nde (Geologische Landesanstalt) Prof. Dr. Robert Potonie yönetiminde doktora tezini yaparak Berlin Teknik Üniversitesi'nden doktor mühendis (Dr. Ing.) ünvanını almıştır. Doktora tezi Karbonifer sporları üzerinde yapılan ilk sınıflandırma çalışmalarından biridir. 1934 senesinde İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji doçentliğine atanmış, Mart 1934'den Ağustos 1973'e kadar İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Enstitüsü'nde doçent ve profesör ünvanı ile öğretim üyesi olarak 40 yıl çalışmıştır. Mineraloji, petrografi, optik mineraloji, genel jeoloji, kömür petrografisi ve maden yatakları konularında dersler vermiş, yaz aylarında Anadolu'da arazi çalışmalarında bulunmuş, araştırmalar ve yayınlar yapmıştır. Prof. Dr. Okay 9 Kasım 1981'de İstanbul'da vefat etmiştir.



Ahmet KAYA
1941-

Ahmet Kaya, 1941 yılında Ankara’da doğdu. İlk ve Orta Öğrenimini Ankara’da tamamladıktan sonra 1961 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümüne girdi. 1966 yılında buradan ‘yüksek mühendis’ olarak mezun olan kaya 1966-1967 yıllarında DSİ X. Bölge Müdürlüğü Fırat Planlama Grup Amirliği görevinde bulundu. 1967 Yılında DSİ Genel Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı bünyesinde çalışmaya başladı. Burada 2006 yılına kadar mühendis, başmühendis, Fen heyeti Müdürü, Daire Başkan Yardımcısı ve Daire Başkanı görevlerini yürüttü ve çeşitli mesleki kurs ve seminerlere katıldı.

Kaya aşağıda sıralanan çok sayıda onur, teşekkür belgesi ve emek ödüllere sahiptir.

- ▲ Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Onur Belgesi
- ▲ Jeoloji Mühendisleri Odası 25. Yıl Emek Ödülü
- ▲ Jeoloji Mühendisleri Odası 30. Yıl Emek Ödülü
- ▲ Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Teşekkür Belgesi
- ▲ DSİ Genel Müdürlüğü Yeraltı Suları Geliştirme Kursu Başarı Belgesi
- ▲ T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Teşekkür Belgesi
- ▲ DSİ Genel Müdürlüğü Yeni Mühendislerle İlişkin Su İşleri Temel Kursu Teşekkür Belgesi
- ▲ DSİ Genel Müdürlüğü Görev Onur Belgesi
- ▲ DSİ Genel Müdürlüğü 50. Kuruluş Yılı Üstün Gayret Belgesi
- ▲ SS Aslıhan Sulama Kooperatifi Başkanlığı Teşekkür Belgesi



Ahmet Sami DERMAN
1950-2012

10 Ocak 1950 yılında Karaman'a bağlı Ayrancı ilçesinin Büyükkoraş köyünde ailenin altıncı ve en küçük çocuğu olarak dünyaya geldi. İlkokulu köyünde, ortaokul ve liseyi ise Konya Ereğli Lisesi'nde tamamlayarak İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü'ne girdi. Mezun olduğu yıl TPAO'da göreve başlayan ve 4 yıl kuyu jeologu olarak çalışan Derman daha sonra arama projelerinde görev aldı.

1981 yılında ABD'de yüksek lisans bursu kazanan Derman, University of Michigan'da Prof. Dr. Bruce Wilkinson danışmanlığında yüksek lisans tezini tamamlayarak 1984 yılında yurda döndü.

Derman 1999 yılında ise doçentlik ünvanını almaya hak kazandı.

İmrenilecek bir diğer özelliği de, bilime ve eğitime olan inancıydı. Bu nedenle, genç meslektaşları için her zaman başvurulacak bir kaynaktı. Sosyal yaşamında da etkin bir insan olan Ahmet Sami Derman, Türkiye petrol sektöründe önemli bir sivil toplum kuruluşu olan Türkiye Petrol Jeologları Derneği'nin 1996-1999 yılları arasında başkanlığını yürüttü. Kızılay'da bulunan dernek binası, Sami Derman'ın başkanlığı döneminde alınmıştır.

Emeklilikten sonra, özellikle akademik konularda mesleki çalışmalarına devam eden Ahmet Sami Derman, 2011 Haziran'ında yakalandığı amansız hastalığa karşı verdiği savaşı, ne yazık ki 17 Mayıs 2012 tarihinde kaybetti.



Ord. Prof. Dr. Ahmet Şevket BİRAND
1900-1956

Ord. Prof. Dr. Ahmet Şevket Birand 1900 yılında Karaman'da doğdu. Babası çiftçilikle uğraşan Ahmet Hilmi Bey'dir. Orta öğrenimini Karaman'da tamamlayan Prof. Birand 1925 yılında Halkalı Ziraat Okulundan mezun oldu. Mezuniyetini takiben aynı okula asistan olan Birand, bu görevinde üç yıl çalıştıktan sonra 1928 yılında bakanlık adına Almanya'ya gönderildi. Burada, önce Berlin Üniversitesi'nin Jeoloji-Mineraloji Enstitülerinde daha sonra da Heidelberg Üniversitesinde ihtisasını ilerleten Birand, Berlin Yüksek Ziraat Okulu'nun Jeoloji ve Mineraloji Enstitüsü'nden doktorasını aldı.

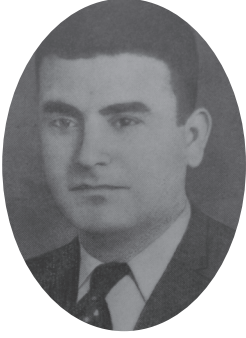
Yurda döndükten sonra 02 Nisan 1933 tarihinde Ankara Yüksek Ziraat Mektebi'nde Arziyat Şefi olan ve 3 Ekim 1933 tarihinde Yüksek Ziraat Enstitüsü'nün kurulması üzerine burada Arziyat Kürsüsü şefliğine atandı.

Birand, 28 Mart 1936'da "Bursa Nilüfer Vadisi'nin Jeolojik, Petrografik ve Petrolojik Vaziyeti" konusundaki araştırmaları ile habilitasyon tezini yaparak ikinci sınıf doçent oldu. 1937-1938 tarihleri arasındaki askerlik görevini tamamladı. Bu unvanında üç yıl çalıştıktan sonra birinci sınıf doçentliğe yükselen Birand, sürdürdüğü başarılı çalışmalarının Prof. Leuchs tarafından onaylanması üzerine 7 Şubat 1941 tarihinde ikinci sınıf profesörlüğe atandı. 1943 yılında birinci sınıf profesör olan Birand 1947 yılında da Ordinaryüs Profesörlüğe yükseltildi. Birand, 1950 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Tabiiye Bölümü kürsü başkanlığı görevini yürüttü.

Prof. Birand bir hoca olarak Ziraat, Fen ve Dil Tarih Coğrafya fakültelerinde sayısız öğrenci yetiştirdi. Merhum Prof. Nafiz İlgüz, Dr. Utarit Aktuğ ve Mesut Özyuğur'un tez çalışmalarını yöneten Birand, Fen Fakültesi'nde dekan vekilliği ve senatörlük yapmış, 6 Mart 1939 tarihinde Alman Jeoloji Cemiyeti'ne üye seçilmiştir.

Ord. Prof. Dr. Ahmet Şevket Birand'ın araştırma konuları arasında Jeoloji ve Mineraloji yanında toprak erozyonu ve toprak haritacılığı da önemli bir yer tutmaktadır.

Ord. Prof. Şevket Ahmet Birand bilimsel çalışmalarda bulunmak üzere gittiği Almanya'da hastalanarak 28 Temmuz 1956 yılında vefat etmiştir.



Prof. Dr. Ali Fuat BAYKAL
1911-1985

Ali Fuat Baykal 1911 yılında Malatya’da doğdu. İlk ve ortaokulu Malatya’da okuduktan sonra liseyi Sivas’ta tamamladı. Yükseköğrenimini Milli Eğitim Bakanlığı hesabına Fransa’da Toulouse Üniversitesi Fen Fakültesi ‘Tabiiye Şubesi’nde tamamlayarak Türkiye’ye döndü. 1934 yılında önce İÜ Fen Fakültesi İspençiyari Nebatat asistanlığına, 1936’da naklen Jeoloji-Mineraloji-Paleontoloji asistanlığına tayin edildi. 1941 yılında doktorasını veren Baykal, 1942’de jeoloji doçentliğine atandı. 1951 yılında İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi’nde jeoloji profesörlüğüne tayin edilen Baykal, emekli olduğu tarihe kadar Jeoloji Kürsüsü ve Jeoloji Mühendisliği bölümünde çalışmalarını sürdürdü. Prof. Baykal bu görevde iken 1981’de emekliye ayrıldı, 1985 yılında da vefat etti.

Prof. Baykal, Anadolu’nun çeşitli yörelerinde pek çok jeolojik araştırmalar yapmış, yurt içinde ve dışında birçok bilimsel toplantıya katılmıştır. Baykal’ın İstanbul Paleozoyik istifi ve yakın dolayının jeolojisi hakkında yayınlanmış makaleleri ile Stratigrafi Prensipleri ve Historik Jeoloji başlıklı ders kitapları bulunmaktadır.



Prof. Dr. Atife DİZER
1916-2003

Türkiye'nin yetiştirdiği ilk kadın paleontologlardan olan Prof. Dr. Atife Dizer 1916 yılında İstanbul'da doğdu. Orta öğrenimini İstanbul Kız Lisesi'nde tamamlayan Dizer, Yüksek öğrenimini Fen Fakültesi'nin Tabiye Bölümü'nde tamamladı. 1942 yılında Jeoloji Enstitüsüne asistan olarak giren Dizer, çalışmalarını nummulitler üzerine yoğunlaştırmış, bir süre çalıştıktan sonra Fransa'ya devlet bursuyla gönderilmiştir. Paris'te Prof. Abrard ve Cuvierin yanında Türkiye'nin çeşitli yörelerinden derlediği Nummülit Faunasını inceleyen Dizer, 1948-1949 yılları arasında doktorasını tamamladı. 1951-52 yılları arasında Paris'te Museum d'Histoire Naturelle'de Paleontoloji ile ilgili çeşitli çalışmalar yapan Dizer, 1954'te doçent oldu. 1958'de Amerikalı Üniversiteli Kadınlar Derneği'nden uluslararası bir burs kazanarak British Museum ve London College'de Mikropaleontoloji ile ilgili çeşitli araştırmalar yaptı. Ayrıca İsviçre Basel Üniversitesi'nde Neumann'ın laboratuvarında alveolinalar konusunda ayrıntılı çalışmalarda bulunan Dizer, 1965 yılında profesörlüğe yükseltildi. Genel Jeoloji Anabilimdalı'nda Paleontoloji, Mikropaleontoloji, Tarihsel Jeoloji derslerini veren Dizer, İstanbul Üniversitesi Jeoloji Bölümü'nde Genel Jeoloji Anabilimdalı ve Bölüm Başkanlığı görevlerini de yürüttü. İTÜ ve KTÜ'de uzun yıllar ek görev yapan Prof. Dr. Atife Dizer'in Mesozoyik ve Tersiyer bentik/planktik foraminiferleri üzerinde uluslararası ve ulusal yayınları bulunmaktadır. Türkiye'de Kuzey Batı Anadolu'da Kretase Tersiyer sınır geçişini TÜBİTAK projesi ile gerçekleştiren ilk araştırmacılarıdır. Birçok yüksek lisans ve 6 doktora öğrencisi yetiştiren Prof. Dr. Atife Dizer, 2003 yılında vefat etti.



Prof. Dr. Ayhan ERLER
1946-1998

Prof. Dr. Ayhan Erler, 1 Eylül 1946 yılında Ankara’da doğmuş, ilk ve orta öğrenimini Ankara’da tamamlamıştır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nden 1968 yılında Lisans, 1970 yılında Yüksek Lisans derecelerini alan Prof. Dr. Erler, 1970 yılında kazandığı U.S.A.I.D. (United States Agency for International Development) bursu ile doktora çalışmalarını gerçekleştirmek üzere A.B.D.’ye gitmiştir. Doktora derecesini, 1974 yılında, “Maden Jeolojisi” dalında Utah Üniversitesi’nden almıştır.

Prof. Dr. Erler, Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nde 1968-1970 yılları arasında Araştırma Görevlisi, 1974-1975 yılları arasında Öğretim Görevlisi, 1975-1982 yılları arasında Yard. Doçent Dr., 1982-1989 yılları arasında Doç. Dr., 1989 yılından itibaren de Prof. Dr. kadrosunda, Maden Yatakları-Jeokimya anabilimdalı başkanı olarak görev yapmıştır. 1987-1988 yılları arasında Fulbright Araştırmacısı olarak Nevada-Reno Üniversitesi’nde araştırma etkinliklerinde bulunmuştur. 1979-1987 ve 1988-1990 yılları arasında ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkan Yardımcılığı yapan Prof. Dr. Erler, 13 Ekim 1998 yılında ani bir kalp krizi ile aramızdan ayrılan kadar ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcılığı ve Mühendislik Fakültesi Yönetim Kurulu Üyeliği görevlerini sürdürmüştür. 1985 yılında TÜBİTAK Bilim Teşvik Ödülünü, 1992 yılında da JMO Altın Çekiç Ödülünü kazanmıştır.

Prof. Dr. Ayhan Erler, araştırmalarını daha çok cevherleşmeler ile ilişkili hidrotermal alterasyonlar, bakır-kurşun-çinko yatakları, altın yatakları ve jeokimyasal arama konularına yoğunlaştırmış olmakla birlikte, granitoid petrojenezi ve kömür jeokimyası konularında da çeşitli araştırma etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Akademik yaşantısı sırasında 7 adet kitabı ve ulusal ve uluslararası degilerde 35 adet makalesi basılmış olan Prof. Dr. Erler, gerek madencilik sektörüne gerekse akademi dünyasına pek çok insan kazandırmış, bu alanlarda meslek yaşantılarının en üst düzeylerine erişmiş sayısız meslektaşımızın lisans düzeyinde hocalığını yapmış ve 30 civarında öğrencinin de Lisansüstü (Yüksek Lisans, Doktora) düzeyinde tez danışmanlığını gerçekleştirmiştir. Madencilik sektöründe özel kuruluşlar ve kamu kuruluşlarına yapmış olduğu danışmalıklar, jeokimyasal prospeksiyon konusunda gerçekleştirdiği öncü projeler, yurtdışındaki bilimsel çevrelerde Türk madenciliğinin tanınmasını sağlayan araştırmalar ve madencilige ilişkin konularda kamuoyunu bilgilendirmeyi amaçlayan konferanslar, Prof. Dr. Ayhan Erler’in yurt madenciliğine ve bu bağlamda akademi dünyasına verdiği başlıca katkılar arasındadır.

Seçkin bir bilim insanı, saygın bir hoca ve son derece alçakgönüllü ve hümanist bir kişi olarak yeri doldurulamayacak olan Prof. Dr. Erler’i saygı ve özlemle anıyoruz.

Prof. Dr. Nilgün GÜLEÇ



Prof. Dr. Baysal BATMAN
1936-1997

6 Temmuz 1936 tarihinde Ankara Kalecik'te doğan Prof. Dr. Baysal BATMAN, ilk ve orta öğrenimini Kalecik, Kırıkkale ve Ankara'da tamamladıktan sonra 1956 yılında burslu öğrenci olarak Avusturya'ya gitti. Graz ve Innsbruck Üniversitelerinde lisans ve doktora öğrenimlerini tamamlayan Batman, 1964 yılında “Geologie des Mendelzuges Zwischen Furleauger-und Grissianer Graben” başlıklı tezi ile doktor unvanını aldı ve aynı yıl Türkiye'ye döndü.

1964-1966 yılları arasında Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Genel Müdürlüğü'nde saha, sondaj ve rezervuar jeoloğu olarak çalışan Prof. Dr. Baysal Batman, 1966-1968 yılları arasında yedek subay olarak askerlik hizmetini yaptı.

30 Eylül 1968 tarihinde Hacettepe Üniversitesi'nde aynı yıl kurulan “Yerbilimleri Enstitüsü”nün ikinci öğretim üyesi olarak göreve başlayan Batman, 1972-1973 döneminde Yerbilimleri Enstitüsü Müdürlüğü yaptı. 1973-1974 yıllarında Milli Savunma Bakanlığı Harita Teknik Yüksek Okulu'nda iki dönem ek görevle “Jeoloji” dersleri veren Prof. Dr. Baysal Batman, 1978 yılında “Haymana Kuzeyinin Jeolojik Evrimi ve Yöredeki Melanjın İncelenmesi” konulu tezi ile üniversite doçenti ünvanını aldı; 20 Haziran 1988 tarihinde de Genel Jeoloji Anabilim Dalında profesörlüğe atandı. 1982'den vefatına kadar geçen süre içerisinde Genel Jeoloji Anabilim Dalı Başkanlığı yapan Prof. Dr. Baysal Batman, Hacettepe Üniversitesinde Hidrojeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanlığı, Mühendislik Fakültesi Fakülte Kurul üyeliği, Yerbilimleri Bülteni Yayın Kurulu Üyeliği gibi pek çok görevde de bulundu. Evli ve bir çocuk babası olan ve 1 Mayıs 1997 günü yitirdiğimiz değerli hocamız Prof. Dr. Baysal Batman, sevecen ve araştırmacı kişiliği ile Hacettepe Üniversitesi'nde yerbilimleri eğitiminin geliştirilmesinde ve çok sayıda akademisyenin yetiştirilmesinde önemli derecede katkılarda bulundu ve genç araştırmacılara örnek oldu.



Prof. Dr. Cazibe ARIÇ SAYAR
1925 -

1925 yılında Aydın'da doğan Cazibe SAYAR İzmir Kız Lisesini, 1949 yılında da İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü'nü bitirerek, aynı yıl İTÜ İnşaat Fakültesi Jeoloji Kürsüsü'ne asistan olarak girdi. 1950- 1955 yılları arasında yürüttüğü "Haliç-Küçükçekmece Gölü Bölgesinin Jeolojisi" konulu tez çalışması ile İTÜ Maden Fakültesi'nde verilen ilk doktora ünvanını kazandı. 1958-1959'da Londra Imperial College, Royal School of Mines ve London National History Museum'da araştırmalar yapan Sayar, 1961'de doçent, 1980'de profesör ünvanını aldı.

1987'de İngiltere'de, National Museum'da, ABD'de, Washington Geological Survey'de, 1988'de Almanya Hamburg Jeoloji ve Paleontoloji Enstitüsünde araştırma ve incelemeler yapan Sayar, İstanbul ve çevresinin jeolojisi ile ilgili sayısız çalışmalara ve değerli buluşlara imza attı. Sayar, Temmuz 1992'de emekli oldu.

Halen ilk günkü heyecan ve azimle ve kendi imkanları ile çalışmalarını yürüten Sayar'ın 2012'de Geological Magazine'de basılmış "A New Late Ordovician Hirnantia Brachiopod Fauna from NW Turkey, its Biostratigraphical Relationships and Palaeogeographical Setting" isimli bir çalışması bulunmaktadır. Sayar, Doğu Toroslar'daki çalışmalarına devam etmektedir.



Prof. Dr. Engin MERİÇ
1936 -

1936'da İstanbul'da doğdu. 1954'de Kabataş Erkek Lisesi'ni, 1960'da İÜ Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü'nü bitirdi. Aynı yıl bölüme asistan olarak atandı, 1963'te doktor ünvanını aldı. 1963-1964 ve 1971-1972 yıllarında Paris'te konusu ile ilgili araştırmalarda bulunmuştur. 1973'te İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Bölümü'ne geçen Meriç, 1974'te doçentliğe ve 1982'de de profesörlüğe yükseldi.

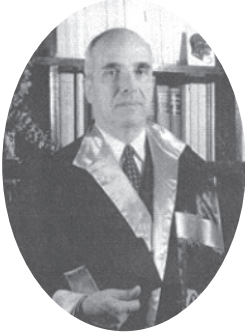
Meriç, 1972-1980 yılları arasında iki dönem "International Paleontological Association" Türkiye temsilciliğini sürdürdü. 2002 yılında 55. Türkiye Jeoloji Kurultayı Başkanlığı, Ekim 2001 ile Ekim 2003 tarihleri arasında Paleontoloji Çalışma Grubu Başkanlığı ve Aralık 2003 tarihinde düzenlenen I. İstanbul'un Jeolojisi Sempozyumu Başkanlığı görevlerinde bulundu. Meriç, 2002 tarihinde çalışmaya başladığı İÜ Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü'nden 2003 tarihinde emekli oldu.

İhtisas konusu paleontoloji olan Meriç, 1993'te TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından verilen "Jeoloji Altın Çekiç Bilim Ödülü"nü aldı. 1993'te "The American Biographical Institute (ABI)" tarafından dünyadaki 5.000 bilim adamı arasında gösterilen Meriç, aynı yıl "International Biographical Center Cambridge (İngiltere)"den 1992-1993 yılı "Uluslararası Bilim Adamı Sertifikası" aldı. 2003 yılında TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından verilen "Hizmet Ödülü"nü, 2012 yılında "The American Biographical Institute" tarafından "Gold Medal" ödülünü aldı.

Halen kendi imkanları ile araştırmalarını sürdüren Meriç, emekliliğinden bu yana (2004-2013) 54 ulusal ve 34 uluslararası yayın ile 55 ulusal ve 26 uluslararası tebliğ ve poster sunumunu gerçekleştirdi. Meriç ayrıca meslek yaşamı ile ilgili olarak 2 kitap ve Doğu Ege Denizi Bentik Foraminiferleri ve İstanbul Şehri'nin 8500 yıllık geçmişi konusunda 2 kitap yazmış, 2008'de Dr. M. Baki YOKEŞ ile birlikte GB Antalya kıyı alanından derlenmiş olan bentik foraminifer örnekleri üzerinde yürütülen çalışmalarını içeren Micropaleontology Dergisi 54 (3-4) özel sayısını (7 bölüm ve 188 sayfa) düzenlemiş ve 2009 yılında New York'da basılmış olan 12 bölümlük bir kitabın Akdeniz'deki göçmen foraminiferlerle ilgili bölümünü yine Dr. M. Baki YOKEŞ ile birlikte hazırlamış, 2011'de Etik Kurul üyeleri ile birlikte İstanbul Üniversitesi Bilim Etiği kitabı'nı düzenlenmesinde katkı sağlamış, çeşitli üniversiteler, kuruluş ve toplantılarda 17 konferans vermiştir.

1965-2013 yılları arasında gerçekleştirdiği 205'i ulusal ve 81'i uluslararası olmak üzere 286 yayını ile 46'sı uluslararası 174 sunum ve posterini bulunmaktadır. Uluslararası yayınlarından 38'i SCI kapsamındaki dergilerde yer alan Meriç, muhtelif üniversite, kuruluş ve toplantılarda 57 konferans vermiştir. Yine bu süre içinde ulusal çalışmalarda 329 ve uluslararası çalışmalarda ise 546 olmak üzere toplam 875 atf almış bulunmaktadır.

Tarihsel Jeoloji, Foraminiferler ve Mikropaleontoloji (2 baskı) adlı üç ders, meslek yaşamı, İstanbul ve Doğu Ege Denizi bentik foraminiferleri hakkında hazırlamış olduğu 7 kitabı yayınlanmıştır.



Prof. Dr. İ. Enver ALTINLI
1908-1998

İ. Enver Altınlı, 1908 yılında İstanbul'da doğdu. Orta öğretimini Galatasaray Lisesi'nde 1932 yılında tamamladıktan sonra, 1932-1936 yılları arasında Fransa'da Nancy Üniversitesi'nde Tabii Bilimler dalında öğrenim gördü. Yurda döndükten sonra 1937 yılında İstanbul Üniversitesi'nde asistan, 1944 yılında ise doçent oldu. 1946-1949 yılları arasında, California Institute of Technology'de jeoloji, jeofizik, uygulamalı jeoloji ve petrol jeolojisi laboratuvarlarında çalışan ve arazi incelemeleri yapan Altınlı, yurda döndükten sonra İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Jeoloji Kürsüsü profesörü oldu.

1956 yılında İstanbul Üniversitesi bünyesinde kurulan "Tatbiki Jeoloji Kürsüsü" başkanlığına getirilen Altınlı, bu kürsüde jeolojinin uygulama alanlarını içeren; maden jeolojisi, yer altı jeolojisi, petrol jeolojisi vb. gibi derslerin hemen hemen tümünü, emekli olduğu 1978 yılına kadar verdi Emekli olduktan sonra çalışmalarına devam eden Altınlı, yabancı dildeki bilimsel çalışmaları tercüme ederek yer bilimcilerin hizmetine sundu.

Prof. Dr. Enver Altınlı'nın eserleri incelendiğinde; jeolojik harita alımı, diğer bir deyişle Türkiye Jeoloji Haritası'nın oluşturulması ile ilgili arazi çalışmalarının sayıca ağırlıkta olduğu görülür. Yeraltı suyu ve petrol jeolojisi incelemeleri bunu izler, fakat çalışmalarının en önemlilerinden biri çeşitli konularda büyük bir sabırla hazırlamış olduğu ve bir kısmı yayınlanmış olan "sözlük"lerdir (Yer bilimleri, Hidrojeoloji, Tektonik, Zemin Mekaniği, vb). Jeoloji eğitiminde kullanılan yabancı kökenli sözcüklerin Türkçe karşılıklarını ortaya koyması, açıklamalarını yapması ve bir bölümü benimsenen sözcüklerinin kullanılması için göstermiş olduğu çaba, Prof. Dr. Enver Altınlı'nın Türk jeoloji hayatına yapmış olduğu en yararlı hizmetler arasındadır. Altınlı ayrıca Uygulamalı Jeoloji Kürsüsü'nde okuttuğu yabancı ders kitaplarını Türkçeye tercüme ederek ders notları oluşturmuş, çeşitli yabancı dergi ve bültenlerde çıkan yayınları Türkçeye çevirerek "Tatbiki Jeoloji Defteri" adı altında öğrencilerin ve yer bilimcilerin kullanımına sunmuştur.

Prof. Dr. Enver Altınlı'nın yer bilimlerine en büyük hizmeti ise; doğayı ve yer bilimlerini genç kuşaklara sevdirmek ve daha iyi yetiştirilmelerini sağlamak için 40 yıl içtenlikle, büyük bir gayret ve emek vermesi ve bunda başarılı olmasıdır.



Prof. Dr. Erol AKYOL
1934 -2001

21 Kasım 1934 yılında Muğla'nın Milas ilçesinde doğan Erol AKYOL, ilköğrenimini Milas ve İzmir'de tamamlayarak 1954 yılında Namık Kemal Lisesi'nden mezun oldu. 1954'te başladığı İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi'ne iki ay devam ettikten sonra Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü'nün açmış olduğu Avrupa sınavını kazanması sebebiyle buradaki eğitimini bırakarak Fransa'nın Lille şehrine gitti. 1954-55 dönemi ikinci yarısında Lille Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'ndeki Fransızca eğitiminin ardından 1955-56 döneminde aynı üniversitenin Fen Fakültesi Jeoloji Enstitüsü'ne kaydolarak jeoloji eğitimine başladı. 1960 yılında jeoloji dalında "Licencié es Sciences" ünvanını alarak aynı yıl enstitüde doktora çalışmalarına başladı. 1963 yılında "Etude palynologique de cinq veines de houille de Gelik et de deux veines de lignite de Soma" konulu doktora tezini tamamlayarak "Docteurs Sciences" ünvanını ve "Mention très honorable et félicitations du Jury" derecesini elde etti.

1963 Temmuz'unda yurda dönerek MTA Enstitüsü Kömür Servisi'nde çalışmaya başlayan Akyol, burada Palinoloji Laboratuvarı kurulduktan sonra servis şefi yardımcılığına atanarak palinoloji çalışmalarıyla birlikte idari görevlerde de yer almaya başladı. 1966 yılında Palinoloji servisine şef olarak atandı. Servis bünyesinde yurdumuzdaki büyük-küçük pek çok linyit yatağına ve Zonguldak Taş Kömürü Havzası'na ilişkin birçok örneğin yaş saptamaları ve denestirilmelerini gerçekleştirdi. Palinoloji alanında bilimsel araştırmalarını sürdürürken aynı zamanda palinoloji laboratuvarı için, uzun yıllar MTA'nın jeolojik çalışmalardaki yaşlandırma ve denestirme problemlerinin çözümüne palinolojik çalışmalarla yardımcı olarak Nesrin Tulu, Ruşen Aslan, Nevin hanım gibi isimleri yetiştirdi.

1972 Mart ayında "Zonguldak Üzümler Bölgesi Asma Bölümündeki -50 kotlu Galeri Güney ve Doğu Kanatlarının Kestiği Namuriyen ve Vestfaliyen A Yaşlı Damarların Palinoloji İncelemeleri" konulu doçentlik tezini hazırlayan Akyol, bu çalışmanın devamındaki incelemelerle işletmeye galeri içi damar korelasyon çalışmalarında yardımcı oldu. Bu esnada da Zonguldak Kömür İşletmeleri için, Nuran Uzun ve Zeliha Hanım'ı palinoloji alanında yetiştirdi.

AKYOL, 1976 Eylül ayında MTA'dan ayrılarak TPAO Araştırma Merkezi bünyesindeki Palinoloji Laboratuvar'ında uzman palinolog olarak çalıştı. 1977 yılında ise Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yer Bilimleri Bölümü'nün ilan ettiği "Kömür Jeolojisi ve Biyostratigrafisi" alanındaki doçentlik kadrosuna başvurarak bu fakülteye doçent ünvanıyla atandı. 1978-1982 yılları arasında Ege Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesi bünyesinde görevini sürdüren AKYOL, 1982 yılından itibaren Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde eğitim, öğretim ve araştırma faaliyetlerini sürdürdü.

Palinoloji alanında önemli çalışmalara imza atan Erol Akyol, Prof. Dr. Sacit Özer (DEU), Prof. Dr. Funda Akgün (DEU), Doç. Dr. Tanju Kaya (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi), Yrd. Doç. Dr. Vahdet Tuna (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi), Dr. Feral Arslan Tuna (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi), Dr. Cengiz Alişan (TPAO) gibi önemli isimleri yetiştirerek bilim dünyasına kazandırdı.

Üniversite’de görev yaptığı yıllarda Tarihsel Jeoloji, Kömür Jeolojisi, Bitki Paleontolojisi, Palinoloji, Paleontoloji, Paleoekoloji gibi dersler vermesinin yanı sıra, Ege Üniversitesi’nde Yer Bilimleri Fakültesi Genel Jeoloji Bölüm Başkanlığı, Yer Bilimleri Fakültesi Dekan Yardımcılığı, Yer Bilimleri Fakültesi Kurul Üyeliği, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkan Yardımcılığı ve Mühendislik Fakültesi Kurulu üyeliği gibi idari görevlerde de bulundu. Bunların dışında Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, Doğa Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Yer Bilimleri Dergisi, TPAO Dergisi, IESCA 1990, IESCA 1995 ve 1997 Kömür Kongresi’nde editörlük yaptı.

Prof. Dr. Erol Akyol 2001 yılında vefat etmiştir.



Prof.Dr. Gürol ATAMAN
1936-1986

29 Mart 1936 İzmir doğumlu olan Prof. Dr. Gürol Ataman, 1954 yılında İzmit Lisesi'ni bitirdi. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Mühendislik Fakültesi'ne girdi. Şubat 1955'te MTA Enstitüsü adına Fransa'ya Petrol Mühendisliği öğrenimine giden Ataman, 1961 yılında mühendislik öğrenimi ile birlikte doktorasını da (Doctorat 3eme Cycle) tamamladı. Fransa Ulusal Araştırma Kurumu (CNRS)'e bağlı Strasbourg Sedimentoloji ve Yüzeysel Jeokimyası Merkezi'nde 1967 yılı sonlarına kadar araştırmacı ve Jeokimya Servis Şefi olarak çalışan Ataman, ayrıca Devlet Doktorası (Doctorat d'Etat) da yaptı. 1967 yılı sonunda Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümü'ne öğretim görevlisi olarak giren ATAMAN, Kasım 1968'de doçent oldu. Aynı yıl Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği ve Maden Mühendisliği bölümlerini kuran Prof. Dr. Gürol Ataman, Mart 1970 ile Temmuz 1971 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Temel Bilimler Yüksek Okulu Müdürlüğü görevini de yürüttü. Şubat 1974'de profesör ünvanı alan Ataman, Mart 1974'de Mühendislik Fakültesi Dekanı seçildi.

Temmuz 1975 – Temmuz 1981 döneminde Hacettepe Üniversitesi Rektör Yardımcılığı görevini yürüten Ataman, 1968-1981 yılları arasında da Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Enstitüsü Müdürlüğü görevinde de bulundu. Hacettepe Üniversitesi'nin 1979-1981 yılları arası Üniversitelerarası Kurul Temsilciliğini yapan Prof. Dr. Gürol Ataman, 1969-1975 yılları arasında Türkiye Ulusal Jeofizik ve Jeodezi Birliği Genel Kurul Başkanlığı'nı yaptı. Aralık 1981'den aramızdan ebediyen ayrıldığı 02.08.1986 tarihine kadar Cumhurbaşkanlığı Kontenjanından Yükseköğretim Kurulu Üyesi olarak görev yapan Ataman'ın, iki doktora ve bir doçentlik çalışması haricinde üç dilden (Türkçe, İngilizce, Fransızca) elli yedi yayını bulunmaktadır.



Ord. Prof. Dr. Hamit Nafiz PAMİR
1892-1976

Hamit N. Pamir, 28 Nisan 1892 tarihinde Selanik'te doğdu. İlk öğrenimini Mektebi Edepte, orta öğrenimini ise Selanik'te, Fevziye Mektebi'nde tamamladı. 1909 yılında yine Selanik Fransız Mektebi'nden bakaloryasını aldı. 1909-1913 yılları arasında Cenevre Üniversitesinde lisans öğrenimini bitirdikten sonra, Kuzey Urallar'da Prof. Duparc'ın danışmanlığında jeoloji doktorası yaparak, 1915 yılında yurda döndü ve W. Penck ile birlikte İstanbul Darülfünunu Jeoloji Enstitüsü'nü kurdu. 1925 yılında İstanbul Darülfünunu muallim muaviniğine, 1933 yılında da jeoloji muallimliğine atandı. Aynı yıl Üniversite Reformu ile Darülfünun İstanbul Üniversitesi'ne dönüştürüldü. Pamir ise önce profesör, bir süre sonra da 'ordinaryüs profesör' olarak buradaki görevine devam etti.

İstanbul Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü'nde yarım asrı bulan hocalığı süresince pek çok öğrenci ve hoca yetiştirdi, aynı zamanda jeolojiye olan aşırı sevgisiyle o günün güç şartlarında bile yurdun hemen her köşesini gezerek pek çok yayın ortaya koydu. Üniversiteden 1963 yılında kendi isteğiyle emekli olduktan sonra, 1950-1952 ve 1954-1956 yıllarında iki defa Genel Direktörlüğünü yaptığı MTA Enstitüsü'nde Başmüşavir ve Bilimsel Kurul Başkanı olarak yeniden görev aldı. Burada da birçok araştırmanın başlatılmasında, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında, geniş bilgi ve görgüsü ile büyük katkıda bulundu.

Meslek yaşamı boyunca sürekli olarak eser veren Pamir, Türkiye'nin 1:800 000 ve 1:500 000 ölçekli jeoloji haritalarının hazırlanmasına öncülük etti. Prof. Pamir'in 40'ı aşan yayınlanmış çalışması mevcuttur. Eserleri; ders kitapları, bazı bölgelerin jeoloji incelemesi, kongrelerde sunulmuş bildirileri, çevirileri, deprem çalışmaları ve değişik konulardaki eserleri şeklinde gruplanabilir.

İlk ders kitabı eski yazı ile 1928'de yazdığı "Umumî Arziyat" tan sonra, 1937 de "Dinamik Jeoloji I"i ve 1948 de "Dinamik Jeoloji II"yi yayınladı, bu eserlerini 1959 ve 1960 yıllarında jeolojideki son gelişmelerin ışığında yeniden derledi. Öğrenciler için hazırladığı bir başka kitabı da M. Gignoux'tan çeviri "Stratigrafik Jeoloji"dir.

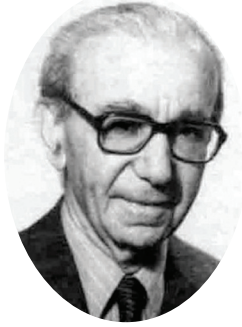
Katıldığı uluslararası kongrelere daima Türkiye'nin jeolojisini tanıtan ilginç bildiriler götürmüş ve bu şekilde, öğrenciliği sıralarında kurduğu uluslararası jeolojik işbirliğini bütün yaşamı boyunca sürdürmüştür. 1937'de Moskova'da, 1948'de Londra'da ve 1960'da Kopenhag'da yapılan jeoloji kongrelerinde, "Kuzey Anadolu Kömür Havzasının Önemli Jeolojik Problemleri", "Anadolu Linyitleri Hakkında Yeni Doneler", "1939 ile 1944 yılları arasında Küçük Asya'da Vukua Gelen Depremler ve Kuzey Anadolu Beresi", ayrıca E. Chaput'nun

işbirliği ile hazırlamış olduğu “Türkiye’nin Stratigrafik Leksiği” isimli çalışmalarını sundu. 1961 yılında Atina’da yapılan Hidrojeoloji Kongresi’nde ise “Orta Anadolu Bölgesinin Hidrojeolojisi” adlı bildirisini sundu. İstanbul Darülfünun’da görev aldığı yıllarda başlayan ve çoğunluğu W. Penck ve E. Chaput’dan olan, Fünun Fakültesi Mecmuası’nda yayınlanan Türkiye jeolojisi ile ilgili çevirileri vardır. 1928 yılından bu yana yurdumuzda meydana gelen; 1928 Tepeköy-Torbalı-İzmir; 1938 Orta Anadolu ve 1939 Erzincan depremleri gibi önemli yer sarsıntıları ile yakından ilgilenen Pamir, deprem bölgelerinde yaptığı araştırmanın sonuçlarını hükümet ilgililerine ilettiği gibi, ayrıca yayımlamıştır.

Türkiye’de Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü’nün, Hidrojeoloji ve Sismoloji Enstitüleri’nin, Yeraltı suları Dairesi’nin ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu’nun kuruluşlarında uyarı ve büyük katkıları oldu. Bu kurucu yönü ile jeologlar arasında daima yeniliğe yönelik ve arkadaşlık bağına dayanan bir işbirliğini yaratan Türkiye Jeoloji Kurumu’nu da, 1946 yılında bir yıllık hazırlık devresinden sonra kurdu ve başkanlığını yaptı. Bunların dışında; İsviçre, Fransa, F. Almanya jeoloji kurumları ile Leopoldina Alman Doğa Araştırmacıları Akademisi üyelikleri ile ödüllendirildi.

Bugün jeoloji mesleğindeki yerini ve başarısını kendisine borçlu olan pek çok kişi büyük hocalarını şükranla anmaktadır. Türkiye jeoloji topluluğundaki eksikliği, doldurulamayacak kadar büyüktür.

Türkiye’de yerbilimlerinin kurucusu ve ilk Türk Jeologu, büyük hoca Ord. Prof. Dr. Hamit N. Pamir, 6 Haziran 1976’da, İstanbul’da hayata gözlerini yummuştur.



Prof. Dr. İhsan KETİN
1914-1995

Türkiye’de modern jeoloji kavramlarının öncüsü olan Ketin, 1914 yılında Kayseri’de doğmuştur. Lise öğrenimi Kayseri Lisesinde tamamlamasının ardından devlet bursunu kazanarak tabii bilimler eğitimi için Almanya’ya gitmiştir. 1934 yılında Berlin Üniversitesi’nde başladığı lisans eğitimini, 1934 yılında Bonn Üniversitesi’nde sürdürmüştür. Lisans eğitiminin ardından Prof. Dr. Hans Cloos’un danışmanlığında başladığı doktora çalışmasını 1938 yılında tamamlamıştır. 1938 yılında Türkiye’ye dönerek İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Enstitüsü’nde göreve başlayan Ketin, o sırada 24 yaşındaydı ve ülkenin doktora yapmış ilk jeoloğuydu. 1945 yılında “Tunceli Kuzeydoğusunda Şeytan Dağları ve Yakın Civarının Jeolojisi” başlıklı çalışma ile üniversite doçenti ünvanını almıştır.

Erzincan depreminden sonra depremlerle ilgili çalışmalara başlayan Ketin, yurdun çeşitli bölgelerinde sürdürdüğü çok sayıdaki deprem araştırmalarının ışığında oluşturduğu bilgi birikiminin sonucunda, 1948 yılında “Über die tektonisch-mechanischen Folgerungen aus den grossen anadoluischen Erdbeben des letzten Dezenniums (Son on yılda Türkiye’de vukua gelen büyük depremlerin tektonik ve mekanik neticeleri)” başlıklı ünlü makalesini yayınlamıştır. Kuzey Anadolu Fay Hattı’nın varlığının modern jeolojinin bir dizi kavramıyla birlikte ortaya konduğu bu makalede bu fayın büyük bir yanall atımlı (sağ yönlü) fay olduğu, fay boyunca “Anadolu Blok” u adı verilen kütleinin batıya doğru hareket ettiği ve bu kütleinin güneyinde de kuzeydeki fay zonuna benzeyen sol atımlı bir diğerr fayın bulunması gerektiği öne sürülmüştür.

1950-1951 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri John Hopkins Üniversitesinde çalışmalarını sürdüren Ketin 1953 yılında İstanbul Üniversitesinden ayrılarak, o tarihlerde yeni kurulmakta olan İTÜ Maden Fakültesine profesör olarak atanmıştır. Emekli olduğu 1983 yılına kadar çalışmalarını İTÜ’nde çeşitli idari görevler de üstlenerek sürdüren Ketin, 1961 ve 1966 yıllarında Türkiye’nin Tektonik Birlikleri konusunda iki önemli makale yayınlamıştır. Emekliliğinden sonra da vefatına kadar İTÜ’de Emeritus Profesör olarak çalışmalarına devam etmiştir.

Ketin 1981’de TÜBİTAK Bilim Ödülü; aynı yıl Türkiye Jeoloji Kurumu Hamit Nafiz Pamir Hizmet Ödülü; 1984’de Londra Jeoloji Topluluğu Onur Üyeliği; 1988’de Geologische Vereinigung Kuruluşu, Almanya Gustav-Steinmann Madalyası; 1988 Amerikan Jeoloji Topluluğu, ABD Onur Üyeliği; 1990’da Bulgaristan Onur Üyeliği ve 1993’de Türkiye Bilimler Akademisi Onur Üyeliğödülllerine layık görülmüştür.

Türkiye Jeolojisinin en büyük ustaları arasında seçkin bir yere sahip olan Prof. İhsan Ketin 16 Aralık 1995 yılında aramızdan ayrılmıştır.



Prof. Dr. Kemal Erguvanlı
1920-1989

1920 yılında İstanbul'da doğan ERGUVANLI, ilk ve orta öğretimini, 1930-1938 yılları arasında Darüşşafaka Lisesinde tamamlamıştır. Yüksek öğrenimini 1944 yılında İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesinde tamamlamış ve aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeoloji Kürsüsü'ne asistan olarak girmiştir. 1944-1948 yılları arasında uygulamalı jeolojiye yönelik yapıtaşları ile ilgili bir konuda doktora tezini hazırlamıştır (1949). Bu tez, Yüksek Mühendis Mektebinden, Teknik, Üniversite'ye dönüşen İstanbul Teknik Üniversitesinde yapılmış "İlk" doktora tezidir. 1952 yılında İTÜ İnşaat Fakültesinde doçent olan ERGUVANLI, bu üniversitenin beşinci fakültesi olarak, ilave edilen Maden Fakültesi'nin kuruluşuna (1953) önemli katkılarda bulunmuştur. 1954-1957 arasında Londra Üniversitesi, Imperial College'da mühendislik jeolojisinin özel bir alanında, "Baraj Yeri ve Rezervuar Jeolojisi" konusunda araştırmalar yapmıştır. Bu yıllarda, anılan üniversiteden ayrı bir diploma (D.I.C.) almıştır (1956). Türkiye'ye mühendislik jeolojisi konusunda yeni bir dünya görüşü ile dönen Erguvanlı, aynı yıl İnşaat Fakültesi, Geoteknik Bölümü öğrencilerine "Mühendislik Jeolojisi" dersini vermeye başlamıştır. Böylelikle, 1957 yılı, Türkiye'de inşaat mühendisliği öğreniminde, "Mühendislik Jeolojisi" dersinin "ilk kez" programa alındığı yıl olmuştur. İzleyen yıllarda mühendislik jeolojisinin, yapı malzemesi jeolojisi ve hidrojeoloji gibi konularında da çalışmalar yapan ERGUVANLI, 1959 yılında profesör olmuş ve İTÜ Maden Fakültesinde yeni kurulan "Tatbiki (Uygulamalı) Jeoloji Kürsüsü" nün bir profesörü olarak görevine devam etmiştir.

1960-1970 arasındaki dönem, ERGUVANLI, için mesleki açıdan olduğu kadar, yönetim görevleri açısından da yoğun geçen bir dönemdir. Nitekim, Hidrojeoloji Enstitüsü Müdürlüğü (1963-75), Tatbiki Jeoloji Kürsü Başkanlığı (1964-78), senato üyeliği (1964-82 aralıklı olarak) ve Maden Fakültesi Dekanlığı (1966-1968) bu dönemde başlatılan ve sürdürülen yönetim görevleridir.

Prof. Dr. K. ERGUVANLI'nın Türkiye mühendislik jeolojisine yaptığı en büyük katkı, 1989 yılına kadar başkanlığını başarı ile sürdürdüğü Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesinin kurulması ve daha da önemlisi faaliyetlerini kesintisiz sürdürmesi olmuştur.

1980'lerden onu kaybettiğimiz yıl (Kasım 1989) 'a kadar geçen dönemler Prof. Dr. ERGUVANLI için öğretim, yönetim, yurt içindeki ve dışındaki mesleki çalışmalar ve mühendislik jeolojisinin tanıtımı için geçmiştir. Ecole des Mines de Paris'de bir sömestre misafir profesör olarak bulunma (1983), Libya'da (1981), Suudi Arabistan'da, Cidde-Mekke-Taif (CMT area) de ve Taif- Mekke'de 1966, 1982'de ve İran'da (1984), yeraltısuyu,

baraj ve malzeme jeolojisi ile ilgili çalışmalar, İTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı (1982-84), İSKİ ve İstanbul kanalizasyon tünelleri ve hafif metro mühendislik jeolojisi çalışmaları (1982-88) bunlardan başlıcalarıdır.

Prof. Dr. Kemal ERGUVANLI ardında tümü uygulamaya yönelik “ Mühendislere Jeoloji”, “Mühendislik Jeolojisi”, “Hidrojeoloji” gibi güncelliğini hala koruyan ders kitapları ve 130 kadar bilimsel yayın bırakmıştır.

Prof. Dr. Kemal ERGUVANLI, Türkiye’de Jeoloji Mühendisliği disiplininin kurulmasında, kökleştirilip, geliştirilmesinde en büyük katkıyı sağlayan bilim insanlarımızın başında gelmektedir.



Prof. Dr. Mehmet AKARTUNA
1922 -

Mehmet Akartuna, 17 Aralık 1922 tarihinde Silistre’de (Romanya) doğdu. 1934 yılında ilkokulu pekiyi dereceyle bitirdikten sonra, Bükreş’teki Türk elçiliğinde açılan parasız yatılı imtihanını kazanarak Edirne Lisesi’ne gönderilir. Ortaokul ve lise tahsilini Edirne Lisesi’nde tamamlayan Akartuna, 1940 yılında fen kolundan mezun olduktan sonra yüksek öğretmen okulu parasız yatılı imtihanlarını kazanarak bu okula girer. Bu dönemde İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Tabii İlimler Dalına kaydolar. 1945 yılında fakülteyi bitirerek Jeoloji Enstitüsüne asistan olarak giren Akartuna, 1946-1949 seneleri arasında “Çatalca Karacaköy Bölgesinin Jeolojisi” adlı doktora tezini hazırladı.

Mehmet Akartuna, 1954 yılında doçent unvanını kazanarak, 1955 yılında doçent kadrosuna atandı. 1954-1959 yılları arasındaki çeşitli dönemlerde özellikle İsviçre, İtalya ve Fransa Alpleri ile Avusturya ve Lichtenstein Alplerinde araştırmalarda bulunmak üzere Cenevre Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü’ne giden Akartuna, 1965 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Genel Jeoloji Kürsüsü’ne profesör kadrosuna atandı. Prof. Dr. Mehmet Akartuna, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi ve İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi dekanlığı yaptıktan sonra 01 Temmuz 1989 tarihinde emekliye ayrıldı.



Dr. Mehmet DURU
1956-2011

Mehmet Duru, 1956 yılında Aksaray’da doğdu. 1976-1981 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nde lisans eğitimini tamamladı. 1984 yılında yüksek lisans tezini, 1993 yılında doktora tezini Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü’nde verdi.

1981-1993 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nde araştırma görevlisi olarak çalıştı.

1993 yılından Haziran 2011’e kadar MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi’nde jeoloji mühendisi olarak görev yaptı.

MTA Genel Müdürlüğü bünyesinde; Ankara, Bolu (Göynük), Kocaeli, İstanbul, Biga Yarımadası’nda “Karakaya Kuşağı’nın Jeolojisi ve Jeodinamik Evrimi Projesi” kapsamında Bursa ve Eskişehir civarlarında proje başkanı olarak çalışmalar yaptı. MTA Genel Müdürlüğü’nde göreve başlayan genç meslektaşlarımıza ve MTA Genel Müdürlüğü’nde staj yapan aday meslektaşlarımıza yönelik eğitim çalışmalarına öncülük etti, bilgi birikimini sınırsızca paylaştı.

Başkanlığını yürüttüğü Karakaya Kuşağı’nın Jeolojisi ve Jeodinamik Evrimi Armutlu Yarımadası Bölümü Projesi kapsamında, Yalova kampında görevi sırasında araziye giderken, 02 Haziran 2011 tarihinde elim bir trafik kazası sonucu, meslek yaşamlarının başında olan Selma CEYLAN YILDIZ ve Taylan HAKAN ile birlikte aramızdan ayrıldı.

Anısına Biga Yarımadası’nın Jeolojisi Sempozyumu düzenlenen, MTA jeoloji haritalarının yapımında büyük katkısı olan Duru’nun yürüttüğü projelere ilişkin çok sayıda yayımlanmış raporu ve makalesi bulunmaktadır.



Prof. Dr. Melih TOKAY
1920-1986

1 Ocak 1920 yılında Selanik’de (Yunanistan) doğan Prof. Dr. Melih Tokay, ilk ve orta öğrenimini İstanbul’da Galatasaray Lisesi’nde tamamladı ve Haziran 1938 tarihinde mezun oldu. Aynı yıl Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü’nün (MTA) yurtdışı bursunu kazanarak Dijon Üniversitesi’nde Yapısal Jeoloji dalında doktora yapmak üzere Fransa’ya gitti. Ekim 1938 tarihinde anılan üniversitede doktora çalışmalarına başlamış olmasına karşın, İkinci Dünya Savaşı nedeniyle üniversite değiştirmek zorunda kaldı ve Eylül 1939 yılında İsviçre’nin Geneve Üniversitesi’ne geçti. Lisans diplomasını da aynı üniversitenin Jeoloji-Mineraloji dalından alan Prof. Dr. Melih Tokay, yine bu üniversitede ve Prof. Dr. L.W.Collet’in danışmanlığında doktora çalışmalarını sürdürdü. Doktora çalışmalarını 25 Aralık 1945 yılında tamamlayan Prof. Dr. Melih Tokay aynı yıl yurda döndü.

1 Şubat 1946 tarihinde MTA’nın Jeoloji Dairesi’nde göreve başlayan Prof. Dr. Melih Tokay, görevinin ilk yıllarında Uludağ, Kütahya ve Uşak yörelerinde çalışmalarını sürdürdü. 1947 yılında, yeni bulgular yapmak ve bölgenin kömür potansiyelini geliştirmek amacıyla bölgedeki çalışmaları koordine etmek üzere Zonguldak Kömür Çalışma Dairesi’ne atandı. Bu bağlamda Ereğli-Zonguldak bölgesinde yapmış olduğu saha ve laboratuvar çalışmalarını içeren teziyle 1952 yılında İstanbul Üniversitesi’nden Doçent derecesini aldı. Prof. Dr. Melih Tokay 1955 yılında Jeoloji Dairesi Başkan Yardımcılığı, 1956 yılında aynı dairenin başkanlığı ve 1958 yılında da Maden Arama Dairesi Başkanlığı görevlerinde bulundu. MTA da araştırmacı ve idareci görevlerini yoğun biçimde sürdüren Melih Tokay, Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nden (ODTÜ) aldığı davet üzerine, bu üniversitenin bünyesinde Maden Mühendisliği Bölümü’nü kurmak ve geliştirmek amacıyla 1962 yılında MTA’daki görevinden ayrıldı. Aynı yıl ODTÜ’de Profesör olan Melih Tokay, bir taraftan Maden Mühendisliği Bölümü’nün diğer taraftan ise yine aynı üniversitede Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nün kuruculuğu ve geliştiricisi görevlerini üstlenerek ülkemizde yerbilimleri eğitim ve öğretimine kendini adadı. 1971-1977 ve 1982-1986 yılları arasında ODTÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Başkanlığı görevini yürüttü. 1962-1986 yılları arasında ODTÜ’deki akademik etkinliğini ve yerbilimlerine hizmetlerini kesintisiz sürdüren Prof. Dr. Melih Tokay, bu hizmetlerine 1948 yılında Zonguldak Maden Okulu’nda, 1955 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi’nde, 1968 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi’nde ve 1956-1981 yılları arasında da Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nde yarı zamanlı olarak devam etti. Prof. Dr. Melih Tokay yerbilimlerine olan hizmetlerini, yalnızca bölüm kurmak ya da birçok üniversitede ve ilgili bölümlerinde dersler vererek değil, fakat aynı zamanda jeolojinin çeşitli dallarında yüksek lisans ve doktora düzeyinde tezler yönetip ya da dolaylı katkılar sağlayarak çok sayıda öğretim üyesinin yetişmesine öncülük ederek

de sürdürdü. Bunlar arasında Prof. Dr. Ali Öztürk, Prof. Dr. Vedat Doyuran, Prof. Dr. Ali Koçyiğit, Prof. Dr. Ayhan Erler (genç yaşta aramızdan ayrıldı), Prof. Dr. İsmail Özkaya ve Prof. Dr. Ali Yılmaz gibi isimler sayılabilir.

Prof. Dr. Melih Tokay yerbilimleri ile ilgili bilimsel araştırmalarını Ankara çevresinde bölgenin genel stratigrafisi ve jeolojik haritalaması konusunda, Zonguldak çevresinde yeni kömür alanlarının bulunması ve kömür potansiyelinin geliştirilmesi biçiminde; Kuzey Anadolu Fay Sisteminin Ilgaz-Gerede-Bolu arasındaki bölümü üzerinde ise fay sisteminin oluşumu, yaşı ve atım miktarı gibi konularda yoğunlaştırdı. Bu bağlamda, Kuzey Anadolu Fay Sisteminin oluşum yaşının Pliyosen olduğunu arazi verilerine dayanarak öneren ve yayımlayan ilk yerbilimci oldu.

Prof. Dr. Melih Tokay'ın, yerbilimleri mesleğine olan bağlılığı ve ona verdiği değer bir diğer yansıması da, yerbilimciler arasındaki bağın artırılmasını sağlama yönündeki çabalarıdır. Nitekim Prof. Dr. Melih Tokay Türkiye Jeoloji Kurumu'nun da kurucularından birisidir. Yine aynı bağlamda, Prof. Dr. Melih Tokay 1955 yılında Ankara'da UNESCO Uygulamalı Jeoloji Sempozyumunu düzenledi, 1983 yılında ise Türkiye Jeoloji Kurumu ve Türkiye Jeoloji Mühendisleri Odası Yıllık Kongreleri'nin ortak başkanlığını yaptı. Prof. Dr. Melih Tokay'a Türkiye Jeoloji Kurumu tarafından Hamit Nafiz Pamir Ödülü, Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından da 40. Yıl Ödülü verildi.

Prof. Dr. Melih Tokay ile, lisans öğrencisi olarak ilkin 1966 yılında Ankara Üniversitesi'nde tanıştım. Kendisinden 1966 yılında Genel Jeoloji, 1970 yılında da yapısal Jeoloji derslerini aldım. 1970 yılında asistan olarak başladığım görevimi, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Bölümünde ve Prof. Dr. Melih Tokay'ın danışmanlığında 1981 yılına değin, bir baba-oğul olarak birlikte kesintisiz olarak sürdürdük ve 1981 yılı sonunda ben de ODTÜ'ne geçtim. Bu yakın bağımız, değerli insan Prof. Dr. Melih Tokay'ın, 16 Temmuz 1986 tarihinde geçirdiği bir kalp krizi sonucu aramızdan ayrılmasına değin sürüp gitti. O gün sanki aramızdan bir ışık kaydı ve ben, yaşamımın en zor günlerinde bana bir baba gibi yaklaşan ve moral aşıl原因 insanı yitirdim. Prof. Dr. Melih Tokay, çevremde tanıdığım sınırlı sayıdaki en dürüst insanlardan birisiydi. Görev anlayışının ve insana verdiği değer birer yansıması olarak ondan sıkca duyduğum şu iki tümceyi ("*Öğretim üyeleri olarak aksatma lüksümüzün olmadığı görevlerin başında vermekte olduğumuz dersler gelir*" ve "*Paranızı rezil edin fakat kendinizi asla*") yaşamım süresince ben de rehber edindim. Mekanın cennet olsun saygın hocam Prof. Dr. Melih Tokay, öğrencilerin, bıraktığım görevi sana layık biçimde sürdürmektedirler.

16 Temmuz 1986 yılında aramızdan ayrılan Prof. Dr. Melih Tokay evli ve bir erkek çocuk babasıydı. Kuruculuğu, geliştiriciliği ve yöneticiliği yanısıra çok sayıda bilimsel ve uygulamalı projede de etkin görev alan Prof. Dr. Melih Tokay çok sayıda yayını bulunmaktadır.

Prof. Dr. Ali KOÇYIĞIT



Prof. Dr. Mustafa ASLANER
1934-2001

Prof. Dr. Mustafa ASLANER 1934 yılında İstanbul-Beşiktaş'ta doğdu. Lisans eğitimini İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünde, Yüksek Lisans ve Doktora çalışmasını Mineraloji Petrografi dalında Fransa Sorbonne Üniversitesi'nde tamamladı. 1967-1974 yılları arasında MTA'da görev yaptı. 1974 yılında KTÜ'ne Doçent olarak atandı. 1979 yılında Yer Bilimleri Fakültesine Profesör olarak atandı. MTA'da Daire Başkanlığı ve Bölge Müdürlüğü, KTÜ'de Rektör Yardımcılığı, Dekanlık ve Bölüm Başkanlığı görevlerinde bulundu. 2001 yılında emekli oldu. KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde lisans ve lisansüstü düzeyde mineraloji, petrografi ve optik mineraloji ile ilgili dersleri verdi. Çok sayıda yüksek lisans ve doktora tezi yönetti. Yurtiçi ve yurt dışında yayınlanmış çok sayıda makalesi ve 3 ders kitabı (Kor ve Kor Kırıntılı Kayaçlar, Optik Mineraloji ve Mineraloji) vardır.



Prof. Dr. Okan TEKELİ
1943-2001

Prof. Dr. Okan Tekeli 1943 yılında Alaşehir’de doğdu. İlköğrenimini memleketi Adana’da tamamladı. 1962 yılında İstanbul Haydarpaşa Lisesi’nden mezun olduktan sonra 1963-1972 yılları arasında Jeoloji Lisans, Yüksek lisans ve Doktora öğrenimini Avusturya Graz Üniversitesi’nde tamamladı.

1973-1988 yılları arasında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü’nde araştırmacı ve proje yürütücüsü olarak görev yaptı. Bu dönemde, Türkiye’nin 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarının basıma hazırlanmasına önyak oldu. Yine aynı dönemde çalışma arkadaşları ile birlikte Temel Jeolojik Araştırma projelerinin bilimsel örgütlenme esasları ve yöntemleri ile ilgili çalışmalar yaptı ve bunların hayata geçirilmesi konusunda kendi uygulamaları ile çok başarılı bir örnek oldu. Ayrıca yaptığı çalışmalarda, Torosların jeolojisinin ulusal ve uluslararası platformda tartışmaya açılması, Türkiye Jeoloji Kurumu Dergisi’nin üstün seviyeli bir dergi olarak yayınlanması için üstün gayret sarf etti. Edindiği engin bilgi ve tecrübeyi önce Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nde Türkiye Jeolojisi konusunda verdiği derslerle, 1988’den sonra tam zamanlı olarak Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nde verdiği çeşitli derslerle yeni jeoloji mühendisi adaylarına aktardı. Bu görevi sırasında yetiştirdiği çok sayıda öğrencisine bilimsel araştırma ilkeleri ve etik konusunda örnek ve yol gösterici oldu.

1992-2000 yıllarında, TÜBİTAK’ın yer bilimleri ile ilgili seksiyonundaki yöneticiliği ve üyeliği sırasında ülkemizde yer bilimleri araştırmalarının yönlendirilmesi ve ülke içinde ve uluslararası platformda layık olduğu konuma ulaşması için mücadele etti. TÜBİTAK Doğa Yerbilimleri Dergisi’ndeki editörlük görevi boyunca aynı amacın gereğini tavizsiz olarak yerine getirdi. Prof. Dr. Okan Tekeli 2001 yılında amansız bir hastalığa yakalanarak vefat etti.



Prof. Dr. Orhan KAYA
1937-2002

4 Ekim 1937 yılında İstanbul'da doğan Orhan Kaya, ilk-orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamladıktan sonra, 1961 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji-Zooloji bölümünde akademik eğitimine başladı. Bu bölümden 1964 yılında mezun oldu. 1963 yılı itibariyle yüksek lisans eğitimine başlamadan, Prof. Dr. Fuat Baykal yönetiminde "İstanbul Yöresinin Karbonifer Stratigrafisi" konulu doktora çalışmasına başladı ve bu çalışmasını Ege Üniversitesi Jeoloji Bölümü'nde, Prof. Dr. R. Brinkmann danışmanlığında tamamladı. 1966 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Jeoloji Bölümü'nde asistanlığa başladı. 1968-73 yılları arasında Ege Üniversitesi Jeoloji Bölümü'nde asistan olarak görevine devam ettikten sonra, aynı üniversite bünyesinde 1974 yılında doçentliğe, 1978 yılında profesörlüğe yükseltildi ve 24 Kasım 2002'deki vefatına kadar bu görevine devam etti.

1963 yılında henüz öğrenciyken, arazi çalışmaları sırasında bulunduğu İstanbul yöresine ait Karbonifer yaşlı fosiller ile Karbonifer stratigrafisine ait çalışması, Orhan Kaya'nın ilk çalışmasını oluşturur. Daha sonra bu çalışması, yurtdışındaki birçok bilim adamının katılımıyla hazırlanmış "Palaeozoic of Istanbul" adlı kitapta da yayınlanmıştır.

1965-68 yılları arasında Türkiye Bilimsel Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından yurtiçi doktora bursiyeri olarak seçilen Kaya, 1972 yılında Alexander von Humboldt-Stiftung bursiyeri olarak çalıştı.

1970'lerde, çok karmaşık bir konu olan ofiyolitlerle ilgilenen Kaya, ofiyolitlerin kökeni ve evrimi üzerine çalışmalar yaptı. Tavşanlı (Kütahya) bölgesindeki ofiyolitler, Kaya'nın doçentlik çalışmasıdır. 1976-81 yılları arasında Batı Anadolu'nun Neojen Stratigrafisi ve Tektoniği ile ilgili çalışmalara yoğunlaşan Kaya'nın, aynı zamanda profesörlük tezi de olan bu çalışmaları, bölgedeki olası petrol varlığının araştırılması açısından önem taşıdığından TÜBİTAK ve Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) tarafından desteklendi. Orhan Kaya, 1990'lı ve 2000'li yıllarda Karaburun Triyas Stratigrafisi, Karaburun Karmaşığı'nın sedimantasyonu ve tektonik yapısı ile Menderes Masifi Pan Afrikan metasedimentlerin tektonik oluşumu üzerine çalışmalara ağırlık verdi. 1997 yılından itibaren jeofiziksel ve jeolojik datalar ile özellikle memeli fosillerine dayalı yaş verilerini kullanarak Batı Anadolu'nun Neotektonik evrimi üzerine çalışmalar yapan Kaya'nın bu çalışmaları, MTA (Maden Tetkik Arama Enstitüsü) ve Norveç Norsk Hydro petrol şirketi tarafından desteklendi ve yapılan çalışmaların büyük bir kısmı yayımlandı. Batı Anadolu'nun açılmalı tektoniğinin evrimi ile ilgili yeni kanıtlar ve son bulguların yer aldığı 8 yayının revizyonu ise yapılamamıştır.

Yaptığı birçok bilimsel çalışma ve yürüttüğü projelerin yanı sıra, görev yaptığı otuz yıla yakın süre içerisinde İstanbul, Ege ve Dokuz Eylül üniversitelerinin jeoloji mühendisliği bölümlerindeki eğitim-öğretim, araştırma ve yönetim faaliyetlerinde bulunan Orhan Kaya, aynı zamanda Genel Jeoloji, Sedimantoloji, Stratigrafi, Petrol Jeolojisi ve Petrografi dersleri de vermiştir. Derslerinde öğrenci katılımını sağlayan, arazi uygulamaları ağırlıklı, probleme dayalı, öğrencilerin kendi becerileri ile bilgi kaynaklarından yararlanan ve bir öğretim elemanının otorite oluşturmadığı bir sistem uygulamıştır. Alçakgönüllü ve duyarlı doğasıyla Orhan Kaya, çok özel bir bilim adamı ve özverili bir eğitimciydi.

Uzun süreli katkısıyla Türkiye yerbilimleri dünyasında her zaman hatırlanacak çok sayıda bilimsel makale ve bildiri yayınlayan KAYA, ilkeleri çerçevesinde doğrudan katkısının olmadığı hiçbir ortak yayına girmemiştir. KAYA elliye aşkın özgün araştırmasını ulusal ve uluslararası bilimsel dergilerde yayınlamış ve kırka yakın araştırmasını bilimsel toplantılarda bildiri olarak sunmuştur.

Yalnızca bireysel katkılarıyla değil aynı zamanda ışık tutucu ve yol gösterici tavrının, meslektaşları ve öğrencileri üzerindeki olumlu etkisi ile Türkiye’de yer bilimlerinin gelişmesindeki öncü isimlerden biri olmuştur.



Mehmet Ozan SUNGURLU
1935-1990

1935 yılında doğan Ozan Sungurlu 1964 yılında İstanbul Üniversitesi'nden mezun oldu. Kariyerine saha jeologu olarak Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü'nde başlayan Sungurlu, 1969 yılında TPAO'da görev aldı. Bir araştırmacı olarak teknik bilgisini ve saha deneyimleri ile halkın jeolojik sorunlara karşı geliştirdiği inançlar arasındaki ilişkiyi sorgulayan Sungurlu, 1987'de TPAO'nun Başkan Vekilliğine atandı. 1990 yılında görevde iken bir trafik kazası sonucu hayatını kaybeden Ozan Sungurlu'ya TÜBİTAK tarafından 1991 yılında "Türkiye'de yerbilimlerinin gelişmesi ve uluslararası düzeye taşınmasına neden olan araştırmaları; üniversitelerle yakın işbirliği içinde TPAO'nun başlattığı teşvik çalışmaları neticesinde ülkemizin petrol ve doğalgaz üretiminin önemli ölçüde artmasına ön ayak olan çalışmaları" nedeni ile "TÜBİTAK Hizmet Ödülü" ile ödüllendirildi. Türkiye'de birçok jeologun yetişmesini sağlayan Sungurlu adına kurulan Ozan Sungurlu Vakfı çalışmalarını sürdürmektedir.

Hiç şüphesiz Türkiye'nin jeolojik yapısını en iyi tanıyan ve anlayan kişi oldu. Türkiye'deki genç jeologlar için örnek bir model oluşturmuş ve onların ufkunu genişletmelerine olanak sağlayacak uluslararası eğitim, araştırma platformunun yerleşip gelişmesine öncülük etmiştir. Uluslararası şirketlerin Türkiye'de yatırım yapmasına fırsat tanıyan Sungurlu AAPG ile TPAO arasında işbirliğinin başlamasına önderlik yaptı ve genç jeologların uluslararası toplantılara katılımını sağladı. Amerika ve Kanada Uluslararası Jeologlar Birliği her yıl kendi ülkelerinde bir jeolog adına, birliğe mensup bir ülkenin jeologuna "Yılın Jeologu" ödülü verirken, aldığı yeni bir kararla, 20 yıl süreyle biri kendi ülkelerinden, ikisi de yabancı ülkelerden olmak üzere hayatta olmayan üç değerli jeolog adına ödül koymaya karar verdi. Böylelikle Ozan Sungurlu ölümünden on yıl sonra, Amerika'da dünyaca ünlü iki jeologdan biri olarak seçilmiştir. Bundan sonra 20 yıl boyunca, dünyanın önde gelen jeologlarına verilecek şeref ödülleri "Ozan Sungurlu" adını taşıyacaktır.



Prof. Dr. Şakir ABDÜSSELAMOĞLU
1925-

1925 yılında Erzincan Kemaliye ilçesinde doğdu. İlköğretimini Kemaliye de, orta öğretimini Malatya ve İstanbul Yenikapı Ortaokulunda okumuştur. Liseyi ise Pertevniyal Lisesin de tammalamıştır. 1950 yılında İÜ Fen Fakültesi Jeoloji-Zooloji bölümünü bitirip, Jeoloji Enstitüsü'nde asistan oldu. 1958'de doktor ünvanını alan Abdüsselamoğlu, 1959-1961 yılları arasında "Institute François de Petrol"de çalıştı. 1964'de İTÜ'den doçentliğini alarak, aynı fakültede öğretim üyeliğine atanan Abdüsselamoğlu, 1978 yılında University College'de araştırmalar yaptı. Ege Üniversitesi'nde ve KTÜ'de jeoloji dersleri veren Abdüsselamoğlu, 1980 yılında profesör ünvanını aldı. Abdüsselamoğlu "Saha Jeolojileri Haritaları" isimli kitabının da yazarıdır. 1992 yılında emekliye ayrılmıştır. TMMOB-Jeoloji Mühendisliği 2002 yılı Altın Çekiç Ödülüne layık görülmüştür.



Prof. Dr. F. Samime ARTÜZ
1925-1982

F. Samime Artüz, 1925 yılında İstanbul'da doğdu. İstanbul Üniversitesi'nde zooloji ve jeoloji bölümü tahsili sonrası 1950 yılında yine İstanbul Üniversitesi'nde İbrahim Ahmet Can Okay'ın danışmanlığında palinoloji alanında araştırmalar yaptı. F. Samime Artüz; Karbonifer Zonguldak Kömür Havzası ve Kuzeybatı Türkiye palinoloji çalışmalarına değerli katkılarda bulundu. Doktora çalışmasını tamamladıktan sonra (1959), İstanbul Üniversitesi Jeoloji Bölümü'nde öğretim üyesi olarak uzun yıllar kömür jeolojisi ve petrolojisi dersleri verdi.

Artüz, 1968 yılında Almanya Essen Ruhr bölgesinde yaptığı çalışmalar ile İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde palinoloji ve mineraloji profesörlüğüne yükseltilmiştir. Artüz, İngiltere'de Cambridge Üniversitesi, Sheffield ve Ulusal Coalboard Laboratuvarları; Almanya'da Essen Bergbau-Forschung Kömür Petrografisi Laboratuvarı; Amerika Birleşik Devletleri'nde, Cincinnati Üniversitesi ve Pennsylvania State Üniversitesi gibi tüm dünyada birçok önemli bilimsel kuruluşta çalışmalar yürüttü.

Bu çalışmaları sırasında bir çok yeni cins ve türü literatüre kazandıran Artüz'ün bu bulguları günümüzdeki bir çok palinolojik biyozonun temel ayraçlarından olma özelliğini sürdürmektedir.

1982 yılında aramızdan ayrılan F. Samime Artüz 1961 yılında ABD'nin "En İyi Bilimsel Çalışma Ödülü" ve 1979 yılında ABD'de "NATO-Mina James-Heineman Stiftung Ödülü" ile onurlandırılmıştır.



Prof. Dr. Sırrı ERİNÇ
1918-2002

Prof. Dr. Sırrı Erinç, 24 Ocak 1918'de İzmit'te Fuat Bey ve Maide Hanımın dördüncü çocukları olarak dünyaya geldi. 1936 yılında İstanbul Erkek Lisesini birincilikle bitirdikten sonra, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümüne kaydoldu. 1940 yılında mezun olduğu okulunda aynı yıl asistan olarak göreve başladı.

1944 yılında, Karadeniz Dağlarında Glasiyal Morfoloji Araştırmaları adlı tezi ile Pleistosen daimi kar sınırının, o dönemde günümüzdekinden daha alçakta olmasının nedeninin sadece iklim etkisi ile değil, tektonik etki ile de ilişkili olduğunu yani, bölgenin Pleistosen'den beri tektonik olarak yükseliyor olduğunu jeomorfolojik olarak kanıtlayarak ilk önemli keşfini gerçekleştirdi.

Erinç, 1948 yılında Van Gölü ve çevresinde coğrafik araştırmalar adlı çalışması ile Doçentlik unvanını elde etti. Bu çalışmasının temel oluşturduğu ve 1953 yılında yayınlanan Doğu Anadolu Coğrafyası adlı eseri ile Prof. Erinç, 1950'li yıllarda daha henüz bilinmeyen levha tektoniği kuramının Doğu Anadolu'ya uygulanmasındaki önemli kavramlarını anlatmıştır. Hocamız ayrıca yine bu çalışması ile hidrografik incelemeler konusunda da çalışmalarını geliştirmeye başlamıştır.

Prof. Erinç, bunun ardından Klimatoloji ile ilgili çalışmalara başlar ve o dönem için devrim niteliğinde bir yenilik olan İklim Tiplerinin Sınıflamasını yapar. 1951-52 yıllarında ABD'de gerçekleştirdiği araştırmaların ardından Hocamız, bilinenden farklı bir Periglasiyal Süreçler ve Periglasiyal Topografya kavramını ve Morfojenetik Bölge kavramını coğrafya eğitimine yerleştirmenin yanı sıra, Prof. Besim Darkot ile GB Anadolu'da Coğrafi Müşahadeler ve Prof. Necdet Tunçdilek ile Türkiye'nin Tarımsal Bölgeleri gibi değişik konularda türünün ilk örnekleri olarak kabul edilebilecek örnekler sunar.

Prof. Sırrı Erinç 1954 yılında, günümüzde de halen çok önemli bir temel kaynak olarak kabul edilen Karadeniz ve Çevresinin Morfolojik Tekamülü ile Pleistosen İklim Değişiklikleri Arasındaki Münasebet adlı önemli eserini yayınlar. Ayrıca hocamız yine aynı dönem içerisinde flüviyal morfoloji konusunda, Türkiye Drenaj Tipleri Çukurovanın Aluviyal Morfolojisi Gediz ve Küçük Menderes Deltalarının Morfolojisi gibi önemli eserlerini yayınlar. 1957 yılında Profesör olan Sırrı Erinç aynı yıl Fiziki Coğrafya Kürsü Başkanlığına getirilir. Hocamız, başkanı bulunduğu kürsüde, öğretime o dönemde Klimatoloji dersini dahil eder ve klimatoloji alanında 1965 yılında Erinç İndisini geliştirir. Aynı dönem içerisinde Uygulamalı Jeomorfoloji ve Jeoekoloji gibi coğrafyanın değişik branşlarında

yaptığı çalışmalar dışında, 1958 yılında Bölge Planlaması ile ilgili de öncü nitelikli çalışmalar yapmıştır. Hocamız yine aynı dönemde Türkiyede Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri adlı kitabı ile ilk baskısı 1958 yılında yapılmış olan ve günümüzdeki 5. baskısı ile sadece jeomorfoloqlar veya coğrafyacilar için değil, yerbilimlerinin tüm bölümleri için hâlen en önemli temel başvuru kitaplarından biri olan Jeomorfoloji 1 ve 2 adlı iki ciltlik eserini de yayınlamıştır. Benzer şekilde 1962 yılında yayınlanan Klimatoloji ve Metodları adlı eseri halen klimatoloji eğitimindeki önemli temel başvuru kitaplarından biridir.

Sırrı Erinç Fiziki Coğrafya Kürsüsündeki görevi sırasında, 3 kez Coğrafya Enstitüsü Müdürlüğü ve 1962-1985 yılları arasında kesintisiz olarak İstanbul Üniversitesi Senatörlüğü görevlerini de yerine getirmiştir. Prof. Erinç, 1982 yılında Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği (Coğrafya) Enstitüsünü kurarak Enstitü Kurucu Müdürü olmuş ve emekli olduğu 1985 yılına kadar bu görevini sürdürmüştür.

103 Araştırma Makalesi, 8 Araştırma monografisi, 1 Atlası, 5 Üniversite ders kitabı, 16 Orta öğretim ders kitabı, sayısız bildiri özeti ve abstract ulusal-uluslararası raporları ve ders notları ile örnek bir araştırmacı, eğitmen, eş ve aile babası olan Prof. Sırrı Erinç; 1995 yılında TÜBA (Türkiye Bilimler Akademisi) Şeref Üyesi seçilmiş, 1997 yılında INQUA (International Quaternary Association) Türkiye Kuvaternerine katkı ödülüne ve 1998 yılında ise TÜBİTAK Hizmet Ödülüne layık görülmüştür. Sırrı Erinç 6 Şubat 2002 yılında hayata gözlerini yummuştur.



Prof. Dr. Suat ERK
1912-1993

1912 yılında İstanbul'da doğan Prof. Dr. Suat Erk ilk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da yaparak 1932-1936 yılları arasında İstanbul Üniversitesi'ndeki lisans eğitimini tamamladı. 1936-38 yılları arasındaki kısa asistanlık görevinden sonra doktora için İsviçre'ye yollanan Erk, 1942'de doktorasını tamamlayarak MTA Enstitüsü'nde görev aldı.

Teknik eleman ve idareci olarak çalıştığı bu kurumdan 1955'de ayrılan Erk, Erk Laboratuvarı'nı kurarak yerli ve yabancı petrol şirketlerine danışmanlık yaptı. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi ile ilişkisi 1953'te stratigrafi ve paleontoloji derslerini okutmak üzere davet edilmesiyle yarı zamanlı olarak başladı, Erk Laboratuvarı'nın kapanmasıyla (1962) da daimi hale dönüştü. Yakın çevresinin ısrarıyla 1971'de doçentliğe, 1976'da profesörlüğe başvurmuş ve yükseltilmiştir. Bu arada uzun yıllar (1958-1968) ODTÜ'de stratigrafi ve paleontoloji derslerini okutan Erk, yaş haddinden emekli olduktan (1982) sonra bir süre daha bölümde çalıştı. 1987'de "İstanbul özlemine" yenilerek bu şehre taşınan modern jeolojinin öncülerinden olan Suat Erk 29 Ağustos 1993 tarihinde vefat etti.



Dr. Tuncay ERCAN
1943-1998

1943 yılında Elazığ'da doğdu. İlk ve orta Okulu Elazığ'da bitirdikten sonra 1960 yılında Haydarpaşa Lisesi'nden mezun oldu. 1966 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeofizik Bölümü'nü ve 1969 yılında da Jeoloji bölümünü bitirerek aynı yıl o zamanki adıyla Maden Tetkik Arama Enstitüsü, şimdiki adıyla Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Jeoloji Dairesi'ne girdi.

1969-1971 yıllarında Elazığ- Diyarbakır yörelerinde; 1972 yılında Ankara çevresinde, 1973 yılında Amasya-Turhal çevrelerinde jeolojik araştırmalar yaptı. 1974 yılı Nisan ayında askerlik görevi nedeniyle MTA Enstitüsü'ndeki çalışmalarına ara veren Ercan, 1975 yılında yedek subaylık görevini tamamlayarak MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi'ndeki görevine geri döndü.

1975-76 yıllarında Uşak çevresinde, 1977-78 yıllarında Salihli-Kula yörelerindeki Tersiyer havzalarındaki stratigrafik ve volkanolojik çalışmaları proje yöneticisi olarak gerçekleştirdi. 1979-82 yıllarında "Batı Anadolu Tersiyer Magmatizması ve Stratigrafisi Projesi"ni oluşturan ve yöneten Ercan, 1981 yılında "Kula Yöresinin Jeolojisi ve Volkanitlerinin Petrolojisi" isimli çalışması ile doktor ünvanını aldı. Yalnız jeoloji değil, jeoloji ile ilgili her konuda çalışmayı seven Ercan, 1983 yılından itibaren, ülkemizde çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluşlarla gerçekleştirilen ortak Arkeometri projelerinde de görev aldı. 1985-87 yılları arasında Orta Anadolu'da jeotermal enerji konulu projelerde çalışan Dr. Ercan 1988-89 yıllarında Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da çeşitli jeoloji projelerinde volkanolojik etütler ve tüm Anadolu'da Japon volkanologlar ile birlikte jeokimya ve izotop çalışmaları yaptı. 1992 yılından sonra "Biga Yarımadası Jeotermal Enerji Potansiyeli" ile "Menderes Masifi Maden Aramaları Projesi"nde volkanolojik ve jeokimyasal çalışmalar gerçekleştirdi. 1990-94 yılları arasında Türkiye Ulusal Volkanoloji ve Arziçi Kimyası Komisyon Başkanlığını yürüten Dr. Ercan, 1 Şubat 1995 yılında MTA Genel Müdürlüğü

Redaksiyon Kurulu Başkanlığı'na atandı. Bu göreve ek olarak 5 Eylül 1995 yılında MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Uluslararası Projeler ve Dış İlişkiler Koordinatörü olarak da görevlendirildi. 1994-97 yılları arasında CNRS-TÜBİTAK-MTA tarafından gerçekleştirilen "Volkanik Ürünlerin Radyometrik yaşlandırılmalarıyla Konya Havzasının Geç Pliyosen Evrimi ve İklim Değişiklikleri" projesinde görev yaptı.

1998 yılında basılan, İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Anabilim Dalı ile MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi'nin ortaklaşa hazırladıkları Türkiye

Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası'nın hazırlanmasında görev alarak bu projenin en büyük destekçilerinden oldu. İşten yılmayan, çalışmaktan bıkmayan Ercan, Türkiye'de gerçekleştirilen Yerbilimleri ile ilgili hemen her ulusal ve uluslararası kongrede görev aldı. Jeolojinin yanında tarihi ve ve kültürel eserlere de çok ilgi duyan Ercan, yayımladığı "Biga ve Gelibolu yarımadaaları ile Gökçeada, Bozcaada ve Tavşan Adalarının Jeolojik, Arkeolojik ve Tarihi Özellikleri" isimli eseri ile de MTA Genel Müdürlüğü'nde 1996 yılında yayımlanmaya başlayan Yerbilimleri ve Kültür Serisi'ni başlattı.

Türkiye'nin, her bölgesinde iz bırakan, bu bölgelerde yer alan volkanik kayalarda araştırmacı, proje yöneticisi, danışmanlık görevlerini üstlenerek araştırmalar yapan, sonuçlarını 122 makale, 17 rapor ve 90 sözlü bildiri ile yerbilimi çalışanlarının hizmetine sunan Ercan, bilimsel yayınların yanı sıra çeşitli dergi ve gazetelerde de yazılar yazdı. MTA'daki görevlerinin yanında pek çok ulusal ve uluslar arası sempozyum, kongre ve toplantılarda etkin görevler üstlenen Ercan, çok sayıda ödülün de sahibidir.

Yerbilimleri topluluğu bu çok değerli araştırmacı, derlemeci ve yazarını 4 Temmuz 1998 tarihinde MTA'daki çalışmalarını sürdürürken kaybetti.



Prof. Dr. Vedat DOYURAN
1943-2013

1943 yılında Aydın'da doğan Vedat Doyuran, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden Lisans (1965) ve Yüksek Lisans (1967), University of Utah, ABD'den Doktora (1971) derecelerini almıştır.

1965 tarihinde ODTÜ' de araştırma görevlisi olarak akademik hayata başlayan Dr. Doyuran 1968 yılında doktora çalışmalarını yapmak üzere AID Bursu ile Amerika'ya gitmiş, 1971 Kasım da başarılı olarak doktora tezini tamamlamış ve yurda dönmüştür. Aralık 1971'de ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümünde Öğretim görevlisi olarak göreve başlamış ve 1972 yılında aynı bölümde Yardımcı Profesör kadrosuna atanmıştır. 1980 yılında Doçent ünvanını alan Dr. Doyuran 1981 yılında aynı bölümde Doçentlik kadrosuna atanmıştır.

1986-1988 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde Profesör olarak görev yapan Dr. Doyuran, Ocak 1988 itibariyle ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde Profesör olarak göreve tekrar başlamış ve emekli olduğu 28 Şubat 2010 tarihine kadar bu görevini yürütmüştür.

Otuz sekiz yıllık öğretim üyeliği kariyerinde çok sayıda Yüksek Lisans ve Doktora tezleri yönetmiş, Mühendislik Jeolojisinin hemen her konusunda yurtiçi ve yurtdışı projeler yürütmüş, önemli projelerde danışmanlık yapmış, 50 den fazlası SCI'de taranan dergilerde olmak üzere 80 adet bilimsel makalesi olup 250 dolayında yurtdışı atf almıştır.

Bir dönem Türkiye Jeoloji Kurumu Başkanlığı, iki dönem Jeoloji Mühendisleri Odası Bilimsel Teknik Kurul Başkanlığı ve dört dönem (12 yıl) ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanlığı görevlerini yürütmüştür.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimini çok başarılı olarak tamamlayan ve bilimsel olarak kendisini çok üstün bir şekilde donatan Profesör Vedat Doyuran jeoloji alanındaki bilgi birikimini ve deneyimlerini genç jeoloji mühendislerine ve yetiştirdiği akademisyenlere çok başarılı bir şekilde aktarmıştır. 1970 li yıllarda genç, dinamik ve çok üstün donanımlı olarak Türkiye'nin Jeoloji ve Jeoloji Mühendisliği ortamında profesyonel hayata atılan Profesör Doyuran, bilimsel birikimlerini ve deneyimlerini kullanarak ülkemizin jeoloji konusundaki birçok probleminin çözülmesine öncülük etmiş ve değerli katkılarda bulunmuştur.

Profesör Vedat Doyuran'ın bilimsel çalışmaları ve araştırmaları mühendislik jeolojisi, yeraltı suları ve çevre jeolojisi konularında yoğunlaşmaktadır. Bu alanlarda çok sayıda bilimsel

ve endüstriyel araştırmalarda araştırmacı ve yönetici olarak görev almış ve Türkiye Jeolojisi için çok değerli çalışmalar yapmıştır. Bu konular çerçevesinde yönettiği araştırmalarda Profesör Doyuran'ın etkin jeoloji bilgisini çok başarılı bir şekilde kullandığı görölmekte ve jeoloji mühendisliği problemlerinin çözümünde jeoloji biliminin ne denli önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Profesör Vedat Doyuran akademik hayatı boyunca, çağdaş ve başarılı bir Jeoloji Mühendisliği eğitiminin ancak başarılı bir Jeoloji bilimi desteği ile mümkün olabileceği ilkesini benimsemiş ve bu doğrultuda çok sayıda Jeoloji Mühendisleri ve akademisyenler yetiştirmiştir. Bu ilke çerçevesinde eğitilen çok sayıda jeoloji mühendisleri ve akademisyenler ulusal ve uluslararası jeoloji piyasasında ve üniversitelerde başarılı olarak çalışmalarına devam etmektedir. Prof. Dr. Vedat Doyuran 9 Haziran 2013 yılında aramızdan ayrılmıştır.

Prof. Dr. Nurkan KARAHANOGLU

ÇAĞRILI KONUŞMALAR
INVITED TALKS

BİYO-JEOMÜHENDİSLİK – SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ANAHTARI MI?

Volker Mosbrugger

*Senckenberg Araştırma Enstitüsü ve Müzesi, Frankfurt, Almanya
vmosbrugger@senckenberg.de*

ÖZ

“Jeomühendislik” terimi “iklim mühendisliği” açısından, başka bir deyişle, “antropojenik iklim değişikliği etkilerini azaltmak amacıyla iklim sistemine kasıtlı teknolojik büyük ölçekli girişimler” (Galaz 2012, Ecology and Society 17(1):24) yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşım çoğunlukla riskli ve erken olarak görülmüş ve 2010 yılında Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi tarafları bu aktiviteler için bir moratoryum çağrısında bulunmuştur. Ben, jeomühendislik için daha kapsamlı bir tanımlama tercih ederim. Açıkçası, jeomühendislik, tüm uzaysal ölçeklerde amaçlı yer sistem mühendisliğini tanımlamaktadır, bu nedenle bileşenlerinde jeosfer, biyosfer, hidrosfer, atmosfer gibi tüm kasıtlı girişimleri barındırmaktadır. Bu bağlamda, jeomühendislik neolitik devrime kadar uzanan uzun bir geleneğe sahiptir. Bugün, hemen hemen tüm yerküre insanlar tarafından tasarlanmıştır, insanlar ve politikacılar tarafından pek fark edilmemesine rağmen, bizler insan yapımı bir ortam olan “Antropojen”de yaşıyoruz. Mesela, bugün bilinen adıyla Akdeniz, tamamıyla antropojenik bir tabiattır ve doğal bitki örtüsünden bugünkü antropojenik bitki örtüsüne geçişte, bizler Avrupa’ya düşen yağışı bulunulan bölgeye göre +/- % 20 oranında değiştirdik. Yer sistemlerinde bölgesel müdahalelerin küresel etkileri olabileceğini de aklımızdan çıkartmamamız gerekir. Bu nedenle, tropikal ormanların ormansızlaştırılması dünya çapında sıcaklık ve yağış değerlerinde etkilere neden olmaktadır. Açıkçası, gerçekten yer sistemlerine müdahalemizin sonuçlarını düşünmeden “kör jeomühendislik”i neolitik sonrası tarihimiz boyunca deneyimledik ve deneyimlemeye devam ediyoruz. Şuan ki zorluk, “bilge jeomühendislik”i (ya da “bilge yer sistem yönetimi”ni) tam bir anlayış ile kısa ve uzun dönem sonuçlarını kontrol ederek geliştirmektir. Bu açıdan, jeomühendislik, Hans Jonas’ın “ekolojik mecburiyet”ine bilimsel bir tepkidir: “hareketlerinin etkileri saf insan yaşamının sürekliliğiyle uyumlu olacak şekilde davran”. Küresel iklim değişikliği ve çevresel değişiklikleri ile ilgili örnekler kullanarak, sizlere biyosferin dünyamızı sürdürülebilir bir şekilde tasarlamada sayısız ve çok-fonksiyonel olasılıklar sunduğunu göstereceğim. Biyomühendislik ölçeklenebilir olduğu ve bölgesel çözümlere odaklandığı için riskleri göreceli olarak azdır.

BIO-GEOENGINEERING - A KEY TO SUSTAINABILITY?

Volker Mosbrugger

Senckenberg Research Institute and Museum, Frankfurt, Germany

vmosbrugger@senckenberg.de

ABSTRACT

The term “geoengineering” is commonly used in the sense of “climate engineering”, i.e. “the intentional technological large scale interventions in the climate system to mitigate the impacts of anthropogenic climate change” (Galaz 2012, Ecology and Society 17(1): 24). Mostly, this approach is seen as risky and premature and in 2010 the Parties of the Convention on Biological Diversity called for a moratorium for these activities. I prefer a broader definition of geoengineering. Strictly speaking, geoengineering describes the purposeful engineering of the earth system on all spatial scales, thus including all intentional interventions in its components like geosphere, biosphere, hydrosphere, atmosphere, etc. In this sense, geoengineering has a long tradition going back to the neolithic revolution. Today, virtually the entire globe has been engineered by humans, we live in the “Anthropocene” and in a man-made environment although this is hardly realized by people and politicians. For instance, the Mediterranean as we know it today, is an entirely anthropogenic landscape, and by the transition from the natural vegetation to the present-day anthropogenic vegetation we have changed the rainfall in Europe by plus or minus 20%, depending on the region. We should also keep in mind that regional interventions in the earth system may have global effects. Thus deforestation of tropical forests induces a world wide impact on temperature and precipitation. Obviously, throughout our post-neolithic history we practiced and still practice a “blind geoengineering” without really understanding the consequences of our interference with the earth system. The challenge is now, to develop a “wise geoengineering” (or “wise earth system management”) which is done in full understanding and command of the (short-term and long-term) consequences. In this respect, geoengineering is the scientific response to the “ecological imperative” of Hans Jonas: “Act so that the effects of your action are compatible with the permanence of genuine human life”. Using examples concerning global climate and environmental change I will show that the biosphere offers numerous and multifunctional possibilities to engineer our globe in a sustainable way. Because bioengineering is scalable and focuses on regional solutions its risks are relatively low.

GELECEK KUŞAKLARA KAYNAK YARATMA - YER BİLİMLERİNDE AŞILMASI GEREKEN NOKTALAR: YENİ BİR IUGS GİRİŞİMİ

Roland Oberhänsli

*IUGS, Potsdam University, Karl Liebknecht Strasse 24, 14476 Potsdam, Germany
roob.iugs@geo.uni-potsdam.de*

ÖZ

Nüfusu hızla artan dünyada, yeni uzay tabanlı uzaktan algılama araçlarındaki teknolojik gelişmeler, yeni keşiflere ve su, enerji ve -mineral, toprak ve yapı malzemelerini de içeren maden kaynakları üretimine imkan sağlamıştır. Politika ve sosyo-ekonomik kalkınmaya etkisi olan bu durum, özellikle az gelişmiş ülkelerde, yaşam standartlarının yükseltilmesinin insanlığın en büyük zorluklarından biri olacak olması nedeniyle yerbilimlerinin de aktif katılımını gerektirmektedir. Doğal kaynaklar açısından, her büyüme, talepte artışa neden olmaktadır. Ancak, özellikle kolayca bulunabilen maden kaynakları temini kısıtlı gözükmektedir. Özellikle platinyum grup ya da nadir toprak elementleri gibi yüksek teknoloji ürünlerinin talebi artmıştır. Bu genellikle yeni keşiflerin yapılmasından daha hızlı olmaktadır. Tüm bunlara ek olarak, kentsel ve tarımsal alan kullanımının artması nedeniyle uygun arama alanları azalmaktadır. Geri dönüşüm verimliliğinin artması için gösterilen yoğun çabalara rağmen, bazı ürünlerde kıtlık beklenmektedir. Kaynakların dünya üzerinde eşit şekilde yayılmaması ise, en büyük endişelerden biridir. Bu nedenle, arz, politik dengelere, sosyo-ekonomik standartlara ve fiyatlandırmaya bağlıdır.

Tüm bu açıklamalar ışığında, IUGS, “Gelecek nesillere kaynak sağlama, (RFG)” adıyla yeni bir girişim hedeflemektedir. “Gelecek nesillere kaynak sağlama” madencilik gelecekte nesillerin ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir etkinlik olmaya devam edeceği gerçeğine dayanmaktadır. RFG, 2030 yılı sonrası küresel ihtiyaçların karşılanması için doğal kaynakların güvenliği ile ilgili ana engelleri belirlemeyi ve vurgulamayı hedeflemektedir. Bizler, maden kaynaklarının birinci hedef olması gerektiğini düşünüyoruz, ancak enerji, toprak ve su kaynakları da ayrıca değerlendirilmelidir. Maden ve diğer doğal kaynaklara karşı çok-kuşaklı ihtiyaçları belirlemek dört genel tema altında veri, araştırma ve eylem gerektirmektedir:

1. 21. Yüzyıl arz ve taleplerinin kapsamlı değerlendirme ve ölçümü
2. Yeraltı, maden (enerji ve yeraltısuyu) kaynakları ile ilgili olduğundan, yeraltı hakkında gelişmiş anlayış
3. Ek doğal kaynakların nerelerde bulunabileceğinin değerlendirilmesi
4. Ek kapasite ile diğer eylemler geliştirerek az gelişmiş toplumlarda doğal kaynakların bilinçli gelişmesine olanak sağlamak

Tüm bu temalar içerisinde, RFG, tema 1 ve 4’ü en önemli görmektedir. RFG’nin bir diğer hedefi de, özgür ve tarafsız arabulucu olarak kabul edilmektir. Böylelikle gelişmekte olan ülkelerde sosyo-ekonomik olarak sorumlu, dünya standartlarında ve bölgesel olarak kendi

kendine yeten maden endüstrileri kurulmasını, bazı ülke ve organizasyonların potansiyel kaygıların üstesinden gelme becerisini arttırmayı hedeflemektedir. Bu hedefler, IUGS'nin UNESCO ile olan bağlantıları sayesinde kolaylaşacaktır.

Tema 1 Kaynak akışı: bunun araştırmalardan yararlanarak ve çeşitli uzmanların derlediği veriler bir araya getirilerek, Delphi yaklaşımı ile ilerleyebileceği önerilir.

Tema 4 Dünya kaynaklarının bölgesel gelişimi için veriler ve beceriler: gelecekte çıkartılması gereken maden kaynaklarının büyük çoğunluğu henüz araştırılmamış ve az gelişmiş bölgelerde bulunmaktadır. Bilinçli doğal kaynak üretim ihtiyacı bölgesel/ulusal kalkınma için bir yol olarak kabul edilmelidir. Az gelişmiş bölgelerde sorumlu madencilik için gerekli olan bütünsel bölgesel planlama, genel olarak altyapı, idare, jeolojik bilgi ve eylemleri gelecek nesillere sorumlu ve eşit bir şekilde sağlayacak eğitilmiş işgücü eksikliği nedeniyle geciktirilmiştir. Son 50 yıldır açıkça işe yaramayan, belirli ihtiyaçları karşılamak için ortaklık kurmak amacıyla gelişme yardımı paradigmasının ötesine geçme ihtiyacı vardır.

RESOURCING FUTURE GENERATIONS – CHALLENGES FOR GEOSCIENCE : A NEW IUGS INITIATIVE

Roland Oberhänsli

*IUGS, Potsdam University, Karl Liebknecht Strasse 24, 14476 Potsdam, Germany
roob.iugs@geo.uni-potsdam.de*

ABSTRACT

In a world with rapidly increasing population and technological development new space based remote sensing tools allowed for new discoveries and production of water, energy- and mineral-resources, including minerals, soils and construction materials. This has impact on politics, socio-economic development and thus calls for a strong involvement of geosciences because one of humanities biggest challenges will be to rise living standards particularly in less developed countries. Any growth will lead to an increase of demand for natural resources. But especially for readily available mineral resources supply appears to be limited. Especially demand for so called high-tech commodities - platinum group or rare earth elements – increased. This happened often faster than new discoveries were made. All this while areas available for exploration decreased as the need for urban and agricultural use increased. Despite strong efforts in increasing efficiency of recycling shortage in some commodities has to be expected. A major concern is that resources are not distributed evenly on our planet. Thus supplies depend on political stability, socio-economic standards and pricing.

In the light of these statements IUGS is scoping a new initiative, Resourcing Future Generations (RFG), which is predicated on the fact that mining will continue to be an essential activity to meet the needs of future generations. RFG is aimed at identifying and addressing key challenges involved in securing natural resources to meet global needs post-2030. We consider that mineral resources should be the initial focus, but energy, soils and water resources should also be covered. Addressing the multi-generational needs for mineral and other natural resources requires data, research and actions under four general themes:

- 1. Comprehensive evaluation and quantification of 21st century supply and demand*
- 2. Enhanced understanding of subsurface as it relates to mineral (energy and groundwater) resources*
- 3. Evaluation of where additional natural resources are likely to be found*
- 4. Building additional capacity and other actions to facilitate delineation and responsible development of natural resources in less developed nations*

Of these, Themes 1 and 4 have been judged the most important for RFG. A goal of RFG is to be accepted as an independent, international ‘honest broker’, which can improve the ability of developing nations to create socioeconomically responsible world-class and regionally self-sufficient mining industries, circumventing potential concerns about the roles of some individual countries and organisations. This would be facilitated by IUGS’ good links with UNESCO.

Theme 1 Resource flows It is proposed that this could be progressed through a Delphi approach, drawing on research and data compiled by various experts.

Theme 4 Data and skills for regional development of Earth Resources A high proportion of the mineral resources that will need to be mined in the future are in underexplored, less developed regions. Responsible production of natural resources needs to be accepted as a pathway to regional/national development. Holistic regional planning required for responsible mining in less developed regions has been commonly hampered by a general lack of infrastructure, governance, geological knowledge and trained workforce necessary to efforts that can responsibly and equitably supply future generations. There is a need to move beyond the paradigm of development aid, which has clearly not worked over the past 50 years, to partnerships based on specific needs.

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK
REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

GÜNEYDOĞU ANADOLU BİNDİRME KUŞAĞININ SENOZOYİK DÖNEMİ GELİŞİMİNE AİT SEDİMANTER VERİLER

Ahmet Can Akıncı^a, Ulvi Can Ünlüoğlu^a, Alastair Robertson^b

^a*Çukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fak.,*

Jeoloji Mühendisliği Bölümü Balcalı, 01330, Adana/Türkiye

^b*School of GeoSciences, University of Edinburgh, Edinburgh, EH9 3JW, UK
(acakinci@cu.edu.tr)*

ÖZ

Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağının ön kesimleri ve buna komşu olan Arap önülkesindeki istifler, çalışma alanı olan Çağlayancerit civarlarında iyi yüzlekler sunmaktadır. Çalışma alanındaki başlıca tektono-stratigrafik üniteler: 1) Arap Önülkesi; İncelenen istif Eosen yaşlı biyoklastik-nümülitik kireçtaşı, ve yersel çört nodülleri içeren mikritik kireçtaşları ile başlamakta ve yukarı doğru Oligosen (?) ve daha sonra erken Miyosen yaşlı kireçtaşlarına geçmektedir. Bölgenin güneyinde yer alan erken Miyosen yaşlı neritik kireçtaşları pelesipod, ekinid ve mercan gibi fosillerce zengindir. Kuzey kesimde ise, şelf ortamında çökelmiş mikritik kireçtaşları ile Alt-Orta Miyosen yaşlı, karbonatça zengin sığ türbiditler arasında keskin bir geçiş bulunmaktadır. 2) Bindirme duplexi. Bu yapısal ünite, ofiyolitik kayaçlardan türeme çamurtaşı, kumtaşı ve ince-kaba taneli kırıntılılar ile başlamakta olup, bölgesel olarak gözlenen Alt-Orta Miyosen yaşlı Çüngüş Formasyonu ile eşleştirilebilir. Kırıntılılardan oluşan bu dilim üzerine, serpantin, gabro gibi ofiyolitik kayaçlar ile levha dayk ve bazaltik ekstrüzyon kayaç dilimleri gelmektedir. Ofiyolitik kayaçlar yersel olarak granitik kayaçlar tarafından kesilmiştir. 3) Bulgurkaya Olistostromu; Bu sedimanter melanj, Eosen yaşlı nümulitli biyoklastik kireçtaşları, yer yer merceksel (kanal dolgulu) kumtaşı kütle akışı çökeltileri ve çamurtaşlarından oluşan bir matris içinde farklı boyutlarda (yüzlerce metreye varabilen) Maastrichtiyen-Paleosen? yaşlı sığ denizel konglomeratik kayaçlar ve nadiren de metamorfik kayaç bloklarından oluşmaktadır. 4) Üst Kretase-Paleosen? bindirme dilimi; kırmızımsı renkli biyoklastik merceksel kireçtaşları ve daha nadir olarak neritik kireçtaşı, kumtaşı ve çamurtaşları ile şist, gnays ve mermerden oluşan yuvarlak-yarı köşeli metamorfik kayaç parçaları içeren konglomeralar ile temsil edilmektedir. 5) Malatya Metamorfikleri; Bir kaç kilometrelik kalınlığa sahip olan ve bölgesel yayılım sunan metamorfik bindirme dilimi, genellikle tektonize mermer, şist ve yeşil şist fasiyesindeki fillitlerden oluşmaktadır.

Anlatılan bu yapısal üniteler yaşlıdan gence doğru aşağıdaki gibi yorumlanabilir: Üst Kretase yaşlı granitik intrüzyonlar tarafından kesilen ofiyolitik kayaçlar geç Kretase dönemindeki yay magmatizması ile kesilmiş olup, Güney Neotetise ait okyanusal kabuğu işaret etmektedir (Nurlu et al. 2014). Karbonatlı ve kırıntılı çökeltilerden oluşan Maastrichtiyen-Paleosen? yaşlı sığ denizel istif metamorfik kayaçlardan beslenmiştir (Malatya metamorfikleri). Eosen-Oligosen yaşlı sedimanter melanj derin havza şartlarını temsil etmekte olup, başlıca Malatya metamorfik kayaçları ile Maastrichtiyen-Paleosen? örtü istifinden türemiştir. İnceleme alanının güneyinde, Eosen-Alt Miyosen yaşlı karbonatlı istif, yitim nedeniyle çöken Arap kıta kenarı

üzerinde depolanmıştır. Bunları üzerleyen erken–orta Miyosen yaşlı kanal dolgulu türbiditik istifler ise bölgesel sıkışma tektoniği ile kontrol edilen bir ön ülke baseninde çökelmiştir.

Arap levhasının kuzeye doğru Anadolu levhacığı (Malatya metamorfikleri) altına dalması sonucu bir yığışım prizması gelişmiş olup, güney Neotetis’in kapanımının ileri dönemlerinde üzerleyen bloğu temsil eden Malatya metamorfiklerine kenetlenmiştir. Yığışım dilimlerinden koparılan malzemeler yeni gelişmekte olan havzanın derin kesimlerine taşınırken, ofiyolitik kayalar yığışım kümesine daha sonra eklenmiştir. Zamanla yitim zonuna kadar ilerleyen Arap kıta kenarının bükülmesi Erken–Orta Miyosen ön–ülke basenlerini meydana getirmiştir. Kuzeydeki ofiyolit kökenli kayaç parçalarını içeren ön–ülke baseni’nin havza kenarına yakın kesimi (Çüngüş Formasyonu) koparılarak allokton ünitelerin temeline eklenmiştir. Çarpışmadan sonra (Orta Miyosen), kenet zonu boyunca meydana gelen daralma etkisi ile büyük ölçekli kıvrımlar gelişmiştir. Sıkışma tektoniğine bağlı yükselme, yoğun bir aşınmaya neden olmuş ve Pliyosen yaşlı Şelmo Formasyonuna ait örgülü nehir çökelleri gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: GD Anadolu, Kenet kuşağı, Arap Önülkesi, Çağlayancerit, Konverjan Levha Sınırı

SEDIMENTARY EVIDENCE FOR THE CENOZOIC DEVELOPMENT OF THE SE ANATOLIAN THRUST BELT

Ahmet Can Akıncı^a, Ulvi Can Ünlügenç^a, Alastair Robertson^b

^aÇukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fak.,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü Balcalı, 01330, Adana/Türkiye

^bSchool of GeoSciences, University of Edinburgh, Edinburgh, EH9 3JW, UK

(acakinci@cu.edu.tr)

ABSTRACT

We report new, mostly sedimentary evidence and interpretation from a well-exposed frontal part of the South East Anatolian thrust belt and the adjacent Arabian foreland, in the vicinity of Çağlayanerit. The following tectono-stratigraphy is developed in the area. 1) Arabian Foreland. The succession studied begins with Eocene limestones, ranging from bioclastic limestones to Nummulitic limestones and micritic limestones with local chert nodules. The succession passes upwards into Oligocene (?) and then Early Miocene limestones. Where exposed in the south, the Early Miocene limestones are neritic, with a rich biota (e.g. pelecypods, echinoderms and coral). In the north a transition is exposed from shelf limestones to Lower-Middle Miocene terrigenous mudstones and sandstone/siltstone turbidites (locally lenticular). 2) Thrust duplex: Fine-coarse clastics, including ophiolite-derived debris-flow ("Çüngüş Formation"). Above, slices of ophiolitic rocks (serpentinite, gabbro, sheeted dykes, basaltic extrusives), locally intruded by granitic rocks. 3) Sedimentary melange ("Bulgurkaya Olistostrome"), variable-sized blocks including Maastrichtian-Paleocene? shallow-marine conglomeratic rocks and metamorphic rocks in a sedimentary matrix including Eocene Nummulites. 4) Thrust sheet of Upper Cretaceous-Paleocene? age, dominated by conglomerates with well-rounded to sub-angular clasts of metamorphic rocks (e.g. schist, gneiss, marble), together with lenticular reddish coloured bioclastic limestones and subordinate neritic limestones, sandstones and mudrocks ('Harami Formation'). 5) Regionally extensive thick (several kilometres) metamorphic thrust sheet (Malatya Metamorphics), mostly tectonised marble, schist and phyllite of greenschist facies grade.

In ascending age, the above units can be interpreted as follows: The ophiolitic rocks, cut by Upper Cretaceous granitic intrusions record S Neotethyan oceanic crust, locally intruded by U. Cretaceous arc rocks (Nurlu et al. 2014). The Maastrichtian-Paleocene? shallow-water, mixed carbonate-clastic succession received input from exhumed metamorphic rocks, correlated with the Malatya Metamorphics. The Eocene-Oligocene? sedimentary melange represents a foredeep into which debris was shed from the Malatya metamorphic rocks and the associated Maastrichtian-Palaeocene? cover succession. In the south, the Eocene-Lower Miocene carbonates accumulated on the subsiding Arabian margin. The overlying Early-Middle Miocene succession, mostly mudrocks and channelized turbidites, accumulated in a flexurally controlled foreland basin.

The thrust stack developed in response to northward subduction beneath a backstop represented by the Tauride microcontinent (Malatya Metamorphics). During later stages of closure of the S Neotethys, the thrust stack progressively accreted to the Malatya Metamorphics above. Debris was shed southwards into an early-stage foredeep (Eocene-Oligocene?). Ophiolitic rocks then accreted. When the Arabian margin entered the subduction zone, it subsided rapidly to form an Early-Middle Miocene foreland basin. The northerly, proximal part of the foreland basin including the ophiolite-derived debris-flow deposits ('Çüngüş Formation') detached and accreted to the base of the allochthon. After collision (Middle Miocene), large-scale folds (e.g. Ahırdağ) developed in response to suture zone tightening (Middle-Late Miocene). The associated uplift triggered extensive erosion and large-scale deposition of fluvial facies including braided stream conglomerates (Pliocene Şelmo Formation).

Keywords: SE Anatolia, Thrust belt, Arabian Foreland, Çağlayançerit, Convergent margin

GÜNEYDOĞU ANADOLUDA OFİYOLİTİK KAYAÇLARI KESEN GRANİTOYİD İNTRÜZYONLARININ GEÇ KRETASE U-Pb ZİRKON YAŞLARININ TOROS ALLOKTON TOPLULUĞU AÇISINDAN OLASI SONUÇLARI (KAHRAMANMARAŞ BÖLGESİ)

Nusret Nurlu^a, Osman Parlak^a, Alastair Robertson^b

^a*Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana*

^b*School of GeoSciences, University of Edinburgh, Edinburgh, UK*

(nnurlu@cukurova.edu.tr)

ÖZ

Güneydoğu Anadolu'da iyi yüzlekler sunan Helete bölgesi (Kahramanmaraş) Güney Neotetis'in Geç Kretase-Erken Senozoyik yitim prosesleri ve zamanlamasının anlaşılması açısından önemlidir. Çalışma alanındaki ana yüzlekler (~26 km uzunlukta) KD-GB uzanımlı, kuzeye eğimli bindirme dilimleri halinde Toros bindirme kuşağının alt seviyelerinde yer almakta olup, Orta Miyosen'de Arap önülkesi üzerine yerleşmiştir. Çalışma alanındaki ana birimler yapısal olarak üstten alta doğru; (1) Güney Neotetisin kuzey kıta kenarını oluşturan ve meta-karbonatlardan oluşan Malatya metamorfikleri, (2) Geç Kretase-Orta Eosen yaşlı karbonatlar (Harami formasyonu), (3) Ofiyolitik kayaçlar (Meydan ofiyoliti), (4) Volkanik kökenli kayaçlar (Helete), (5) Tektonik melanj ve (6) Arap ön ülkesi. Kuzeyde yer alan Malatya metamorfikleri ve güneyde yer alan Arap ön ülkesi hariç diğer tektonik birimler granitoyidler tarafından kesilmişlerdir.

Bu çalışma Meydan ofiyoliti, Helete volkanikleri ve alttaki melanj üzerine odaklanmaktadır. Meydan ofiyoliti yapısal olarak dilimlenmiş düzensiz bir okyanusal kabuk kesiti sunmaktadır. Bunlar; ultramafik-mafik kümülatlar, izotrop gabbro, levha dayk kompleksi ve volkanik-sedimanter kayaçlardan oluşmaktadır. Kabuksal kayaçların tüm kayaç jeokimyası ve mineral kimyası verileri yitimle ilişkili bir tektonik ortamı işaret etmektedir. Meydan ofiyolitini kesen asidik intrüzif kayaçlardan (granit, granofir, aplit ve riyolit) 83-88 My U-Pb zirkon yaşları elde edilmiştir. Helete birimi bazikten asidiğe doğru değişen kayaçlarla (bazalt, bazaltik-andezit, andezit, riyodasit ve dasit) temsil edilirler. Jeokimyasal açıdan Helete volkanikleri toleyitik magmadan evrimleşmişlerdir. N-MORB'a göre normalize edilmiş örümcek diyagramında negatif Nb anomalisi oldukça belirgin olup, volkanik kayaçların yitimle ilişkili bir ortamda oluştuklarını göstermektedir. Helete birimini kesen granitoyid kayaçlarından (granit, granodiyorit, tonalit, gabro, diyorit ve dasit) 86-93 My U-Pb zirkon yaşları elde edilmiştir. Melanj biriminde neritik kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı, altere volkanik ve az oranda amfibolitik kayaç blokları serpantinolitik veya volkanik kökenli matriks içinde görülmektedir. Melanj birimini kesen granitoyid kayaçlarından (granit porfir, granodiyorit porfir ve kuvarşlı diyorit) 87 My U-Pb zirkon yaşları elde edilmiştir.

Meydan ofiyoliti, Helete volkanikleri ve melanj birimini kesen granitler jeokimyasal açıdan kalk-alkalen özelliktedirler. Tektonik ortam diyagramları, nadir toprak element desenleri,

okyanus ortası sırtı granitlere normalize edilmiş iz element desenleri ve biyotit mineral kimyası granitlerin yay kökenli olduğunu göstermektedir.

Helete birimini kesen Geç Kretase yaşlı granitoidler arazide haritalanabilir boyutlarda olup, stratigrafik olarak Orta Eosen yaşlı sedimanter birim tarafından örtülürler (ince bir taban konglomerası ve üste doğru Nümmülitli kireçtaşları). Bu nedenle bu çalışmada sunulan yeni izotopik yaşlar, jeolojik haritalama, yapısal ve sedimanter veriler, Helete biriminin Eosen yaşını ile ilgili yapılan yorumları ciddi anlamda sorgulamaktadır. Çalışma alanındaki tüm tektonomagmatik birimler Geç Kretase'de kuzeye dalan okyanus içi yitim zonu üzerinde oluşmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Helete, ada yayı, ofiyolit, granitoid, U-Pb zirkon, GD Anadolu

IMPLICATIONS OF LATE CRETACEOUS U-Pb ZIRCON AGES OF GRANITOID INTRUSIONS CUTTING OPHIOLITIC ROCKS FOR THE ASSEMBLY OF THE TAURIDE ALLOCTHON IN SE ANATOLIA (KAHRAMANMARAŞ REGION)

Nusret Nurlu^a, Osman Parlak^a, Alastair Robertson^b

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana

^bSchool of GeoSciences, University of Edinburgh, Edinburgh, UK
(nnurlu@cukurova.edu.tr)

ABSTRACT

The well-exposed Helete (Kahramanmaraş) region of SE Anatolia is critical to an understanding of the timing and processes of Late Mesozoic-Early Cenozoic subduction/accretion of the S Neotethys. The main outcrop (c. 26 km long) is characterized by NE-SW-trending, northward-dipping imbricate thrust slices that are located low in the stack of Tauride thrust sheets that was finally emplaced onto the Arabian foreland during the Mid-Miocene. From the structural top downwards the main units in the study area are: (1) Malatya Metamorphic Unit, a Mesozoic meta-carbonate platform, which is interpreted as part of the northern continental margin of the Southern Neotethys; (2) Late Cretaceous-Middle Eocene carbonates (Harami Formation); (3) Ophiolitic rocks (Meydan ophiolite); (4) Volcanogenic rocks (Helete unit); (5) Tectonic melange and (6) Arabian foreland. The above tectonic units are all intruded by granitoid rocks, except the for the Malatya Metamorphic Unit in the north and the Arabian foreland in the south.

The present study focuses on the Meydan ophiolite, the Helete unit and the underlying melange unit. The Meydan ophiolite is composed of structurally disrupted oceanic crustal rocks including ultramafic-mafic cumulates, isotropic gabbros, sheeted dykes and volcanic-sedimentary rocks. Major-element and trace-element geochemistry, coupled with mineral chemistry, suggest a subduction-related tectonic setting for ophiolite genesis. The siliceous intrusive rocks that cut the Meydan ophiolite (i.e. granite, granophyre, aplite and rhyolite) have yielded new U-Pb zircon ages of 83 to 88 Ma. The Helete unit is characterized by wide range of basic-silicic extrusive rocks (i.e. basalt, basaltic-andesite, andesite, rhyodacite and dacite). Geochemically, the volcanics of the Helete unit evolved from a tholeiitic parental magma. Mid-ocean ridge basalt-normalised spider diagrams of the basic extrusives display marked negative Nb anomalies, suggesting eruption in a subduction-related setting. The granitoid rocks that cut the Helete unit (i.e. granite, granodiorite, tonalite, gabbro, diorite and dacite) give U-Pb zircon ages of 86-93 Ma. The melange unit is dominated by blocks of neritic limestone, recrystallized limestones, altered volcanic rocks and rare amphibolite, with a locally variable matrix of serpentinite or volcanogenic material. Granitoid intrusions (e.g. granite-porphyre, granodiorite-porphyre and quartz-diorite) cutting the melange unit also gave a Late Cretaceous age (87 Ma; zircon U-Pb).

Geochemically, the granitic intrusions cutting the Meydan ophiolite, the Helete unit and the melange unit all have typical calc-alkaline features. A magmatic arc setting is suggested by a combination of tectonomagmatic discrimination diagrams, Rare Earth Element- and Ocean ridge granite-normalized multi-element patterns, and also by biotite geochemistry (as determined by electron microprobe analysis).

Field mapping shows that the U. Cretaceous granitoid rocks that cut the Helete unit come within several tens of metres, stratigraphically of the overlying Middle Eocene sedimentary cover (i.e. thin basal clastics, followed by nummulitic carbonates). The new isotopic ages, coupled with field mapping, structural and sedimentary evidence, therefore, seriously question the existing interpretation of the Helete volcanic unit as Eocene in age. All of the tectonomagmatic units studied appear to have formed in a supra-subduction zone setting, above a north-dipping subduction during the Late Cretaceous.

Keywords: *Helete, island arc, ophiolite, granitoid, U-Pb zircon, SE Anatolia*

POZANTI-KARSANTI OFİYOLİTİNİN FARKLI BİRİMLERİ ARASINDAKİ YAPISAL İLİŞKİLER

Üner Çakır

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

ÖZ

Orta Toroslar üzerinde yeralan Pozanti-Karsanti ofiyoliti tektonit (harzburjit, dünit) ve kümülatlardan (dünit, verlit, piroksenolit, gabro, plajiyogranit) meydana gelir. Volkanik-Sedimanter birim (radyolaritik seri), tabanda, kireçtaşları ile tektonitler arasında, kırmızı renkli ekaylar halinde, metamorfik birim ise tektonitlerle radyolaritik seri arasında kesikli tektonik dilimler halinde gözlenir. Tektonit, kümülat ve metamorfitle izole diyabaz daykları tarafından kesilirler. Radyometrik etüd metamorfik birimin 92My, plajiyogranitin 85My, izole diyabaz dayklarının 71My yaşında olduğunu göstermiştir. Tektonitler esas olarak harzburjitlerle temsil edilirler ve yer yer düzenli dünitik ve piroksenolitik bantlar, düzensiz dünitik zonlar ve krom yatakları içerirler. Plastik deformasyon izleri taşıyan tektonitler (foliyasyon, lineyasyon, kıvrım) alt seviyelerde porfiroklastik doku gösterirler. Yukarıya doğru deformasyon derecesi azalmakta ve tedrici olarak öğütülmenin görülmediği granoblastik dokuya geçilmektedir. Olivinlerde belirlenen (0kl)[100] kristal içi kayma sistemi her iki birimin yüksek sıcaklıkta, farklı stres koşullarında deformasyona uğradığını göstermektedir. Kümülatlar tektonitler üzerine dünitik bir geçiş zonundan sonra gelirler. Kümülatlara geçişte foliyasyon düzlemlerinin kümülatlardaki litolojik dokanak ve tabakalanma düzlemlerine paralel olması, üst mantonun astenosfer-litosfer geçişi sırasında foliyasyonun yatay düzlemde olduğunu göstermektedir. Pozanti-Karsanti ofiyolitinde foliyasyon düzlemini yataya taşıdığımızda, foliyasyon ve lineyasyona dik olan N74E doğrultulu düşey düzlem fosil okyanus sırtının konumunu vermektedir. Tabandaki tektonit-metamorfite dokananağı okyanus içi ekaylanma düzlemini temsil etmektedir. Dolayısıyla her iki birim arasındaki yapısal ilişkiler okyanus içi ekaylanma mekanizması hakkında önemli bilgiler vermektedir. Böyle bir değerlendirme için her iki birim arasındaki yapısal ilişkilerin ekaylanma sonrası değişmediği varsayılmaktadır. Metamorfiklerdeki foliyasyon düzlemlerinin dokanağa paralel olması, bu varsayımın sintektonik deformasyon fazı sonrası geçerli olduğunu göstermektedir. Dokanakta her iki birimde kesen diyabaz daykının konumunda bir değişiklik olmaması bu durumu dayk sonrası dönem için teyit etmektedir. Tektonit-metamorfite dokananağında, dokanak düzlemi ve metamorfitelerdeki foliyasyon düzlemi K104/22GB, mineral lineyasyonu ve sintektonik mikrokıvrım eksenleri K66/14GB konumu etrafında yoğunlaşmaktadır. Mikrokıvrım geometrisinden üst bloğun güneye doğru bindirdiği söylenebilmektedir. Tektonitlerdeki foliyasyon düzlemleri yakın civardaki kümülatlardaki litolojik dokanak ve tabakalanma düzlemlerine paraleldir. Buna bağlı olarak tektonitlerdeki foliyasyon düzlemini yataya taşıdığımızda, okyanus içi fosil ekaylanma düzlemi K6/38KB konumunu almakta ve üst bloğun güneye doğru hareketi sırta yaklaşık dik şekilde olmaktadır. Fosil okyanus sırtı ile büyük bir açı yapan bu düzlemde itibaren okyanus içi ekaylanmanın kırık zonu içerisinde, yanal oblik bir hareketle gerçekleştiği söylenebilir. Okyanus sırtına yakın olan sıcak, ince ve yüksek litosfer parçasının, sırta uzak olan soğuk, kalın ve alçak parça üzerine bindirdiği izlenimi edinilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okyanus içi ekaylanma, Pozanti-Karsanti ofiyoliti, Yapısal ilişkiler.

STRUCTURAL RELATIONSHIPS BETWEEN DIFFERENT UNITS OF THE POZANTI-KARSANTI OPHIOLITE

Üner Çakır

Hacettepe University, Geological Engineering Department, Ankara-Türkiye

(ucakir@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Pozanti-Karsanti ophiolite situated on the Cenral Taurus belt consist of tectonites (harzburgites, dunites) and cumulates (dunite, wherlite, pyroxenite, gabbro, plagiogranite). Volcanic-sedimentary unit (radiolaritic serie) occurs as a red colored thrust sheeds at the base of the ophiolite and metamorphic rocks outcrop as discontinous tectonic slices between tectonites and radiolaritic serie. Tectonites, cumulates and metamorphic rocks are cut by isolated diabase dykes. Radiometric dating indicate 92 My, 85 My and 71 My for metamorphic unit, cumulates and diabase dykes respectively. Tectonites are formed mainly by harzburgites, which include dunite and pyroxenite bands, irregular dunite zones and chromium deposits. At the lower levels tectonites have porphyroclastic texture. Deformation degree decrease toward the top and porphyroclastic harzburgites have been converted gradually to granoblastic harzburgites where the olivines granulation is almost absent. At both units (0kl) [100] glide system of the olivine indicates high temperature conditions. Tectonites pass to cumulates by a large dunitic transition zone. At the contact foliation planes in the tectonites are paralel to the lithologic contact and layering in the cumulates. Therefore foliation must be nearly horizontal just along the astenosphere-lithosphere transformation boundary. In the Pozanti-Karsanti ophiolite following the foliation plane to a horizontal position, the fossil oceanic ridge axis was oriented along N74E as a plane perpendicular to the foliation and stretching lineation. The contact between harzburgite tectonites and ophiolite metamorphic rocks represent the fossil intra-oceanic subduction plane. Consequently structural relationships between metamorphic rocks and harzburgite tectonites provide usefull information for intra-oceanic subduction mechanism. For this study structural relationships of such ophiolitic units were considered as non-modified during the movements after their formation. The parallel orientation of the foliation of the metamorphic rocks to the contact plane indicates that relative structural relationships were not modified after the main syntectonic deformation phase. Similar orientation of diabase dyke cutting the metamorphic rocks and harzburgites provide additional data. concerning the periode subsequent to dyke injection. In the Pozanti-Karsanti ophiolite, the metamorphic foliation and the contact with the harzburgite tectonites exhibits N104SW22 orientation. Mineral lineation and syntectonic microfolding axes are concentrated around N66SW14. The microfolds indicate that the overthrusting block was displaced from the North to the South. Foliation planes in the tectonites are paralel to the lithologic contact and layering in the nearby cumulates Following the transposition of the foliation of the harzburgite tectonites to horizontal plane, intra-oceanic subduction plane has an orientation of N6NW38. Therefore it is suggested that intra-oceanic subduction formed a high angle with the oceanic ridge axis. Structural data described above suggest that intra-oceanic subduction occured along the fracture zone by lateral oblique movement of the oceanic lithosphere perpendicular to the oceanic ridge axis. The hot, younger, relatively elevated lithosphere close to the ridge was overthrust onto the cold, older relatively low-lying lithosphere distant from the oceanic ridge axis.

Keywords: Intra-oceanic subduction, Pozanti-Karsanti ophiolite, Structural relationships

ORTA TOROSLAR'DA HADİM-TAŞKENT (KONYA) YÖRESİNDE TEKTONO-STRATİGRAFİK İSTİFLERDE YENİ BULGULAR: KARTAL DAĞI İSTİFİ

İsmet Alan^a, Şenol Şahin^a, Halil Keskin^a, Alican Kop^b, Veli Balcı^a,
Nevzat Böke^a, Bülent Bakırhan^a, İbrahim Altun^a, Tolga Esirtgen^a,
Hasan Elibol^a ve Sedat Arman^a

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

^b Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 46100 Kahramanmaraş
(alanismet@hotmail.com)

ÖZ

Orta Toroslar'da Hadim ve Taşkent (Konya) yöresinde yer alan çalışma alanında birbiriyle tektonik ilişkili genel olarak Geyik Dağı Birliği, Aladağ Birliği (Taşkent Tektonik Dilimi ve Kartal Dağı Tektonik Dilimi), Bozkır Birliği'ne ait birimler ile örtü çökelleri yer almaktadır. İnceleme alanı ve civarında yapılan önceki çalışmalarda Toros Birlikleri ayırtman özellikleri ile tanımlanarak bunlar Geyik Dağı Birliği, Bolkar Dağı Birliği, Aladağ Birliği ve Bozkır Birliği olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmanın esas konusunu teşkil eden, inceleme alanında geniş mostralara sunan ve önceki çalışmalarda Bolkar Dağı Birliği olarak tanımlanan düşük dereceli metamorfik istifler içerisinde Girvanella'lı Erken Permian yaşlı düzeylerin varlığı tespit edilerek söz konusu birimler yeniden tanımlanmıştır. Erken Permian yaşlı düzeyleri de içeren bu istifler Aladağ Birliği'nin metamorfik karşılığı olarak değerlendirilmiş ve Kartal Dağı Tektonik Dilimi adı altında tanımlanmıştır. İnceleme alanında mostra veren Aladağ Birliği'ne ait birimler Taşkent Tektonik Dilimi ve düşük dereceli metamorfizma özelliği gösteren Kartal Dağı Tektonik Dilimi ile temsil edilmektedir.

Kartal Dağı Tektonik Dilimi metaşeyl, rekristalize kireçtaşı ve kuvarsitten oluşan Geç Devonian Hocalar formasyonu, rekristalize kireçtaşı, metaşeyl, metakumtaşı ve kuvarsitten oluşan Karbonifer yaşlı Kongul formasyonu, Girvanella'lı kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşından oluşan Erken Permian yaşlı Dedeninboğaz formasyonu, rekristalize kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşından oluşan Geç Permian yaşlı Çalica formasyonu, rekristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve metaşeyllerden oluşan Erken-Orta Triyas yaşlı Erenler-tepe formasyonu, metaçakıltaşı, metakumtaşı, metaşeylden oluşan Geç Triyas yaşlı Akarca formasyonu, rekristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşından oluşan Jura-Kretase yaşlı Takışlar formasyonu ile rekristalize kireçtaşı, metakumtaşı, metaçakıltaşı, metaşeyl ve değişik türden bloklar içeren Geç Kretase yaşlı Susama formasyonlarından oluşmaktadır.

Taşkent Tektonik Dilimi, Kartal Dağı Tektonik Dilimi üzerinde ekaylı olarak yer almakta ve Geç Devonian – Geç Kretase yaş aralığında çökelmiş şelf tipi karbonatlar ve kırıntılılardan oluşmaktadır. Bu tektonik dilim önceki çalışmalarda Aladağ Birliği olarak tanımlanan birimlerle eşdeğerdir. Sonuç olarak Orta Toroslar'da Hadim-Taşkent yöresinde Bolkar Dağı Birliği'ne ait birimler yer almamaktadır. Bu bölgedeki düşük dereceli metamorfizma özelliği gösteren Kartal Dağı Tektonik Dilimi'ni yine metamorfizma ve stratigrafi açısından benzer özellikler sunan Çay Birimi, Namrun Tektonik Dilimi, Yahyalı Napı ve Kuramaz Dağı İstifi ile denestirmek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Erken Permian, Kartal Dağı Tektonik Dilimi, Bolkar Dağı Birliği

THE NEW FINDINGS ON TECTONO-STRATIGRAPHIC SEQUENCES AROUND HADİM-TAŞKENT (KONYA) AREA IN MIDDLE TAURUS: KARTAL DAĞI SEQUENCE

**İsmet Alan^a, Şenol Şahin^a, Halil Keskin^a, Alican Kop^b, Veli Balcı^a,
Nevzat Böke^a, Bülent Bakırhan^a, İbrahim Altun^a, Tolga Esirtgen^a,
Hasan Elibol^a and Sedat Arman^a**

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration, Geological Survey
Department, 06800 Ankara

^b Sütçü İmam University, Department of Geological Engineering, 46100 Kahramanmaraş
(alanismet@hotmail.com)

ABSTRACT

Around Hadım and Taşkent (Konya) areas in Middle Taurus, the study area generally contains Geyik Dağı Unit, Aladağ Unit (Taşkent Tectonic Slice and Kartal Dağı Tectonic Slice), Bozkır Unit, all of which are tectonically interrelated with each other and cover deposits. Tauride Units were described in previous works with their distinctive characteristics in the study area and vicinity, and these are named as Geyik Dağı Unit, Bolkar Dağı Unit, Aladağ Unit and Bozkır Unit. The Girvanella-bearing Early Permian levels are determined and re-evaluated within low-grade metamorphic sequences namely Bolkar Dağı Unit in previous works which is the main issue of this study and widely exposed in the study area. These containing Early Permian aged levels units are considered as the metamorphic equivalent of Aladağ Unit, and are described under the name of Kartal Dağı Tectonic Slice. The units belonging to Aladağ Unit exposed in the study area are represented by Taşkent Tectonic Slice and Kartal Dağı Tectonic Slice characterized by a low-grade metamorphism.

Kartal Dağı Tectonic Slice is represented by metashale, recrystallized limestone and quartzite of Late Devonian Hocalar formation, and recrystallized limestone, metashale, metasandstone and quartzite of Carboniferous Kongul formation, and Girvanella-bearing limestone, recrystallized limestone and dolomitic limestone of Early Permian Dedeninboğaz formation, recrystallized limestone and dolomitic limestone of Late Permian Çalıca formation, recrystallized limestone, dolomitic limestone and metashales of Early-Middle Triassic Erenler-tepe formation, metaconglomerate, metasandstone, metashale of Late Triassic Akarca formation, recrystallized limestone, dolomitic limestone of Jurassic-Cretaceous Takışlar formation, and recrystallized limestone, metasandstone, metaconglomerate, metashale, various-type blocks of Late Cretaceous Susama formation.

Taşkent Tectonic Slice thrusts over Kartal Dağı Tectonic Slice and is composed of shelf-type carbonates and clastics of Late Devonian – Late Cretaceous. This tectonic slice is equivalent to the units described as Aladağ Unit in previous works. Consequently, there are no units belonging to Bolkar Dağı Unit around Hadım-Taşkent area in Middle Taurus. It is likely to correlate Kartal Dağı Tectonic Slice, characterized by a low-grade metamorphism in this region, with Çay Unit, Namrun Tectonic Slice, Yahyalı Nappe and Kuramaz Dağı Sequence, showing similar aspects in metamorphism and stratigraphy.

Keywords: Early Permian, Kartal Dağı Tectonic Slice, Bolkar Dağı Unit

GÜNEY MENDERES MASİFİ'NDEKİ TRİYAS YAŞLI (?) KARFOLİTLİ METAÇAKILTAŞLARININ KIRINTILI ZİRKON YAŞLARI VE KÖKENİ

Zehra Deveci^{a*}, Erdin Bozkurt^a, Axel Gerdes^b

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06531 Ankara, Türkiye

^b Johann-Wolfgang-Goethe Üniversitesi, Yer Bilimleri Enstitüsü, Althenhöferallee 1,
D-60438 Frankfurt am Main, Almanya

* (zdeveci@metu.edu.tr)

ÖZ

Kurudere köyü (Selimiye-Milas, Muğla) yakın civarında yüzeyleyen metasedimanlarda (karfolitli metaçakıltası) YB metamorfizması kalıntılarının tanımlanmış olması güney Menderes Masifi'nde son zamanlarda yapılan en önemli keşiflerden birisidir. Metaçakıltası, 'Mezozoyik mermer örtüsü' olarak tanımlanan birimin en alt seviyesini oluştururken yapısal olarak, muhtemelen bindirme fayı, Menderes Masifi örtüsüne ait şist birimlerini üzerler. Bölgede metaçakıltası iki farklı seviye ile temsil edilirken, kuzeye devrik yatık kıvrım içinde herbir düzeyde zıt yönlerde hareket veren yapısal elemanlarla süslenmiştir; bu durumda metaçakıltası düzeyleri kıvrımın kanatlarını temsil ederler. Birimden ayrılan kırıntılı zirkonların U-Pb-Hf analizleri Lazer Aşındırılmalı-Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometre (LA-ICPMS) yöntemi ile yapılmıştır. En genç zirkon Aseliyen (Erken Permian), en yaşlı ise Mezoarkean yaşta. En genç tanenin yaşı, daha önce birim için öngörülen geç Triyas yaşını mümkün olduğu göstermektedir. Ordovisiyen-Orta Neoproterozoyik yaş aralığındaki zirkon tanelerinin baskınlığı ve Mezoproterozoyik zamandaki boşluk, ana kaynak olarak Pan-Afrikan kökene işaret etmektedir. εHf değerleri, tanelerin hem ilksel hem de taşınmış kabuksal kaynağa ait olduklarına işaret etmektedir. Metaçakıltası biriminin kırıntılı zirkon popülasyonu ve εHf izotop değerleri güney Menderes metasedimanlarından rapor edilen diğer yaş verilerinden farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen U-Pb zirkon popülasyonu ve literatürde tanımlanan YB metamorfizma yaş verileri kullanılarak, Kurudere metaçakıltalarının, masifle batıdan sınırı olan Kiklatlarla karşılaştırılmıştır. Kuzeye devrik kıvrımın varlığı ve ilgili kinematik belirteçleri, metaçakıltalarını içeren istifin Eosen-Geç Oligosen zaman diliminde bugünkü konumlarına tektonik olarak yerleştikleri şeklinde yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: güney Menderes Masifi, Kiklatlar, metaçakıltaları, kırıntılı zirkon, U-Pb-Hf izotopları, Lazer Aşındırılmalı-Endüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometre (LA-ICPMS) yöntemi

**DETRITAL ZIRCON AGES AND PROVENANCE
OF THE TRIASSIC (?) CARPHOLITE-BEARING
METACONGLOMERATES IN THE SOUTHERN MENDERES
MASSIF**

Zehra Deveci^{a*}, Erdin Bozkurt^a, Axel Gerdes^b

^a Middle East Technical University, Geological Engineering Department
06531 Ankara, Turkey

^b Johann-Wolfgang-Goethe University, Institution of Geosciences, Althenhöferallee 1,
D-60438 Frankfurt am Main, Germany

* (zdeveci@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The recent documentation of HP relics (carphiolite-bearing metaconglomerates) from the Kurudere area (Selimiye-Milas, Muğla) was one of the most important discoveries in the southern Menderes Massif. The metaconglomerates form the lowestmost lithologies of the so-called Mesozoic marble unit and lie structurally above the schists with a proposed thrust fault. The metaconglomerates occur at two distinct horizons, each of which shows opposing sense of shearing in an overturned anticlinal structure. U–Pb–Hf zircon analyses of detrital zircons (450 grains) were performed by using Laser ablation induced couple mass spectrometry method (LA-ICPMS). The youngest grain is Asselian (earliest Permian) in age while a Mezoarchean zircon grain forms the oldest. The youngest zircon grain is therefore consistent with previous contention that the metaconglomerate is late Triassic in age. The dominance of Ordovician to Cryogenian (Neoproterozoic) zircons and lack of Mesoproterozoic zircons suggest Pan-African terranes as the main source area. ϵ_{Hf} values indicate both reworking of an old crust and a juvenile crustal source. The detrital zircon populations and ϵ_{Hf} values are very distinct from those reported in other parts of the southern Menderes metasediments. Detrital zircon ages from the Kurudere metconglomerates and those reported from the Cyclades are compared. The occurrence of north-vergent overturned fold and associated kinematics suggest tectonic emplacement of the metasedimentary sequence in to its present configuration.

Keywords: southern Menderes Massif, Cyclades, metaconglomerate, detrital zircon, U-Pb-Hf isotopes, laser ablation induced couple mass spectrometry method (LA-ICPMS).

ANKARA MELANJININ OFİYOLİTİK BİRİMLERİ

Üner Çakır^a ve Tijen Üner^b

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van-Türkiye
(ucakir@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Ankara Melanjı, Ankara-Çankırı civarındaki kireçtaşı bloklu birimler ile ofiyolitlerden meydana gelen bir formasyonu ifade eder. Jeolojik veriler Ankara melanjı içerisinde yeralan Eldivan, Ahlat ve Edige ofiyolitlerinin, Apsiyen-Albiyen, Orta Turoniyen ve Erken-Orta Kampaniyen dönemlerinde yerleşmiş, Neotetisin farklı bölümlerine ait okyanusal litosfer parçaları olduğunu göstermektedir. KB-GD uzanımlı olan Eldivan ofiyoliti alttan üste doğru tektonitler, kümülatlar ve levha dayklarından oluşmaktadır. Tektonitlerin tabanında radyolaritik serie yaygın şekilde yer alır. Metamorfik birim tektonitlerle radyolaritik seri arasında ince tektonik dilimler halinde gözlenir. Tektonit, kümülat ve metamorfikler izole diyabaz daykları tarafından kesilir. Eldivan Ofiyoliti, Mart formasyonu olarak bilinen Senomaniye-Turoniyen yaşlı kırıntılı bir seri tarafından uyumsuz şekilde örtülür. Eldivan ofiyoliti ve Mart formasyonu üzerine Ahlat Ofiyoliti kuzeyden bindirme ile gelir. Doğu-Batı uzanımlı olan Ahlat ofiyoliti esas olarak tektonit, kümülat ve radyolaritik seriden meydana gelmekte ve Geç Turoniyen-Erken Kampaniyen yaşlı kırıntılı sedimanter bir seri ile uyumsuz olarak örtülmektedir. Güneye doğru, Karakaya formasyonu Eldivan ofiyoliti ve örtüsü üzerine bindirme ile gelmekte ve her iki birimi bindirme hattına paralel bir kuşak şeklinde tektonik bir melanja dönüştürmektedir. Melanj içerisindeki sedimanter birimlerden elde edilen fosiller Senomaniyen-Erken Kampaniyen olarak belirlenmiştir. Edige ofiyoliti tektonik melanj içerisinde diyabaz daykları ile kesilmiş tektonit ve kümülatlardan meydana gelen tektonik dilimler halinde gözlenir. Güneyde farklı bir durum ortaya çıkmakta, ofiyolitik tektonik karmaşık, kireçtaşı bloklu melanjın örtüsü üzerine bindirme ile gelmektedir. Dolayısıyla bu bölgede ofiyolitik tektonik melanj, üstte Karakaya ve altta Hisarlıkaya olarak bilinen kireçtaşı bloklu melanjlar arasında sıkışmış şekilde bulunmaktadır. Karakaya ve Hisarlıkaya formasyonları esas olarak kırıntılı sedimanter kayalarla çimentolanmış Karbonifer, Permian ve Triyas yaşlı kireçtaşı bloklarından oluşmakta, bazaltik lav ve damar kayalarına değişik seviyelerde rastlanmaktadır. Karakaya formasyonu altta metamorfik bir birim içermekte, Üst Triyasta gerçekleşmiş yoğun deformasyon izleri taşımakta ve Alt Jura-Üst Kretase yaşlı sedimanter bir seri tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Buna karşılık Hisarlıkaya formasyonu metamorfizma izleri taşımamakta ve Üst Jura-Alt Kretase yaşlı, kireçtaşı ve kilaşından oluşan bir birim tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Buna göre Karakaya ve Hisarlıkaya formasyonlarının Neotetisin Orta Triyasdaki riftleşmesi sırasında kırılan platformun parçalarını temsil ettikleri ofiyolitlerin üzerine bindiren Karakaya formasyonunun Avrasya, altta yeralan Hisarlıkaya formasyonunun Gondvanaya ait olduğu söylenebilir. Geç Triyasta Neotetis okyanusal litosferi Avrasya altına dalarak kenar birimlerin şiddetli deformasyonuna neden olmuştur. Açılma ve Gondvananın kuzeye göçü sırasında Eldivan ve Ahlat ofiyolitleri Anadolu burnunun batı ve kuzey kenarlarına yerleşmiştir. Edige ofiyoliti ise Neotetisin erken-orta Kampaniyende yerleşmiş parçalarını temsil eder.

Anahtar Kelimeler: Ankara Melanjı

OPHIOLITES OF THE ANKARA MELANGE

Üner Çakır^a and Tijen Üner^b

^aHacettepe University, Geological Engineering Department, Ankara-Türkiye

^bYüzüncü Yıl University, Geological Engineering Department, Van-Türkiye
(ucakir@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Ankara Mélange represent the association of the limestone block mélanges with the ophiolites near of the Ankara-Çankırı region. Geological data revealed that ophiolitic units of the Ankara Mélange are composed of Eldivan, Ahlat and Edige ophiolites which represent different fragments of the Neotethyan oceanic lithosphere emplaced at Aptian-Albian, Middle Turonian and Early-Middle Campanian times respectively. Eldivan ophiolite is NE-SW oriented and nearly complete serie formed by tectonites, cumulates and sheeted dykes. Radiolaritic serie occurs largely at the base of the tectonites. Fossil data indicate Late Triassic-Barremian age. Metamorphic rocks outcrops as thin tectonic slices between tectonites and radiolaritic serie. Isolated diabase dykes cut tectonites, cumulates and metamorphites. Eldivan ophiolite is covered unconformably by detritic sedimentary unit of Cenomanian-Turonian age (Mart formation). At the North, Eldivan ophiolite and Mart formation are overthrust by Ahlat Ophiolite. It is an E-W oriented massif formed by tectonites, cumulates and radiolaritic serie. Late Turonian-Early Campanian sedimentary serie covers Ahlat ophiolite. Toward the South, Eldivan ophiolite and its cover are overthrust by Limestone block mélange (Karakaya formation) and are transformed to a tectonic mélange composed of several blocks derived from ophiolite and surrounding units. Fossil data from detritic sedimentary rocks within the mélange indicate Cenomanian-Early Campanian age. Edige ophiolite occurs as tectonic slices within tectonic mélange. It is formed by tectonites and cumulates cut by isolated diabase dykes. At the South, ophiolitic tectonic mélange (Dereköy formation) overthrust cover unit of the Limestone block mélange (Hisarlıkaya formation). Consequently it is sandwiched between Karakaya formation at the top and Hisarlıkaya formation at the bottom. Karakaya and Hisarlıkaya formations consist of Carboniferous, Permian and Triassic limestone blocks cemented by Middle Triassic detritic sedimentary rocks. Basaltic lavas and veins occurs at different levels. Karakaya formation comprehend metamorphic unit at the base. It was intensively deformed during latest Triassic time. It is covered unconformably by Lower Jurassic-Late Cretaceous transgressive serie. Nevertheless Hisarlıkaya formation is non metamorphic and it is covered by late Jurassic-Lower Cretaceous limestone-claystone unit. Consequently Karakaya and Hisarlıkaya formations have different characteristics and are interpreted as the remnants of the Eurasian and Gondwanian margins of the Neotethys. They should be formed by the fragmentation of the carbonate platform during the continental rifting of the Neotethys at Middle Triassic time. At latest Triassic Neotethyan oceanic lithosphere has subducted under Eurasian continent causing intense deformation of the marginal units. During spreading period and northern moving of the Gondwanian Continent, Eldivan and Ahlat ophiolites were emplaced onto the western and northern margins of the Anatolian promontory. Edige ophiolite represent the last fragments emplaced at Early-Middle Campanian, before the first collision of the Anatolian promontory with the Eurasian Continent.

Keywords: Ankara Mélange, Limestone Block Mélange, Ophiolites, Turkey

DOĞU PONTİD MAGMATİK YAYININ GELİŞİMİ: YAY-ARDINDA DOĞU KARADENİZ HAVZASININ AÇILMASI VE DOĞU PONTİD YAYININ ANATOLİD-TORİD LEVHASI İLE ÇARPIŞMASI

Özgür Kandemir^a, Fatih Kanar^a, Şükrü Pehlivan^a, Turgut Tok^b,
Mehmet Çobankaya^a, Kenan Akbayram^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı-Ankara

^bMTA Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü-Trabzon

(kandemirozgur@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada Doğu Pontid magmatik yayının kuzeydoğu kesiminden yeni stratigrafik ve paleontolojik veriler sunmaktayız. Doğu Pontid yayı Neo-Tetis'in kuzey kolunun Sakarya Kıtası altına kuzey yönlü dalma-batması sırasında oluşmuştur. Yay, Erken-Orta Turoniyen'de gelişimine başlamış ve Erken Maastrichtiyen'e kadar varlığını sürdürmüştür. Doğu Pontid yayı Sakarya Kıtası'nın güneye bakan yamacı boyunca deniz altında oluşmuş bir yaydır. Yayın oluşumu süresince volkanizmanın karakterinde dönem dönem değişiklikler olmuş ve volkanizmanın etkin olmadığı dönemlerde çökel istifler gelişmiştir. Yanal ve düşey fasiyes değişikliklerinin sık gözlemlendiği, kırıntılı ve yer yer pelajik çökellerle ardalanan yay volkanitleri Turoniyen-Santoniyen aralığında bazik-ortaç; Santoniyen'de asidik; Santoniyen-Orta? Kampaniyen'de bazik-ortaç ve Orta? Kampaniyen-Erken Maastrichtiyen'de asidik bileşimli volkanizma ürünleriyle temsil edilir.

Erken-Orta Turoniyen'de taban konglomerası ile çökelimine başlayan yay istifi, Geç Kampaniyen-Erken Maastrichtiyen'e kadar gelişimine devam etmiştir. İlk defa Geç Kampaniyen-Erken Maastrichtiyen'de yay yükselerek pozitif alan haline gelmiş ve yayın kuzeyinde Doğu Karadeniz yay-ardı havzası açılmaya başlamıştır. Yay ile yay-ardı havza sınırını oluşturan tektonik hat Murgul-Borçka arasında KD-GB yönlü olarak uzanmaktadır. Bu tektonik hat Üst Tanesiyen-Orta Eosen birimlerince uyumsuz olarak örtülür. Yükselen yay bölgesi tektonik hattın güney-güneydoğusunda yer alır ve Maastrichtiyen yaşlı resifal, hemipelajik kireçtaşı istifi tarafından uyumsuz olarak üzerlenir. Buna karşın Murgul-Borçka tektonik hattının kuzey-kuzeybatısında yay-ardı bölgesindeki Kampaniyen-Maastrichtiyen istifleri derin denizel karakterde ve birbirleriyle geçişlidirler. Yay-ardı bölgesinin yaya yakın kesimindeki pelajik çökeller Maastrichtiyen'den, Erken Selandiyen'e kadar çökelimine devam etmiştir.

Yay ile yay-ardı birimleri, Geç Tanesiyen'de türbiditik çökeller tarafından uyumsuz olarak üzerlenir. Bu uyumsuzluk Doğu Pontid magmatik yayı ile Anatolid-Torid levhası çarpışmasının Geç Tanesiyen öncesinde olduğunu göstermektedir. Buna göre Doğu Pontid yayı ile Anatolid-Torid levhasının çarpışması Orta-Geç Selandiyen-Erken Tanesiyen'de gerçekleşmiştir. Devamında gerilmeli tektonik rejim sonucu Geç Tanesiyen-Orta Eosen'de çarpışma sonrası volkanitler gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Yay Magmatizması, Neotetis, Doğu Karadeniz havzası, çarpışma

THE MAGMATIC EVOLUTION OF THE EASTERN PONTIDE ARC: THE OPENNING OF THE BLACKSEA ALONG THE BACKARC AND THE COLLISION BETWEEN EASTERN PONTIDE ARC AND ANATOLIDE-TAURIDE PLATES

**Özgür Kandemir^a, Fatih Kanar^a, Şükrü Pehlivan^a, Turgut Tok^b,
Mehmet Çobankaya^a, Kenan Akbayram^a**

^A General Direc. of Mineral Search and Exploration, Depart. of Geological Research- Ankara

^b General Direc. of Mineral Search and Exploration (MTA) Black Sea Regional Office- Trabzon
(kandemirozgur@hotmail.com)

ABSTRACT

Here we present new paleontological and stratigraphical data on the northeastern part of the Eastern Pontide magmatic arc. The Eastern Pontide arc had formed as a result of the northward subduction of the northern Neo-Tethys under the Sakarya Continent. The formation of the arc started at Early-Middle Turonian and it existed until the Early Maastrichtian. The Eastern Pontide Arc was an intra-oceanic arc formed along the south facing shelf of the Sakarya Continent. We have observed changes on the characteristic of the volcanism through time and also sedimentary intercalations between the volcanic rocks. Arc volcanics and the sedimentary intercalations show common lateral and vertical facies changes. The volcanism was basic-intermediate between Turonian and Santonian and was asidic during Santonian. Between Santonian-Middle? Campanian volcanism again gains basic-intermediate character and these basic-intermediate volcanics passes both vertically and laterally to Middle? Campanian-Early Maastrichtian acidic volcanics.

The sedimentary sequence of the arc starts with a Lower-Middle Turonian continental basal conglomerates followed by oceanic sedimentation continuously until the Late Campanian-Early Maastrichtian. The Late Campanian-Early Maastrichtian uplift of the Eastern Pontide arc created a positive structure. The Eastern Blacksea basin had opened as a back-arc basin at the northern side of this positive structure. The boundary between the arc and the back-arc is a NE-SW directed tectonic line lying between Murgul and Borçka districts. Upper Thanetian-Middle Eocene units unconformably overlie this tectonic line. The uplifted arc region, unconformably overlain by Maastrichtian reefal-hemipelagic limestones, stands at the south-southeastern part of this tectonic line. In contrast, the Campanian-Maastrichtian units cropping out over the back-arc region, north-northwest of the Murgul-Borçka tectonic line, are deep marine sediments making a continuous succession. The pelagic sedimentation was continuous over the back-arc region from Maastrichtian until Early Selandian.

Upper Thanetian turbidites unconformably overlie both the arc and the back-arc. This unconformity shows that the collision between the Eastern Pontide Arc and the Anatolide-Taurides occurred before Late Thanetian, probably during Middle/Late Selandian-Early Thanetian. The collision followed by an extensional tectonic regime resulting the formation of the Late Thanetian-Middle Eocene post-collisional volcanics.

Keywords: Eastern Pontides, Arc magmatism, Neo-Tethys, Eastern Blacksea basin, collision

ÇAMLIHEMŞİN (RİZE)-İSPİR (ERZURUM)-YUSUFELİ (ARTVİN) ARASINDA KALAN ALANIN STRATİGRAFİK ÖZELLİKLERİ

**Özmen Evcimen^a, Levent Duygu^a,Vahdet Tunçdemir^a,Yılmaz Erdem^a,
Cihan Yurteri^a, Bülent Bakırhan^a,Orhan Karslı^b, Raif Kandemir^b,
Abdurrahman Dokuz^c**

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi,06520,Ankara

^bRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi,53100, Fener/Rize

^cGümüşhane Üniversitesi,29100,Gümüşhane

(ozmen@mta.gov.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Doğu Pontidlerin Orta ve Güney kesiminde yer alan, Çamlıhemşin, İspir ve Yusufeli ilçeleri arasında kalan alanı kapsamaktadır. Bu çalışmada birbirinden farklı litofasiyes özellikleri sunan dört istifin varlığı saptanmış ve stratigrafik özellikleri ortaya konulmuştur. Bu istifler yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda konumlanmışlardır. Maçka istifi İnceleme alanının en kuzeyinde yer almaktadır ve bu istif Geç Kretase yaşlı volkanikler, volkanoklastitler ve pelajiklerle karakteristiktir.

Yusufeli-İspir istifi, Maçka istifinin güneyinde yer almaktadır. Her iki istifin sınır ilişkisi Kaçkar Batolitinin yükselimine bağlı olarak gözlenememektedir. Yusufeli-İspir istifinin tabanı Alt Jura kırıntılıları ile başlar. Bu kırıntılıların üzerinde Üst Jura–Alt Kretase platform karbonatları yer almaktadır, karbonatların üzerinde ise tabanda volkanitlerin egemen olduğu üst seviyelere doğru volkanoklastitler ve sedimanter birimlere geçiş yapan Geç Kratese yaşlı kaya toplulukları yer almaktadır. Geç Kretase volkanit, volkanoklastit ve sedimanları Tersiyer birimleri tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.

Yusufeli - İspir İstifi, Devedağı- Duruköy İstifi tarafından yaklaşık kuzeydoğu – güneybatı doğrultulu bir bindirme düzlemi ile üzerlenmektedir. Devedağı- Duruköy İstifi inceleme alanında sığ şelf fasiyesindeki Üst Jura–Alt Kretase platform karbonatları ve bu karbonatlarla yanal ve düşeyde geçişli olistostramal fasiyesler ve türbiditlerle temsil edilmektedir. Devedağı- Duruköy İstifinin doğuya doğru devamlılığı yoktur. Yusufeli - İspir İstifinin üzerine direk olarak yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu bir bindirme düzlemi ile Olur-Tortum istifi gelmektedir.

Olur-Tortum istifi, Yusufeli İspir ve Devedağı- Duruköy İstifinin güneyinde bulunmaktadır. Olur-Tortum istifinin tabanı Erken-Orta Jura yaşlı tipik yastık yapılı bazaltlar, andezitler ve volkanoklastitler tarafından temsil edilmektedir. Erken-Orta Jura yaşlı volkanitlerin üzerinde ise Geç Jura-Erken Kretase yaşlı çakıltaşı ve andezit ara düzeyleri içeren kumtaşı, marn, silttaşı ardallanması sunan birim gelmektedir. Bu birimin üst seviyelerinde ise killi, çörtlü, mikritik karbonatlar yer almaktadır. Bütün birimler Miyosen yaşlı bir dasit tarafından kesilmektedir.

Çalışma alanının batısında mostra veren Çamlıkaya İntrüzif Kompleksinde Zirkon U/Pb yöntemi ile Paleozoyik (325.3±1.6 my.) ve Mesozoyik (145-144±1.30 my.) yaşlı olmak üzere iki farklı magmatik kütlelen varlığı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Stratigrafi, Zirkon U/Pb

STRATIGRAPHIC FEATURES OF THE AREA BETWEEN ÇAMLIHEMŞİN (RİZE)-İSPİR (ERZURUM)-YUSUFELİ (ARTVİN)

**Özmen Evcimen^a, Levent Duygu^a, Vahdet Tunçdemir^a, Yılmaz Erdem^a,
Cihan Yurteri^a, Bülent Bakırhan^a, Orhan Karslı^b, Raif Kandemir^b,
Abdurrahman Dokuz^c**

^aGeneral Directorate of MTA, Department of Geological Research, 06520, Ankara

^bRecep Tayyip Erdoğan University, 53100, Rize

^bGümüşhane University, 29100, Gümüşhane

(ozmen@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The study area comprises an outcrops between Çamlıhemşin, İspir and Yusufeli towns in the central and southern parts of the eastern Pontides. This study represents stratigraphic features and lithofacies properties of the four sequences. These sequences are towards to northeastern-southwestern in the area. Maçka sequence is the northeast corner of the study area and consists of Late Cretaceous volcanic, volcanoclastics and pelagic sedimentary rocks.

Yusufeli-İspir sequences is in the south of the Maçka sequence. Border relationships of the both sequences cannot be observed due to uplift of the Kaçkar Batholith. The bottom of the Yusufeli-İspir sequence starts with Lower Jurassic clastics. These clastics are covered by Late Jurassic-Lower Cretaceous platform carbonates. These platform carbonates overlain by Late Cretaceous rock units which include volcanic rocks at the bottom level dominantly to upwards volcanoclastics and intercalated with sedimentary rocks. Late Cretaceous rocks are unconformably covered by Tertiary units.

Yusufeli-İspir sequence are overlain by Devedağı-Duruköy sequence in direction of northeast-southwest. Devedağı-Duruköy sequence are characterized by Late Jurassic-Lower Cretaceous platform carbonates deposited in shallow shelf conditions, olistostromal facies and turbidites which are laterally and vertically transitional with this platform carbonates. Devedağı-Duruköy sequence is not continuous towards to east. Olur-Tortum sequence comes directly on Yusufeli-İspir sequence with a trust plane which direction is about northeast-southwest.

Olur-Tortul sequence is located in the south of Yusufeli-İspir and Devedağı-Duruköy sequences. The bottom of Olur-Tortum sequence is characterized by Early-Middle Jurassic pillow basalts, andesites and volcanoclastics. Early-Middle Jurassic aged volcanites are overlap by Late Jurassic-Early Cretaceous aged alternation of sandstone, marl and siltstones intercalated with conglomerate and andesite. Upper level of this Late Jurassic-Early Cretaceous unit consists of clay stone, chert and carbonate-bearing rocks. All units are cut by Miocene aged dacitic rocks.

Zircon U-Pb dating method yielded ages of 325.3 ± 1.6 to $145-144 \pm 1.30$ for the Çamlıkaya intrusive complex outcropped in western part of the study area.

Keywords: Eastern Pontides, Stratigraphy, Zircon U/Pb

DOĞU PONTİDLER'DE BAZİK GEÇ JURA VOLKANİZMASI, KD TÜRKİYE

**Abdurrahman Dokuz^a, İbrahim Uysal^b, Mehmet Turan^b,
Wolfgang Siebel^c, Raif Kandemir^d**

^a *Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR29000 Gümüşhane, Türkiye*

^b *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR61080 Trabzon, Türkiye*

^c *Tübingen University, Department of Geosciences, 72074 Tübingen, Germany*

^d *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Rize Türkiye*

(dokuzabdurrahman@gmail.com)

ÖZ

Erken Jura yaşlı magmatizma, Doğu Pontidler'in özellikle güneyinde hemen her yerde bilinmektedir. Yapılan son çalışmalar, yayılımı az olmakla birlikte, Geç Jura yaşlı ikinci bir Jura magmatizmasının varlığını ortaya koymaktadır. Erken Jura magmatizması genelde ekstrüsif nitelikte olup toleyit-kalk alkali bazalt ve andezitlerden oluşmaktadır. Buna karşılık, Geç Jura magmatizması hem intrüsif ve hem de ekstrüsif kütleler halinde olup, çoğunlukla kalk-alkali özellikte, kuvarslı diyoritten granite ve bazalttan riyolite kadar geniş bir yelpazede kayalar ile temsil edilmektedir. Bu çalışma kapsamında, Alucra, Gümüşhane ve Olur yörelerinde, Üst Jura çökellerinin içinde 10-30 m arasında değişen kalınlıklara ulaşan bazaltik seviye(ler) incelenmiştir. Alucra ve Gümüşhane yöresindeki Üst Jura bazaltları tek seviye halinde olup, alttan ve üstten Üst Jura karbonatları tarafından sınırlandırılmışlardır. Olur yöresindekiler ise karbonatların altındaki Üst Jura kırıntılıları içerisinde üç seviye halinde gözlenmektedirler.

Gümüşhane ve Olur yöresindeki kayalar jeokimyasal olarak dar bir bileşimsel değişim aralığı sunarken ($\text{SiO}_2=44-50$ ağırlık %), Alucra yöresindekiler oldukça geniş bir aralık sunmaktadırlar ($\text{SiO}_2=41-68$ ağırlık %). MgO (0.25-9.5 ağırlık %), Cr (20-328 ppm) ve Ni (1.9-155 ppm) gibi mafik bileşen konsantrasyonlarının ilksel magmalara kıyasla biraz düşük olması, manto kaynaklı ilksel bir magmadan itibaren bir miktar ayrımlaşmalarını göstermektedir. İlksel Sr ve Nd izotop oranları okyanus adası bazaltı (OIB) alanında, Pb izotop oranları ise MORB-OIB geçişinde yer almaktadır. HFSE' lere göre zenginleşen LILE içerikleri, negatif Nb ve Ta anomalileri ve manto yönsemesine kıyasla kısmen zenginleşen Th/Yb oranları, Üst Jura bazaltlarının bir miktar kabuksal bileşen içerdiklerini göstermektedir. Bu kabuksal bileşen yiten okyanusal kabuktan gelen akışkanların manto kamasına eklenmesi sonucu oluşabileceği gibi, manto kaynaklı magmaların yükselimi sırasındaki bir kabuksal kirlenme ile de oluşabilir. Tektonik ortam diyagramlarında bütün örnekler kıta içi bazaltı alanında toplanmaktadır. Bütün bu veriler, Üst jura bazaltlarının yitimle ilişkili solüsyonlarca metasomatize olmuş bir mantodan itibaren yay içi açılma veya yay gerisi gibi genişlemeli bir tektonik ortamda oluştuğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Üst Jura bazaltı, Sr-Nd-Pb izotop jeokimyası, Tectonic setting, Doğu Pontidler

LATE JURASSIC BASIC VOLCANISM IN THE EASTERN PONTIDES, NE TURKEY

**Abdurrahman Dokuz^a, İbrahim Uysal^b, Mehmet Turan^b,
Wolfgang Siebel^c, Raif Kandemir^d**

^a Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR29000 Gümüşhane, Türkiye

^b Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR61080 Trabzon, Türkiye

^c Tübingen University, Department of Geosciences, 72074 Tübingen, Germany

^d Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Rize Türkiye
(dokuzabdurrahman@gmail.com)

ABSTRACT

Early Jurassic magmatism has been known almost everywhere particularly in the southern side of the Eastern Pontides. Recent studies reveal the presence of a second Jurassic magmatism, although outcropping areas are not large. Early Jurassic magmatism is generally extrusive type and consists largely of tholeiite-calc alkaline basalts and andesites. Late Jurassic magmatism, on the other hand, occurs in small bodies of both extrusive and intrusive rocks, and is generally represented by calc alkaline rocks displaying large compositional spectrums from diorite to granite and basalt to rhyolite. The basaltic rocks, which occupy horizontal level(s) of about 10-30 m thick within the Upper Jurassic sedimentary rocks in Alucra, Gümüşhane and Olur areas in the Eastern Pontides, have been examined within the context of this study. Upper Jurassic basalts in the Alucra and Gümüşhane areas occur as single level and are constrained from top and bottom by Upper Jurassic carbonates. Those exposing in the Alucra area occupy three levels in the Upper Jurassic clastic sedimentary rocks bottomed the carbonates.

The rocks in the Gümüşhane and Alucra geochemically display a narrow compositional variation ($\text{SiO}_2 = 44-50$ wt. %), whereas those in the Alucra area form a large compositional variation ($\text{SiO}_2 = 41-68$ wt. %). Concentrations of mafic components, such as MgO (0.25-9.5 wt. %), Cr (20-328) and Ni (1.9-155), are often slightly lower compared to those of the primitive magmas, showing a little fractionation from a primitive basic magma originated from mantle. They exhibit relatively high initial Nd and Sr isotopic ratios, similar to those of ocean island basalt (OIB). Pb isotopic ratios lie in the transition between the OIB and MORB fields. Enrichment in LILE contents relative to HFSE, negative Nb and Ta anomalies, and slightly enriched Th/Yb ratios compared to mantle array indicate that the Upper Jurassic basalts include some crustal component. This crustal component would have been derived by the addition of fluids coming from down-going oceanic slab into the mantle wedge, as well as crustal contamination during the upward migration of mantle derived primitive magmas. In tectonic setting diagrams, all the samples plot in the within plate basalt field. Overall these evidences suggest that the Upper Jurassic basalts were originated from a subduction-modified lithospheric mantle in an extentional setting such as extentional inter-arc or back arc.

Keywords: Upper Jurassic basalt, Sr-Nd-Pb isotope geochemistry, Tectonic setting, Eastern Pontides

PERMO-TRİYAS YAŞLI KARAKAYA KOMPLEKSİ İÇİN TRİYAS YAŞLI MAGMATİK YAY TÜRÜ BİR KAYNAK ALANIN KEŞFİ, KB TÜRKİYE

**P. Ayda Ustaömer^a, Timur Ustaömer^b, Axel Gerdes^c,
Alastair H.F. Robertson^d, Gernold Zulauf^c**

^a*Yıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, Davutpaşa, İstanbul*

^b*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, Avcılar, İstanbul*

^c*Goethe University, Institute of Geosciences, Frankfurt am Main, Germany*

^d*University of Edinburgh, School of Geosciences, Edinburgh, U.K.*

(ustaomer@yildiz.edu.tr)

ÖZ

Permo-Triyas yaşlı Karakaya Kompleksi'nin Paleotetis'in kuzeye doğru olan yitimi ile iyi açıklanabilmesine karşın günümüze kadar bölgede bu yitime karşılık gelen bir magmatik yay saptanamamıştır. Kaynak alanının bileşimini ve yaşlarını saptamak amacıyla Ortaoba, Hodul, Kendirli ve Orhanlar Birimlerinden on adet kumtaşı örneği alınmıştır. Kumtaşı örneklerinden zirkon taneleri ayıklanmış ve bunların >1300 tanesi Goethe Üniversitesi, Frankfurt'ta LA-MC-ICP-MS kullanarak U-Pb yöntemi ile yaşlandırılmış, ardından da Lu-Hf izotop bileşimlerini saptamak amacıyla analiz edilmiştir.

U-Pb-Hf izotop sistematigi iki farklı sediman kaynak alanının varlığını göstermiştir. Ortaoba, Hodul ve Kendirli birimleri için saptanan ilk tür kaynak alanda Triyas (250-220 My), Erken Karbonifer-Erken Permiyen (290-340 My) ve Erken-Orta Devoniyen (385-400 Ma) yaşlı magmatik kayalar baskın olarak yer almaktadır. Orhanlar Birimi için sözkonusu olan ikinci kaynak alan ise Gondvana kenarından türemiş bir kıtasal blok türü bir kaynak alana işaret etmektedir. Birinci kaynak alanda Devoniyen ve Karbonifer yaşlı magmatik kaynak kayaların ortalama eHf(t) değerlerine (-11 to -3) sahip olması, mantodan türemiş juvenil magmaların Paleoproterozoyik Hf model yaşlı (yeniden işlenmiş) bir kabuk ile karıştığı kıta kenarı ortamı ile uyumludur. Tam aksine, Triyas yay magmasının daha yüksek eHf(t) değerleri (-6 ila +6) vermesi, juvenil manto kökenli ergiyiklerin Kadomiyen döneminde gençleşmiş (yeniden işlenmiş) yaşlı bir kabuk ile karıştığına işaret eder. İkinci tür kaynak alanın (Orhanlar Birimi) Paleozoyik ve Erken Mesozoyik yaşlı magmatik zirkonlarının yüksek eHf(t) değerleri (+14 e kadar) vermesi juvenil kabuk oluşum olaylarını yansıtır.

Bu çalışmada Karakaya Kompleksinin kuzeye yitim ile ilişkili bir yığılma kompleksi olduğu yorumu ile öngörülmuş olan Triyas yaşlı bir magmatik yayın varlığı ilk kez ortaya konmuştur (Karbonifer ve Devoniyen granitlerinin KB Anadolu'da varlığı önceden bilinmektedir). Kaynak magmatik kayaların bölgede gözlenememesi bunların ya bütünüyle yitmiş olmaları ya da Karakaya Kompleksinin kaynak yaydan yanal yönde yerdeğiştirerek uzaklaşması ile açıklanabilir (her iki alternatif de 220 My sonrası gerçekleşmiş olmalıdır). Doğru atımlı yer değiştirme (oblik yitim ile sürüklenen?), bütünleşik U-Pb-Hf izotop ve petrografik verilerin ortaya koyduğu iki farklı kumtaşı kaynak alanının varlığını da açıklayabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Triyas, Magmatik yay, Kumtaşı, Karakaya Kompleksi, Zirkon, U-Pb-Hf

DISCOVERY OF A TRIASSIC MAGMATIC ARC SOURCE FOR THE PERMO-TRIASSIC KARAKAYA SUBDUCTION COMPLEX, NW TURKEY

**P. Ayda Ustaömer^a, Timur Ustaömer^b, Axel Gerdes^c,
Alastair H.F. Robertson^d, Gernold Zulauf**

^aYıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, Davutpaşa, İstanbul

^bİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, Avcılar, İstanbul

^cGoethe University, Institute of Geosciences, Frankfurt am Main, Germany

^dUniversity of Edinburgh, School of Geosciences, Edinburgh, U.K.

(ustaomer@yildiz.edu.tr)

ABSTRACT

The Permo-Triassic Karakaya Complex is well explained by northward subduction of Palaeotethys but until now no corresponding magmatic arc has been identified in the region. With the aim of determining the compositions and ages of the source units, ten sandstone samples were collected from the mappably distinct Ortaoba, Hodul, Kendirli and Orhanlar Units. Zircon grains were extracted from these sandstones and >1300 were dated by the U-Pb method and subsequently analysed for the Lu-Hf isotopic compositions by LA-MC-ICPMS at Goethe University, Frankfurt.

The U-Pb-Hf isotope systematics are indicative of two different sediment provenances. The first, represented by the Ortaoba, Hodul and Kendirli Units, is dominated by igneous rocks of Triassic (250-220 Ma), Early Carboniferous-Early Permian (290-340 Ma) and Early to Mid-Devonian (385-400 Ma) ages. The second provenance, represented by the Orhanlar Unit, is indicative of derivation from a peri-Gondwanan terrane. In case of the first provenance, the Devonian and Carboniferous source rocks exhibit intermediate eHf(t) values (-11 to -3), consistent with the formation at a continental margin where juvenile mantle-derived magmas mixed with (recycled) old crust having Palaeoproterozoic Hf model ages. In contrast, the Triassic arc magma exhibits higher eHf(t) values (-6 to +6), consistent with the mixing of juvenile mantle-derived melts with (recycled) old crust perhaps somewhat rejuvenated during the Cadomian period. The Palaeozoic and early Mesozoic igneous zircons of the second provenance (Orhanlar Unit) are characterised by high eHf(t) values (up to +14), reflecting juvenile crust formation events.

We have therefore identified a Triassic magmatic arc as predicted by the interpretation of the Karakaya Complex as an accretionary complex related to northward subduction (Carboniferous and Devonian granites are already well documented in NW Turkey). Possible explanations for the lack of any outcrop of the source magmatic arc are that it was later subducted or the Karakaya Complex was displaced laterally from its source arc (both post 220 Ma). Strike-slip displacement (driven by oblique subduction?) can also explain the presence of two different sandstone source areas as indicated by the combined U-Pb-Hf isotope and supporting petrographic data.

Keywords: Triassic, Magmatic arc, Sandstone, Karakaya Complex, Zircon, U-Pb-Hf

ORTA PONTİDLERİN JEOLJİK EVRİMİ

**Aral I. Okay^{a,b}, Gürsel Sunal^b, Okan Tüysüz^{a,b}, Demir Altın^c,
Andrew R.C. Clark^d, Sarah Sherlock^e, Mesut Aygöl^a & Remziye Akdoğan^b**

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

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

^c*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara 06531 Turkey*

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

^e*Department of Earth, Environment and Ecosystems,
The Open University, Walton Hall, Milton Keynes, MK7 6AA, İngiltere*

ÖZ

Orta Pontidler'de son senelerde yürütülen jeolojik çalışmalarda önemli yeni veriler elde edilmiştir. Orta Pontidler'in güneyinde geniş alanlar kaplayan ve Ilgaz, Kargı ve Daday masifleri olarak bilinen metamorfik kayalar, eski çalışmalarda, Orta Pontidler'in Jura öncesi temeli olarak yorumlanmıştır. Buna karşın bu bölgede yapılan Ar-Ar mika yaş tayinleri, Ilgaz, Kargı ve Daday masiflerinde metamorfizmanın Orta Jura ve Erken Kretase'de olduğunu göstermiştir. Orta Pontid Süperkompleksi olarak adlanan bu geniş metamorfik alanın kuzey kesimleri, Alt Kretase distal türbiditlerinin metamorfik eşleniğini teşkil eder. Benzer yaşta türbiditler Orta Pontidler'in kuzey kesimlerinde yaygın mostra vermekte ve Çağlayan ve Ulus formasyonları olarak bilinmektedir. Zirkon U-Pb yaş tayinleri ve jeolojik saha çalışmaları Ulus ve Çağlayan formasyonlarının tek bir havzada çökeldiğini ve havzanın önemli ölçüde Karadeniz kuzeyinden, Doğu Avrupa Platformu'ndan ve Ukrayna Kalkanı'ndan beslendiğini göstermiştir.

Orta Pontidler'in güney kesimlerinde yer alan ve Paleo-Tetis'in Jura öncesi magmatik yayı olarak yorumlanan Çangaldağ Kompleksi, zirkon U-Pb verilerine göre Orta Jura yaşındadır. Çangaldağ Kompleksi, Orta Pontidler'in daha kuzey kesimlerindeki sığ granitik sokulumlar ile beraber Orta Jura yaşlı bir ada yayını tanımlar. Bu ada yayının derin kesimlerine ait yüksek sıcaklık – düşük basınç metamorfizmaları İnebolu güneyinde mostra verir. Sillimanit-kordiyerit-granat parajenezleri ile karakterize olan bu yüksek sıcaklık – düşük basınç metamorfizması da Orta Jura yaşındadır.

Triyas yaşlı Küre Kompleksi, Çangaldağ Kompleksi'nin kuzeyinde açılan, Paleo-Tetis'in bir yay-ardı havzası olarak yorumlanmıştır. Çangaldağ Kompleksi ve Orta Pontid Süperkompleksi'nin Jura ve daha genç olduğu göz önüne alınırsa, Küre Kompleksi, bir yay-ardı havzadan ziyade, doğrudan Paleo-Tetis'in kuzey aktif kenarında, hendek içinde gelişmiş havza konumunda olduğu ortaya çıkar. Bu konumu ile Küre Kompleksi, Karakaya Kompleksi'ne benzerlik gösterir. Küre Kompleksi'in en önemli birimi olan Akgöl Formasyonu içinde bulunan ve Üst Triyas'ın önemli indeks fosillerinden olan lamellibrans *Monotis salinaria*, Akgöl Formasyonunun Üst Karakaya Kompleksi (Hodul Birimi) ile eş yaşlı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta Pontidler, Alt Kretase, jeokronoloji, metamorfizma

GEOLOGICAL EVOLUTION OF THE CENTRAL PONTIDES

Aral I. Okay^{a,b}, Gürsel Sunal^b, Okan Tüysüz^{a,b}, Demir Altuner^c,

Andrew R. C. Clarck^d, Sarah Sherlock^e, Mesut Aygül^e & Remziye Akdoğan^b

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

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

^c*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara 06531 Turkey*

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

^e*Department of Earth, Environment and Ecosystems, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes, MK7 6AA, İngiltere*

ABSTRACT

Recent work in the Central Pontides have brought up new geological data, which have drastically modified its geology. Ar-Ar muscovite dating in the large metamorphic area in the southern Central Pontides, known as the Daday, Kargı and Ilgaz massifs, and previously considered as the pre-Jurassic basement, has shown it to consists of Lower Cretaceous and Middle Jurassic accretionary complexes. The northern and western parts of this large metamorphic area, called as the Central Pontide Supercomplex, consists of low-grade metamorphic rocks and represent the distal parts of the Lower Cretaceous turbidites, known as the Çağlayan and Ulus formations. Zircon U-Pb analysis and geological field studies have shown that the Çağlayan and Ulus formations are part of the same basinal deposits, which was fed largely from East European Platform and Ukrainian Shield north of the Black Sea.

The Çangaldağ Complex in the southern part of the Central Pontides, previously interpreted as the pre-Jurassic magmatic arc of the Paleo-Tethys, is of Middle Jurassic in age based on zircon U-Pb data. Along with the other Middle Jurassic shallow level granitoid intrusions of the Central Pontides, the Çangaldağ Complex represents a Middle Jurassic magmatic arc. The deeper levels of this arc is exposed south of İnebolu as high temperature and low pressure gneisses with sillimanite, cordierite and garnet, and with Middle Jurassic metamorphic ages.

*The Triassic Küre Complex was interpreted as the back-arc basin of the Paleo-Tethys, which opened north of the Çangaldağ Complex. Considering that new data indicate that both the Çangaldağ Complex and Central Pontide Supercomplex are Jurassic and younger in age, the Küre Complex must have been located not in a back-arc basin but in the subduction trench of the Tethys ocean, and therefore has a similar tectonic setting as the Karakaya Complex. The Late Triassic age of the Akgöl Formation, the major component of the Küre Complex, as determined from the new discovery of the bivalve *Monotis salinaria*, shows also that it is of the same age as the Upper Karakaya Complex (Hodul Unit).*

Keywords: *Central Pontides, Lower Cretaceous, geochronology, metamorphism*

ORTA PONTİDLER'DE (KUZEY TÜRKİYE) MAVİŞİST-FASİYESLİ METAMORFİK KAYAÇLAR: ÇARPIŞMA ÖNCESİ EKLEMLENMEYE BAĞLI KITASAL BÜYÜMEYE BİR ÖRNEK

Mesut Aygül^{a,b}, Aral I. Okay^a, Roland Oberhaensli^b, Masafumi Sudo^b

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

^b*University of Potsdam, Institute of Earth and Environmental Science,*

Karl-Liebknecht-Str. 24-25, 14476, Potsdam-Golm / Germany

(aygulm@itu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin kuzey kesimleri boyunca uzanan bir dağ sistemi olan Pontidler'in orta kesimlerinde, Kastamonu ve Tosya arasında kalan bölgede, Kretase yaşlı mavişist-fasiyesli metamorfik kayaçlar yaygın olarak yüzeyler. Karadeniz havzasının açılmasını önceleyen bu metamorfik kayaçlar, kıtasal ve okyanusal kökenli eklemlenme birimlerini içerirler. Kuzeyden güneye doğru, prizma, Esenler Birimi olarak adlandırdığımız, içerisinde mermer, Na-amfibollü metabazit ve serpantin blokları içeren düşük-dereceli bir metafiliz ile başlar. Genişlemeli bir makaslama zonu bu kıtasal kökenli iraksak sedimentleri, Domuzdağ Karmaşığı olarak bilinen okyanusal kökenli YB/DS metamorfiklerinden ayırır. Makaslama zonu bir kilometre kalınlığa ulaşmış serpantin, metabazit, mermer, fillat ve mikaşist blokları içerir. Bloklarda üst kesim kuzeybatıya doğru hareket edecek şekilde bir makaslama saptanmıştır. Domuzdağ Karmaşığı baskın olarak karbonca-zengin mikaşist, metabazit ve serpantin ile tali oranda metaçört, mermer ve metagabro içerir. Yapısal olarak, Domuzdağ Karmaşığı Eosen sonrası doğu-batı uzanımlı bir doğrultu atımlı fay tarafından iki kesime ayrılmıştır. Kuzeyde kalan kesimde, foliasyon düzlemi genişlemeli makaslama zonuna paralel olup yüzeylemeye eşlik eden şiddetli bir makaslanma ve retrograsyon tarafından karakterize olur. Bu kesimde, metabazitler kalıntı Na-amfibol içeren yeşilşistlerdir. Lavsonit-mavişistler makaslama zonu içerisinde bloklar şeklinde yer alır. Mikaşistler ak mika, kuvars, klorit, albit ve rutil ile ikincil kalsitler içerir. Albitler yüzeyleme ile ilintili deformasyon ile eş anlı büyüyen geniş porfiroblastlar şeklindedir. Güneyde yer alan kesim de ise, foliasyon düzlemi Eosen sonrası deformasyon neticesinde geniş synformlar oluşturur. Bu kesimde metabazitler esasen epidot-mavişist olup bazen granat da içerir. Mikaşistlerde metamorfizmanın doruk koşulları fengit, paragonit, kuvars, klorit ve rutil ek olarak, kloritoid-glokofan ya da granat-kloritoid-glokofan-lavsonit mineral birlikleri tarafından temsil edilir (P: 17 ± 1 Kbar, T: 390-450 °C). Lavsonit, epidot+paragonit+kuvars tarafından tamamen, kısmen korunan glokofan ise klorit+fengit+kuvars tarafından ornatılmaktadır. İkincil minerallerin hepsi statik olarak büyümekte olup yüzeylemeye deformasyonun eşlik etmediğine işaret eder. Bu durum ikincil albitlerin porfiroblastlar değil de ince taneli agregatlar oluşturması tarafından da desteklenmektedir. Güneye doğru, litoloji kısmen değişmekte, metabazit ve kalın katmanlı, açık renkli mermerler ile az oranda metaçört ve metapelitik seviyeler baskın olmaktadır. Benzer şekilde metamorfizmanın derecesi güneye doğru Na-amfibollün geliştiği yüksek basınç yeşilşist fasiyesinden YB minerali içermeyen alt yeşilşist fasiyesine doğru değişir.

Bu durum eklenir prizma içinde güneye doğru metamorfizmanın basıncında genel bir düşüşe işaret etmektedir. Domuzdağ Karmaşığı derine gömülüp üzerleyen levha altına eklenen okyanusal sediment ve bazaltları temsil ederken, güneydeki karbonatça zengin kesimler prizmaya eklenen okyanus dağları olarak yorumlanabilir.

Kıtasal ve okyanusal türevli metasedimentlerden ayrılan fengit seperatları üzerinde yapılan Ar/Ar ölçümleri tutarlı olarak 100 ± 2 Ma plato yaşları vermektedir. Güney kesimlerde yüzeyleyen bir kloritoid-mikaşist örneğinin yaşı ise 92 ± 2 Ma olup, eklenir prizma içinde metamorfizmanın güneye doğru gençleştiğini belgeler. Daha önce Domuzdağ Karmaşığının güney kesimlerinde rapor edilen orta Jura yaşı, bu çalışma ile de doğrulanmaktadır (160 Ma). Fakat bu kayaçlar litoloji ve metamorfizma dereceleri bakımından Kretase yaşlı YB birimlerinden farklıdır (P: 10 ± 2 Kbar, T: $620 \pm 30^\circ\text{C}$; Okay *et al.* 2013). Bu kayaçların dönemsel yitim süreçlerini mi işaret ettiği yoksa üzerleyen levhada yaygın olan Orta Jura yaşlı yüksek dereceli metamorfiklere ait tektonik olarak yerleşmiş kıymıklar mı olduğu belirgin değildir.

Okay *et al.* (2013) *Tectonics* 32: 1247–1271.

Anahtar Kelimeler: Orta Pontidler, mavişist, eklemleme, kıtasal büyüme

BLUESCHIST-FACIES METAMORPHIC ROCKS OF THE CENTRAL PONTIDES (NORTHERN TURKEY): A CASE OF PRE-COLLISIONAL ACCRETIONARY CONTINENTAL GROWTH

Mesut Aygül^{a,b}, Aral I. Okay^a, Roland Oberhaensli^b, Masafumi Sudo^b

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü,
34469 Maslak, İstanbul, Turkey

^bUniversity of Potsdam, Institute of Earth and Environmental Science,
Karl-Liebknecht-Str. 24-25, 14476, Potsdam-Golm / Germany
(aygulm@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Cretaceous blueschist-facies metamorphic rocks crop out widely in the central part of the Pontides between Kastamonu and Tosya towns. They comprise accretionary units of terrigenous and oceanic in origin that predates the opening of Black Sea basin. From North to South, the accretionary wedge consists of a low-grade metaflysch unit, named as Esenler Unit, with thickly-bedded marble, Na-amphibole-bearing metabasite and serpentinite blocks. An extensional shear zone separates these accreted distal terrigenous sediments from HP/LT micaschists and metabasites of oceanic origin, known as Domuzdağ Complex. The shear zone reaches up to one km in thickness and consists of tectonic slices of serpentinite, metabasite, marble, phyllite and micaschist with top to the NW sense of shear. The Domuzdağ Complex predominantly consists of carbonaceous micaschist and metabasite with serpentinite, and minor metachert, marble and metagabbro. Structurally, it is separated into two sectors by an east-west post-Eocene transpressional strike-slip fault. In the northern part, foliation planes strikes parallel to the extensional shear zone and characterized by intensive shearing and retrogression during exhumation. Metabasites are retrogressed to greenschists with relicts of Na-amphiboles. Fresh lawsonite-blueschists are found as blocks within the extensional shear zone. Micaschists consist of white mica, quartz, chlorite, albite and rutile with secondary calcites. They are characterized by large syn-tectonic albite porphyroblasts related to exhumation. In the southern part, foliation planes form large synforms related to post-Eocene deformation. Metabasites consist mainly of epidote-blueschists sometimes with garnet. Peak mineral assemblages in the micaschists are chloritoid-glaucophane and garnet-chloritoid-glaucophane-lawsonite in addition to phengite, paragonite, quartz, chlorite and rutile ($P: 17 \pm 1$ Kbar, $T: 390-450$ °C). Lawsonite was completely pseudomorphed by epidote, paragonite and quartz. Partly preserved glaucophane was replaced by chlorite, phengite and quartz. All secondary replacement occurred statically indicating that they did not deform during exhumation. This is also supported by secondary albites which occur as tiny aggregates rather than porphyroblasts. To the south, lithologies change slightly, with metabasite and thick, pale marble with few metachert and metapelitic horizons. The metabasites range from high-pressure upper-greenschist facies with growth of sodic-amphibole to lower greenschist without any HP index mineral. This suggests a general decrease in pressure toward south within the prism. While Domuzdağ Complex represents deep-seated underplated oceanic

sediments and basalts, the carbonate-rich southern parts can be interpreted as seamounts integrated into the accretionary prism.

We performed Ar/Ar dating on phengite separates both from terrigenous and oceanic metasediments. They consistently give plateau ages of 100 ± 2 Ma. One of the Cld-micaschist, exposed to the South, gives a 92 ± 2 Ma age and documents a southward younging of metamorphism within the accretionary prism. A mid-Jurassic (160 Ma) age, previously reported from a micaschist in the southern part of Domuzdağ Complex, is also supported in this study. These rocks however differ from the Cretaceous HP unit both in lithology and degree of metamorphism ($P: 10 \pm 2$ Kbar, $T: 620 \pm 30^\circ\text{C}$; Okay et al. 2013). It is not clear whether these rocks indicate episodic subduction process or represent tectonically emplaced slivers of the overriding plate which has widespread Mid-Jurassic high-grade metamorphic rocks and intrusions.

Okay et al. (2013) Tectonics 32: 1247–1271.

Keywords: *Central Pontides, blueschists, accretion, continental growth*

ÇAĞLAYAN GRUBU'NA AİT PALEOAKINTI KAYITLARI VE U-Pb KIRINTI ZİRKON YAŞLARI ORTA PONTİDLER, TÜRKİYE

Remziye Akdoğan^a, Aral İ. Okay^{a,b} ve Gürsel Sunal^a

^a Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi,
34469, Maslak, İstanbul, Türkiye

^b Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi,
34469, Maslak, İstanbul, Türkiye
(rakdogan@itu.edu.tr)

ÖZ

Orta Pontidler'deki Alt Kretase sedimanları Zonguldak ve Amasra çevresinde sığ denizel şelf çökelleri, Ulus-Sinop Havzası'nda ise derin denizel türbiditler ile temsil edilmektedir.

Orta Pontidler'deki Alt Kretase Çağlayan Grubu çökel istifine ait kırıntıların kaynak alanını ve paleocoğrafik konumunu ortaya çıkarmak amacı ile geniş bir alanda paleoakıntılar ölçülmüş, klastik zirkon analizi ve petrografi amaçlı örnekler derlenmiştir.

Çağlayan Grubuna ait sekiz kumtaşı örneğinden toplam 552 zirkon U-Pb yöntemiyle LA-ICP-MS kullanılarak analiz edilmiştir. Zonguldak, Ulus ve Azdavay civarından alınan örneklerin zirkon yaşları arasında Paleozoyik yaşlı zirkonlar önemli bir populasyon tutmaktadır. Diğer baskın populasyon Pretorozoyik yaşlı zirkonlardır. Bunların yanında Arkean yaşlı zirkonlar da daha az oranda baskın bir populasyon oluşturmaktadır. Ancak Boyabat civarından alınan 38 numaralı örneğe ait zirkon yaşları diğer örneklerden farklı olarak Arkean ve Paleoproterozoyik zamanlarında baskın populasyonlar oluşturmaktadır. Bunların dışında Permian-Geç Karbonifer aralığında daha az belirgin bir dağılım gözlenmiştir.

Ayrıca 90 lokasyonda özellikle kaval yapıları ve oluk izleri, az oranda da çapraz tabakalar kullanılarak paleoakıntı izi ölçümleri yapılmıştır. Paleoakıntı izlerine ait gül diyagramları Çağlayan Grubu çökellerinin önemli ölçüde kuzeydeki bir kaynaktan beslendiğine işaret etmektedir.

Bütün bu bulgular Erken Kretase döneminde Karadeniz'in henüz açık olmadığını ve Çağlayan Grubu çökellerine ait havzanın büyük oranda kuzeydeki Doğu Avrupa Platformundan, batı kesimlerin özellikle İstanbul ve Sakarya Zonları'na ait temelden beslendiğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çağlayan Grubu, Erken Kretase, Kaynak alan, Kırıntı zirkon yaşları, Paleoakıntı

**PALEOCURRENT RECORDS AND U-Pb DETRITAL ZIRCON
AGES FROM THE ÇAĞLAYAN GROUP
CENTRAL PONTIDES, TURKEY**

Remziye Akdoğan^a, Aral I.Okay^{a,b} and Gürsel Sunal^a

^a Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi,
34469, Maslak, İstanbul, Türkiye

^b Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi,
34469, Maslak, İstanbul, Türkiye
(rakdogan@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In the Central Pontides Lower Cretaceous clastic sedimentary rocks are represented by shallow marine shelf sediment around Zonguldak and Amasra regions, and by deep marine turbiditic clastics in the Ulus-Sinop basin.

To deduce the provenance and paleogeographic conditions of the Lower Cretaceous Çağlayan Group sedimentary sequence in Central Pontides, we measured paleocurrent directions over a large area and sampled sandstones for detrital zircon analysis and petrography.

552 detrital zircon grains were analyzed using LA-ICP-MS from eight sandstone sample of Çağlayan Group. The Paleozoic zircons constitute the main population within zircon ages from Zonguldak, Ulus and Azdavay regions. The other dominant zircon populations are Proterozoic zircons. In addition to this Archean aged zircons form a less dominant population. On the other hand zircons from the sample 38, taken from around Boyabat, shows dominant peaks at Paleoproterozoic and Archean with a minor peak in Permo-Carboniferous.

Paleocurrent directions were measured using especially flute and groove casts to a lesser extend cross-beds, in 90 locations. Rose diagrams of paleocurrent directions indicate Çağlayan Group sediments significantly were supplied by a source area located in the north.

These evidences indicate that the Black Sea was not open during Early Cretaceous period and the basin of Çağlayan Group sediments were fed largely from East European Platform located in the North; in the western parts of the basin especially from basement rocks of Istanbul and Sakarya Zones.

Keywords: Çağlayan Group, Detrital zircon ages, Early Cretaceous, Provenance, Paleocurrent

BATI VE DOĞU ANADOLU İNCE LİTOSFERLERİNİN JEODİNAMİK MODELLEMESİ

O. H Göğüş^a, M. Keskin^b, H. Sozibilir^c, H. Karabulut^d

^a*Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi*

^b*Jeoloji Mühendisliği, İstanbul Üniversitesi*

^c*Jeoloji Mühendisliği, Dokuz Eylül Üniversitesi*

oguzgogus@yahoo.com

ÖZ

Doğu ve Batı Anadolu'nun litosfer yapısı ve evrimi konusunda son yıllarda yapılan jeofizik, jeolojik ve petrolojik içerikli araştırmalar, her iki bölgenin de manto litosferlerinin ince olduğunu veya bu katmanın duraysızlaşarak astenosferin içine düştüğünü ortaya koymuştur. Doğuda kıtasal çarpışmaya bağlı olan sıkışmalı ve batıda gerilmeli olmak üzere tamamen farklı iki tektonik rejimin hâkim olduğu Anadolu yarımadası altındaki manto litosferinin genel olarak incelenmiş olduğu hipotezi öne sürülmüş (örneğin, delaminasyon-ayrılma, levha yırtılması) fakat bu duruma sebebiyet verebilecek jeodinamik modeller sayısal verilerle test edilmemiştir. Bu araştırma kapsamında hem Doğu hem de Batı Anadolu'da manto litosferinin incelenmesine/duraysızlığına yol açmış olduğu düşünülen jeodinamik modeller/mekanizmalar sayısal parametrelerle test edilerek en uygun modelin hangisi olduğu belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla özellikle iki (2-D) ve üç boyutlu (3-D) deneysel sonlu eleman ve sonlu farklar modelleme tekniği tercih edilmiştir. Elde edilen model sonuçları, yayınlanmış jeofiziksel, jeolojik ve petrolojik çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak ve test edilerek günümüzde karmaşık tektonik rejimlerin hâkim olduğu Anadolu levhasında manto litosferinin nasıl ve neden incelenmiş olduğu sorusuna yaklaşımda bulunulmasında kullanılmaktadır. Birinci yazarın TÜBİTAK kariyer projesinin (113Y200) kapsamındaki bu çalışma, tamamlandığında genel anlamda derindeki manto dinamiğinin tektonik evrime etkisinin boyutlarını bilmemiz konusunda bilgiler sağlayacak, Anadolu bloğunun ve ince manto litosferi ile temsil edilen diğer orojenik kuşakların gelişiminin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Anadolu plakası, İnce Litosfer, Jeodinamik Modelleme, Delaminasyon, Manto dinamiği

GEODYNAMIC MODELING OF LITHOSPHERIC THINNING IN THE WESTERN AND EASTERN ANATOLIA REGIONS

O. H Gogus^a, M. Keskin^b, H. Sozbilir^c, H. Karabulut^d

^aAvrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi

^bJeoloji Muhendisliği, İstanbul Üniversitesi

^cJeoloji Muhendisliği, Dokuz Eylül Üniversitesi

^dJeofizik Ana Bilim Dalı, KOERI, Bogazici Üniversitesi

oguzgogus@yahoo.com

ABSTRACT

Recent geological, geochemical and geophysical studies in the eastern and western Anatolia region have suggested that lithosphere has been significantly thinned and/or component of the mantle lithosphere has been removed. Although the absence of portions of the lithosphere for both of these orogenic regions is widely accepted, the thermo-mechanical process to account for this lithospheric thinning and foundering event is still uncertain. In this research, we focus on identifying and quantifying specific mechanisms involved in the instabilities (e.g delamination, slab break-off, tear) of the lithosphere in the eastern Anatolia contractional region and western Anatolia extensional region. The research uses numerical (finite element and finite difference) experimental technique for forward modeling of the geodynamic processes of two (2-D) and three-dimensional (3-D) aspects. The results of the modeling experiments are compared and contrasted against available geophysical, geological and petrological observables, and in particular our research team will aim to understand better for what is the primary cause of the thin mantle lithosphere structure in the complex deformation types of Anatolia. The research is conducted-funded through Tubitak career grant provided to the first author in this work. At the end, it will provide new insight into how mantle dynamics (vertical tectonics) drives surface tectonics, and illuminate the processes responsible for an active tectonic environment underneath Anatolian plate as well as other orogenic regions associated with the thin mantle lithosphere structure.

Keywords: *Anatolian plate, Thin lithosphere, Geodynamic Modeling, Delamination, Mantle dynamics*

BATI ANADOLU NEOJEN HAVZALARININ STRATİGRAFİSİ: EGE’NİN TEKTONİK EVRİMİNE BİR YAKLAŞIM

E.Y. Ersoy^a, C. Helvacı^a, İ. Çemen^b, M.S. Kayseri-Özer^a, Z. Billor^c

^a Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160, İzmir
(yalcin.ersoy@deu.edu.tr)

^b Department of Geological Sci., The University of Alabama, Tuscaloosa, AL 35487, USA

^c Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849-5305, USA

ÖZ

Orojenez ve sonrası olayların sıkça çalışıldığı dünyaca ünlü bölgelerden birisi olan ve Ege genişleme bölgesinin doğu kısmında yer alan Batı Anadolu’da geç Tersiyer yaşlı volkano-sedimanter istiflerin çökeldiği bir takım havzalar yer almaktadır. Genel olarak KD-GB uzanımına sahip olan bu havzalar, bölgeyi Neojen-Kuvaterner boyunca şekillendiren iki ana yapının evrimine bağlı olarak gelişmiştir: (a) baskın olarak KD-GB uzanımlı fayların etkin olduğu İzmir-Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ) ve (b) kuzey ve güneyinde ise düşük açılı sıyrılmaya sahip olan iki evrede asimetric olarak yüzeylenmiş olan Menderes Çekirdek Kompleksi (MÇK). MÇK’nin yüzeylenmesi hem doğusu hem de batısında doğrultu atımlı fayların eşliğinde gelişmiştir. İBTZ boyunca yer alan Miyosen çöküntü alanlarındaki volkanik ara katkılar ve bunlarla ilişkili olan sedimanter birimlerin yaşları KD’dan GB’ya doğru net bir gençleşme gösterir ve bölgesel ölçekte belirgin bir uyumsuzluk içermez. Bununla birlikte, MÇK’nin kuzey kanadı boyunca yer alan havzalar bölgesel ölçekteki bir uyumsuzluk boyunca birbirinden ayrılan iki farklı volkano-sedimanter istifin yer aldığı erken-orta Miyosen sıyrılmaya üstü (*supra-detachment*) havzalar şeklinde meydana gelmişlerdir. Bu uyumsuzluk MÇK’nin iki evreli yüzeylenmesine karşılık gelir.

Bu çalışmada Batı Anadolu’daki Neojen havza istiflerinin stratigrafileri yeni Ar/Ar ve palinolojik yaş verileri ile birlikte değerlendirilmiş ve bölgenin tektoniği tartışılmıştır. Bölgesel ölçekte yapılan paleomagnetik çalışmaların sonuçları ile birlikte değerlendirilerek, İBTZ boyunca meydana gelen havzaların, Ege Yitim Zonu’nun güneye doğru dönmeli olarak göç etmesine bağlı olarak geliştiği yorumlanmıştır. Buna karşın, MÇK üzerinde, güneye doğru gençleşme göstermeyen havzaların evrimi MÇK’nin astenosferik yükselmelere bağlı olarak yüzeylenmesi ile ilişkilendirilmiştir. Pliyosen-Kuvaterner döneminde rift tipi grabenler meydana gelmiş ve MÇK havzalarını kesmiştir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu; KD-GB uzanımlı havzalar; Menderes Çekirdek Kompleksi; İzmir-Balıkesir Transfer Zonu, genişlemeli tektonik

STRATIGRAPHY OF THE NEOGENE BASINS OF WESTERN ANATOLIA: IMPLICATIONS FOR TECTONIC EVOLUTION OF THE AEGEAN

E.Y. Ersoy^a, C. Helvacı^a, İ. Çemen^b, M.S. Kayseri-Özer^a, Z. Billor^c

^a Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160, İzmir
(yalcin.ersoy@deu.edu.tr)

^b Department of Geological Sci., The University of Alabama, Tuscaloosa, AL 35487, USA

^c Department of Geology and Geography, Auburn, Alabama 36849-5305, USA

ABSTRACT

The western Anatolia, which is located to the eastern part of the Aegean extensional region and is one of the world-wide famous regions to study orogenic to post-orogenic processes in the world, include several types of basins in which late Tertiary volcano-sedimentary successions were deposited. These basins, with a general trends of NE-SW direction, are related to the evolution of two main tectonic structures, shaping the Neogene to Quaternary configuration of the region: (a) the İzmir-Balıkesir Transfer Zone (İBTZ) which is deformed dominantly by NE-SW-trending strike-slip faults, and (b) the Menderes Core Complex (MCC) which was asymmetrically exhumed during two-stage, north- and south-faced low-angle detachment faulting. Exhumation of the MCC was also accompanied by strike-slip deformation along both western and eastern margins. The age of the volcanic intercalations and related sediments of the Miocene depressions along the İBTZ show a clear younging from NE to SW with no remarkable regional-scale Miocene unconformity. However, the basins on the northern flank of the MCC were developed as early to middle Miocene supra-detachment basins, in which two distinct volcano-sedimentary successions are separated by a regional unconformity. Such an unconformity records the two-stage exhumation of the MCC.

In this study, the stratigraphy of the Neogene basins in western Anatolia are reviewed with new Ar/Ar and palynologic age data, and the regional tectonics is discussed. With the results of the paleomagnetic studies in a regional scale, the İBTZ basins are interpreted to develop as a response to southward rotational roll-back of the Aegean subduction zone. The infill of the MCC basins, however, do not show southward younging ages and are interpreted to developed as a response to exhumation of the MCC, most probably, due to asthenospheric upwelling. During the Pliocene to Quaternary, rift-type grabens were developed and cut the MCC basins.

Keywords: western Anatolia; NE-SW-trending basins; Menderes Core Complex; İzmir Balıkesir Transfer Zone, supra-detachment basins; extensional tectonics

**GD ANADOLU MESOZOYİK-
SENOZOYİK STRATİGRAFİSİ**
*MESOZOIC-SENOZOIC STRATIGRAPHY OF
SE ANATOLIA*

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ MESOZOYİK YAŞLI OTOKTON BİRİMLERİNİN LİTOSTRATİGRAFİSİ, SEDİMANTOLOJİSİ VE PALEOCOĞRAFİK YAYILIMLARI

Erhan Yılmaz

*Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi,
2180. Cad. No: 86 06100 Çankaya-Ankara/TÜRKİYE
(eyilmaz@tpao.gov.tr)*

ÖZ

Güneydoğu Anadolu otokton istifinin büyük bir bölümünü Mesozoyik yaşlı çökel kayalar oluşturmaktadır. En önemli kaynak ve rezervuar kayalarının Mesozoyik döneminde çökelmiş olması da hidrokarbon aramaçılığı açısından Güneydoğu Anadolu Bölgesi için Mesozoyik istifi ayrı bir önem taşımaktadır.

Güneydoğu Anadolu'da Mesozoyik yaşlı otokton istif 5 ayrı grup altında toplanmış 31 ayrı formasyondan oluşmaktadır. Mesozoyik yaşlı istif, genelde karbonatlı kayalardan oluşmuş Çığlı Grubu (Yoncalı, Uludere ve Uzungeçit formasyonları), Cudi Grubu (Çanaklı, Bakük, Girmeli, Çamurlu, Telhasan, Dinçer, Kozluca, Yolaçan ve Latdağı formasyonları), Mardin Grubu (Areban, Sabunsuyu, Derdere ve Karababa formasyonları), Adıyaman Grubu (Karaboğaz, Ortabağ, Sayındere ve Beloka formasyonları) ve Şırnak Grubu (Kastel, Bozova, Kıradağ, Terbüzek, Besni, Haydarlı, Garzan, Üçkiraz, Sinan, Germav ve Antak formasyonları) ile temsil edilmektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Mesozoyik yaşlı otokton istifini oluşturan bu birimlerden Bakük, Girmeli, Çamurlu, Telhasan, Dinçer, Kozluca, Yolaçan, Garzan ve Sinan formasyonları kuyularda; diğerleri ise sahada adlanmış ve bugünkü stratigrafik konumlarını kazanmışlardır.

Amanos dağları yöresi ile Kahramanmaraş, Kilis, Gaziantep, Adıyaman, Diyarbakır, Batman, Mardin, Siirt, Şırnak ve Hakkari illeri civarında mostra veren Mesozoyik yaşlı istifin litolojisini karasaldan derin denize kadar değişen ortamsal koşullarda çökelmiş karbonat ve silisiklastik kayalar oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Çığlı, Cudi, Mardin, Adıyaman, Şırnak

LITHOSTRATIGRAPHY, SEDIMENTOLOGY AND PALEOGEOGRAPHY OF AUTOCHTHONOUS MESOZOIC UNITS IN SOUTHEAST ANATOLIAN REGION

Erhan Yılmaz

Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cad. No: 86
06100 Çankaya-Ankara/TÜRKİYE
(eyilmaz@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

The most of the autochthonous section is composed of Mesozoic sedimentary rocks in the Southeast Anatolia. The Mesozoic section has a special interest in terms of hydrocarbon exploration for the Southeast Anatolia due to the most important source and reservoir rocks were deposited during Mesozoic era.

The Mesozoic autochthonous section comprises 31 formations within 5 different groups in Southeast Anatolia. The Mesozoic section, mostly composed of carbonate rocks, is represented by Çığlı Group (Yoncalı, Uludere and Uzungeçit formations), Cudi Group (Çanaklı, Bakük, Girmeli, Çamurlu, Telhasan, Dinçer, Kozluca, Yolaçan and Latdağı formations), Mardin Group (Areban, Sabunsuyu, Derdere and Karababa formations), Adıyaman Group (Karaboğaz, Ortabağ, Sayındere and Beloka formations) and Şırnak Group (Kastel, Bozova, Kıradağ, Terbüzek, Besni, Haydarlı, Garzan, Üçkiraz, Sinan, Germav and Antak formations).

The units forming the Mesozoic autochthonous section in the Southeast Anatolia as Bakük, Girmeli, Çamurlu, Telhasan, Dinçer, Kozluca, Yolaçan, Garzan and Sinan formations were named in the wells and the others were named in the field.

The lithology of Mesozoic section outcropping in Kahramanmaraş, Kilis, Gaziantep, Adıyaman, Diyarbakır, Batman, Mardin, Siirt, Şırnak, Hakkari city areas and Amanos Mountains Region comprises carbonate and siliciclastic rocks deposited in environments ranging from coastal/continental to deep marine.

Keywords: *Southeast Anatolian Region, Çığlı, Cudi, Mardin, Adıyaman, Şırnak*

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ SENZOYİK YAŞLI OTOKTON BİRİMLERİNİN LİTOSTRATİGRAFİSİ, SEDİMANTOLOJİSİ VE PALEOCOĞRAFİK YAYILIMLARI

Erhan Yılmaz

*Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cad. No: 86
06100 Çankaya-Ankara/TÜRKİYE
(eyilmaz@tpao.gov.tr)*

ÖZ

Güneydoğu Anadolu Senozoyik yaşlı otokton istif 3 ayrı grup altında toplanan 16 formasyon ile istifin en üst birimini oluşturan Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı genelde karasal klastiklerle temsil edilen ve hiçbir gruba dahil edilmemiş olan Şelmo Formasyonu'ndan oluşmaktadır. Senozoyik yaşlı istif, yaşlıdan gence doğru Şırnak Grubu (Sinan, Germay, Antak, Kayaköy, Becirman ve Belveren formasyonları), Midyat Grubu (Gerçüş, Kavalköy, Hoya, Gaziantep, Havillati ve Germik formasyonları), Silvan Grubu (Kapıkaya, Fırat ve Lice formasyonları) ve Şelmo Formasyonu ile temsil edilmektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Senozoyik yaşlı otokton istifini oluşturan bu birimlerden Kayaköy ve Germik formasyonları kuyularda; diğerleri ise sahada adlanmış ve günümüzdeki stratigrafik konumlarını kazanmışlardır.

İstifi oluşturan birimlerden, Orta Paleosen yaşlı Sinan Formasyonu Üst Üyesi'nin gel-git düzlüğü/sığ denizel karbonatları hidrokarbon arama amacıyla açısından rezervuar birim olarak önem taşımaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi otokton istifinin en geniş yayılımına sahip olan Senozoyik yaşlı otokton istifinin litolojisi karasaldan derin denize kadar değişen ortamsal koşullarda çökelmiş karbonat ve silisiklastik kayalardan oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Şırnak, Midyat, Silvan, Şelmo

LITHOSTRATIGRAPHY, SEDIMENTOLOGY AND PALEOGEOGRAPHY OF AUTOCHTHONOUS CENOZOIC UNITS IN SOUTHEAST ANATOLIAN REGION

Erhan Yılmaz

Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cad. No: 86
06100 Çankaya-Ankara/TÜRKİYE
(eyilmaz@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

The Cenozoic autochthonous section comprises 16 formations within 3 groups and, Late Miocene-Early Pliocene section included none of these groups and mostly composed of coastal/continental clastics named as Şelmo Formation sits on top of the section in Southeast Anatolia. The Cenozoic section is represented by Şırnak Group (Sinan, Germay, Antak, Kayaköy, Becirman and Belveren formations), Midyat Group (Gerçüüş, Kavalköy, Hoya, Gaziantep, Havillati and Germik formations), Silvan Group (Kapıkaya, Fırat and Lice formations) and Şelmo Formation from older to younger.

The units such as Kayaköy and Germik formations forming the autochthonous Southeast Anatolian Cenozoic section were named from the wells and the others were named from the field and achieved today's stratigraphic position.

The tidal flat/shallow marine carbonates of the Upper Member of Middle Paleocene Sinan Formation, one of the units forming the section, are very important for hydrocarbon exploration as a reservoir unit.

The lithology of the Cenozoic autochthonous section that has the most widespread in southeast Anatolia is composed of carbonate and siliciclastic rocks deposited in sedimentary environments ranging from continental to deep marine.

Keywords: Southeast Anatolian Region, Şırnak, Midyat, Silvan, Şelmo

MARDİN-MAZIDAĞI-DERİK YÖRELERİNDE MESOZOYİK YAŞLI BİRİMLERİN LİTOSTRATİGRAFİSİ VE FASİYES ÖZELLİKLERİ

Mehmet Ali Gül, Sabri Kirici, Fevzi Mert TÜRESİN, Gülçin Çetin Arıkan, Ayşe Güzel, Berna Altınsoy, Ahmet Ergün Geniş, Alev Güray
*Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cad. No: 86
Çankaya-Ankara/TÜRKİYE*

ÖZ

Mardin-Mazıdağı-Derik arasında yüzeyleyen Mesozoyik yaşlı birimler, diğer alanlardan farklı olarak tektoniğin denetlediği platform içi çöküntü alanlarında, farklı çökel sistemine sahip istiflerle temsil olunmuştur. Çalışma alanının tektonostratigrafisini ortaya çıkarmak üzere bölgede 4 adet Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti alınmıştır. İki tanesi Mardin Grubu'na ait birimlerden, bir tanesi Mardin Grubun'un en alt birimi olan Areban Formasyonu'ndan, bir tanesi de Kampaniyen yaşlı neritik karbonatlardan oluşan Beloka Formasyonu'ndan alınmıştır.

Alt Kretase yaşlı Areban Formasyonu Derik ilçesi-Konur köyü güneyinde doğu-batı uzanımlı yarı grabenin güneyindeki çukur alanlarını dolduran tamamen akarsu sisteminde gelişmiş kaba kırıntılılardan oluşmaktadır.

Alt-Üst Kretase yaşlı Mardin Grubu üst birimleri kuzey alanlarda Derik ilçesi yöresinde Paleozoyik yaşlı birimler üzerine, Derik ilçesi güney kesimlerinde ise Areban formasyonu üzerine uyumsuz gelir.

Mardin grubunda en altta bentik foraminiferli kireçtaşları, bunun üzerinde kalın dolomitler, bunun da üzerinde alt kesimleri sferli, ve planktik foraminiferli, üst kesimleri bentik foraminifer ve lamelli kavkılı kireçtaşlarından oluşan bir çok karbonat çökel evreleri yer almaktadır. Bunun üzerinde organik maddece zengin killi kireçtaşları ile bentik foraminiferli ve kavkılı kireçtaşları, en üstte ise bol çört bant ve yumrulu kireçtaşı, fosfatlı planktik foraminiferli killi kireçtaşı, yer yer bordo ve gri renkli marn aralanması yer almaktadır.

Kampaniyen yaşlı Beloka Formasyonu Mardin ili kuzey ve batısında Mazıdağı güney kesimlerinde yüzeyleyebilir. Beyaz-gri-krem renkli bol kavkılı ve bentik foraminiferli, alg ve mercanlı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Batıya doğru Mazıdağı batısında bu birim Sayındere Formasyonu'nun kirli beyaz renkli planktik foraminiferli killi kireçtaşı-marn aralanmasına geçer.

Çalışılan alanın Mesozoyik platformunda Kretase döneminde güney kanadı faylı yarı graben tarzında gelişmiş self içi havzada çökelmiş birimler ile temsil olunmuştur. Alt Eosen sonunda güney kanadı temsil eden fayın terslenerek bindirmeye dönüşmesi ile Orta Eosen yaşlı birimler tüm yaşlı birimleri açısız uyumsuzlukla örtmüştür. Miyosen öncesi ve sonrası aynı fay yeniden aktif olarak Mardin Yükselimine bugünkü şeklini kazandırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mardin Yükselimi, Mardin Grubu, Beloka Formasyonu

LITHOSTRATIGRAPHY AND FACIES CHARACTERISTICS OF THE MESOZOIC UNITS IN MARDİN-MAZIDAĞI- AND DERİK REGIONS

Mehmet Ali Gül, Sabri Kirici, Fevzi Mert Türesin, Gülçin Çetin Arıkan, Ayşe Güzel, Berna Altınsoy, Ahmet Ergün Geniş, Alev Güray
Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cad. No: 86
Çankaya-Ankara/TÜRKİYE

ABSTRACT

Mesozoic units outcropped in Mardin-Mazıdağ and Derik regions, distinctively from other areas, are deposited in a platform depression which is controlled by the tectonics. Four geological sections are measured in the study area to understand the tectonostratigraphy. Two of the sections are measured for the Mardin Group, one of them for the Areban formation and the last one is for Campanian aged neritic carbonates of the Beloka formation.

Lower Cretaceous Areban formation, in the southern Derik county-Konur village, comprises the coarse siliciclastic which is deposited in a S-W oriented half graben structure.

Lower and Middle Cretaceous Mardin Group sits above the Paleozoic units with an unconformity in the northern part of Derik county. Areban formation is overlain by the Lower and Middle Cretaceous Mardin Group with also an unconformity.

From bottom to top, Mardin Group units are described as benthic foraminifera limestone, a thick dolomite interval, limestone with sfer and planktonic foraminifera abundant and above benthic foraminifera and shelly limestone. Above these units, clayey limestone rich in organic matter and shelly limestone with benthic foraminifera sit. At the very top, nodular limestone with abundant chert layers, planktonic clayey limestone with phosphate, grey and maron color marl interbeds are present.

Campanian Beloka formation, which consists of white and greyish color algal limestone with abundant shell fragments, benthic foraminifera, outcrops in the northern and western Mardin and also in the southern Mazıdağ.

To the west, western Mazıdağ, this unit is deposited as, planktonic foraminiferal clayey limestone interbedded with marl, Sayındere formation.

The study area deposits are known to be deposited in an inner shelf basin which is formed in a half graben setting bounded by a fault at the southern wing of the structure, developed in Cretaceous age.

Middle Eocene units overlies the older units with an angular unconformity due to the inversion of the normal fault to a thrust fault in late Lower Eocene age.

Same fault is reactivated during Miocene and forms the Mardin High.

Keywords: Mardin Uplift, Mardin Group, Carbonate deposition cycles

HATAY-AMANOS-KİLİS-KAHRAMANMARAŞ YÖRELERİNDE KRETASE YAŞLI OTOKTON BİRİMLERİN LİTOSTRATİGRAFİSİ VE FASİYES ÖZELLİKLERİ

Mehmet Ali Gül^a, Mustafa Erenler^b

^a Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi,
2180. Cad. No: 86 Çankaya-Ankara/TÜRKİYE

^b TPAO Emekli

(mustafaerenle49@hotmail.com)

ÖZ

Arap Levhasının oldukça geniş şelfinde, paleocoğrafyaya bağlı olarak farklı fasiyes özelliklerine sahip karbonatlar çökelmiştir. Bu çalışmada Kretase yaşlı Mardin Grubu birimleri (Areban, Sabunsuyu, Derdere ve Karababa formasyonları) diğer alanlardan farklı olarak, Hatay-Kilis-Kahramanmaraş arasında farklı paleocoğrafya ve fasiyes özellikleri gösterir.

Arap Levhasının Türkiye güneydoğusunu oluşturan alanın batı kesimlerinde, Kretase’de çökelmiş birimlerin fasiyeslerini, çökelim alanlarını anlayabilmek için bölgede Keldağı (Yayladağı), Topraktutan (Yayladağı), Demrek (Amanos), Sabunsuyu (Kilis), Lohan (Kilis) ve Balıklıgöl (Kırıkhan) yörelerinde yüzeleyen Kretase yaşlı birimlerden stratigrafik kesitler ölçülmüştür. Çalışmaya bölgede açılmış kuyu verileri de dahil edilmiştir.

Çalışma sonucunda Mardin Grubu birimleri, Cudi Grubu birimleri üzerinde transgresif kumtaşı ve kumlu karbonatlar ile başlayan ve üste doğru ağırlıklı olarak dolomitlerden oluşan, içlerinde birkaç kireçtaşı seviyeleri (alt kesimleri sferli ve pelajik fosilli, üst kesimleri bol kavkılı ve bentik foraminiferli) içeren Sabunsuyu Formasyonu, bunun da üzerinde birçok karbonat çökel evrelerinden (alt kesimleri sferli ve pelajik fosilli, üst kesimleri bol lamelli kavkılı ve bentik foraminiferli) oluşan Derdere Formasyonu yer alır. Bu birimler, doğuda kuyularda kesilen altta evaporit ara bantlı dolomitlerden oluşan Sabunsuyu Formasyonu ile tek bir karbonat çökel evresinden oluşan Derdere Formasyonu’ndan farklılıklar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mardin Grubu, Karbonat çökel evreleri

LITHOSTRATIGRAPHY AND FACIES CHARACTERISTICS OF THE CRETACEOUS AUTOCHTHONOUS UNITS IN HATAY-AMANO-KILIS AND KAHRAMANMARAŞ REGIONS

Mehmet Ali Gül^a, Mustafa Erenler^b

^a Türkiye Petrolleri A. O. Araştırma Merkezi, Söğütözü Mahallesi,
2180. Cad. No: 86 Çankaya-Ankara/TÜRKİYE

^b TPAO Emekli
(mustafaerenle49@hotmail.com)

ABSTRACT

Depending on the different paleogeography, different facies types of limestones are deposited in the shelf of Arabian Plate. In this study, distinctively, Cretaceous age Mardin Group units have a different facies characteristics and paleogeographical conditions in Hatay-Kilis-Kahramanmaraş.

To better understand the depositional facies and depocenters of the Cretaceous units, the geological sections are measured in Keldağı, Topraktutan, Demrek, Sabunsuyu, Lohan, Balıklıgöl sections. The information, that is derived from the well data, is also included to the study. In the western part of the Arabian plate that forms the southeastern Turkey,

The result of the study, Mardin group limestone units overlie the Cudi group units and start with a transgressive sandstone, carbonate succession interbedded with sandstone and above, Sabunsuyu formation, which is dominantly consisted of dolomite deposits with a couple limestone layers, overlies these units. Above the Sabunsuyu formation, Derdere formation is present that consists of a couple carbonate deposition cycles. These units have differences comparing to the Sabunsuyu formation which is described as an evaporite unit interbedded with dolomites and Derdere formation which is deposited as one single carbonate deposit from well log data of the southern part of the study area.

Coniacian Santonian age A and B members of the Karababa formation sit unconformably above the Derdere formation. Sayındere formation that is comprised of Campanian – Early Maastrichtian age planktonic foraminifera clayey limestone sits unconformably above the Karababa A and B members.

Keywords: Mardin Group, Carbonate deposition cycles

ADİYAMAN BÖLGESİ GEÇ KRETASE İSTİFİNDEKİ YENİ BULGULAR VE ÖNERİLER

Remzi Aksu^a, Bayram Alper Durukan^a, Recep Tofan^b

^aTürkiye Petrolleri A.O. Arama Daire Başkanlığı /Ankara

^bTürkiye Petrolleri A.O. Adıyaman Bölge Müdürlüğü/Adıyaman
(raksu@tpao.gov.tr, bdurukan@tpao.gov.tr, rtofan@tpao.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Adıyaman civarında yüzlek veren ve Terbüzek Formasyonu olarak adlanan birimin bazı alanlarda tanımlandığından farklı özellikler sunduğu gözlemlenmiştir. Bilindiği üzere; Terbüzek Formasyonu, bölgeye alloktonların yerleşmesinden sonra onların üzerine çökelen ilk karasal birimdir. Bu tanımlamaya sadık kalındığında; fasiyesi, stratigrafik yeri ve alt-üst dokanak ilişkileri baz alınarak bakıldığında bu tanıma uymayan oluşukların da Terbüzek Formasyonu olarak haritalandığı görülmüştür. Ayrıntılı çalışmalar sonucunda; Kanboğazı'nda, Narince-Gerger yolu üzerindeki Perdeso (Kesertaş) bindirmesinin güneyinde, Alıdamı köyünün batı ve kuzeyinde ve tipik yeri olarak adını aldığı Besni antiklinalindeki Terbüzek köyü dolayında Terbüzek Formasyonu olarak adlandırılan birimin, karasal çökellerden değil, Alt Germav içindeki denizaltı yelpaze çökellerinden oluştuğu gözlenmiş, stratigrafik konumunun ve çökeltme ortamının farklı olması nedeniyle de Kesertaş üyesi olarak adlanmıştır. Dolayısıyla, allokton ile Kesertaş üyesinin arasında yeralan ve eski çalışmalarda Üst Kastel diye adlanan formasyonun da stratigrafik konumu gereği Alt Germav formasyonu olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adıyaman, Terbüzek, Germav, Kesertaş, Denizaltı Yelpazesi

NEW EVIDENCE AND SUGGESTIONS ON THE LATE CRETACEOUS SUCCESSION IN THE ADIYAMAN REGION

Remzi Aksu^a, Bayram Alper Durukan^a, Recep Tofan^b

^aTurkish Petroleum Company, Exploration Group /Ankara

^bTurkish Petroleum Company, Adiyaman Group/Adiyaman

(raksu@tpao.gov.tr; bdurukan@tpao.gov.tr; rtofan@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

In this study, Terbuzek Formation outcrops in the Adiyaman region has different properties comparing to other Terbüzek outcrops around the region. Terbuzek Formation is the first terrestrial deposition after the placement of the allocthonous units in the region, as described in the literature. However, some deposits are mapped as Terbuzek Formation in the study area, which do not reflect the similar features with the Terbuzek Formation in terms of stratigraphy, facies features and the relationship of the Terbuzek Formation with the overlying and underlying units. According to the detailed observations, the outcrops named as Terbuzek in several localities, such as Kanboğazi, southern part of the Perdeso thrust, western and northern part of the Alidami village, are not the terrestrial deposits; in fact they are submarine fan deposits in the Lower Germav. Since it is stratigraphically and sedimentologically different than the known Terbuzek Formation, 'Kesertaş' name is assigned to the Germav Formation as a member. Therefore, Upper Kastel Formation which is located between the allocthonous units and Kesertaş Member is described as Lower Germav Formation currently.

Keywords: Adiyaman, Terbüzek, Germav, Kesertaş, Submarine Fan

ADİYAMAN-SİNCİK-HİLVAN ARASINDAKİ BÖLGENİN STRATİGRAFİSİ VE KAYATÜRÜ ÖZELLİKLERİ

**Doğan Usta^a, Şerafettin Ateş^b, Muhammed Çoban^b,
Özgür Deveci^b, Fatih M. Sağlam^b**

^a MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

^b MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
(serafettin.ates@mta.gov.tr)

ÖZ

İnceleme alanı Güneydoğu Anadolu Bindirmesinin güneyinde, Arap platformunun kuzey kenarında yer almaktadır. Bu alanda, Arap Platformuna ait Kampaniyen yaşlı karbonatlar (Adıyaman grubu), temel kayaları tektonik olarak üzerleyen allokton kayalar ile bu kayaları uyumsuzlukla örten geç Maastrichtiyen-Kuvaterner yaşlı çökel kayalar yüzeylemektedir.

Otokton Adıyaman grubu, Kampaniyen yaşlı dolomit, dolomitik kireçtaşı ve çörtlü kireçtaşından oluşan Karaboğaz formasyonu, geç Kampaniyen yaşlı plaket kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardan oluşan Sayındere formasyonu ile temsil edilir.

Okyanusal kabuğa ait allokton kayalar; Arap platformunun kuzey kenarına Maastrichtiyen öncesi yerleşmiştir. Allokton kayalar; Ofiyolit napı, Koçalı karmaşığı, Ofiyolitli karışık ve Karadut biriminden oluşur. Ofiyolit napı; tektonit-kümülat ve levha dayklarından meydana gelir. Ofiyolitli karışık ise serpantinitten oluşan bir hamur içinde, değişik tür ve yaşta blok ve tektonik dilimlerden oluşur. Ofiyolit napını tektonik olarak üzerleyen Koçalı karmaşığı üç formasyona ayrılarak incelenmiştir. Altta Geç Triyas yaşlı, yastık yapıli bazaltik lav, spilitik bazalt, çamurtaşı, pelajik kireçtaşından oluşan Tarasa formasyonu bulunur. Bunun üzerinde Geç Triyas yaşlı pelajik kireçtaşı ve çamurtaşından oluşan Konak formasyonu yer alır. En üstte ise Jura-Kretase yaşlı çört-çamurtaşı araldanmasından oluşan Çatdere formasyonu bulunur. Koçalı karmaşığı ile ilksel ilişkili olan Jura-Kretase yaşlı Karadut birimi; kırıntılı ve karbonatlı kayalarla temsil edilir.

Tüm bu yapısal birimler ve Arap platformuna ait temel kayalar Geç Maastrichtiyen-Kuvaterner yaşlı çökeller tarafından açısız uyumsuzlukla örtülmektedir. Örtü niteliğindeki bu birimler alttan üste doğru, karasal çökellerden oluşan geç Maastrichtiyen yaşlı Terbüzek Formasyonu ve resifal kireçtaşından oluşan Besni Formasyonu; geç Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı çakıltası, kumtaşı, kiltası ve marndan oluşan Germav Formasyonu; Erken Eosen yaşlı karasal çökellerle temsil edilen Gercüş Formasyonu; Orta Eosen yaşlı kireçtaşlarından oluşan Hoya Formasyonu; Geç Eosen-Oligosen yaşlı genellikle tebeşirli kireçtaşından oluşan Gaziantep Formasyonu; Akitaniyen yaşlı resifal kireçtaşlarından oluşan Fırat Formasyonu; Burdigaliyen-Langiyen yaşlı ve denizel kırıntılılardan oluşan Lice Formasyonu; Geç Miyosen yaşlı karasal kırıntılılardan oluşan Şelmo Formasyonu ile temsil edilir. Geç Maastrichtiyen'de, Paleosen-Eosen geçişinde, Serravaliyen sonunda, bölgede denizel ortam tümüyle ortadan kalkmış ve bölge karasal alan haline gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Besni formasyonu, Güneydoğu Anadolu Bindirmesi, Karadut birimi, Koçalı karmaşığı, Terbüzek formasyonu.

THE STRATIGRAPHY AND ROCK CHARACTERISTICS OF THE REGION AMONG ADIYAMAN-SİNCİK AND HILVAN

**Doğan Usta^a, Şerafettin Ateş^b, Muhammed Çoban^b,
Özgür Deveci^b, Fatih M. Sağlam^b**

^a MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

^b MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
(serafettin.ates@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The study area is located at the south of Southeast Anatolian Thrust and on the northern edge of Arabian Platform. The Campanian aged carbonates (Adıyaman Group) of Arabian Platform, the allochthonous rocks which tectonically overlying basement rocks and Maastrichtian to Quaternary sedimentary rocks that unconformably overlying these rocks are exposed in the area.

The autochthonous Adıyaman Group is represented by Campanian aged Karaboğaz Formation composed of dolomite, dolomitic limestone and cherty limestone, and late Campanian aged Sayındere Formation including thin bedded limestone, clayey limestone and marls.

The allochthonous rocks belonging to oceanic crust were emplaced on the northern edge of Arabian platform before Maastrichtian. These rocks are composed of Ophiolitic Melange, ophiolite nappe, Koçali Complex, and Karadut unit. The ophiolite nappe is made up mainly of tectonite-cumulate and sheeted dykes. The Ophiolitic Melange is composed of various age and types of blocks and tectonic slices within a serpentinite matrix. Ophiolitic nappe is tectonically overlain by Koçali Complex which in turn is divided into three formations. It starts with Late Triassic aged Tarasa Formation composed of basaltic pillow lavas, spilitic basalt, mudstone and pelagic limestone. Late Triassic aged Konak Formation consisting of pelagic limestone and mudstone overlies Tarasa Formation. At the topmost, the Jurassic-Cretaceous Çaldere Formation is composed of chert and limestone alternation. The Karadut unit which is represented by limestone and sedimentary rocks of Jurassic-Cretaceous age has initial boundary relationship with Koçali Complex.

All these tectonic units and basement rocks of Arabian Platform are overlain by upper Maastrichtian to Quaternary sediments with an angular unconformity. These cover rocks are represented from bottom to top by; upper Maastrichtian Terbüzek and Besni Formations composed of terrestrial clastics and reefal limestone respectively; upper Maastrichtian-Paleocene Germav Formation composed of conglomerate, sandstone, claystone and marl; Lower Eocene Gercüş Formation represented by terrestrial deposits; Middle Eocene Hoya Formation composed of limestone; Upper Eocene-Lower Oligocene Gaziantep Formation including mainly chalky limestone; Aquitanian Fırat Formation made up of reefal limestone; Burdigalian-Langhian Lice Formation composed of marine clastic rocks; and Upper Miocene Şelmo Formation represented by terrestrial clastic rocks. The marine environment was completely ceased and the region became terrestrial in late Maastrichtian, Paleocene and Eocene transition and late Serravallian.

Keywords: Besni formation, Koçali complex, Karadut unit, Southeast Anatolian Thrust, Terbüzek formations

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ GERCÜŞ FORMASYONUNDA VE BELVEREN FORMASYONUNDAKİ YENİ BULGULAR VE ÖNERİLER

Remzi Aksu^a, Bayram Alper Durukan^a, Recep Tofan^b Mahmut Utmanoğulları^b

^aTürkiye Petrolleri A.O. Arama Daire Başkanlığı /Ankara

^bTürkiye Petrolleri A.O. Adıyaman Bölge Müdürlüğü/Adıyaman

(raksu@tpao.gov.tr; bdurukan@tpao.gov.tr; rtofan@tpao.gov.tr; utman@tpao.gov.tr)

ÖZ

Güneydoğu Anadolu bölgesinde Gercüş Formasyonu Midyat Grubunun taban klastikleri olarak tanımlanmıştır. Fakat tanıma uymayan, alt ve üst dokanağının uyumsuz, karasal çökellerden oluşan klastik bir birim de Gercüş olarak haritalandığı görülmüştür. Tüm bölgede Midyat grubunun altında denizel taban klastikleri de görülmektedir. Bu nedenlerden iki birimin ayrı düşünülmesi gereklidir. Midyatın taban klastiklerinden oluşan denizel kısım haritalanacak kadar kalın ve yaygın değildir. Ancak bu kırıntılılar Midyat grubu içerisinde düşünülmelidir. Karasal olan kırıntılılar ise Alt ve üst dokanaklarının uyumsuzluğu nedeni ile bağımsız bir birim olarak ele alınmalıdır. Bu çalışmanın sonucunda Gercüş adının karasal kırıntılılar için kullanılması uygun görülmüştür.

Bu karasal fasiyesi Adıyaman yöresinde Alloktonlar, Besni, Alt Germav, Üst Germav ve Üst Sinan üzerine; Diyarbakır ve Batman Dolaylarında da Germav, Antak, Alt Sinan, Üst Sinan üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Hazro yükseliminde Mardin, Sayındere, Kastel, Karadut ve Alt Germav üzerinde uyumsuz olarak yer alır.

Bir başka deyişle, Gercüş formasyonu Hazro yükseliminin etrafını çepeçevre saran ve Midyat grubu tarafından örtülen kırmızı renkli karasal istif olup, kuyulardaki Germav eşdeğeri olan Antak formasyonunu da uyumsuz olarak örten birimdir.

Adıyaman ili Belveren ve Suvarlı beldeleri civarında yüzlek veren Paleosen yaşlı resifal kireçtaşı ile Gercüş Formasyonu içerisindeki gölsel kireçtaşları Belveren Formasyonu olarak haritalanmıştır. Bu çalışma ile iki birim birbirinden ayrılarak denizel kısma Üst Sinan (Belveren) Formasyonu, karasallar içindeki kireçtaşına ise yaşı ve stratigrafik konumu itibarı ile Becirman Formasyonu denilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üst Sinan, Midyat, Gercüş, Belveren, Hoya, Becirman

NEW EVIDENCE AND SUGGESTIONS ON GERCUS FORMATION AND BELVEREN FORMATION IN THE SOUTHEASTERN ANATOLIA

Remzi Aksu^a, Bayram Alper Durukan^a, Recep Tofan^b Mahmut Utmanoğulları^b

^aTurkish Petroleum Company, Exploration Group /Ankara

^bTurkish Petroleum Company, Adiyaman Group/Adiyaman

(raksu@tpao.gov.tr; bdurukan@tpao.gov.tr; rtofan@tpao.gov.tr; utman@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

Gercus Formation in the Southeastern Turkey is described as the basal conglomerates of the Midyat Group. However, there is a terrestrial unit which is conflicted with the description of Gercüş Formation is also mapped as Gercüş Formation, but it has an unconformity at the upper and lower contacts. Also, marine basal clastics under the Midyat Group deposits are observed in the entire study area. Hence, these two units needs to be discriminated in two different successions in the area. Marine influenced basal conglomerates of Midyat Group is not thick or widespread enough to map. However, these clastics are considered to be the part of Midyat Group. Terrestrial clastics should be evaluated as a separate formation due to the unconformities at upper and lower contact. As a result of this study, name 'Gercus' is appropriate for the use of terrestrial deposits.

This terrestrial unit lies unconformably on allochthonous, Besni, Lower Germav, Upper Germav and Upper Sinan around Adiyaman region; Germav, Antak, Lower Sinan, Upper Sinan in Diyarbakır and Batman region. This unit unconformably overlies Mardin, Sayındere, Kastel, Karadut and Lower Germav on the Hazro Uplift.

Gercus Formation is red colored terrestrial unit which surrounds Hazro Uplift and is covered by the Midyat Group. Gercus Formation also unconformably overlies the Germav and Germav equivalent Antak Formation.

Paleocene reefal limestone that outcrops around Belveren and Suvarlı village in Adiyaman region with the lacustrine limestone deposits in the Gercus Formation are mapped as Belveren Formation. In this study, the marine part is described as Upper Sinan (Belveren) Formation and the limestone in between terrestrial deposits is named as Becirman Formation due to its age and stratigraphic position.

Keywords: *Upper Sinan, Midyat, Gercüş, Belveren, Hoya, Becirman*

KARKAMIŞ-AKÇAKALE-CEYLANPINAR (ŞANLIURFA) DOLAYININ STRATİGRAFİSİ

**Metin Beyazpirinç^a, Niyazi Tarhan^b, Talat Havzoğlu^a,
Murat Ünal^c, Nejla Ayduran^d**

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

^b MTA Genel Müdürlüğü Orta Anadolu 3. Bölge Müdürlüğü, Kızılcahamam

^c MTA Genel Müdürlüğü Orta Anadolu 1. Bölge Müdürlüğü, Sivas

^d MTA Genel Müdürlüğü Güneydoğu Anadolu Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır

ÖZ

İnceleme alanı, Suriye ile olan sınır şeridi boyunca uzanan Karkamış, Akçakale ve Ceylanpınar dolaylarını kapsamaktadır. İnceleme alanında Orta Eosen-Erken Miyosen yaşlı Şanlıurfa grubu ile Orta Miyosen yaşlı Ceylanpınar formasyonu, Pliyosen yaşlı Karacadağ volkanitleri ve Kuvaterner yaşlı Harran formasyonu yüzeylenmektedir. Kesiksiz bir istif özelliği gösteren Şanlıurfa grubu, birbirleriyle düşey ve yanal geçişli Orta-Geç Eosen yaşlı Birecik formasyonu, Orta Eosen-Oligosen yaşlı Gaziantep formasyonu ile Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Tekteddağları formasyonundan oluşmaktadır. Taban çakıltışı ile başlayan Orta Miyosen yaşlı Ceylanpınar formasyonu, Şanlıurfa grubu üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Ceylanpınar formasyonu üzerine Pliyosen yaşlı Karacadağ volkanitleri ile karasal ortamda çökelmiş Kuvaterner yaşlı Harran formasyonu açısız uyumsuzlukla gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa grubu, Ceylanpınar formasyonu, stratigrafi

THE STRATIGRAPHY OF KARKAMIŞ-AKÇAKALE- CEYLANPINAR (ŞANLIURFA) AREA

**Metin Beyazpirinç^a, Niyazi Tarhan^b, Talat Havzoğlu^a,
Murat Ünal^c, Nejla Ayduran^d**

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

^b MTA Genel Müdürlüğü Orta Anadolu 3. Bölge Müdürlüğü, Kızılcahamam

^c MTA Genel Müdürlüğü Orta Anadolu 1. Bölge Müdürlüğü, Sivas

^d MTA Genel Müdürlüğü Güneydoğu Anadolu Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır

ABSTRACT

The study area embraces surrounding areas of Karkamış, Akçakale and Ceylanpınar along the border line with Syria. In the area, the Middle Eocene-Lower Miocene Şanlıurfa group, Middle Miocene Ceylanpınar formation, Pliyosen Karacadağ volcanics and Quaternary Harran formation are cropped out. The Şanlıurfa group, displaying a continuous sequence characteristics, comprises Middle-Upper Eocene Birecik formation, Middle Eocene-Oligocene Gaziantep formation and Oligosen-Lower Miocene Tekteddağları formation, indicating vertical and lateral boundary relationships with each other. The Ceylanpınar formation of Middle Miocene age starts with a basal conglomerate and overlies the Şanlıurfa group with an angular unconformity. The Ceylanpınar formation is unconformably overlain by Pliocene Karacadağ volcanics and Quaternary Harran formation, deposited in continental environment.

Keywords: Şanlıurfa group, Ceylanpınar formation, stratigraphy

GÜNEYDOĞU ANADOLU, SİİRT BATISINDAKİ MESTRİŞTİYEN YAŞLI GARZAN VE KIRADAĞ FORMASYONLARINA YENİ BİR YAKLAŞIM: STRATİGRAFİK FARKLILIKLAR, SEKANS STRATİGRAFİK DEĞERLENDİRME VE BÖLGESEL TEKTONİĞİN FASIYES DAĞILIMI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Fevzi Mert Türesin^a, Aslı Elmacı^a, Pelin Beşer^b,
Mehmet Akif Özgür^b, Özge Çağlayan Kaya^b

^aTürkiye Petrolleri A.O. (TPAO), Araştırma Merkezi Daire Başkanlığı, Ankara

^bTürkiye Petrolleri A.O. (TPAO), Arama Daire Başkanlığı, Ankara
(mturesin@tpao.gov.tr)

ÖZ

Garzan Formasyonu, GDA'nun önemli rezervuar birimlerinden biridir. Çalışma alanında gerçekleştirilen yeni 3B sismik çalışmalar, son yıllarda Garzan Formasyonu'nu hedefleyen birçok yeni kuyunun kazılabilmesini sağlamış, mevcut veri paketi ile yenilerinin entegre edilmesi ile farklı bakış açılarının oluşturulmasını mümkün kılmıştır. Pelajik koşullarda çökelmiş killi kireçtaşı, marn ve şeyl litolojileri ile temsil edilen orta-geç Mestriştiyen Germav Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülen birim, çökelim alanının büyük bölümünde Kıradağ Formasyonu olarak bilinen ve çalışma alanında şeyl egemen, kumtaşı, breş, marn ve killi kireçtaşı ara bantları içeren gel-git ortam ürünü çökelleri uyumlu olarak üzerler. Genel olarak bölgedeki Mestriştiyen transgresyonunun ilk ürünleri olarak değerlendirilen Kıradağ Formasyonu klastikleri çalışma alanının doğusuna doğru iki karbonat sekansının arasındaki "LST" çökellerine dönüşür. Yapılan korelasyon ile tariflenen alttaki karbonat sekansı muhtemel faylar ile sınırlanmış vadi benzeri bir alt basende çökelmiştir. Mestriştiyen denizinin ilk olarak bastığı bu çukurluğun dolması ile gelişen "LST", Kıradağ Formasyonu klastiklerinin çökmesini gel-git kontrollü bir sedimantasyon ile sağlamış ve takip eden transgresyon ile bilinen Garzan Formasyonu çökelmiştir. Ayrıca birimin en üst seviyesini temsil eden "HST" ürünü Rudist yığılımlarının çok ani bir derinleşme ile boğulması da bölgedeki Mestriştiyen Şelfi'nin tektonik olarak duraysız olduğunu kanıtlayan unsurlardan bir diğeridir.

Anahtar Kelimeler: Garzan Formasyonu, Kıradağ Formasyonu, Mestriştiyen, sekans stratigrafi, fasiyes, tektonik

A NEW APPROACH TO MAASTRICHTIAN GARZAN AND KIRADAĞ FORMATIONS IN WESTERN SİİRT REGION, SOUTHEAST ANATOLIA: STRATIGRAPHIC DIFFERENCES, SEQUENCE STRATIGRAPHIC EVALUATION AND EFFECTS OF REGIONAL TECTONICS ON FACIES DISTRIBUTION

Fevzi Mert Türesin^a, Aslı Elmacia, Pelin Beşer^b,

Mehmet Akif Özgür^b, Özge Çağlayan Kaya^b

^aTürkiye Petrolleri A.O. (TPAO), Araştırma Merkezi Daire Başkanlığı, Ankara

^bTürkiye Petrolleri A.O. (TPAO), Arama Daire Başkanlığı, Ankara
(mturesin@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

Garzan Formation is one of the most important reservoir units in Southeast Anatolia. New 3D seismic data acquired in the study area allowed drilling many wells targeting Garzan Formation for the last few years and enabled new approaches by integrating the new data sets with the former ones. The unit is overlain conformably by middle-late Maastrichtian Germav Formation composed of argillaceous limestone, marl and shales deposited in pelagic conditions and is generally underlain conformably by Kiradağ Formation consists of shales with sandstone, breccia, marl and argillaceous limestone interbeds deposited in tidal conditions. Kiradağ Formation clastics, thought to be the primary products of Maastrichtian transgression turns into LST deposits between two carbonate sequences through the eastern part of the study area. The lower carbonate sequence illustrated with a well log correlation deposited in a valley like subbasin which is bounded by possible faults. LST deposited by a tide controlled sedimentation after filling of this subbasin by the primitive carbonate sequence of Maastrichtian Sea and the known Garzan Formation have been deposited during successive transgression. Furthermore, the drowning of the rudist build-ups which are the products of HST in the uppermost section of the unit by a rapid subsidence is one of the evidences that prove the Maastrichtian Shelf is tectonically unstable.

Keywords: Garzan Formation, Kiradağ Formation, Maastrichtian, sequence stratigraphy, facies, tectonic

DİYARBAKIR VE ERGANİ ARASINDAKİ ALANIN TERSİYER VE KUVATERNER STRATİGRAFİSİ

Ali Ekber Akçay^a, Selami Bağırsakçı^b

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

^b Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Teftiş Kurulu Başkanlığı, 06800 Ankara
(ekber@mta.gov.tr)

ÖZ

İnceleme alanında yüzeylenen litostratigrafik birimlerin büyük çoğunluğu Arap Levhasına ait otokton birimlerden oluşur. Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı içinde yer alan ve bölgeye allohton olarak yerleşen birimler ise çalışma alanının KB köşesinde dar bir alanda yüzeylenirler.

İnceleme alanında yüzeyleyen en yaşlı birimler Geç Triyas-Kretase yaşlı Koçali Karmaşığı ve Hezan Grubu ile Geç Kretase yaşlı Karadut Karmaşığına ait birimlerdir.

Eosen yaşlı Midyat Grubuna ait birimler Gercüş, Hoya ve Gaziantep formasyonları ile temsil edilmekte olup, Mesozoyik yaşlı birimleri uyumsuz olarak örterler. Miyosen yaşlı Silvan Grubuna ait Kapıkaya, Fırat ve Lice formasyonları transgresif olarak Midyat grubuna ait birimleri üzerler. Denizel ortamın sona ermesinden sonra karasal ortamda, Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Şelmo ve Yeniköy formasyonları ile Pleyistosen yaşlı Gölpınar formasyonu çökelmiştir.

Üst Miyosen’de volkanik etkinliğine başlayıp Kuvaterner sonlarına kadar sürdüren Karacadağ volkanitleri ise Siverek, Karacadağ ve Ovabağ grubu olmak üzere başlıca üç evre ve çok sayıda fazdan oluşmaktadır. Karacadağ volkanitleri inceleme alanında Siverek ve Karacadağ grubuna ait birimler ile temsil edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır, Ergani, Arap levhası, Tersiyer, Karacadağ

THE TERTIARY AND QUATERNARY STRATIGRAPHY OF AREA BETWEEN DİYARBAKIR AND ERGANİ

Ali Ekber Akçay^a, Selami Bağırsakçı^b

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

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Inspection Committee, 06800 Ankara
(ekber@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The majority of lithostratigraphic units cropped out in the study area comprises the autochthone units of Arabian Plate. The units situated across the Bitlis-Zagros suture zone were emplaced as allochthones in the region and exposed in a restricted area at NW of study area.

The oldest rock assemblages in the area are Koçali Complex and Hezan Group of Late Triassic-Cretaceous and Karadut Complex of Late Cretaceous ages.

The Eocene Midyat Group includes Gerçüş, Hoya and Gaziantep formations and unconformably overlies the Mesozoic age units. The Kapıkaya, Fırat and Lice formations of Miocene Silvan Group transgressively overlie the Midyat Group. As a result of regression of Marine conditions from the region; the Late Miocene-Pliocene Şelmo and Yeniköy formations and Pleistocene Gölpınar formation were deposited in terrestrial environment.

Karacadağ volcanites started its activity in Late Miocene and continued up to the end of Quaternary is represented by Siverek, Karacadağ and Ovabağ groups displaying three periods and more phases. In the study area, The Karacadağ volcanics comprise Siverek and Karacadağ Groups.

Keywords: Diyarbakır, Ergani, Arabian Plate, Tertiary, Karacadağ

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK
REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

Posterler/*Posters*

ANTALYA TUFALARININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Hatice Seval Manap^a, Volkan Özaksoy^a, Şule Gürboğa^a

^aAkdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANTALYA

(haticeseval@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Antalya ili ve yakın çevresinde gözlenen en önemli jeolojik oluşumlardan birisi Antalya tufalarıdır. Geç Pliyosen-Kuvaterner'den beri soğuk karstik kaynak sularının etkisiyle oluşumuna devam eden bu kayalar, yaklaşık olarak 600 km²'lik geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Antalya tufaları bu alanda üç ayrı teras şeklinde mostra vermektedir. Bunlardan ikisi karada bir tanesi de deniz altında gözlenmektedir. Karada gözlenen teraslardan üst teras deniz seviyesinden 300 m, alt teras ise deniz seviyesinden yaklaşık 100-200 m yukarıda bulunmaktadır. Deniz altında bulunan teras ise deniz seviyesinin yaklaşık 50-100 m altında yer almaktadır.

Bu çalışma kapsamında alt teras olarak adlanan deniz seviyesinin yaklaşık 100-200 m üstünde bulunan falezler bölgesinde çalışılmıştır. Bununla birlikte, şehirleşmenin mostraları gizlemesinden dolayı gözlem yerlerinin sınırlı olması, mevcut kazı alanları ve yol yarmaları yapılarından da yararlanılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

Neotektonik dönemde oluşmuş olan bu kayalar üzerinde yapılan çalışmanın amacı Antalya tufasının Geç Pliyosen-Pleyistosen'den beri kazandığı deformasyon yapıları ve bu yapıların nasıl bir gerilme sistemi altında oluştuğunu belirlemektir. Bölgede en yaygın deformasyon yapısı olarak çatlak sistemleri gözlenmektedir. Bu çatlakların bir kısmı tektonik kökenli olup diğer bir kısmı ise gravite etkisi (toppling) ile oluşmuştur. Bu çalışma kapsamında tektonik kökenli olan tansiyon ve makaslama çatlak setleri çalışılmış ve bunlardan 200'ün üzerinde ölçüm alınmıştır. Bu veriler diyagramlarda değerlendirilerek, süreksizliklerin kökeni ve onları meydana getiren gerilme yönleri analiz edilmiş, güncel gerilme sistemleri ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antalya tufaları, çatlak, deformasyon, teras, neotektonik

THE STRUCTURAL PROPERTIES OF ANTALYA TUFA

Hatice Seval Manap^a, Volkan Özaksoy^a, Şule Gürboğa^a

^aAkdeniz University, Department of Geological Engineering, ANTALYA
(haticeseval@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

One of the most important geological formations of Antalya and its near vicinities is tufa deposits. They have been formed by cool karstic springs since Late Pliocene-Quaternary, and cover approximately 600 km² of area. Antalya tufa outcrops in this area in the form of three separate terrace deposits. Two of them are above the sea and one is under the sea. Upper terrace observed 300 m and lower terrace exposed approximately 100-200 m above sea level. The terrace is located approximately 50-100 m under sea.

In this study, the lower terrace named as the cliffs which is 100-200 m above sea level were studied. Because of urbanization hiding the tufa deposits, current excavations and road cuts have been benefited.

The purpose of this study is to identify and interpret tectonic structures and related stress regime developed on Antalya tufas formed in the neotectonic period during the time of Late Pliocene-Pleistocene. The joints systems are the most common deformation structures observed in tufas. Some of the joints has tectonic origin and the rest has nontectonic origin mainly formed by gravity effect (eg, toppling). In this study, extensional and shear joint sets were studied and taken over 200 measurements. These data were evaluated in the diagrams to understand and interpret the origin of discontinuities and related stress tensor directions and finally compared the results to present stress regime in the region.

Keywords: *Antalya tufas, joint, deformation, terrace, neotectonics*

ALT PIERRE SHALE'İN SEKANS STRATİGRAFİSİ, GÜNEY POWDER RIVER HAVZASI, WYOMING, USA

Armağan Kaykun

Söğütözü Mah. 2180. Cad. No:86 06100 Çankaya/Ankara

(akaykun@tpao.gov.tr)

ÖZ

Alt Pierre Shale, Rocky Dağları bölgesinde bulunan Güney Powder River Havzası'nın üst Kretase yaşlı birimleri arasında bulunmaktadır. Alt Pierre Shale çoğunlukla progradational Şeyl sekansları içermektedir ve bu şeyl sekansları içerisinde iki üretken kumtaşı üyesi bulunmaktadır.

Güney Powder River Havzası'nda alt Pierre Shale'in sekiz tane üyesi tanımlanmıştır. Bunlar, Gammon Ferruginous, Shannon Kumtaşı, Unnamed, Sussex Kumtaşı, Ardmore Pedro Bentonite Beds, Sharon Springs, Mitten Black Shale ve Red Bird Silty üyeleridir. Shannon ve Sussex kumtaşları petrol üretimi için bilinen hedeflerdir. Sharon Springs Üyesi yüksek organik karbon içeriğine sahiptir. Bu sebeple Sharon Springs üyesinin havza boyunca devamlılığını ve kaynak kaya potansiyelini belirlemek, sekans stratigrafi modelinin oluşturulmasına ek olarak bu çalışmanın önemli hedeflerinden birisi olmuştur. 1490 kuyu logu ile üç karotun birlikte çalışılmasına ve ayrıntılı bir şekilde yapılmış sekans stratigrafik analize dayanarak bu çalışma Alt Pierre Shale'in Tip 1 Ramp Margin sekans olduğunu ortaya koymuştur. Bighorn Havzası'nı Güney Powder River Havzası'na bağlayan bir çökeltme modeli oluşturulmuştur. Bu çökeltme modeli Shannon Kumtaşı, Unnamed ve Sussex Kumtaşı üyelerinin kalın bir şeyl sekansı içinde, stratigrafik olarak eşit olan ve Bighorn Havzası'nda bulunan Mesa Verde lowstand kumtaşlarından yüzlerce kilometre uzakta, havza içinde lowstand prograding wedge paketi olarak çökeldiğini ortaya koymuştur. Fasiyelerin havzaya doğru bu kadar uzun mesafeler boyunca kaymış olması, Gammon Ferruginous Üyesi'nin en üst seviyelerinin çökeltmesi esnasında yer alan bir forced regresyon ve takip eden Shannon ve Sussex kumtaşı üyelerinin çökeltimi ile açıklanmıştır. Sharon Spring Üyesi aralığında yapılan kaynak kaya analizleri, üyenin Tip 3 kerojen içerdiğini ve termal olarak olgun olduğunu göstermektedir. Bu verilere dayanılarak Sharon Springs Üyesi'nin Shannon ve Sussex Kumtaşı üyelerinde bulunan petrole katkısı olduğuna dair bir kanıt rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Sekans Stratigrafi, Powder River Havzası, Alt Pierre Shale, Sharon Springs Üyesi

SEQUENCE STRATIGRAPHY OF THE LOWER PIERRE SHALE IN SOUTHERN POWDER RIVER BASIN, WYOMING, USA

Armagan Kaykun

Söğütözü Mah. 2180. Cad. No:86 06100 Çankaya/Ankara
(akaykun@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

The Upper Cretaceous section of the southern Powder River Basin in the Rocky Mountain region includes the lower Pierre Shale which consists mostly of progradational shale sequences and two productive sandstone members encased in these shales.

Eight members of the lower Pierre Shale is defined in the southern Powder River Basin. These members are Gammon Ferruginous, Shannon Sandstone, Unnamed, Sussex Sandstone, Ardmore Pedro Bentonite Beds, Sharon Springs, Mitten Black Shale, and Red Bird Silty members. The Shannon and Sussex members are known targets for oil production. The Sharon Springs Member has relatively high organic carbon content. Determining its continuity throughout the study area and its source rock potential was one of the main focuses of this study in addition to building the sequence stratigraphic framework. Based on an integrated research of 1490 raster well-log data with three cores and including an in depth sequence stratigraphic analysis, this study demonstrates that the lower Pierre Shale interval is a Type 1 Ramp Margin Sequence. A depositional model connecting the Bighorn Basin to the Southern Powder River Basin was created and it demonstrates that the Shannon, Unnamed, and Sussex Members were deposited as an encased lowstand prograding wedge in a thick shale sequence hundreds of miles basinward from the stratigraphically equal Mesaverde lowstand sandstones of the Bighorn Basin. The shift of facies across such long distances is explained with the forced regression that has taken place during the deposition of the uppermost Gammon Ferruginous Member and the following deposition of Shannon and Sussex sandstone members. Source rock analyses within the Sharon Springs interval demonstrate that member is moderately organic rich with Type III kerogen and thermally mature. Based on these data, there is no evidence for the contribution of the Sharon Springs Member to the oil found in the Shannon and Sussex members.

Keywords: *Sequence Stratigraphy, Powder River Basin, Lower Pierre Shale, Sharon Springs Member*

ÇANKIRI – ÇORUM HAVZASININ TEKTONİK MODELLEMESİNE JEOFİZİKSEL BİR BAKIŞ: ELDIVAN ÖRNEĞİ

Halil Bölük^a, M. Erkan Karaman^a, Ergun Türker^b

^a Akdeniz Üniversitesi, Dumlupınar Bulvarı, ANTALYA

^b Süleyman Demirel Üniversitesi, ISPARTA

(halilboluk@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Çankırı – Çorum Havzası Anadolu'nun önemli neo-tektonik olaylarından biri olan Neo-Tetisin Geç Paleosen – Erken Eosen döneminde kapanması ile başlayan ve sıkışma rejiminin kontrolünde gelişmiş bir havzadır. Ülkemizde en büyük yüzölçümüne sahip olan bu havza içerisinde, ofiyolitik tabanın üzerinde oldukça kalın Paleosen – Pliyosen istifleri yer almaktadır.

Önceki yıllarda bölgenin tektonik gelişimi ve modellenmesi üzerine birçok çalışma yapılmış ve değişik görüşler ileri sürülmüştür. Yapılan bu çalışmalarda, Çankırı-Çorum havzasının detaylı stratigrafisi, sedimentolojisi, paleontolojik ve paleocoğrafik gelişimi, ofiyolitik kayaçların bölgesel yerleşimi ve özellikleri ile bölgenin tektonik evrimi açıklanmaya çalışılmıştır. Birçok yerbilimci, bölgede eski yıllarda yapılmış olan bu araştırmaları değerlendirerek havzanın oluşum ve gelişimini çeşitli tektonik modellerle açıklamaya çalışmışlardır. Çankırı-Çorum havzası, Neo-Tetis'in kapanması ile ilgili anahtar konumunda bir havza olması nedeniyle, birçok araştırmacı bu konu üzerindeki çalışmalarını hala sürdürmektedirler.

Bu çalışma sırasında, havza içerisinde yer alan Eldivan ilçesi dolaylarında yer yapısını incelemek üzere 20 adet 1500 m derinlikli düşey elektrik sondajları (DES) yapılmıştır. Jeofizik verilerinden elde edilen DES eğrileri, elektrik özdirenç profilleri ve elektrik yapı kesitleri ile jeolojik birimlerin sınırları ve muhtemel tektonik yapıların konumları ve derinlikleri hesaplanarak, bölgenin tektonik gelişimi hakkında önemli bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Diğer yandan elde edilen jeofiziksel veriler, önceki yıllarda önerilmiş olan bazı tektonik modellerin üzerine işlenmiş, jeofiziksel verilerin bu modellere uyumluluğu ve uyumsuzluğu konusunda karşılaştırma yapma imkanı sağlanmıştır. Bu bildiri Çankırı-Çorum havzasının tektonik gelişimine ilişkin olarak yapılmış olan önceki çeşitli tektonik modellemelerin, jeofiziksel veriler ışığı altında yeniden tartışılmasına yönelik olarak hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çankırı – Çorum havzası, havza modelleme, DA Rezistivite, Eldivan Ofiyolitleri, Neo-Tetis

A GEOPHYSICAL PERSPECTIVE TO TECTONIC MODELLING OF CANKIRI-CORUM BASIN: AN EXAMPLE OF ELDIVAN

Halil Bölük^a, M. Erkan Karaman^a, Ergun Turker^b

^a Akdeniz Üniversitesi, Dumlupınar Bulvarı, ANTALYA

^b Süleyman Demirel Üniversitesi, ISPARTA

(halilboluk@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

Cankiri - Corum Basin (CCB) was formed in Late Paleocene - Early Eocene period by closure of Neo - Tethys. This closure is one of the most important Neo - tectonic events of Anatolia.

Developing of CCB is controlled by a compressional regime. This basin, has the furthest surface area in our country, consists of ophiolitic basement rocks and Paleocene – Pliocene formations.

Tectonic evolution of Cankiri–Corum Basin was discussed by many studies and several models were developed. Through these studies detailed stratigraphy of the area, sedimentological and paleontological elements, emplacement of ultramafic rocks, tectonic features of the region were explained. Because of the key position of this basin regarding the closure of Neo-Tethys, investigations are still in progress.

In this study, 20 vertical electrical soundings (VES) were applied around Eldivan (Cankiri) to determine the structure of crust which is 1500 m deep. VES Curves, electrical resistivity cross sections and electrical structure sections calculated by geophysics data and geological units thickness, boundaries of formations, positions of tectonic structures were estimated. Meanwhile, the obtained geophysical data was evaluated along with some tectonic models of research area that proposed in early studies. This report is aim to discuss the previous tectonics models of the CCB again with the aid of geophysical data.

Keywords: *Cankiri - Corum basin, basin modeling, DC resistivity, Eldivan Ophiolite, Neo-Tethys*

DODURGA FORMAYONU (ÇORUM-TÜRKİYE) BİTÜMLÜ KAYAÇLARINDAKİ URANYUM ZENGİNLEŞMELERİ

Ali Sarı^a, Arash Vosoughi^b, Ayşe Kübra Yurtoğlu^b ve Yağmur Kulaksız^b

^a *Ankara Üni. Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl., 06100 Tandoğan/Ankara*

^b *Ankara Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, 06110 Dışkapı/Ankara
(yagmurkulaksiz@gmail.com)*

ÖZ

Dodurga (Çorum) sahasından derlenen Eosen-Miyosen yaşlı 17 adet örnek; bitümlü marn, bitümlü şeyl, ve bitümlü kilitaşlarından oluşmakta olup, TOC miktarı 1,79-8,41%wt arasında değişmektedir. Genel olarak organik maddece zengin olan bu organik kayaçların Uranyum element zenginleşmelerini ve Uranyumun hangi kökenden geldiğini belirlemek amacıyla çeşitli jeokimyasal analizler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda Uranyum elementi zenginleşmesinin havzanın depolanma ortamının paleo-redoks şartlarına (oksik, disoksik, anoksik), bitüm içeren kayaçların Corg miktarı ile kaynak kayaya bağlı çeşitli faktörlerle ilgili olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitümlü Şeyl, Dodurga (Çorum), Uranyum Zenginleşmeleri, Kaynak Kaya, İz Element

URANIUM ENRICHMENTS OF BITUMINOUS ROCKS IN DODURGA FORMATION (CORUM-TURKEY)

Ali Sarr^a, Arash Vosoughi^b, Ayşe Kübra Yurtoğlu^b and Yağmur Kulaksız^b

^a Ankara Üni. Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl., 06100 Tandoğan/Ankara

^b Ankara Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, 06110 Dışkapı/Ankara
(yagmurkulaksiz@gmail.com)

ABSTRACT

Evaluating 17 bituminous marn, shale and claystone samples from Eocene-Miocene aged Dodurga formation of Corum basin shows total organic matter (TOC) content ranging from 1.79 to 8.41wt.%. These high organic matter bearing rocks were geochemically analyzed to determine uranium enrichment factor and the source of uranium. Resulting from the experiments, the redox condition of depositional environment (oxic, dysoxic, anoxic), the TOC content of bituminous rocks and different source dependent factors are responsible for uranium enrichments.

Keywords: Bituminous Shale, Dodurga (Corum), Uranium Enrichments, Source Rock, Trace Element

İRAN'IN KUZEYBATISINDA, HALAB HAVZASINDA YAPISAL EVRİM VE KIVRIM BÜYÜMESİ

Rasoul Esmacili^a, Ali Faghih^a, Mahnaz Rezaeian^b, Mohammad Ebrahimi^c

^a*Shiraz University, Shiraz, Iran.*

^b*Institute for advanced Studies in Basic Sciences University, Zanjan, Iran.*

^c*University of Zanjan, Zanjan, Iran.*

(Esmacili.rasoul@gmail.com)

ÖZ

Orta İran bloğuna ait olan İran'ın kuzeybatısı Arap-Avrasya çarpışma kuşağında yer almaktadır. Bu bölge rölyefi düşük bir kıta içi çarpışma kuşağıdır. Bu alandaki güncel yapılar Arap-Avrasya çarpışmasıyla yakından ilişkilidir. Halab havzası bu alanda yer almakta ve kıtasal çarpışma sürecinde gelişmiş ve oldukça genç olan morfolotektonik yapıları barındırmaktadır. Halab ve Geydar yerleşmelerinin güney ve güneybatısının yapısal evrimi sonucu Senozoyik yaşlı denizel ve kıtasal çökeller geniş olarak yüzlek vermiştir. Bu çökeller marn ve jips seviyeleri içeren kumtaşı, konglomera, volkano-sedimanter ve kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu birimler faylar ve kıvrımlar tarafından deforme edilmiştir. Kıvrımlar 1-4 km uzunlukta ve yaklaşık 2 km dalga genliği niteliği göstermektedir. Bölgedeki Kıvrımlar ve faylar genel olarak KB-GD yönde gidişlidir. Bu çalışmada yapılan arazi gözlemleri bölgedeki morfolojik ve jeolojik yapılara yönelik yapılmış ve kıvrım büyümesi, yanal yayılma ve segmentler arasındaki etkileşimle ilgili bilgi sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Halab havzası, yanal yayılma, büyüme, kıvrımlar

STRUCTURAL EVOLUTION AND FOLD GROWTH IN HALAB BASIN, NORTHWESTERN OF IRAN

Rasoul Esmaeili^a, Ali Faghih^a, Mahnaz Rezaeian^b, Mohammad Ebrahimi^c

^aShiraz University, Shiraz, Iran.

^bInstitute for advanced Studies in Basic Sciences University, Zanjan, Iran.

^cUniversity of Zanjan, Zanjan, Iran.

(Esmaeili.rasoul@gmail.com)

ABSTRACT

North western Iran (NWI) is a part of Central Iran block located between Arabia-Eurasia collision. It is an intercontinental collision zone with low relief, elevated region (ca. 1.5 km in average). The present-day intriguing structures in the region are highly related to the Arabia-Eurasia collision. The Halab basin located in NWI containing relatively young morphotectonic features developed during continental collision processes. Cenozoic marine and continental deposits are widely exposed in the study area as a result of structural evolution in south of Halab and south west of Geydar cities. The Cenozoic deposits are composed of sandstone containing intercalations of marl and gypsum, conglomerate, volcano sedimentary rocks and limestone deposits. These units are deformed by faults and folds. The folds are characterized with wavelength of 1-4 km and amplitude of up to 2 km. Folds and faults in the area generally trend NW-SE. The present studies have been conducted through field observations of the morphological and geological structures of the area which provided information of the growth, lateral propagation and interaction of individual fold segments.

Keywords: Halab basin, lateral propagation, growth, folds

KENAR ZON ALGILAMA YÖNTEMİNİN OBRUK YAPILARI VE SEYİTHACI AKTİF FAY ZONU ÜZERİNDE SORGULANMASI, KARAPINAR - KONYA

Ertan Toker^a, Yahya Çiftçi^b, Aytekin Ayva^a, Akın Kürçer^c

MTA Genel Müdürlüğü

^aJeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığı

^bMaden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı

^cJeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı

ÖZ

Neotektonik ve aktif tektonik çalışmalarda havza içi gömülü yapıların geometrilerinin iki veya üç boyutlu olarak bilinmesi, üretilecek jeolojik/jeodinamik modellerin duyarlı ve gerçekçi olmasını sağlar. Bunun için, potansiyel alan verileri kullanılarak jeofizik veri işlem çalışmaları ile en uygun jeolojik modele ulaşılabilir. Kenar Zon Algılama yöntemleri de güncel yöntemlerden biridir.

Kenar zon algılamalarında kullanılan türev yöntemleri (Euler dekonvolüsyonu, tilt açısı ve bunların kombinasyonları) veri üzerinde yapı kenarlarının ve süreksizliklerin algılanmasında oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Bu çalışmada, bir model üzerinde Hiperbolik Tanjant yöntemi (HTA) kullanılmış olup kenar zon geçişlerinin daha belirgin ve seçilebilir bir görüntü haline getirilmesi için “skalerle öteleme yöntemi” uygulanmıştır. Hiperbolik tanjant yönteminde, tilt açısı yönteminden farklı olarak düşey türev ve toplam yatay türev değişkenlerinin oranları hiperbolik olarak ifade edildiğinden, sonuç açısal bir büyüklük değil, bir skaler’dir. Uygulamanın ardından daha seçilebilir görüntüler elde edildiği görülmüş, uygulama gerçek arazi verisi ile test edilmiştir.

Uygulama sonunda, Karapınar KB’sında yer alan çok sayıda obruk yapısının yapısal bir desen üzerinde çok daha belirgin olarak tanımlanabileceği anlaşılmıştır. Bu çalışmada aynı zamanda, Karapınar Grabeni’ni KB’dan sınırlayan Seyithacı Aktif Fay Zonu’nun GB’ya doğru devamlılığına dair çok açık bulgular ortaya konmuştur.

Kenar zon algılama yönteminin, obruk yapısı ve aktif fay zonu gibi, çevresindeki jeolojik medya ile keskin yoğunluk ve/veya süseptibilite farkına sahip jeolojik ortamların kapladıkları hacimlerin jeofizik modellerinin elde edilmesindeki başarısı sorgulanmış olup modelin daha gerçekçi ve duyarlı jeolojik modellerin üretilmesinde kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kenar zon algılama, Hiperbolik Tanjant (HTA), tilt açısı, Obruk, Seyithacı Fayı, Karapınar.

EXAMINING THE “EDGE ZONE DETECTION METHOD” ON POTHOLE STRUCTURE AND SEYİTHACI ACTIVE FAULT ZONE, KARAPINAR – KONYA

Ertan Toker^a, Yahya Çiftçi^b, Aytekin Ayva^a, Akın Kürçer^c

toker.ertan@gmail.com

MTA Genel Müdürlüğü

^aJeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığı

^bMaden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı

^cJeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı

ABSTRACT

Knowledge about the 2D and 3D geometries of the inter-basin embedded structures provides more sensitive and realistic geological/geodynamical subsurface models during neo-tectonic and/or active tectonic studies. Proper geological models could be generating using geophysical models by processing potential field data. Edge-Zone Detection Method (EZD-M) is the modern approach for these kinds of geological problems.

Derivative methods (Euler deconvolution, tilt-angle method (TA-M) and combinations of these two methods) using in EZD-M, provides very sensitive results on detecting the edge zones of the geological structures. Hyperbolic Tangent Method (HTA) was applied on a model and “scalar-shifting method” was also applied to obtain more sensitive plots of the edge zones and its transitions. Because of the expression of the ratio of vertical derivative/total horizontal derivative is hyperbolic in HTA method, this outcome is a “scalar” but not an “angle value”, different from tilt TA-M. More clear plots was obtained after the model application, thus, method was applied on real field potential data. More clear plots were obtained about the pothole structures, locating in NW of Karapınar Village. In addition, SW-continuity of the Seyithacı Active Fault Zone, bordered the Karapınar Graben from the NW, were also visualized clearly.

This study aimed to examine the success of the EZD-M for volumetric modeling of the geological environments, reflecting prominent difference about gravity and/or susceptibility with surrounding. It is clear that this method is very useful for such kind of purposes and should be used for obtaining more realistic subsurface geology modeling.

Keywords: Edge-Zone Detection, Hyperbolic Tangent (HTA), Tilt Angle, Pothole, Seyithacı Active Fault, Karapınar.

MAÇKA BİNDİRMESİ VE BERDİGA TERRANI ARASINDAKİ İLİŞKİ (KD PONTİDLER)

İsmet Gedik^a, Emine Türk^a, Mustafa Softa^a

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü TR-61080, Trabzon
(ismet.gedik@ktu.edu.tr)

ÖZ

Karadeniz, Jura döneminde bir yay gerisi havza olarak oluşmuştur. Geç Kretase'den itibaren ise, sıkışma rejimi altına girmiş ve Karadeniz'in okyanusal litosferi yitimle kuzeyden güneye doğru Berdiga Terranının altına itilerek, Zigana Magmatik yay kuşağını oluşturmuştur. Berdiga Formasyonu okyanusal bir plato üzerinde oluşurken, Karadeniz tarafında, eş yaşlı volkano-tortul istif olan Sevimli Formasyonu'nun çökeldiği anlaşılmaktadır. Bu istifin çoğunlukla bazik tüfitlerden oluşması ve içinde olistostromal bloklar şeklinde Berdiga Formasyonu'na ait neritik kireçtaşları parçalarını içermesi, bu birimin Berdiga Okyanusal platosuna komşu olan derin bir havzada oluştuğuna işaret etmektedir. Ayrıca, istifin genellikle bazik volkanitlerden oluşması da, riftleşmeye dayalı bir sistemin ürünü olduğunu ortaya koyar. Bölgede Kiremitli ve Bağışlı köyleri arasında bulunan Değirmendere-23 köprüsünün batı yamacında çok belirgin bir jeolojik sınır bulunmaktadır. Bu noktanın güney kısmında Geç-Kretase-Eosen aralığında oluşmuş olan Zigana Magmatik yay kompleksi, magmatik kayalar içinde de Berdiga Formasyonu gibi Üst Kretase öncesi istiflenmelere ait bloklar bulunmaktadır. Kuzey tarafında ise, çoğunlukla bazik tüfitlerden oluşan yaklaşık bin metreyi aşkın bir kalınlığa sahip olan Sevimli Formasyonu yer almaktadır. Sevimli Formasyonu'nun üzerine de Alt Türoniyen'le başlayan Üst Kretase yaşlı kumlu kireçtaşları, marn, tüfit, vb. ardışımından oluşan Çatak Grubu'nun geldiği paleontolojik yaş tayini ile saptanmıştır. Bu durum genişleme-riftleşme döneminin son bulduğu ve sıkışma rejiminin başladığının bir delilidir. Dolayısıyla, Değirmendere-23 sınırı bir bindirme hattıdır ve bu sınır Maçka Bindirmesi olarak isimlendirilmiş olup oluşum yaşının Tersiyer olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla, Alpin Orojenezi süresince Karadeniz kesinlikle sıkışmaya uğramış, tabanının büyük bir kısmı Berdiga Terranı altında yitime uğramış bir artık denizdir. Karpatlar ve Kafkasların takoz etkisi yapması nedeniyle, söz konusu yitim duraklamaya uğramıştır.

Anahtar Kelimeler: Berdiga Terranı, Maçka Bindirmesi, Sevimli Formasyonu ve Çatak Grubu

THE RELATION BETWEEN MAÇKA THRUST AND BERDIGA TERRANE (NE PONTIDES)

İsmet Gedik^a, Emine Türk^a, Mustafa Softa^a

^a Karadeniz Technical University Department of Geological Engineering
TR-61080, Trabzon
(ismet.gedik@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

Black sea was developed as a back arc basin during Jurassic. This region was dominated by a compressional regime with begin of the Late Cretaceous. The heavy (cold mantle) part of the oceanic lithosphere of Black Sea was subducted under the lithosphere of Berdiga Terrane and the light (sedimentary) part obducted over the Berdiga terrane. Whereas Berdiga Formation existed as an oceanic plateau during Jurassic-Lower Cretaceous, Black Sea side was developed in a deep marine environment in the same time interval, consisting of a basic volcano sedimentary sequence, called Sevimli Formation. This sequence is usually composed of basic tuffite with huge neritic blocks of Berdiga Formation as olistostrome. This situation indicate that Sevimli Formation was deposited in a deeper basin and developed by a rifting system. The west side of Değirmendere-23 bridge between Bağışlı and Kiremitli villages show a very distinguished geological boundary. In the southern part of this boundary dominate Late Cretaceous-Eocene magmatic arc complex. In the northern part of this boundary is Sevimli Formation consisting of basic tuffites with a thickness of more than 1000m. Sevimli Formation is conformably overlain by Çatak Group, consisting of sandy limestones, marls, basic-andesitic-tuffites, etc., whose age starts with lowermost Turonian. This situation is a clear evidence that rifting period has terminated and compressional regime has began at the Albo-Cenomanian time interval. Hence, Değirmendere-23 bridge is a thrust fault boundary and this boundary is called Maçka Thrust. In addition, Maçka Thrust must have been developed after Eocene. Thus, Black sea has been definitely under a compressional regime during Alpine Orogenesis. A large part of heavy (cold mantle) part of Black Sea Lithosphere must be subducted beneath Berdiga Terrane and the remaining part is still conserved as actual Black-Sea-lithosphere. Due to choking effect of the Carpathian and Caucasus regions this subduction has stagnated.

Keywords: Berdiga Terrane, Maçka Thrust, Sevimli Formation and Çatak Group

TANUMAH BÖLGESİ'NDE (ARAP KALKANI, SUUDİ ARABİSTAN) MİKROYAPISAL VE GERİLME ANALİZLERİ

Osama M. K. Kassem^{a, b*}, Abdel Aziz M. Al Bassam^a

^a SGSRC, Department of Geology, Faculty of Science, King Saud University,
P.O. Box 2455, Riyadh 11451, Kingdom of Saudi Arabia.

(okassem@ksu.edu.sa)

^b Department of Geology, National Research Center,
Al-Beheos str., 12622 Dokki, Cairo, Egypt

*Corresponding authors

(kassemo1@yahoo.com)

ÖZ

Sonlu gerilme ellipsoidinin büyüklüğü ve yönelimi, düktil deformasyon boyunca yer değiştirmeyi belirlemede kritik bir rol oynar. Sonlu gerilme, Tanumah alanındaki granitic gnays ve metavolcano-sedimenter kayalar üzerinde çalışılmıştır. Sonlu gerilme, granitic gnays ve metavolcano-sedimenter kayalar arasındaki nap kontaklarını ilişkilendirmeyi ortaya koyar ve Tanumah alanı için tipik olan subhorizontal foliasyonun yapısını açıklar. Çalışmada Rf/φ and Fry metodları, 2 granit, 4 tonalit ve granodiyorit, 1 gnaysik kuvars diyorit, 3 biyotit kuvars diyorit, 6 metasedimenter kaya, 1 meta-andesit, 2 metavolkanik kayadan elde edilen kuvars, feldspar porfiroklastları, mafik taneler (örneğin hornblend ve biyotit) üzerinde kullanılmıştır. Elde edilen sonlu gerilme verisi, granitic gnayslar ve metavolcano-sedimenter kayaların orta derecede veya büyük ölçüde deforme olduklarını göstermektedir. X/Z aksiyal oranları Rf/φ metodu için 1.70'den 4.80'e kadar değişirken, Fry metodunda 1.20'den 4.50'a kadar olan bir aralık sunmaktadır. Sonlu gerilme analizinin yönelimi, uzun eksenler için K-BKB iken, örneklerin çoğunda BKB'ye doğru dalım yapmaktadır. Z eksenleri dike yakındır. Elde edilen veriler, Tanumah alanında yassılaştırmış gerilme simetrisini işaret etmektedir ve gerilme büyüklükleri tektonik kontaklara doğru artmamaktadır. Granitik gnayslar ve metavolcano-sedimenter kayaların benzer deformasyon davranışı gösterdiği varsayılmıştır. Sonlu gerilme birikiminin, önemli ölçüde bir hacim değişimi ile ilişkili olmadığı önerilmektedir. Penetratif yataya yakın deformasyon, üzerleyen napların tektonik kontaklarına paraleldir ve foliasyon granitik kayaların üzerlemesi ve intrüzyonu sırasında oluşmuştur. Nap kontaklarının, progresif üzerleme sırasında, yarı kırılğan-düktil deformasyon koşullarında, basit makaslanma ile oluştuğu sonucuna varılmıştır. Bu işlemlerde, Tanumah alanında yataya yakın foliasyona yol açan dikey kısalma ögesi de rol oynamıştır.

Anahtar Kelimeler: Sonlu gerilme, mikroyapısal, Tanumah alanı, Arap Kalkanı, Suudi Arabistan

MICROSTRUCTURAL AND STRAIN ANALYSIS IN THE TANUMAH AREA, ARABIAN SHIELD, SAUDI ARABIA

Osama M. K. Kassem^{a, b*}, Abdel Aziz M. Al Bassam^a

^a SGSRC, Department of Geology, Faculty of Science, King Saud University,
P.O. Box 2455, Riyadh 11451, Kingdom of Saudi Arabia.

(okassem@ksu.edu.sa)

^b Department of Geology, National Research Center,
Al-Behoos str., 12622 Dokki, Cairo, Egypt

*Corresponding authors

(kassem01@yahoo.com)

ABSTRACT

The magnitude and orientation of the finite strain ellipsoid is critical for constraining displacement across ductile deformation. Finite strain was studied in granitic gneiss and metavolcano-sedimentary rocks of the Tanumah area. Finite strain shows their relationship to the nappe contacts between the granitic gneiss and metavolcano-sedimentary rocks and explains the nature of the subhorizontal foliation typical for the Tanumah area. It used the Rf/ϕ and Fry methods on quartz, and feldspar porphyroclasts and mafic grains (such as hornblende and biotite) from 2 granite, 4 tonalite and granodiorite, 1 gneissic quartz diorite, 3 biotite quartz diorite, 6 metasedimentary, 1 meta-andesite, 2 metavolcanic rocks. The obtained finite-strain data show that the granitic gneisses and metavolcano-sedimentary studied rocks were moderately to highly deformed; the X/Z axial ratios range from 1.70 to 4.80 for Rf/ϕ method and from 1.20 to 4.50 for Fry method. The direction of finite strain for the Long axes shows N to WNW trend and plunges shallowly to the WNW in most studied samples. The Z axes are subvertical. The data indicate oblate strain symmetry (flattening) in the Tanumah area and the strain magnitudes do not increase towards the tectonic contacts. It is assumed that the granitic gneisses and metavolcano-sedimentary studied rocks have similar deformation behaviour. It is suggested that the accumulation of finite strain was not associated with any significant volume change. The penetrative subhorizontal foliation is subparallel to the tectonic contacts with the overlying nappes and foliation was formed during thrusting and intrusion of granite rocks. It is concluded that the nappe contacts formed during progressive thrusting under semi-brittle to ductile deformation by simple shear and involved a component of vertical shortening, which caused the subhorizontal foliation in the Tanumah area.

Keywords: *Finite strain, Microstructural, Tanumah area, Arabian Shield, Saudi Arabia.*

SİMAV YARI GRABENİ’NİN YAPISAL JEOFİZİĞİ

Ertan Toker^a, Yahya Çiftçi^b

^a MTA Genel Müdürlüğü Jeofizik Etütler Daire Başkanlığı, Ankara

^b MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara
(tokertan@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada Simav grabeninin tektonik konumu, jeofizik verilerle (gravite, magnetik ve EM) 2B, 3B ve Kenar Zon Algılaması yapılarak incelenmiştir. Bu kapsamda, “ASTA” tekniği uygulanarak 2 boyutlu ve 3 boyutlu ters çözüm işlemleri yürütülmüş olup önceden elde edilen hız modeli ile derinlik korelasyonu yapılmış ve Simav grabeninin tektonik konumu, jeofiziksel verilerle yeniden yorumlanmıştır.

Güneyde Simav fayı ve kuzeyde Kütahya - Emet fay zonu (Naşa fay zonu) arasında kalan, yaklaşık D-B gidişli Pliyosen? - Kuvaterner çöküntü alanı, “Simav Grabeni” olarak ifade edilmektedir. Kimi yazarlar fay mekanizması çözümlerinden Simav Fayı’nın aktif ve listirik şekilli bir fay olduğunu söylemişler ve bu grabenin, Geç Oligosen - Erken Miyosen döneminde Ege’yi etkileyen K – G genişlemeli tektoniğin son ürünlerinden biri olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir görüş ise, bu bölgedeki jeomorfolojik bulguların Simav Gölü’nün yerleşmiş olduğu ova tabanının son on bin yılda meydana gelen depremlerle çökmüş olduğunu gösterdiği ve Simav Fayı’nın, batı ucunda Gelenbe fay zonu, doğu ucunda ise Sultandağı fayına bağlanan 205 Km uzunluğunda doğrultu atımlı bir fay zonu olduğu yönündedir.

Bu çalışma kapsamında üretilen jeofizik veri işlem haritalarına göre grabenin güney kenarı yüksek açılı normal bir fayla sınırlanırken, kuzey kenarın daha düşük açılı normal faylarla sınırlanmaktadır. Grabenin iki boyutlu yapısı ve taban topoğrafyası ortaya konduktan sonra, tektonik bileşenlerin kenar sınırlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan ASTA işlemi uygulanmış ve 2B görüntü ile sınırların uyumlu olduğu görülmüştür. Bu bölgede oluşan depremlerin odak mekanizma çözümlerinde normal fay geometrisi egemendir ancak az da olsa doğrultu atım bileşeni de bulunmaktadır. Elde edilen görüntülere göre, deprem odaklarının toplandığı alan, Simav fayı ile Naşa fay zonu eksenlerinin ve muhtemel bir KD-GB doğrultulu ve gömülü üçüncü bir fay ekseninin kesim noktasında bulunmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada yürütülen jeofizik veri işlemlere dayalı 2B ve 3B modeller, Simav Grabeni’nin, Büyük Menderes ve Gediz grabenlerinde olduğu gibi, Simav ana fayının kuzeyinde gelişmiş bir “asimetrik yarı graben” olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Simav, yarı graben, fay, ASTA, gravite, manyetik.

STRUCTURAL GEOPHYSICS OF THE SIMAV HALF-GRABEN

Ertan Toker^a, Yahya Çiftçi^b

^a MTA Genel Müdürlüğü Jeofizik Etütler Daire Başkanlığı, Ankara

^b MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara
(toker.ertan@gmail.com)

ABSTRACT

The tectonic setting of the Simav Graben were investigated in this study using geophysical (gravity, magnetics and EM) 2D, 3D and Edge Zone Detection processes. In this case, 2D and 3D inversions were applied using ASTA technique and the results was correlated with the previously suggested velocity model. Finally, the tectonic setting of Simav Graben were interpreted based on geophysical data.

E to W oriented "Simav Graben" is a Pliocene?-Quaternary depression bordered with Simav fault from the south and Kutahya-Emet fault zone from the north. Some authors mention that the Simav Fault is an active and listric fault, based on the fault mechanism solutions and they proposed that the Simav Graben is the final result of the N to S extensional tectonic regime affected the Aegean region during the Late Oligocene - Early Miocene. Some other authors, however, mentioned that the Ova region of the Simav Lake is represented the depression area which is created after the earthquakes in last 10.000 years, based on the geo-morphological data. They also proposed that the Simav Fault is a 205 km long strike-slip fault zone that connected to Gelenbe fault zone to the west and Sultandağı fault to the east.

According to the geophysical data processing maps, the southern border of the Simav Graben is controlled by high angle normal fault whereas the northern border controls by low angle normal faults. After visualizing the 2D geometry and the bottom geomorphology, some data processing techniques were applied to highlight the edge zones clearly of the tectonic features. The concordance between these edge zones and the 2D plot were detected after these procedures. Although the normal fault geometry is dominant in source mechanism solutions, few strike-slip component also exist in the region. The data-processing maps shows that this region, where the hypocenters are centered, located in the tripple-junction of the two major faults (Simav and Naşa fault zones) and other burried faut which is NE to SW oriented.

As a result, the 2D and 3D models based on geophysical data processing indicated that the Simav Graben is an "assymetrical half-graben" located to the south of the main Simav Fault, like the other faults of the Aegean Region such as Büyük Menderes and Gediz Grabens.

Keywords: Simav, half-graben, fault, ASTA, gravity

ÇEVRE JEOLJİSİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ELAZIĞ- GEZİN BELDESİ YERALTI SULARININ HİDROJEOKİMYA İNCELEMESİ (HAZAR GÖLÜ KUZEYDOĞUSU)

Eray Yiğit^a, Özlem Öztekin Okan^b

^a Gezin Belediyesi, Elazığ

^b Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ
(ooztekin@firat.edu.tr)

ÖZ

Gezin Beldesi, Elazığ ilinin 50 km doğusunda, Hazar Gölü'nün kuzeydoğu kıyısında yer almaktadır. Hazar Gölü, sağladığı uluslararası kriterler nedeniyle Ülkemizin Ramsar Alanı adayı 122 alanından birisidir. Bu nedenle, göl havza alanı içerisinde bulunan yeraltı sularının kalitesinin belirlenmesi su kalitesinin devamlılığı açısından oldukça önemlidir. Gezin, yaz turizminin yoğun olarak yaşandığı ve yerli halkın tarımla uğraştığı bir bölgedir. Bu çalışmanın amacı, genel yeraltı suyu akım yönü Hazar Gölü'ne doğru olan kıyı alüvyon akiferleri ile litolojik olarak üst kotlardaki çatlaklı kaya akifer sularını hidrojeokimyasal açıdan değerlendirerek, içme ve sulamaya uygunluklarını belirlemektir.

İnceleme alanı Doğu Anadolu Fay Sistemi üzerinde yer aldığından bölgede yüzeyleme veren kayaçlar tektonik aktiviteden oldukça fazla etkilenmiş ve akifer özelliği kazanmışlardır. Çalışma kapsamında, Gezin beldesi yerleşim alanının da üzerinde olduğu alüvyon akiferler ile çatlaklı kaya akiferlerinde açılan keson ve sondaj kuyularından mevsimsel su örnekleri alınarak kimyasal ve izotop analizleri yapılmıştır. Örneklemeler yağışlı dönemi temsil eden Mayıs ayı ile kurak dönemi temsil eden Ekim ayında yapılmıştır. Suların pH ve elektriksel iletkenlikleri sırasıyla 6,7-8,3 ve 420-910 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında olup baskın katyon Ca^{+2} , baskın anyon ise HCO_3^{-} 'tür. İncelenen sular çizilen Piper diyagramında 1. ve 5. bölgede gruplanmış olup bu bölge sularında $r\text{Ca}^{+2} + r\text{Mg}^{+2} > r\text{Na}^{+} + r\text{K}^{+}$ dir ve karbonat sertlikleri % 50 den fazladır. İncelenen bazı kuyu sularındaki Fe ve Mn konsantrasyonlarının içme suyu standartlarının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Suların, Wilcox ve ABD Tuzluluk Laboratuvarı diyagramları üzerindeki dağılımları sulamaya uygun olduklarını göstermiştir.

İncelenen bazı kuyu sularında NO_3^{-} konsantrasyonunun Sağlık Bakanlığı İçme Suyu Standartları'nda belirtilen limit değerlere ulaştığı ayrıca bazı kuyu sularında E-coli değerlerinin 25 adet olduğu belirlenmiştir. Bölgede özellikle yazlık amaçlı olarak kullanılan sitelerin foseptikleri ayrıca, arazi üzerinde herhangi bir önlem alınmadan depolanan gübrelerin sulara kirlilik oluşturduğu düşünülmektedir. Çizilen $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^2\text{H}$ grafiğinde suların meteorik kökenli oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gezin, Hazar Gölü, Alüvyon akifer, Hidrojeokimya, Yeraltı suyu kirliliği

Katkı Belirtme: Bu çalışma Fırat Üniversitesi MF.11.43 nolu proje ile desteklenmiş olup projenin bir bölümünü kapsamaktadır.

HYDROGEOCHEMICAL INVESTIGATION OF GROUNDWATER AT GEZİN TOWN (NORTHEAST OF LAKE HAZAR, ELAZIĞ)

Eray Yiğit^a, Özlem Öztekin Okan^b

^aManicpality of the Gezin Town, Elazığ

^bFirat University, Department of Geology Engineering
23119, Elazığ, Turkey
(ooztekin@firat.edu.tr)

ABSTRACT

Gezin town is located at 50 km E of Elazığ city and at the NE coast of Lake Hazar. Lake Hazar is one of the most important international wetlands and is also among the 122 candidate sites for Ramsar in Turkey. Therefore, determination and provide sustainability of groundwater quality within the Lake basin is very important. Summer tourism is intensive and agricultural activities increase in the summer in Gezin. The general groundwater flow direction is towards to the Lake Hazar. The purpose of the present study is to investigate the hydrogeochemistry of the alluvial and fractured aquifers' and to determine the suitability of groundwaters for drinking and irrigation.

Study area is located along the Eastern Anatolian Fault System. Because of the intensive tectonic activity, most of the rocks in the study area gain permeability and involve groundwater. Within the scope of the study, water samples have been collected from the tube and hand dug wells drilled in the alluvial and fractured aquifers. Samples were collected in May (wet season) and in October (dry season) for chemical and isotopic analyses. The pH and electrical conductivity of the waters range from 6,7 to 8,3; from 420 to 910 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectively. The dominant cation is Ca^{+2} and anion is HCO_3^- in the waters. According to the Piper diagram, the investigated waters are grouped in the 1st and the 5th class that $r\text{Ca}^{+2} + r\text{Mg}^{+2} > r\text{Na}^+ + r\text{K}^+$. Carbonate hardness of the waters is more than 50%. Fe and Mn concentrations in some well waters exceed limits of drinking water standarts. In generally, the investigated waters are suitable for irrigation according to the Wilcox and the U.S.A. Salinity Laboratory diagrams.

It is determined that NO_3^- concentrations in some well waters close to the limits of the Drinking Water Standards of the Ministry of Health, and also the E-Coli number in some well waters reaches to 25. The origins of these contaminants in the waters might be due to the landfills of the villas and the uncontrolled storage of the manure on the land. The waters are meteoric origin according to the $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^2\text{H}$ diagram.

Keywords: Gezin, Lake Hazar, Alluvial aquifer, Hydrogeochemistry, Groundwater contamination

Acknowledgements: This work is carried out within the scope of the project numbered MF. 11.43 and consists of a section of the Project.

RADYOAKTİF İÇERİKLİ ATIKLARIN YERALTISUYU KAYNAKLARINA ETKİSİ: İZMİR ÖRNEĞİ

Alper Baba

*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, 35430-Urla, İzmir
(alperbaba@iyte.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışma kapsamında son günlerde Türkiye gündeminde olan ve İzmir kenti içerisinde depolanan radyoaktif içerikli atıkların yeraltısuyuna olan etkisi irdelenmiştir. Miyosen yaşlı kırıntılı birimler üzerine vahşi olarak depolanan bu atıkların (akü atıklarının) yeraltısuyu kaynaklarına etkisine yönelik bir dizi hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal çalışma yapılmıştır. 2013 yılında su kaynaklarının fiziksel, kimyasal ve radyoaktivite özellikleri ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre, inceleme sahasında iki adet akiferin (sığ ve derin) bulunduğu , kent içinde depolanan bu atıkların bu akiferleri etkilediği görülmüştür. Açılan gözlem kuyularından alınan örneklerde radyonüklit gözlenmemesine rağmen bu kuyularda yüksek oranlarda arsenik (>10 ppb), kurşun (>100 ppb) ve çinko (>100 ppb) gibi toksik elementler ölçülmüştür. Ölçülen değerler içme suyu için önerilen ulusal ve uluslararası limitleri aşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arsenik, kurşun, toksik atıklar, radyoaktivite

EFFECT OF WASTE WITH RADIOACTIVE ON GROUNDWATER RESOURCES: IZMIR CITY

Alper Baba

*İzmir Institute of Technology, Engineering Faculty, 35430-Urla, İzmir
(alperbaba@iyte.edu.tr)*

ABSTRACT

In this study, effect of waste with radioactive, which is on the agenda of Turkey in the last days, on groundwater in city of İzmir has evaluated. Hydrogeological and hydrogeochemical studies were done to determine effects of this waste (battery waste), which is un-engineering stored on clastic Miocene units. Physical, chemical and radionuclides parameters were measured in water samples taken from observation wells in 2013. The result showed that two aquifers (shallow and deep) have been seen in the study area. These aquifers have been affected by waste seriously. Radionuclides were not seen in aquifers whereas arsenic (>10 ppb), lead (>100 ppb) and zinc (>100 ppb) concentrations were found very high (>100 ppb) in observation wells. The levels of these elements exceeded the maximum allowable limits given in national and international standards for drinking-water quality.

Keywords: Arsenic, lead, toxic waste, radioactivity

HACILAR VE ELALMIŞ (TOKAT, TURHAL) YÖRESİ YÜZEY VE YERALTI SULARINDAKİ ARSENİK KİRLİLİĞİNİN KÖKENİ

**Mehmet Ali Kurt^a, Ümit Yıldırım^b,
Tuncay İnce^a, Cüneyt Güler^b, Musa Alpaslan^b**
*^aMersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve
Uygulama Merkezi, Yenişehir/Mersin, Turkey
^bMersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Yenişehir/Mersin, Turkey
(mehmetalikurt@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışma; Hacılar ve Elalmış köyleri (Tokat, Turhal) civarındaki yüzey ve yeraltı sularındaki arseniğin (As) kökeninin ve bölgedeki antimon cevherleşmesiyle olan ilişkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma alanı yakınlarında, Türkiye'nin en büyük antimon yataklarından biri olan Turhal antimon yatakları yer almaktadır. Halen işletilen bu yataktaki antimon (Sb) cevherleşmeleri, bölgedeki fillit, karbonatlı kuvarsit ardalanması ve bunların içerisinde bloklar halinde gözlenen metabazit ve mermerlerden oluşan Tokat Masifi içerisinde yer almaktadır.

Çalışma kapsamında, Aralık 2013'te Hacılar ve Elalmış yöresinden 2 adet yüzey suyu (Yeşilirmak Nehri'nden), 10 adet yeraltı suyu ve 5 adet kayaç numunesi alınmıştır. Yüzey ve yeraltı sularındaki ağır metaller ICP-MS yöntemiyle, kayaçların ana oksit ve iz element içerikleri XRF yöntemiyle ve kayaçların mineralojik bileşimleri ise XRD yöntemiyle belirlenmiştir. Kayaç jeokimyası çalışmalarının sonucuna göre; cevherli kayaçlar içerisinde %30-80 arasında Sb ve %0,4-7,0 arasında As tespit edilmiştir. XRD tüm kayaç mineralojisi çalışmalarında; cevherli kayaçların stibnit (antimonit)+kuvars bileşiminde oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, su kimyası çalışmaları sonucunda; 10 adet yeraltı suyu örneğinin ortalama, en düşük ve en yüksek As konsantrasyonları sırasıyla; 5,39; 3,91 ve 429,4 µg/L olarak belirlenmiştir. Ortalama As konsantrasyonu hesaplanırken en büyük değer hesaplama katılmamıştır. Bir adet yüzey suyu ve iki adet yeraltı suyu örneğinde As konsantrasyonu, içme suyu sınır değerinin (10 µg/L) üzerindedir. Bu üç örneğin As konsantrasyonları; 429,4; 10,79 ve 10,25 µg/L'dir. En yüksek As konsantrasyonu (429,4 µg/L), Hacılar köyü çeşmesinden alınan su örneğine ait olup bu çeşmenin suyu hayvanların ihtiyacı amacıyla halen kullanılmaktadır. Üç noktadan alınan suların Sb konsantrasyonları içmesuyu standartlarındaki sınır değer olan 5 µg/L'nin üzerindedir. Sulardaki As ve Sb konsantrasyonlarının doğru orantılı olarak değiştiği belirlenmiştir. Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde; bölgedeki yeraltı sularında belirgin bir As kirliliğinin olduğu söylenebilir. Hacılar ve Elalmış köyleri civarındaki yüzey ve yeraltı sularındaki As kirliliğine, antimonit cevherleşmelerinin neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arsenik kirliliği, yeraltı suyu, yüzey suyu, ağır metal, Turhal

SOURCE OF ARSENIC IN THE SURFACE AND GROUND WATERS OF THE HACILAR AND ELALMIŞ (TOKAT, TURHAL) REGION

Mehmet Ali Kurt^a, Ümit Yıldırım^b,

Tuncay İnce^a, Cüneyt Güler^b, Musa Alpaslan^b

^a Mersin University, Advanced Technology, Education, Research and Application Center, Yenişehir/Mersin, Turkey

^b Mersin University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Yenişehir/Mersin, Turkey
(mehmetalikurt@gmail.com)

ABSTRACT

This study has been carried out with the purpose of determining the source of arsenic (As) in surface and ground waters found in the vicinity of the Hacılar and Elalması villages (Tokat, Turhal) and its relationship to the antimony mineralizations occurring in the region. Study area is located in the vicinity of one of the largest antimony deposits in Turkey. In this region, antimony (Sb) mineralizations being currently mined, are found within the Tokat Massif, which is composed of phyllite and carbonaceous quartzite intercalations containing blocks of metabasite and marble.

Within the scope of this study, 2 surface water (from Yeşilirmak River), 10 ground water and 5 rock samples were collected in December 2013 from the Hacılar and Elalması region. Heavy metal concentrations in surface and ground water determined by ICP-MS method, major oxide and trace element compositions of rocks determined by XRF method and mineralogic compositions of rocks determined by XRD method. According to the results of the rock geochemistry studies, mineralized rocks contain between 30-80% Sb and between 0.4-7.0% As. XRD whole rock mineralogy studies revealed that mineralized rocks have a stibnite (antimonite)+quartz composition. Furthermore, hydrochemical analysis of 10 ground water samples revealed that average, minimum and maximum As concentrations were 5.39, 3.91 and 429.4 µg/L, respectively. When calculating the average As concentration, the maximum value was excluded. As concentrations in one surface water and two ground water samples exceeded maximum drinking water limit (10 µg/L). As concentrations of those three samples were measured as 429.4, 10.79 and 10.25 µg/L, respectively. The highest As concentration (429.4 µg/L) belongs to a sample taken from a fountain in Hacılar village, which is currently used for drinking of animals. Whereas, in three different locations, Sb concentrations in water samples were above the limit value of 5 µg/L. In this study, As and Sb concentrations in water samples have shown a positive relationship. When all data are considered together, it can be said that there is a significant arsenic pollution of groundwater in this region. It is concluded that As pollution in the surface and ground waters around Hacılar and Elalması villages is caused by mineralized zones bearing antimonite.

Keywords: Arsenic pollution, ground water, surface water, heavy metal, Turhal

GEDİZ HAVZASINDA YERALTISUYU ÜZERİNDEKİ ÇEVRESEL BASKI UNSURLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

**Celalettin Şimşek^a, Alper Baba^b, Orhan Gundüz^c,
Alper Elçi^c, Alim Murathan^d, Nilgün Yıldizer^e**

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksekokulu, Torbalı/İzmir
(celalettin@deu.edu.tr)*

^b*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Urla/İzmir*

^c*Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Buca/İzmir*

^d*Devlet Su İşleri İzmir Bölge Müdürlüğü,*

Yeraltıları ve Jeoteknik Hizmetler Şube Müdürlüğü

^e*Eser Proje ve Mühendislik A.Ş. Ankara*

ÖZ

Son yıllarda küresel iklim değişikliklerine bağlı olarak ülkemiz genelinde su potansiyelinin gerek kalite gerekse miktar açısından önemli oranda baskı altında olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, sürdürülebilir su potansiyelinin geliştirilmesine yönelik olarak bir takım önlemlerin alınması zorunlu hale gelmiştir. Bunun için öncelikli olarak, ülkemizde mevcut yeraltı su durumunun miktar ve kalite açısından belirlenmesi için havza bazında hidrojeolojik çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan biri ise Ege Bölgesinin en büyük nehir havzalarından biri olan Gediz havzasıdır. Gediz havzasında mevcut su potansiyelinin belirlenmesine yönelik olarak 2012 yılından bu yana hidrolojik, hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal çalışmalar sürdürülmektedir. Gediz havzasında yapılan ve elde edilen ön bulgular bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda 17146 km²'lik bir alanı kapsayan Gediz havzasında en önemli yeraltı suyu kütlelerinin, havza alanının %18'ini kaplayan alüvyonel birimler ve %12'sini kaplayan karstik kaya ortamlar (Mesozoyik kireçtaşları, Paleozoyik mermerler ve Neojen kireçtaşları) olduğu saptanmıştır.

Havza içerisinde yeraltı suyunun gerek miktar gerekse kalite açısından önemli oranda çevresel baskılara maruz kaldığı gözlenmiştir. Özellikle miktar açısından bakıldığında yeraltı sularının aşırı çekime bağlı olarak sürekli bir seviye düşüşü yaşamakta olduğu, su kalitesi açısından ise hem doğal hem de antropojenik baskı unsurlarının etkisi altında kaldığı görülmektedir. Havzadaki yerleşim ve sanayi alanlarının önemli bir bölümünün alüvyonel birimler üzerine yoğunlaşması nedeni ile bu kesimlerde yeraltı suyunun hem kimyasal kirlenme hem de aşırı çekimin etkisi altında olduğu belirlenmiştir. Havzanın diğer kesimlerinde ise jeolojik kaya kütlelerinin alterasyonuna bağlı olarak yeraltı suyu kalitesi etkilenmektedir. Bu kesimlerde alınan su numunelerindeki bazı parametrelerin (maksimum arsenik konsantrasyonu 478 ppb ve maksimum bor konsantrasyonu 2.16 ppm) içme suyu açısından hem ulusal hem de uluslararası standartları aştığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gediz havzası, yeraltı suyu baskı unsurları, doğal ve antropojenik etkiler

EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL PRESSURES ON GROUNDWATER IN GEDİZ BASIN

**Celalettin Şimşek^a, Alper Baba^b, Orhan Gundüz^c,
Alper Elçi^c, Alim Murathan^d, Nilgün Yıldız^e**

^aDokuz Eylül University, Department of Drilling, Izmir, Turkey
(celalettin@deu.edu.tr)

^bIzmir Institute of Technology, Geothermal Energy Research and
Application Center, Izmir, Turkey,

^cDokuz Eylül University, Department of Environmental Engineering, Izmir, Turkey

^dGeneral Directorate of State Hydraulic Works, Izmir, Turkey

^eEser Project and Engineering A.Ş, Ankara, Turkey

ABSTRACT

In recent years, the water potential in our country is under significant pressure from both quantity and quality viewpoint as a result of climate change. In this context, some precautions need to be taken for sustainable development of water potential. Hence, the quantity and quality of the available water should be determined by hydrogeological studies conducted at basin level. One of such study is currently being conducted in Gediz Basin, which is one of the biggest river basins in the Aegean region. Since 2012, hydrological, hydrogeological and hydrochemical studies are being undertaken to determine the water potential of Gediz basin. Preliminary findings from the Gediz basin study are presented in this study. Accordingly, Gediz basin covers a drainage area of 17146 km² and the main groundwater units are alluvial and karstic (Paleozoic Marble, Mesozoic limestone and Neogene Limestone) aquifers which have an areal coverage of 18% and 12%, respectively.

It is observed that groundwater in the Gediz basin is under environmental stress in terms of quality and quantity. In particular, when the groundwater quantity is considered, groundwater levels are found to decline due to the overexploitation. In addition, groundwater quality is under pressure from natural and anthropogenic activities in the basin. The groundwater in alluvial plain is under stress due to chemical pollution and overexploitation since majority of important residential and industrial centers are located on this alluvial plain. On the other hand, the groundwater quality in other parts of the plain is influenced by the alteration of geological units. The findings show that groundwater in these areas contains some toxic elements (maximum arsenic concentration is 478 ppb and maximum boron concentration is 2.16 ppm) that exceed the national and international drinking and irrigation water quality standards.

Keywords: *Gediz Basin, groundwater stress indicators, natural and anthropogenic effects*

BURDUR-AĞLASUN HAVZASI YERALTISU KALİTESİNİ KORUMA ÖNLEMLERİ

Meral Erdoğan^a, Remzi Karagüzel^a

^a İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak-İstanbul
(erdoganmer@itu.edu.tr)

ÖZ

Su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir olarak kullanılması günümüzün tartışılması öncelikli konuları arasında yer almaktadır. Ülkemizde mevcut yasa ve yönetmelikler su kalitesinin korunması için yetersiz kalabilmektedir. Bu bağlamda son yıllarda ilgili bakanlıklar tarafından su kaynaklarının korunmasına yönelik özel hüküm getirilmesi çalışmaları başlatılmıştır.

Bu bildiriye, bir içme suyu barajı su toplama alanı içerisinde yer alan Ağlasun Havzası'nda su kalitesinin güvence altına almak için sürdürülen hidrojeolojik çalışmalar konu edilmektedir. Ağlasun Havzası'nda yer alan kaya birimleri allokton ve otokton konumlu birimler olmak üzere iki grup altında toplanmıştır. Otokton Birimler yaşlıdan gence doğru Erenler Kireçtaşı, resifal kireçtaşlarından oluşan Yazır Formasyonu, filiş niteliğinde izlenen Ağlasun Formasyonu ve alüvyondan oluşur. Allokton birimler ise Akdağ Kireçtaşı ve Ofiyolitli Karmaşıktan oluşmaktadır. Otokton konumlu kireçtaşları erime boşluklu yapıları ile karstik akifer özelliği taşımakta olup, boşalimleri havza dışındadır. Karstik akifer olarak sınıflandırılan allokton kireçtaşlarından çok sayıda kaynak boşalimleri bulunmaktadır. Kireçtaşı-ofiyolit dokanağından boşalan bu kaynaklar; Baran Pınarı, Pınarbaşı Kaynağı ($0,64 \times 10^6$ m³/yıl), Boyacı Kaynağı, Yeşilbaşbaşküy/Deregözü Kaynağı, Küllük Kaynağı ($0,841 \times 10^6$ m³/yıl), Eyneğzi Pınarı ($0,592 \times 10^6$ m³/yıl), Kirazlı Kaynağı ve Gürleyik Kaynağıdır ($0,321 \times 10^6$ m³/yıl). Havzada geniş alanlar kaplayan alüvyal ova da taneli akifer özelliğindedir. Havzada sürdürülen hidrojeokimyasal çalışmalar kaynak sularının temiz, alüvyal ovadaki yeraltı sularının ise 10 mg/l'nin üzerindeki nitrat konsantrasyonu ile antropojen kullanımlardan etkilendiğini göstermektedir. Ağlasun Deresi, 93 km² büyüklüğündeki inceleme alanında tek yüzey suyu olup, ortalama $29,5 \times 10^6$ m³/yıl debi ile içme suyu olarak kullanılması düşünülen Karacaören Barajına dökülmektedir. Büyük oranda karstik kaynaklar ve alüvyondan (baz akım) beslenen bu derenin su kalitesinin korunması büyük önem taşımaktadır.

İnceleme alanında, yeraltısu koruma alanlarının belirlenmesinde etkili bir araç olan yeraltısu hassasiyet haritası hazırlanmıştır. Yeraltısu hassasiyet haritasının hazırlanmasında akifer türü, yeraltısu derinliği, vadoz zon etkisi, hidrolik iletkenlik, eğim, net beslenme, toprak sınıfı, arazi kullanım türü konularında oluşturulan tematik haritalar ArcGIS teknolojisi yardımıyla değerlendirilmiştir. Yeraltısu kirliliğine karşı en hassas alan olarak allokton kireçtaşlarının kapladığı alanlar ile alüvyal ortamlar ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak incelenen havzadan içme suyu havzasına boşalan su kalitesinin güvence altına alınması için; i) baraj gölünden yaklaşık 35 km uzakta da olsa karstik kaynakların beslenme alanlarının mutlak koruma alanı statüsünde korunması; ii) alüvyal ovada arazi kullanım kararlarında su kalitesinin koruma-kullanma ilkelerinin benimsenmesi ve iii) baraj gölüne ulaşan derenin koruma tampon zonun belirlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağlasun Havzası, Hidrojeoloji, İçme Suyu, Hassasiyet Haritası, Koruma Kuşakları

BURDUR-AĞLASUN BASIN GROUNDWATER QUALITY CONSERVATION PRECAUTIONS

Meral Erdoğan^a, Remzi Karagüzel^a

^a ITU Faculty of Mines, Geological Engineering Department, Maslak-Istanbul
(erdoganmer@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Conservation and sustainable use of water resources today are among the priority issues to be discussed. The existing laws and regulations may be insufficient to protect water quality. In this context, by the relevant ministries introduction of special provisions for the protection of water resources studies have been initiated in recent years.

The hydrogeological studies regarding the sustainability of water quality at the Ağlasun Basin which is located in the catchment area of a drinking water dam reservoir will be examined in this paper:

In Ağlasun Basin, rock units are divided into two groups as allochthonous and autochthonous. Autochthonous Units are, from older to younger, Erenler limestone, Yazır Formation composed of reef limestone, Ağlasun Formation and alluvium. Allochthonous Units consist of Akdag limestone and ophiolitic complex. Autochthonous limestone with dissolution void structure is a karst aquifer, discharging out of the basin. There are numerous springs discharging from allochthonous limestone classified as a karst aquifer. Numerous springs emerge from Limestone ophiolite boundary; namely Baran Spring, Pınarbaşı Spring ($0,64 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$), Boyacı Spring, Yeşilbaşbaşköy / Deregözü Spring, Küllük Spring ($0,841 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$), Eyneğzi Spring ($0,592 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$), Kirazlı Spring and Gürleyik Spring ($0,321 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$). Alluvial plains covering large areas in the basin are granular aquifers. Hydrogeochemical studies carried out in the basin, spring water analyses revealed that groundwater in alluvial plains is affected by the anthropogenic use with over 10 mg / l nitrate concentrations. Ağlasun Stream, is the only surface water within the 93 km² of study area that flows with a mean flow rate of $29.5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$ into Karacaören Dam Reservoir Lake intended to be used as drinking water. With the large quantities of karstic springs and the alluvium from the (base flow) feeding the stream, the protection of Ağlasun Stream water quality is of great importance.

Groundwater sensitivity map, an effective tool for determining groundwater protection areas, was prepared in the study area. In the preparation of the groundwater vulnerability mapping the aquifer type, groundwater depth, vadose zone, the effect of hydraulic conductivity, slope, net nutrition, soil class, land use type formed in the areas of thematic maps are evaluated by the help of ArcGIS technology. The study reveals that the most vulnerable areas to the groundwater pollution are the allochthonous limestone and the alluvial environments.

Consequently, to secure the water quality discharging from the analysed basin to drinking water basin i) although it is 35 km away from the reservoir, the preservation of the strictly protected status of the karst springs of within the recharge areas, ii) adoption of water quality protection principles while making alluvial plain land-use decisions and iii) the determination of the stream protection buffer zone where it arrives to the reservoir is recommended.

Keywords: Ağlasun Basin, Hydrogeology, Drinking Water, Sensitivity Map, Protection Zones

KÜRE (KASTAMONU) MASİF SÜLFİD YATAKLARININ ÇEVRE JEOKİMYASI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Cansu Demirel^a, Nurgül Balcı^b, Serra Gül^a, Şeref Sönmez^c

^a*İstanbul Teknik Ün,versitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği*

^c*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya ve*

Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği

(cns_demirel@hotmail.com)

ÖZ

Küre volkanik masif sülfid yatakları (MSY), bakır madeni için yüzyıllardır işletilmektedir. Gerek eski açık ocaklar, gerekse güncel kapalı işletmeye ait atıklar ile cevherli yan kayaçların içerdikleri sülfür mineralleri atmosfere maruz kalarak oksitlenmektedirler. Bu oksidasyonların sonucu olarak ortama asit ve metal salınımı gerçekleşmektedir.

Bu çalışma kapsamında, Küre MSY'larının çevresel etkileri, jeokimyasal ve jeomikrobiyolojik açıdan araştırılmaktadır. Bu amaçla, yapılan arazi çalışmasında MSY'larının çevresindeki Zemberekler Deresinden çökel ve su örnekleri toplanmıştır. Yerinde yapılan pH ölçümleri sonucunda suların pH değerlerinin 3,9 – 4,4 aralığında değiştiği saptanmıştır. Buna ek olarak, şu an işletilmekte olan Bakibaba yeraltı işletmesinden 3 adet cevher ve 3 adet cevherli kayaç örnekleri ile, farklı kotlardan 5 adet su örnekleme yapılmıştır. Yeraltı sularının pH değerleri 2,89 ile 8,28 aralığında değişmektedir. Ayrıca, işletme atıklarının biriktirildiği sıvı atık barajından da su ve çökel örnekleme yapılmıştır. Araziden elde edilen tüm su ve çökel örneklerinin metal içereklere tespit edilmiştir.

Arazi çalışmalarının yanı sıra, laboratuvarında cevherli yan kayaçlar ve sıvı atık barajından alınan çökel örneğinin asit üretme ve nötralizasyon potansiyelleri araştırılmıştır. Öncül sonuçlarımız, atık barajı çökelinin ve pirit içeriği yüksek yan kayaçların asit üretme potansiyelinin yüksek olduğunu göstermiştir. Buna karşın, pirit içeriği düşük cevherli yan kayaçlar ile, referans olarak kullanılan bazalt numunesinin nötralizasyon potansiyelleri yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu ilksel veriler, özellikle Zemberekler deresi su ve çökellerinin yüksek oranda Cu, Zn, Co, Mn ve Fe içerdiğini ortaya koymuştur. Çökeller üzerinde gerçekleştirilen XRD verileri bununla uyumludur ve tespit edilen Fe oksitlerin Küre maden sahasında metallerin taşınımında ve tutunumunda önemli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Küre masif sülfid yatakları, Bakibaba, Asit üretme potansiyeli, Nötralizasyon potansiyeli, Metal taşınımı, Metal tutunumu

ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY OF KÜRE (KASTAMONU) MASSIVE SULFIDE DEPOSITS

Cansu Demirel^a, Nurgül Balcı^b, Serra Gül^a, Şeref Sönmez^c

^aIstanbul Technical University, Graduate School of Science, Engineering & Technology, Geological Engineering

^b Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Geological Engineering

^c Istanbul Technical University, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Metallurgical and Materials Engineering
(cns_demirel@hotmail.com)

ABSTRACT

Küre volcanic massive sulfide deposits have been operated for centuries for its copper ore. In addition to the past and current mining heaps, sulfur moiety of the ore bearing rocks are exposed to the atmosphere and oxidized. As a result of those oxidation processes, acid and metals are released to environment.

In this study, environmental effects of Küre massive sulfide deposits (MSD) are being investigated using geochemical and geomicrobiological approaches. During the field study water and stream sediment samples were collected from the Zemberekler River, around the MSD of Küre. pH values of water samples determined insitu ranges from 3,9 to 4,4. In addition, ore (n=3) and ore bearing rocks (n=3) and water samples (n=5) were collected from the currently operating Bakibaba underground mining tunnels. Groundwaters' pH values range from 2,89 to 8,28. Moreover, water and sediment samples were collected from the mining effluent waste dam. All the water and sediment samples collected from the field were analyzed for metal content.

In addition to the field studies, acid production and neutralization potentials of the ore bearing rocks and sediment collected from the waste dam were investigated in the laboratory. Preliminary results show that sediment sample from the waste dam and ore bearing rock with high pyrite content have high acid production potentials. Contrarily, ore bearing rocks with low pyrite content and the reference basalt sample have high neutralization potentials. The preliminary results revealed that water and sediment samples of Zemberekler River contain high amounts of Cu, Zn, Co, Mn and Fe. XRD analyses performed on stream sediments are consistent with these results and points out that Fe oxides are important in metal transportation and retention in Küre mining site.

Keywords: *Küre massive sulfid deposits, Bakibaba, Acid generation potential, Neutralization potential, Metal transportation, Metal retention*

ERGENE NEHRİ DİP SEDİMENTLERİNDE KADMIYUM, CIVA, MOLİBDEN, GÜMÜŞ VE KALAY KİRLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Erol Sarr^a, Mihri Hallı^b, Mehmet Ali Kurt^c

^aİstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 İstanbul
(erolsari@istanbul.edu.tr)

^bEtnografya ve arkeoloji Müzesi, 22020 Edirne

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

ÖZ

Denizlere taşınan metallerin %95 den daha fazla kısmı nehirlerle ilişkilidir. Nehir sistemindeki metal konsantrasyonları drenaj alanındaki jeoloji litoloji, mineroloji, hidroloji, bitki örtüsü, endüstrileşme ve arazi kullanımı gibi bir çok farklı faktörlerce düzenlenir. Trakya havzasındaki Ergene Nehri ise Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinin endüstriyel, evsel ve tarımsal atık sularını alarak kirlenmektedir.

Ergene Nehri ve kollarından 21-29 Kasım 2012 tarihleri arasında toplam 20 adet yüzey dip sediment örneği alınarak nehrin kirlilik düzeyi araştırılmıştır. Bu amaçla sediment örneklerinin 63 mikrondan daha küçük tanelerinde ICP-MS aleti kullanılarak Ag, Cd, Hg, Mo ve Sn değerleri ölçülmüştür. Metal analizlerinin analitik hassasiyeti aynı örneklerin beş kez ölçülmesi ile denetlenmiştir. Elde edilen bulgular arasında farkın % 10'dan daha düşük ve %95 anlamlılık düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Ergene Nehri dip sedimentlerinin kirlilik derecesi zenginleştirme faktörü (EF) ve jeo-akümülyasyon indeksi (Igeo) kullanılarak tespit edilmiştir. EF ve Igeo hesaplamalarında çalışma alanını temsil edecek kirlilik öncesi metal değerlerine ulaşılmamıştır. Bu nedenle kıtasal kabuktaki şeyldeki ortalama metal verileri kirlilik öncesi ağır metal değerleri olarak kullanılmıştır. EF ve Igeo değerleri Birch (2003) ve Müller (1981) sınıflamasına göre yorumlanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre elementlerin minimum maksimum ve ortalama değerleri mg kg⁻¹ olarak: Ag 2.1 – 6.8 (3), Cd 1.1 -1.7 (1.3), Hg 1.8 – 2.5 (2.2), Mo 3.2 – 6.2 (3.9) ve Sn 66 - 168 (120) 'dir. Ergene Nehri havzasındaki tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunlaşması nehir sedimentlerinin Sn (EF=22), Hg (EF=6.2), Cd (EF=5), Ag (EF=3.3) ve Mo (EF=2.2) gibi metallerle kirlenmesine neden olmuştur. EF değeri sonuçları; Ergene Nehri sedimentlerinin Cd ve Ag ile orta, Hg ile yüksek ve Sn'la da oldukça yüksek derecede kirlendiğine işaret etmektedir. Igeo değerleri ise Ergene Nehri çökellerinde Ag, Sn, Hg ve Cd zenginleşmesinin yaygın olduğunu, öte yandan Mo zenginleşmesinin lokalize veya var olmadığını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ergene Nehri, sediment kalitesi, kirlilik, metal, zenginleşme faktörü

CONTAMINATION ASSESSMENT OF CADMIUM, MERCURY, MOLYBDENUM, SILVER AND TIN IN FRESHLY DEPOSITED SEDIMENTS FROM THE ERGENE RIVER

Erol Sarr^a, Mihri Hallı^b, Mehmet Ali Kurt^c

^a*Institute of Marine Science and Management, İstanbul University, 34134 İstanbul, Turkey
(erolsari@istanbul.edu.tr)*

^b*Edirne Ethnography and Archeology Museum, 22020 Edirne, Turkey*

^c*Advanced Technology Education, Research and Application Center, Mersin University,
33358 Mersin, Turkey*

ABSTRACT

More than 95% of the mass transport of metals to marines is associated with river sediments. Many different factors such as geology, lithology, mineralogy, hydrology, vegetation, industrialization and land uses regulate the metal load of a river system. The Ergene River is a highly contaminated river that passes through a most heavily industrialized area and receives municipal, industrial and agricultural effluents from Edirne, Kurklareli and Tekirdağ cities in the Thrace basin.

In order to investigate the pollution level of selected metals in the river; 20 freshly deposited bottom sediment samples were collected from the Ergene River and from its tributaries with an ekman grab sampler during a 9-day period from 21 to 29 November 2012 and analyzed in the <63 µm fraction of sediments for Ag, Cd, Hg, Mo and Sn concentrations using ICP-MS. The analytical precision of the analysis for metals was better than 10% at 95% significance level from five replicates. The degree of pollution in the sediments of the Ergene River was determined by using enrichment factor (EF) and geo-accumulation index (Igeo). The regional geochemical background values for metals are not available. Thus, we adopted the geochemical average shale values for EF and Igeo calculation. EF and Igeo values were evaluated according to Birch (2003) and Müller's (1981) classification, respectively.

The range and average concentrations measured in mg kg⁻¹ were 2.1 – 6.8 (3) for Ag, 1.1 -1.7 (1.3) for Cd, 1.8 – 2.5 (2.2) for Hg, 3.2 – 6.2 (3.9) for Mo and 66 - 168 (120) for Sn. Intensification of agricultural and industrial activities within the river basin have caused considerable increase of metals such as Sn (EF=22), Hg (EF=6.2), Cd (EF=5), Ag (EF=3.3) and Mo (EF=2.2) in the surface sediments of the Ergene River. These results indicate that the investigated samples were moderately contaminated with Cd and Ag, significantly contaminated with Hg, and highly contaminated with Sn. Igeo values also suggest that Ag, Sn, Hg and Cd enrichment in the Ergene River sediments are widespread whereas Mo enrichment is localized or nonexistent.

Keywords: *Ergene River; sediment quality, pollution, metals, enrichment factor*

İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA) KULLANILARAK ÇAN (ÇANAKKALE) İLÇESİNDE BULUNAN ASİT MADEN GÖLLERİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ (CBS) ORTAMINDA İNCELENMESİ

Mehmet Ali Yücel^a, Deniz Şanlıyüksel Yücel^b, Recep Yavuz Turan^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,

Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü

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

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksekokulu, Mekatronik Bölümü

(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ÖZ

Çanakkale ilinin linyit kömürü rezervi yüksek olan Çan ilçesinde son 30 yılda birçok küçük ölçekli işletmeler faaliyet göstermiştir. 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. Yüksek sülfür içerikli linyit kömürünün çıkartılması sırasında doğal yapısı ve topografyası bozulan bu alanlarda büyük çukurlar oluşmaktadır. Bu çukurluklara yüzeysel suların boşalması sonucu suni göller meydana gelmiştir. Oluşan göl suları zaman içerisinde pirit oksidasyonuna bağlı olarak asidik özellikler kazanmış ve asit maden göllerine dönüşmüştür. Göller, düşük pH seviyeleri, yüksek konsantrasyonda çözülmüş metal içerikleri ile hidrolojik olarak etkileşimde olduğu yüzey ve yeraltı sularının kalitesini düşürmektedir.

Bu çalışmada, asit maden göllerin atmosferik koşulların etkisi ile alansal değişimi İnsansız Hava Aracı (İHA) kullanılarak 6 ay boyunca düzenli olarak yapılan çekimlerle saptanmıştır. İHA olarak DJI F550 marka heksakopter kullanılmıştır. İHA, kontrol kartı, pervane ve kumanda ayarları Mission Planner yazılımı ile kalibre edilmiştir. Çekimler yaklaşık 50-100 metre yükseklik aralığında, GoPro Hero3 marka 12 megapiksel çözünürlüklü dijital fotoğraf makinesi ile yapılmıştır. iWitness yazılımı ile görüntüler ilişkilendirilerek referanslandırılmıştır. Arazide jeodezik GPS ile ölçülen yer kontrol noktalarının koordinatları kullanılarak Global Mapper yazılımında İHA fotoğrafları koordinatlandırılmış ve projeksiyon ayarları yapılmıştır. Bu görüntüler ENVI yazılımında mozaiklenerek birleştirilmiş ve böylelikle coğrafi referanslandırılmış veriler elde edilmiştir. Periyodik olarak elde edilen görüntülerin sayısallaştırma, alan hesabı ve görselleştirme işlemleri ArcGIS yazılımında yapılmıştır. Alanları 0,3 km²'den küçük olan asit maden göllerin, bir aylık zaman periyodunda alansal büyüklük ve şekil değişiminin süreklilik gösterdiği tespit edilmiştir. Yaz aylarında artan buharlaşma sonucu göllerde alansal küçülme, bahar aylarında artan yağışlar sonrası ise alansal büyüme olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Asit maden gölü, coğrafi bilgi sistemi, insansız hava aracı, görselleştirme, madencilik

CHANGE DETECTION OF ACID MINE LAKES BY UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) IN ÇAN (ÇANAKKALE) COUNTY

Mehmet Ali Yücel^a, Deniz Şanlıyüksel Yücel^b, Recep Yavuz Turan^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart University,

Engineering Faculty, Geology Engineering Department

^bÇanakkale Onsekiz Mart University,

Engineering Faculty, Geomatics Engineering Department

^cÇanakkale Onsekiz Mart University, Çan Vocational School, Mechatronics Department

(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In the past three decades a few small scale private enterprises have been operating in Çan province of Çanakkale where is rich in lignite reserves. Some of the enterprises have terminated operating in time; on the other hand some of them still carry out their operations. They have abandoned the operation land without providing any working of rehabilitation. During the operation of high sulfur content lignite, the natural structure and topography have been damaged and this causes the large holes and deterioration in these areas. As a result of discharge of surface water the artificial lakes have occurred. In the course of time, these lakes gain acidic character due to acid generation from pyrite oxidation. Acid mine lakes have low pH values, high dissolved metal concentrations and they contaminate surface and ground water resources which hydrological interact.

In this study, areal changes of acid mine lakes effected by atmospheric conditions have been monitored regularly by Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for 6 months. DJI F550 branded hexacopter is used as UAV. The settings of control card, propeller and remote control card of UAV have been calibrated by Mission Planner software. Photographic capturing process has been carried out at 50-100 height meter by 12 megapixel GoPro Hero3 digital camera. The images have been linked and referenced each other by iWitness software. UAV images have been coordinated by Global Mapper software with the coordinates of ground control points in the field measured by geodetic GPS and projection settings have been completed. These images have been combined to mosaicking method by ENVI software and the geographical referenced data have been obtained. The images obtained periodically have been transferred to ArcGIS software for digitizing, areal calculation and visualization processes. Areal change and shape of acid mine lakes whose area are smaller than 0.3 km² are determined. It is determined that as a result of evaporation during summer months there is areal decrease in acid mine lakes and areal increase after precipitations in spring months.

Keywords: Acid mine lake, unmanned aerial vehicle (UAV), geographic information system (GIS), geographic visualization, mining

ÇEVRE JEOLJİSİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY

Posterler/*Posters*

AFYON JEOTERMAL AKIŞKANLARININ YÜZEY SULARINA ETKİSİ

Selma (Altınkale) Demer ve Ümit Memiş

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeotermal Enerji, Yeraltısu ve Mineral Kaynakları
Araştırma ve Uygulama Merkezi, 32260 ISPARTA
(selmademer@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Afyon ilinde bulunan Ömer-Gecek, Gazlıgöl ve Sandıklı jeotermal alanlarında yüzey sularına jeotermal akışkanın etkisi araştırılmıştır. Her jeotermal alandan yüzey suyuna jeotermal karışımı öncesi ve sonrası olmak üzere toplam 6 örnek alınmıştır. Alınan sulara arazide yapılan ölçümler ve hidrojeokimyasal analiz sonuçları Türk Standartları Enstitüsü, Dünya Sağlık Örgütü, ABD Çevre Koruma Ajansı standartları ile Sağlık Bakanlığı Doğal Mineralli Sular Hakkında Yönetmelik değerleri ile karşılaştırılmıştır. Hidrojeokimyasal analiz sonuçlarına göre, Ömer-Gecek jeotermal alanında Akarçay deresine jeotermal akışkan karıştıktan sonra özellikle Na (100,20 mg/l'ye), As (0,14 mg/l'ye), B (0,51 mg/l'ye), Cl (130,09 mg/l'ye), SO₄ (65,67 mg/l'ye) değerleri artış göstermektedir. Gazlıgöl jeotermal alanında Alçım deresine jeotermal akışkan karıştıktan sonra Na (99,16 mg/l'ye), B (0,89 mg/l'ye), Cl (33,39 mg/l'ye), SO₄ (19,32 mg/l'ye) değerleri artmaktadır. Sandıklı jeotermal alanında ise Hamamçay deresine jeotermal akışkan karıştıktan sonra Na (55,81 mg/l'ye), As (0,07 mg/l'ye), B (0,35 mg/l'ye), Cl (20,91 mg/l'ye), SO₄ (105,61 mg/l'ye) değerlerinde artış gözlenmektedir. Sadece Ömer-Gecek jeotermal alanında yüzey suyuna jeotermal akışkanın karışması sonrasında As değeri ulusal ve uluslararası içme suyu standartlarını aşmaktadır. Ömer-Gecek jeotermal alanında yüzey suyuna jeotermal akışkanın karışması sonrasında sular C3S1 sınıfına girmekte iken, diğer jeotermal alanlardaki yüzey suları sulama suyu kalitesi bakımından C2S1 sınıfındadır. Dolayısıyla, jeotermal akışkanların yüzey sularına deşarji sonucunda yüzey suları olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afyon, yüzey suyu, jeotermal kirlilik, hidrojeokimya

THE EFFECTS OF AFYON GEOTHERMAL FLUIDS ON SURFACE WATER

Selma (Altinkale) Demer and Ümit Memiş

Süleyman Demirel Üniversitesi, Research and Application Center for Geothermal Energy,
Groundwater and Mineral Resources, 32260 ISPARTA
(selmademer@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The effects of geothermal fluid on surface waters in Ömer-Gecek, Gazlıgöl and Sandıklı geothermal field in Afyon province, were studied. Total 6 samples were taken from each geothermal field after and before mixing with geothermal waters. The obtained results from the in-situ and the hydrogeochemical analysis were compared with the following water standards, Turkish Standards Institute, World Health Organisation, US-Environmental Protection Agency and the Ministry of Health and Natural Mineral Water regulations. According to the hydrogeochemical analysis results, the concentrations of Na (up to 100,20 mg/l), As (up to 0,14 mg/l), B (up to 0,51 mg/l), Cl (up to 130,09 mg/l) and SO₄ (up to 65,67 mg/l) in Akarçay Stream in the Ömer-Gecek geothermal field significantly increased after mixing with geothermal fluids. The concentrations of Na (up to 99,16 mg/l), B (up to 0,89 mg/l), Cl (up to 33,39 mg/l) and SO₄ (up to 19,32 mg/l) in Gazlıgöl geothermal field in increased after geothermal fluids mixed with Alçım Stream. Also, Na (up to 55,81 mg/l), As (up to 0,07 mg/l), B (up to 0,35 mg/l), Cl (up to 20,91 mg/l) and SO₄ (up to 105,61 mg/l) concentrations in Hamamçay Stream in Sandıklı geothermal field after mixing with geothermal fluids increased. Only the As concentration in surface waters from Ömer-Gecek geothermal area exceeded the national and international drinking water standards limit. While surface waters were classified as C3S1 in Ömer-Gecek geothermal field after mixing with geothermal fluids, surface waters in other geothermal fields were classified as C2S1 for irrigation purpose. Therefore, the surface water can be adversely affected as a result of discharge of geothermal fluids into surface water.

Keywords: Afyon, surface water, geothermal pollution, hydrogeochemistry

ANKARA-GÖLBAŞI CİVARINDAKİ BOR KİRLİLİĞİNİN KÖKENİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Semih Kahraman, Zehra Karakaş

Ankara Üniv., Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 06100 Tandoğan/ Ankara
(semih_kahraman_61@hotmail.com)

ÖZ

Gölbaşı, Ankara'nın güneyinde ve Geç Miyosen yaşlı Tekke volkanitleri (andezit, trakiandezit, tuf, aglomera) ile Mamak formasyonuna ait birimlerin (aglomera, tuf, andezit) yüzeylendiği bir bölge içerisinde yer alır. Bölgede DSİ tarafından sulama amaçlı açılan sondajlarda yaklaşık 50-200 m derinlikteki yeraltı sularının bor açısından önemli ölçüde kirlilik arz ettiği belirlenmiştir. Bu nedenle, bu çalışmada Gölbaşı bölgesindeki bor kaynağının ve miktarının araştırılarak ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bor kirliliği konusu üzerine çok sayıda araştırma yapılmasının en önemli nedenlerinden biri bor kirliliğinin canlı yaşamı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilmesidir. Literatürden bilindiği üzere, bor fazlalığı, insanların ve hayvanların merkezi sinir sistemini etkilemekte, aynı zamanda canlıların vücut yapılarının yeteri kadar gelişmemesine sebep olmaktadır. Toprak verimi açısından bor konsantrasyonunun üst sınırı 3.75 ppm'i geçmemesi gerekmektedir, Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre insan sağlığı açısından içme sularında bor sınır değeri 1 ppm olarak öngörülmüştür.

İnceleme alanında belirlenen temsili noktalardan 2012 ve 2013 yıllarında belirli periyodlarla ana kaya, toprak ve yeraltı suyu örnekleri alınmıştır. Örneklerin kimyasal analizleri XRF ve ICP-OES yöntemleri ile yapılmış ve özellikle bor değerlerindeki değişimler incelenmiştir. Havza genelinde suların bor konsantrasyonunun 1 ppm'in üzerinde olduğu görülmüştür. Aralık 2012 yılında alınan 14 farklı su örneğinin bor konsantrasyonu (1.52 ppm – 6.17 ppm) oldukça yüksek bulunmuştur. Aynı bölgelerden Ekim 2013 döneminde tekrar su örnekleri alınmış ve bor konsantrasyonu 1.76 ppm ile 6.36 ppm arasında ölçülmüştür. Tüm örneklerin bor değerlerinde bir önceki yıla göre artış gözlenmiştir. Havza içerisinde farklı bölgelerden alınan 6 toprak ve bir kayaç örneğinin bor değerleri ise <0.1 ppm - 3.98 ppm aralığında ölçülmüştür.

Genellikle toprak ve sudaki bor kirliliğinin kaynağı iki şekilde açıklanabilir. Bunlardan ilki bor konsantrasyonunun yoğun olduğu ve bor maden işletmeciliğinin yapıldığı alanlardır. İkincisi ise volkanik kayaçların izlendiği ve hidrotermal aktivitelerin olduğu bölgelerdir. Bölgede bor maden işletmesi yada hidrotermal aktivitelerin olmayışı ve inceleme alanında bor konsantrasyonunun yüksek çıktığı noktaların tamamının volkanik (andezit) kayaçlara yakın yerler olması ve mevsimsel periyodlar içerisinde bor konsantrasyonunun artış göstermesi de bor kirliliğinin bölgedeki volkanik ve volkanoklastik kayaçların yıkanmasından kaynaklandığını işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bor Kirliliği, Gölbaşı, Toprak, Yeraltı Suyu

Katkı Belirtme: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Üniversite Öğrencileri Yurtiçi/Yurtdışı Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir.

ORIGIN OF BORON POLLUTION AROUND THE ANKARA -GÖLBAŞI AREA AND ITS IMPACT ON HUMAN HEALTH

Semih Kahraman, Zehra Karakaş

Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
06100 Tandoğan, Ankara
(semih_kahraman_61@hotmail.com)

ABSTRACT

In the Gölbaşı area late Miocene Tekke volcanites (andesite, trachyandesite, tuff, agglomerate) and Mamak formation units (agglomerate, tuff, andesite) area exposed. In this region, in irrigation wells were drilled by DSI boron contamination is reported to be a significant problem for groundwater at depths of about 50-200 m. Therefore, the aim of this study is to investigate the source and concentration of boron in the Gölbaşı town.

Since high excess boron concentrations may cause harmful effects on the living organisms, numerous studies have been conducted on the boron pollution. As known from the literature, excess boron might affect the central neural system of humans and animals and results in insufficient development of anatomy of all livings. Regarding soil efficiency, the boron concentration is required not to exceed 3.75 ppm whilst according to World Health Organization the acceptable boron concentration in drinking water is 1 ppm.

In the study area bedrock, soil and groundwater samples were collected systematically in certain periods in 2012 and 2013 years. Samples were analyzed with XRF and ICP-OES methods to investigate distribution of boron. It was found that boron concentration in waters is generally higher than 1 ppm. Boron concentrations of 14 different water samples collected in December 2012 are significantly high (1.52–6.17 ppm). Results of analysis of waters resampled in October 2013 yield a slight increase in boron concentrations (1.76–6.36 ppm). Boron concentration in all samples is found to increase with respect to previous year. Boron concentrations of 6 soil and a few rock samples collected from different parts of the basin are between <0.1 and 3.98 ppm.

The boron contamination in soils and waters is originated from two main sources. The first is the borate mines where boron minerals are mined out. The second is the areas where volcanic rocks are intensely altered by the hydrothermal activity. Considering that there is no borate deposit and hydrothermal activity does not exist in the area, and that all the sampled points with high boron concentrations are in close vicinity to volcanic rocks (andesite) and boron concentrations are elevated in the seasonal periods are the evidence for that boron contamination occurs due to dissolution of volcanic and volcanoclastic rocks.

Keywords: Boron pollution, Gölbaşı, soil, groundwater.

Acknowledgement: This study is supported by the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TÜBİTAK)

ÇİFTLİKDERE (ÇANAKKALE) MANYETİT OCAĞI ÇEVRESİNDEKİ KAYAÇLARIN ASİT ÜRETME POTANSİYELİ VE ÇEVREYE ETKİSİ

Deniz Şanlıyüksel Yücel^a, Hasan Göksel Özdilek^b, Fırat Şengün^c

^{a,c}Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^b Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü
(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ÖZ

Çiftlikdere manyetit ocağı Türkiye'nin kuzeybatısında, Çanakkale ilinin güneydoğusunda, Çiftlikdere Köyü'nde yer almaktadır. Açılması planlanan ocağın Çanakkale il merkezine yaklaşık uzaklığı 15 km, Atikhisar barajının su tutma alanına uzaklığı ise 3 km'dir. Manyetit ocağı Çanakkale ilinin en batı kesiminde yer alan Denizgören ofiyolitinin içinde yer almaktadır. Denizgören ofiyoliti büyük bölümü serpantinleşmiş harzburjitten oluşmaktadır. Denizgören ofiyoliti altında bulunan Çamlıca metamorfitten tektonik olarak Ovacık fayıyla ayrılmaktadır. Denizgören ofiyolitinin içerisinde bulunan manyetit oluşumları siyah, gri, kırmızı renkli ve masif yapı sunmaktadır. Majör element analiz sonuçlarına göre kayalarda % 48-57 Fe₂O₃, % 18,3-23,9 SiO₂, % 10,3-13,3 Al₂O₃, ve % 3,9-4,7 MgO saptanmıştır. Bu elementler dışındaki majör elementlerin değerleri genellikle % 1'in altındadır. Tüm örneklerde yapılan analiz sonuçlarında kükürt içeriğinin % 0,05'den düşük olduğu tespit edilmiştir. XRD sonuçlarına göre silikat minerallerinden klorit, illit/mika, amfibol ve serpantin grubu mineraller ile oksit minerallerinden manyetit, hematit, götit, lepikezolit ve karbonat grubu minerallerden ise kalsit minerali tespit edilmiştir.

Manyetit ocağı yakın çevresindeki 6 farklı su kaynağının pH değerleri 7,14 ile 7,50 aralığında ölçülmüştür. Su kaynaklarının demir konsantrasyonu 0,75 mg/l'den, mangan konsantrasyonu ise 0,15 mg/l'den küçük olarak saptanmıştır. Sahadan alınan örnekler üzerinde statik testler kapsamında çamur pH'ı testi ve net asit üretme testi uygulanmıştır. Çamur pH'ı testinde ölçülen pH değeri aralığı 7,78-8,25 aralığında olup tüm örnekler bazik karakter sergilemektedir. Net asit üretme testi sonuçlarına göre ise tüm örnekler asit üretmez sınıfında yer almaktadır. Sahada yapılan jeolojik, mineralojik, jeokimyasal, hidrolojik çalışmalar ve uygulanan statik testler ışığında sahada örnekleme yapılan kayaçların asit maden drenajı oluşturma potansiyeli olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asit maden drenajı, manyetit ocağı, net asit üretme testi, su kaynakları

ACID PRODUCTION POTENTIAL OF THE ROCKS AROUND THE MAGNETITE QUARRY IN ÇİFTLİKDERE (ÇANAKKALE) AND THEIR ENVIRONMENTAL EFFECT

Deniz Şanlıyüksel Yücel^a, Hasan Göksel Özdilek^b, Fırat Şengün^c

^{a,c}Çanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty,
Geology Engineering Department

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty,
Environmental Engineering Department
(denizsyuksel@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Çiftlikdere magnetite quarry is located in the northwest of Turkey, southeast of Çanakkale in the Çiftlikdere Village. The quarry, which is planned to be opened soon, is 15 km far from Çanakkale city centre, and 3 km far from the Atikhisar dam. Magnetite quarry is occurred in the Denizgören ophiolite located mostly at the western part of Çanakkale. The Denizgören ophiolite is mainly composed of serpentized harzburgite. The Çamlıca metamorphics is tectonically separated from the Denizgören ophiolite by the Ovacık fault. Magnetite occurrences within the Denizgören ophiolite have black, grey, reddish color and massif structure. According to the major element analysis, 48-57% Fe₂O₃, 18,3-23,9% SiO₂, 10,3-13,3% Al₂O₃, and 3,9-4,7% MgO have been detected in the rocks. The values of the other major elements except these elements are generally below 1%. It has been determined that the sulphur content is below 0.05% in the analysis results for all the samples. According to the XRD results, silicate minerals (chlorite, illite/mica, amphibole and serpentine), oxide minerals (magnetite, hematite, goethite, lepidocrocite) and carbonate minerals (calcite) have been determined.

The pH values of the six water sources around the magnetite quarry have been measured between 7.14 and 7.50. The iron concentration of the water sources has been measured less than 0.75 mg/l and the manganese concentration has been measured less than 0.15 mg/l. In the framework of the statistic tests conducted on the samples taken from the field, paste pH and net acid production test have been evaluated. The pH value range measured in the paste pH test is between 7.78 and 8.25 and all of the samples show basic character in terms of acidity. According to the net acid production test results, all of the samples are among the non-acid producing class. In the light of the geological, mineralogical, geochemical, hydrological studies and applied statistic tests, it has been determined that the rocks do not have an acid mine drainage establishment potential.

Keywords: Acid mine drainage, magnetite quarry, net acid generation test, water sources

GELİBOLU YARIMADASI, SAROS KÖRFEZİ VE ÇANAKKALE BOĞAZI CİVARINDA BAZI AĞIR METALLERİN SEDİMENTTEKİ DÜZEYLERİNİN KİRLİLİK AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI

Serkan Özden^a, Sezginer Tunçer^b

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

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi
(sozden@comu.edu.tr)

ÖZ

İnsan sağlığına zarar verebilen inorganik maddelerden sayılan ağır metaller, çeşitli süreç ve çevrimler sonucu deniz dibine çökelmekte ve sedimente bağlanmaktadır. Bu nedenle, deniz tabanında yer alan sığ su sedimentleri deniz kirliliği araştırmalarında önemli yer tutmaktadır.

Bu çalışmada, Gelibolu Yarımadası, Saros Körfezi ve Çanakkale Boğazında kıyı sedimentlerinde bazı ağır metaller kirlilik açısından araştırılmıştır. Bu kapsamda çalışma sahasında toplam 9 istasyondan sediment örnekleme yapılmıştır. Bu istasyonlar; Hamzakoy (İstasyon 1), Gelibolu Tersanesi (İstasyon 2), Kilya Koyu (İstasyon 3), Eceabat Çam Burnu (İstasyon 4), Kilitbahir (İstasyon 5), Abide (İstasyon 6), Büyük Kemikli Burnu (İstasyon 7), Ece Limanı (İstasyon 8) ve Güneyli Koyu (İstasyon 9)'dur. Sediment örnekleri, 2009-2010 yılları arasında toplam 4 farklı sezonda (kış-ilkbahar-yaz-sonbahar) alınmıştır. Alınan örnekler laboratuvarında hazırlanıp, analizleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Merkezi Laboratuvarında yapılmıştır. Bu örnekler üzerinde; Pb, Cu, Zn ve Fe olmak üzere seçilmiş toplam dört ağır metalin konsantrasyonları belirlenmeye çalışılmıştır.

Sediment örneklerine ait veriler incelendiğinde; en yüksek ağır metal konsantrasyonları, Gelibolu Tersanesi'nde Zn için 4,66 µg/g (İlkbahar'10) ve Cu için 2,38 µg/g (İlkbahar'10) olarak bulunmuştur. En düşük metal konsantrasyonları Güneyli Koyu'nda Fe için 0,10 µg/g (Yaz'09) ve Pb için yine Güneyli Koyu'nda; 0,01 µg/g (Kış'10) dir. Sediment için tüm veriler ele alındığında ağır metaller, Zn > Cu > Fe > Pb sırasını takip etmiştir. Sediment için ağır metal konsantrasyonunun en yoğun olduğu istasyonlar, Gelibolu Tersanesi ve Eceabat Çam Burnu olurken, Güneyli Koyu ve Ece Limanı ise ağır metal konsantrasyonlarının en düşük seviyede olduğu istasyonlar olarak tespit edilmiştir. Sedimentteki metaller için, Kış'10 dönemindeki küçük bir azalmanın dışında, 2009'dan 2010'a doğru yavaş bir artış eğiliminin olduğu söylenebilir. Ağır metal konsantrasyonlarının mevsim genel ortalaması; İst. 2 > İst. 4 > İst. 1 > İst. 5 > İst. 3 > İst. 6 > İst. 7 > İst. 8 > İst. 9 şeklinde sıralanmaktadır.

Sedimentte belirlenen ağır metallerin kaynaklarının; çevredeki kaya topluluklarından akarsularla denize taşınan malzemeler olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, Gelibolu Tersanesinde sürdürülen gemi bakım, onarım ve yapım faaliyetlerinin bu istasyon çevresinde bazı ağır metallerin miktarlarında artışa neden olduğunu düşündürmektedir. Sediment örnekleri üzerinde yapılan periyodik ağır metal izleme sonuçları; bu bölgede yapılan önceki çalışmalar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, WHO ve FAO verileri ile karşılaştırıldığında, çalışılan alanda belirtilen zaman diliminde ağır metallerin yaratacağı kirliliğin tehlikeli boyutta olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ağır Metal, Çanakkale Boğazı, Gelibolu Yarımadası, Kirlilik, Saros Körfezi, Sediment

INVESTIGATION TO POLLUTION ON SOME HEAVY METALS IN THE SEDIMENT AROUND GELİBOLU PENINSULA, SAROS GULF AND ÇANAKKALE STRAIT

Serkan Özden^a, Sezginer Tunçer^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty, Environmental Engineering

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Marine Science and Technology

(sozden@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Heavy metals, as an inorganic material which is harmful to human health, have been deposited in sea floor and joined to sediment by different process and several cycles. Therefore, shallow water sediments in sea floor are taking place an important role in investigations of sea water contamination.

In this study, some heavy metals about contamination have been investigated in shore sediments of shallow water around Gelibolu Peninsula, Saros Gulf and Çanakkale Strait. In this way, sediment samples were collected from 9 different places. These stations namely as: Hamzakoy (Station 1), Gelibolu Tersane (Station 2), Kilya Koyu (Station 3), Eceabat Çam Burnu (Station 4), Kilitbahir (Station 5), Abide (Station 6), Büyük Kemikli Burnu (Station 7), Ece Limanı (Station 8) and Güneyli Koyu (Station 9). Sediment samples were collected from in four seasons (winter, spring, summer and autumn) between 2009 and 2010. These samples prepared in laboratory and then analyzed in Çanakkale Onsekiz Mart University Central Laboratory. Concentrations of the selected four heavy metals (Pb, Cu, Zn and Fe) were determined in these sediment samples.

The highest metal concentrations to Zn is 4,66 µg/g (Spring'10) and to Cu is 2,38 µg/g (Spring'10) in Gelibolu Tersane have been determined in sediment samples. The lowest metal concentrations to Fe is 0,10 µg/g (Summer '09) and to Pb is 0,01 µg/g (Winter '10) in Güneyli Koyu. Heavy metal concentrations in all analytical data are arranged as Zn > Cu > Fe > Pb. While maximum values of the heavy metal concentrations observed in Gelibolu Tersane and Eceabat Çamburnu, as a minimum values in Güneyli Koyu and Ece Limanı. Heavy metals in sediment are generally presenting an increasing value from 2009 to 2010 years but only winter 2010 period has show a small decrease. All stations are associated with mean seasonal values have been ranged as Station 2 > Station 4 > Station 1 > Station 5 > Station 3 > Station 6 > Station 7 > Station 8 > Station 9.

Origins of the heavy metals in sediment are coming from rock units around the Gelibolu Peninsula by river transported from continent to sea. Furthermore, ship production and repairment activities in Gelibolu Tersane have been efficient to increase the heavy metal concentration around this station. Analytical studies on sediment to determine the some heavy metals levels have compare with WHO/FAO, Ministry of Turkish Environment and Forestry data and early studies in the region. This study suggests that contamination from heavy metals have not reached important levels in studied time periods.

Keywords: Heavy Metal, Çanakkale Strait, Gelibolu Peninsula, Contamination, Saros Gulf, Sediment

DENİZ VE KIYI JEOLJİSİ
MARINE AND COASTAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

KARASU-KOCAALİ KIYI OVASININ (ADAPAZARI) KUVATERNER JEOLJİSİ

**Orhan Cem Özerk^a, Tolga Esirtgen^a, Ayla Bulut Üstün^a, Adem Özata^a,
Refahat Osmançeleoğlu^a, Nizamettin Kazancı^b, Alper Gürbüz^c**

^a Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,

Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara

^b Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Ankara

^c Niğde Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

(ozerk@mta.gov.tr)

ÖZ

Karasu-Kocaali kıyı ovası, Sakarya Nehri deltasının doğu ucu olup, karasal kökenli tortulların kıyı boyunca dağıtılması ile oluşmuştur. Bu çalışmada kıyı ovasının Kuvaterner birimleri ayrıntılı olarak tanıtılmaktadır. Çalışma kapsamında hazırlanan 1:25 000 ölçekli jeoloji haritası temel veridir. Haritada hem denizel süreçlerle oluşan set adaları, eski/güncel plaj, denizel bataklık çökelleri, hem de flüviyal süreçlerle gelişen eski/güncel akarsu bataklık, taşkın alanı ve akarsu kanal çökelleri ayrılanmıştır.

Set adaları çalışma alanında en fazla göze çarpan birikimlerdir. Bunlar batıdan doğuya esen rüzgar ve dalga hareketlerinin getirdiği kum boyu malzemenin kıyıya paralel olarak yığılmasıyla oluşmuşlardır. Set adalarının deniz tarafında eski/güncel kumsal çökelleri bulunur. Kıyı çizgisi, set adalarının oluştuğu dönemden günümüze, denize doğru ilerlemektedir. Etkin kıyı çizgisi gerisinde gelişen sırt ve bataklıklar bu görüşü destekler. Sakarya Nehri'nin tortul getirmesi çok fazla olmasına rağmen, Karadeniz'in güçlü dalga rejimi delta ilerlemesini engellemekte, dalga etkili bir delta gelişmesini sağlamaktadır. Son yıllarda Sakarya Nehri üzerine yapılan bir dizi baraj, akarsuyun kıyı hattına taşıdığı sediman yükünü azaltmış, bunun sonucunda ovada kıyı gerilemesi başlamıştır. Kumsal çökelleri eski set adalarının hemen önünde gelişmiştir. Bunlar genişliği 50-800 metre olan bir kuşakta, tüm kıyı boyunca izlenir. Güncel kumsal çökelleri tüm kıyı çizgisi boyunca 25-30 metre genişliğinde bir kuşak boyunca uzanır. Bataklık alanlar hem kıyı hem de akarsu kanalları çevresinde yaygın gözlenirler. Ovadaki en geniş bataklık alan, ovanın batısında Acarlar Longoz'u olarak adlandırılan eski bir lagündür. Kıyıya ulaşan kuvvetli dalgalar, denize boşalan akarsu ağzının doğuya dönmesine neden olmuştur. Kurutma kanallarının açılması aktif bataklık özelliği gösteren bölümün küçülmesine neden olmuştur. Denize ilerleyen kumsallar genellikle etkin kıyı çizgisi gerisinde belirgin sırt ve bataklık alanlardan oluşan kesimleri oluştururlar. Her bir sırt kıyı çizgisinin daha önceki konumunu yansıtmaktadır. Bazı sırtlar arasındaki çukurlukların suyla dolması ile bataklıklar oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bataklık, Karasu-Kocaali kıyı ovası, Kuvaterner, plaj çökelleri, set adası

QUATERNARY GEOLOGY OF THE KARASU-KOCAALI COASTAL PLAIN (ADAPAZARI, NW TURKEY)

**Orhan Cem Özerk^a, Tolga Esirtgen^a, Ayla Bulut Üstün^a, Adem Özata^a,
Refahat Osmançelebioğlu^a, Nizamettin Kazancı^b, Alper Gürbüz^c**

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Applied Geology, 06800, Ankara

^b Ankara University, Faculty of Engineering,
Dept. of Geological Engineering, 06100, Ankara

^c Niğde University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering, 51240, Niğde
(ozerk@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Karasu- Kocaali coastal plain constitutes the eastern part of the Sakarya River delta. It was formed by the accumulation of terrestrial sediments along the coast. In this study, the coastal Quaternary units of the coastal plain are presented in detail. The 1:25 000 scaled geological maps were used as data base. Barrier islands, old and actual beach and marsh sediments which have been deposited by marine process and old and actual swamps, flood plains and river channel deposits developed by fluvial process are recognized.

Barrier islands are the most conspicuous formations in the field. They are composed of sand size material transported by westerly winds and by wave motion forming parallel ridges along the shoreline. The old and actual beach sediments are located at the seaward side of the barrier islands. It is interpreted that the shoreline has been moved towards the sea since the construction of older the barrier islands. The ridge and marsh assemblage behind the effective shoreline supports this interpretation. Although the sediments input of Sakarya River is high, strong wave regime of the Black Sea prevents the prograding of the delta towards the sea and results in a wave-dominated delta development. In recent years, because a series of dams constructions on the Sakarya River; the sediment load decreased, and the shoreline has retrograded. Beach sediments were developed in front of the older barrier islands. They form a belt 50 to 800 meters width along the entire coast. Actual beach sediments lie all along the shoreline as a belt of 25-30 meters width. Swamp areas are commonly observed along the coast and around the river channels. The most extensive areas of marsh development in the coastal plain is an old lagoon in the west called Acarlar Longoz. The storm waves moved by westerly winds caused the development of spits extending to the east and directing the river mouth to the east. By construction of the drainage channels, the area of some parts of actual swamps decreased. Prograding beaches form the areas consisting of distinctive ridges and swamps behind the active shoreline. Each ridge represents the previous position of the shoreline. Today, swamps are formed by filling of the troughs between ridges.

Keywords: *Swamp, Karasu- Kocaeli coastal plain, Quaternary, beach sediments, barrier island*

LARA VE KONYAALTI PLAJLARININ SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI, ANTALYA, GB TÜRKİYE

Koray Koç^{a,b}, M. Erkan Karaman^a, Erdal Koşun^a

^aAkdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^bKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara

(koraykoc@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Antalya Türkiye'nin güneybatısında Akdeniz kıyısında yer almakta olup, çok sayıda uzun ve geniş kumsallı kıyılara sahiptir. Lara plajı ve Konyaaltı plajı bunlardan iki tanesi olup, Lara plajı şehir merkezi ortada kalacak şekilde merkezin doğusunda, Konyaaltı plajı ise batısında yer almaktadır. Antalya'nın dünyaca ünlü turistik merkez olmasında bu plajların katkıları çok büyüktür ve özelliklerinin ayrıntılı şekilde ortaya konulması gerekir. İki plajın tortul özellikleri bütünüyle farklı, doğudaki kumlu, batıdaki ise çakılıdır. Bu çalışmanın amacı tortul farklarını ve bu farkı yaratan süreçleri ortaya koymaktır. Bunun için her iki plajın yaklaşık 4 km uzunluğundaki kısımlarında kıyı boyunca her 250 m de bir, kıyı çizgisine dik şekilde ise her 20 m de bir örnekleme yapılmış (Konyaaltı plajından 50, Lara Plajından 47), alınan örnekler üzerinde tane boyu dağılımı, boylanma, çarpıklık (skewness), kurtosis, yuvarlaklık, küresellik gibi parametrelerin yanı sıra ağır mineral içeriği, manyetik duygunluk (md) değerleri araştırılmıştır.

Lara plajında tane boyu -1 ile 3,74 ϕ aralığında değişmekte olup üç örnek dışında kötü ve orta derecede boylanma gözlenmektedir. Kurtosis değerleri ise çoğunlukla platikurtik ve mezokurtik dağılım göstermektedir. Ağır mineral olarak asidik kaya kökenli ojit, turmalin, egirinojit, apatit, hornblend mineralleri ile manyetit mineralleri bulunmuştur. Md değerleri birkaç örnek dışında 100×10^{-8} SI ve üzerinde ölçülmüştür. Bu derece yüksek değerler ağır mineral içeriğini ve antropojenik kirlenmeyi desteklemektedir. Konyaaltı plajında ise tane boyu -1 ile -6 ϕ arasında (granül, ince çakıl gibi) değişmektedir. Saha gözlemlerine göre kıyı çizgisine dik yönde tane boyları ince-kaba çakıl aralanması göstermektedir. Kıyı boyunca ilerlendiğinde kısmi olarak bazı noktalarda kum boyu malzeme gözlenebilmektedir. Gabro, kumtaşı, kireçtaşı gibi kayalara ait çakıllar ortamda hakim ve kıyı boyunca incelenen tüm çakıllar 0,6-0,8 yuvarlaklığa, 0,57-0,83 küreselliğe sahiptir. İncelenen iki plajın sedimentolojik özelliklerinin arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Örneğin tane boyu Lara plajında ince kum ile çok kaba kum arasında değişirken, Konyaaltı plajında ince çakıl ile çok kaba çakıl arasında değişmektedir. Bunun gibi farklılıkların da sebebi olarak kaynak alanının litolojisi, ortama malzeme taşıyan akarsuların fiziksel özelliklerinin farklı olması düşünülmekte, kıyı boyunca gözlenen akıntıların, ortama etkileyen dalga enerjisinin rolü ise araştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antalya, Kıyı, Sediment, Tane Boyu Dağılımı, Ağır Mineral

COMPARISON OF SEDIMENTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LARA AND KONYAALTI BEACHES, ANTALYA, SW TURKEY

Koray Koç^{a,b}, M. Erkan Karaman^a, Erdal Koşun^a

^aAkdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^bKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara

(koraykoc@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

Antalya in southwest of Turkey is located on the Mediterranean coast, has a great number of dune beaches which are long and wide. Lara beach and Konyaalti beach are two of them, and Lara is located east of city center, Konyaalti is located west of center. Antalya is one of the most famous tourist destination and these beaches contribute that fame, and it is important to understand their characteristics. Sedimentological characteristics of Lara and Konyaalti beaches are entirely different, one is in the east sandy, other one is in the west gravelly. The aim of this study is to reveal the differences between two beaches and process that effect them. For this purpose samples were collected (47 samples from Lara beach, 50 samples from Konyaalti beach) at intervals of 250 m along the shoreline and 20 m as perpendicular to the shoreline in 4 km part of both beaches. Grain size distribution, sorting, skewness, kurtosis, roundness, sphericity parameters were examined on samples and heavy mineral analysis and magnetic susceptibility (ms) measurements were carried out.

Grain size ranges between -1 and 3,74 ϕ , sorting is mainly poorly and medium except three samples. The heavy minerals are that in samples consist of augite, hornblende, tourmaline, aegerine-augite minerals which are derived from asidic rocks and in addition magnetite was also found. Ms values are mostly higher than 100×10^{-8} SI while some of them are below that value. These higher values are evidence for existence of heavy minerals and anthropogenic pollution. As for Konyaalti beach, grain size varies from -1 to -6 ϕ . Sand sized grains can be observed partly along the beach. Konyaalti beach sediments are dominated by gravels that originated from gabbro, sandstone and limestone. These gravels mainly rounded (0,60-0,80), and sphericity of gravels ranges between 0,57-0,83. The results of observations show that there are significant differences between Lara and Konyaalti beaches. For instance, in Lara beach grains varies from very fine granule to cobbles while Konyaalti beach's varies from very fine sand to very coarse sand. Lithology of source area and physical settings of rivers which bring sediments to coast is thought as the causes of differences. The effects of sea current along the shoreline and wave energy's role on beaches will be investigated.

Keyword: Antalya, Sediment, Grain Size Distribution, Heavy Mineral

ÇANAKKALE BOĞAZI LAPSEKİ SÜTLÜCE KIYILARI ARASI HOLOSEN ÇÖKELLERİNİN SEDİMENTOLOJİK VE JEOKİMYASAL ANALİZLERİ VE CBS GÖRSELLENMESİ

Yunus Emre Taşova^{a,c}, Tuba İslam^{a,b}, Erol Sarı^c

^a Denar Deniz Araştırmaları Ltd. Şti., Esentepe, 34394, İstanbul Türkiye
(emre@den-ar.com)

^b İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı,
Maslak, 34469 İstanbul, Türkiye

^c İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü,
Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı, Vefa/34116 İstanbul, Türkiye

ÖZ

Bu çalışma, Çanakkale Boğazı Marmara Deniz'i giriş kısmına yakın olan Lapseki ilçesi ve Sütlüce köyleri kıyıları arasındaki deniz alanından 1 m – 88 m arasındaki farklı su derinliklerinden alınan 35 adet karot ve 7 adet yüzey çökel örneklerine ait incelemeleri kapsamaktadır. Alınan deniz tabanı numuneleri üzerinde, sedimantolojik ve jeokimyasal analizler yapılarak çalışma alanının özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Jeokimyasal analizlerin yapılacağı örnek noktalarının seçimi için sismik kesitlerden yararlanılmıştır. Kesitlerde tabaka ayrımı yapılarak toplanan örneklerin güncel sediman olmasına dikkat edilmiştir. Bölgenin genel jeolojik yapısı, akarsu drenaj sistemi ve Çanakkale Boğazı'nın akıntı rejimi göz önünde bulundurularak, saha çalışmalarında elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

Çalışma kapsamında piston karotiyer ile alınan numuneler tane boyu analizine tabi tutularak deniz tabanının sediman dağılım haritası oluşturulmuştur. Bu harita üzerinde, alanın sedimantolojik yapısına etki eden Çanakkale Boğazı'nın akıntı rejiminin değerlendirilmesi yapılmış, ayrıca akarsu girdileri değerlendirilerek mevcut yapı ortaya konmuştur. Ayrıca Orange Peel kepçe ile alınan yedi adet yüzey numunesinde Atomik Absorbsiyon(AA) yöntemi ile jeokimyasal analizler yapılmış ve veriler jeoistatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular yer kabuğu ve şeydeki ortalama metal değerleriyle de karşılaştırılmıştır. Karot çökellerinde Ni 26-58.6 mg/kg, Cr 13-25 mg/kg, Pb 14-30 mg/kg ve Cu 6-20 mg/kg arasında tespit edilmiştir. Bu veriler doğal jeolojik metal verilerine paralellik göstermektedir. Çanakkale boğazında metal değerlerinin düşük olması, çalışma alanındaki akıntı hızının yüksek olması ve kil boyutu malzemelerin az olması ile açıklanabilir. Kil boyutu malzeme daha çok yüzey alanına sahip olduğu için metalleri tutma eğilimi daha yüksektir. Çanakkale Boğazı'nın her iki yakasında 5 km'lik sahil şeridini kapsayan alan içerisinde çok bimli iskandil verileri ile derinlik haritası çıkarılmış ve sığ sismik ölçümlerle jeolojik birimlerin ayrımlılığı sağlanmıştır.

Bütün bu veriler ışığında, çalışma alanı Holosen çökellerinin sedimantolojik ve jeokimyasal özellikleri ortaya konmaya çalışılmış ve bu veriler CBS ile görselleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale Boğazı, Piston Karot, Holosen, Jeokimya, CBS

SEDIMENTOLOGICAL AND GEOCHEMICAL ANALYSIS AND GIS OBSERVATION OF HOLOCENE DEPOSITS ALONG THE LAPSEKI- SUTLUCE COASTS OF THE DARDANELLES STRAIT (NW TURKEY)

Yunus Emre Taşova^{a,c}, Tuba İslam^{a,b}, Erol Sari^c

^a Denar Ocean Engineering Ltd., Esentepe, 34394, Istanbul Turkey
(emre@den-ar.com)

^b Istanbul Technical University, Graduate School of Science Engineering and
Technology, Geological Engineering Department, Maslak, 34469 Istanbul, Turkey

^c Istanbul University Institute of Marine Sciences and
Management Marine Geology and Geophysics Department, Vefa, 34116 Istanbul, Turkey

ABSTRACT

This study comprises analysis of 35 core and 7 surface sediment samples taken between 1 meter and 88 meters water depth recovered from coastal areas lying between Lapseki and Sütlüce which is closed to the entrance of Dardanelles Strait into Marmara Sea. Features of the study area were presented by carrying out analyzes of sedimentology and geochemistry on the collected seabed sediment samples. It has been used seismic cross sections for selection of the sample points for will be conducted geochemical analyzes. It has been ensured that collected samples are current sediments by doing layer separation in the cross sections. The data, which was obtained during survey, has been compared by considering general geology structure of the region, tributary drainage system and current regime of Dardanelles Strait.

Within the scope of the study, sediment distribution map of the seabed were prepared by being subjected to grain size analyzes of collected samples with piston corer. On this map, it has been evaluated the current regime of Dardanelles Strait effects the sedimentologic structure of the area, also the current situation is presented by evaluating of tributary inputs. Also 7 surface sediment samples which were taken by Orange Peel were analyzed geochemically by using Atomic Absorption method and enrichment factors are presented and the data was evaluated geostatistically. Obtained findings were compared with mean metal values of earth crust and shale. In the core samples it has been determined that Ni is 26-58.6 mg/kg, Cr is 13-25 mg/kg, Pb is 14-30 mg/kg and Cu 6-20 mg/kg.

These values have parallels with natural geological values. The low metal values in Dardanelles Strait can be explained by high current velocity and less clay grain sized material in the study area. Clay grain sized material has higher metal absorption tendency because of its large surface. Multi beam echo sounder data and bathymetry map were prepared and separation of geological units were provided by sub bottom profiling in the study area covers both 5 km. shorelines of Dardanelles Strait.

In the light of the collected data, it has been tried to present that sedimentologic and geochemical features of Holocene deposits in the study area and displayed by GIS.

Keywords: Dardanelles Strait, Piston Corer, Holocene, Geochemistry, GIS

KIYIKÖY KIYILARINDA (TRAKYA, KARADENİZ) YENİ YALITAŞI VE RELİKT KIYI KUMULU BULGULARI: HOLOSEN KIYI DİNAMİKLERİ KONUSUNDA GÖSTERGELER

Ahmet Evren Erginal^a, Elmas Kırcı-Elmas^b, Mustafa Bozcu^c

^a Coğrafya Bölümü, Ardahan Üniversitesi, TR-75000, Ardahan, Türkiye
(aerginal@gmail.com)

^b Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Bölümü, İstanbul Üniversitesi, TR-34470, İstanbul, Türkiye
(kircie@istanbul.edu.tr)

^c Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
TR-17100, Çanakkale, Türkiye
(mbozcu@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Kıyıköy (Trakya, Karadeniz) kıyılarında ilk kez tespit edilen yalıtışı ve relikt kıyı kumulu istifi ele alınmıştır. Bunlardan Kıyıköy yalıtışı mikritik zarflar ve menisküs köprüler ile temsil edilen iki safhalı bir çimentolanma dokusuna sahip olup, günümüzden önce 5.4 bin yıl- 3.5 bin yıl arasına aittir. Erken çimentolar deniz seviyesinin bugünkü seviye civarında olduğu üst gel-git içi zonu gösterir. Bunu deniz seviyesinde 2 metrelik bir alçalmanın göstergesi olan tane arası menisküs köprüler ile Mg miktarındaki azalma ve yalıtışı tabakalarının yüzeylemesiyle erken çimentolar üzerinde meteorik suların tane aralarına sızması suretiyle oluşan çözülme çukurları göstermektedir. Belirlenen iki bin yıllık sürede yalıtışı oluşumu bağlayıcı karbonat çimentoların çökmesini destekleyen kurak koşullarla ilgili olmalıdır.

3 metre kalınlıktaki demir oksidasyonuna uğramış kalıntı kıyı kumulu istifi ise Kıyıköy yalıtışının gerisinde uzanır ve polikristalen kuvars, epidot ve plajyoklaz yanında kötü yuvarlanmış metamorfik kaya parçaları ile ferro-magnezyan mineral kırıntıları içerir. İstifin alt ve orta seviyelerinde *D. trunculus* ve *Venus gallina* kabukları bulunur. İstifin alt seviyesi *Elphidium macellum*, *Elphidium* sp. ve *Ammonia parkinsoniana* içerir. Alttan yukarıya doğru toplam CaCO₃ miktarı %14'ten 2%'ye düşer. %95'lik orana sahip olan kaba taneler egemen olmakla birlikte ince taneler olarak çok ince kum ve silt de içerir. Tüm bileşenler zayıf bir menisküs doku gösteren demir oksitli çimento ile birbirine bağlanmışlardır. Yalıtışına benzer şekilde *D. trunculus* kabuklarından elde edilen kalibre edilmiş AMS ¹⁴C yaşları alt ve orta seviyeler için sırasıyla G.Ö. 5.4-5.2 bin yıl ve G.Ö. 3.2-2.9 bin yıl şeklindedir. Bu yaşlar ve benzer bileşimsel özellikler yalıtışı ve kalıntı kumul istifinin aynı döneme ait olduklarını ve çalışılan kıyıların orta-Geç Holosen kıyı dinamikleri konusunda göstergeler sunduklarını açıklamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yalıtışı, Kıyı kumulu, Kalıntı kumul, Kıyıköy, Karadeniz

Katkı Belirtme: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: 112Y217).

NEW FINDINGS OF BEACHROCK AND RELICT COASTAL DUNE DEPOSITS ON KIYIKÖY COASTS (THRACE, BLACK SEA): IMPLICATIONS FOR HOLOCENE COASTAL DYNAMICS

Ahmet Evren Erginal^a, Elmas Kırıcı-Elmas^b, Mustafa Bozcu^c

^aDepartment of Geography, Ardahan University, TR-75000, Ardahan, Turkey
(aerginal@gmail.com)

^bDepartment of Marine Geology and Geophysics,
İstanbul University, TR-34470, İstanbul, Turkey
(kircie@istanbul.edu.tr)

^cDepartment of Geological Engineering, Çanakkale Onsekiz Mart University,
TR-17100, Çanakkale, Turkey
(mbozcu@comu.edu.tr)

ABSTRACT

We studied the first recorded beachrock and relict coastal dune deposit on Kıyıköy (Thrace, Black Sea) coasts. Kıyıköy beachrock is represented by a two-stage cementation consisting of micrite coatings and succeeding meniscus cements and belongs to a period between 5.4 ka BP and 3.5 ka BP. The early cements are typical of upper intertidal zone when the sea level was likely similar to that of today. This is ensued by intergranular meniscal bridges referring to an approximate 2 m decline in sea-level, confirmed by reduction in Mg concentration and dissolution pits on early cement coatings as result of downward percolation of meteoric waters related to subaerial exposure. Formation of beachrock during this bimillennial period could be associated with relatively drier conditions promoting the precipitation of connective cements.

*An iron-oxidized relict coastal dune deposit located behind the Kıyıköy beachrock is 3-m thick and is composed of polycrystalline quartz, epidote and plagioclase as well as poorly rounded metamorphic rock fragments and ferro-magnesium mineral components. The lower and middle levels of the sequence contain shells of *D. trunculus* and *Venus gallina*. The lower part of the sequence comprises *Elphidium macellum*, *Elphidium sp.* and *Ammonia parkinsoniana*. From bottom to top, total amount of CaCO₃ decreases from 14% to %2. Dominated by coarse grains with an amount of 95%, the finer grains are composed of very fine sand and silt. All the components are bounded by iron-oxide cement with weak meniscus fabric. Similar to beachrock, AMS ¹⁴C ages obtained from *D. trunculus* shells extracted from lower and middle levels yielded calibrated ages of 5.4-5.2 ka BP and 3.2-2.9 ka BP, respectively. These ages as well as similar compositional characteristics suggest that beachrock and relict dune sands are coeval and bear witness to middle to late Holocene coastal dynamics on the studied coast.*

Keywords: Beachrock, Coastal sand dune, Relict dune, Kıyıköy, Black Sea

Acknowledgement: This study was supported by TÜBİTAK (Project number: 112Y217).

GÖKÇEADA KIYILARINDA YALITAŞI OLUŞUMU VE HOLOSEN DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Mustafa Avcioğlu^a, Ahmet Evren Erginal^b, Erdinç Yiğitbaş^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020 Çanakkale

^bArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi,
Coğrafya Bölümü, 75000 Ardahan
(m_avcioglu@comu.edu.tr)

ÖZ

Deniz ve göl kıyılarındaki gevşek plaj materyallerinin CaCO₃ ile çimentolanması sonucu oluşan yalitaşları, bileşimi, çimento içeriği ve mikromorfolojisi, duraylı izotop bileşimi gibi özellikleri ile oluştukları paleokıyı ortamına ait özelliklerin anlaşılmasında anahtar role sahiptirler. Yalitaşı petrografisi ve çimento özelliklerinden elde edilen veriler kronostratigrafik verilerle birlikte ele alınarak deniz seviyesi değişimleri ve paleoiklimsel-paleoşinografik değişimleri doğru şekilde yorumlanabilmektedir. Bu çalışmada Gökçeada'nın güney kıyılarında 4 farklı kesimde gözlenen yalitaşlarının oluşumu ve paleokıyı ortamı açısından göstergeleri tartışılmaktadır. Bu kesimlerden toplam 10 örnek alınmış ve bu örneklerdeki taneleri bağlayan çimentodan radyokarbon (C-14) tarihlendirmesi yapılmıştır.

Deniz seviyesinden +0,45m ile +0,05m yüksekliklerinden toplanan örneklerden (kalibre edilmiş) G.Ö. 5830 – 5580 ile 760-620 yıl radyokarbon yaşları elde edilmiştir. Petrografik analizler yalitaşlarının metamorfik kaya kırıntıları ve kuvarsit tanelerinden oluştuğunu göstermektedir. Kısa mesafeli taşınmayı gösterecek şekilde, çimentolanan taneler kötü yuvarlanmış olup, bağlayıcı çimento zayıftır. Fosil kavkı kırıntıları da gözlenmiştir. Bu veriler yalitaşı tane ve biyoklastlarının yüksek enerjili bir ortamda biriktiklerini gösterir. Tane yüzeylerinde erken çimentolanmaya işaret eden mikritik zarflar yaygındır. Radyokarbon verileri yalitaşlarının deniz seviyesinin günümüze benzer seviyede bulunduğu G.Ö. 5830-4010 ve 2390-620 tarihleri arasında olmak üzere 2 farklı döneme ait olduklarını göstermektedir. Bu iki safha arasındaki devre ise olasılıkla deniz seviyesinin günümüzden alçak olduğu bir dönemi gösterir.

Anahtar Kelimeler: Yalitaşı, Çimentolanma, Paleokıyı ortamı, Holosen, Gökçeada

Katkı Belirtme: Bu çalışma ilk yazarın (M.A.) doktora çalışmasının bulgularından üretilmiştir ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje numarası: 2012/008.

BEACHROCK FORMATION ON GÖKÇEADA COASTS AND ITS SIGNIFICANCE FOR HOLOCENE SEA-LEVEL CHANGES

Mustafa Avcioğlu^a, Ahmet Evren Erginal^b, Erdinç Yiğitbaş^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geology Engineering, 17020 Çanakkale

^bArdahan University, Faculty of Humanities and Letters,
Department of Geography, 75000 Ardahan

(m_avcioglu@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Forming as result of cementation of loose beach materials on sea and lake shorelines with CaCO_3 cement beachrocks have key importance in understanding paleocoastal environment where they have formed due to their composition, cement content and micromorphology and stable isotope compositions. Considering data obtained from petrography and cement characteristics of beachrock together with chronostratigraphic data, sea-level changes and paleoclimatic-paleoceanographic changes can be properly interpreted. In this study, formation of beachrock at four different parts of the southern coast of Gökçeada Island are discussed regarding implications from the viewpoint of a paleocoastal environment. A total of 10 samples from these sites were collected and radiocarbon (^{14}C) dating from connective cement within these samples were carried out.

The calibrated radiocarbon ages acquired from samples at elevations of +0,45m and +0,05m asl yielded ages of 5830–5580 yrs BP and 760-620 yrs BP. Petrographic analyses revealed that beachrocks are composed of metamorphic rock fragments and quartzite grains. Indicative of a short-distance drift, the cemented grains are poorly rounded with weak connective cement. The fragments of fossil shells are also present. These results suggest that the cemented grains and bioclasts are typical of the deposition in a high-energy environment. Micrite coatings on grain surfaces indicative of early cementation are common. Radiocarbon data reveal that beachrocks belong to two periods, i.e. 5830-4010 BP and 2390-620 BP, when sea-level was at a position similar to that in present. The period between these two stages is likely indicative for a lower stage of sea-level than that of the present.

Keywords: Beachrock, Cementation, Paleocoastal environment, Holocene, Gökçeada

Acknowledgements: This study was supported by Research Foundation of Çanakkale Onsekiz Mart University (Project number: 2012/008) and is produced from Ph.D. thesis of the first author (M.A.).

ANTALYA KÖRFEZİ (GÜNEY TÜRKİYE, DOĞU AKDENİZ) KITASAL YAMACI GEÇ KUVATERNER KAROT SEDİMENTLERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Mustafa Ergin^a, Handan Günel^b, Şeref Keskin^c

^a Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
06100, Tandoğan, Ankara, Türkiye/

Akarsu, Göl ve Denizlerde Jeolojik Araştırma Merkezi (AGDEJAM),
06100, Tandoğan, Ankara, Türkiye

(mergin@ankara.edu.tr)

^b Maden ve Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Üniversiteler Mahallesi
Dumlupınar Bulvarı No: 139 06800 Çankaya/ANKARA

^c Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,
Konuralp Yerleşkesi, Merkez/Düzce, 81620

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kıyıardında bölgesel farklı litolojilere sahip Antalya Körfezi'nin kıtasal yamacında geç Kuvaterner'de çökelen sedimentlerin jeokimyasal özelliklerini ve etkileyen faktörleri çok yönlü araştırmaktır. Bu çerçevede 2000 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne bağlı "R/V BİLİM" Araştırma Gemisi ile Antalya Körfezi'nin 160-880 m arasında değişen su derinliklerinde ve sediment kalınlıkları 110-184 cm arasında 6 adet gravite karot alınmış ve genelde uygulanan yöntemlerle tane boyu, toplam karbonat, toplam organik karbon ve ICP-MS ile de çoklu element-jeokimyasal analizlere tabi tutulmuştur.

İncelenen sedimentler genelde çamur türü olup, kıyıya yakın olanları çok az miktarlarda kum içermektedir. Toplam karbonat oranları terijjenik ve biyojenik kökenli olup, % 19-36 arasındadır ve değerler karot boyunca çok az salınım göstermektedir. Sedimentlerin toplam organik karbon miktarları % 0,10-3,87 arasında seyretmekte ve değerler genelde % 1 civarında olup, karotların bazı derinliklerinde artan ya da azalan değer salınımlarına rastlanılmaktadır. Kaynak ve çökeltme koşullarındaki değişimlerin bunda önemli etkisi olabileceği düşünülmektedir. Ortalama yerkabuğu ve şeyl kayaları ile karşılaştırıldığında, nisbeten biraz yüksek Mg, Pb, Ni ve As derişimlerinin haricinde Al, Fe, Mn, Ti, Cr, Co, U, Th, Cu, Zn, Zr, Y gibi birçok elementin miktarları normal seviyededirler. Elementlerin birçoğu alüminyuminkine benzer litojenik dağılım profili sergilemekte, fakat bazılarının bu profile uymadığı ve belkide farklı kaynağa ya da zenginleşme mekanizmasına işaret edebileceği görülmektedir. Ayrıca dar bir şelfe sahip körfezde mevcut akıntı ve dalgalar ile taşınma ve birikme süreçleri de tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antalya Körfezi, Güney Türkiye, Geç Kuvaterner, Sediment, Jeokimya

GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF LATE QUATERNARY CORE SEDIMENTS OF THE CONTINENTAL SLOPE OF THE ANTALYA GULF (SOUTH TURKEY, EASTERN MEDITERRANEAN)

Mustafa Ergin^a, Handan Günel^b, Şeref Keskin^c

^aJAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06100, Tandoğan, Ankara, Turkey/Geological Research Center for Fluvial, Lacustrine and Marine Studies (AGDEJAM), 06100, Tandoğan, Ankara, Turkey

(mergin@ankara.edu.tr)

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration of Turkey (MTA), Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No:139 06800 Çankaya, Ankara, Turkey

^cDüzce University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Konuralp Yerleşkesi, Merkez/Düzce, 81620, Turkey

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the geochemical characteristics and controlling factors of Late Quaternary sediments deposited on the continental slope of the Antalya Gulf where regional different litologies are present on hinterland. In this context, during the year 2000, 6 gravity cores with 110-184 cm sediment thicknesses were taken onboard R/V BİLİM of the Middle East Technical University at water depths ranging from 160-880 meters of the Antalya Gulf. The study was supported by the Turkish Scientific and Technical Research Council-TUBITAK (Project YDABÇAG 199Y074). The core sediments collected were analyzed for grain size, total carbonate and organic carbon contents and multielement geochemistry with ICP-MS technique was performed by commonly used methods.

Studied sediments are generally of mud type but those in nearshore parts contained small amount of sand fraction. Total carbonate contents derived from both terrigenous and biogenous sources varied between 19-36% and the values displayed very little downcore changes. Total organic carbon contents of sediments ranged between 0,10-3,87% whereby the most values remained about 1 %. Little changes in abundances with increasing or decreasing tendencies arasında occurred at some intervals of the cores. It is thought that variations in source and depositional conditions probably occurred to affect such changes. When compared with average Earth's Crustal and shale rocks, except slightly higher concentrations of Mg, Pb, Ni and As, abundances of many elements such as Al, Fe, Mn, Ti, Cr, Co, U, Th, Cu, Zn, Zr, Y are at normal levels. Most of the elements analyzed displayed similar concentration profiles to that of lithogenic aluminium distribution but some element profiles did not match well suggesting either different source or enrichment mechanism. In addition, transportation and depositional processes under prevailing wave and current regime on the narrow shelf of this gulf are further discussed.

Keywords: Antalya Gulf, S-Turkey, Late Quaternary, Sediment, Geochemistry

İZMİR KÖRFEZİ YÜZEY VE KAROT ÖRNEKLERİNDE GÖZLEMLENEN ANTROPOJENİK AĞIR METAL KİRLİLİĞİ

Müge Atalar^a, Özde Bakak^b

^a Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü İnciraltı, 35340-İzmir

^b Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeotermal Enerji Anabilim Dalı, 35160-İzmir

(mgtr@hotmai.com)

ÖZ

Çalışma alanı olan İzmir Körfezi, Batı Anadolu'da yer almakta olup toplamda 500km²'den fazla yüzey alanına sahiptir. Körfezden alınan yüzey ve karot örneklerine jeo-istatistik analizler uygulanmış, element dağılımlarına etki eden faktörler araştırılmış ve Sediment Kalite Rehberi (SKR) değerleri hesaplanarak bölgenin sağlık açısından da değerlendirilmesi yapılmıştır.

Buna göre, endüstriyel kaynaklı antropojenik girdiler (As, Cr, Cu, Ni, Pb ve Zn) orta körfezde belirli birikim gösterirken, dış körfezde ise büyük çaplı Mn, Co, Fe ve Al birikim gözlenmektedir. Karotların üst kısımlarında Cu, Pb, Zn, Ni, As, Cr ve Co elementleri derinlere göre daha yüksek olarak bulunmuş olup bu değerlerin antropojenik kaynaklı olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bununla birlikte iç körfez çökellerinde gözlenen Cu, As, Ni, Cr, Pb ve Zn değerleri, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (USEPA)'nın Sayısal Sediment Kalite Standartları ile karşılaştırıldığında orta yoğun kirli olarak değerlendirilmiştir.

İzmir Körfezi'nin ağır metal konsantrasyonları bakımından, Ülkemizdeki körfezlerle karşılaştırılmış ve genelde körfezin Cu, Ni, Cr, Pb ve Zn değerleri bakımından yüksek olmasına rağmen, aynı bölgede daha önce yapılan ölçüm sonuçlarına bakıldığında bu değerlerin daha düşük olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal kirliliği, yüzey sediment kalite değerleri, faktör analizi, kirlilik faktörü.

ANTHROPOGENIC HEAVY METAL POLLUTION IN SURFACE AND CORE SEDIMENTS FROM IZMIR BAY

Müge Atalar^a, Özde Bakak^b

^aDokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology Inciralti, 35340-Izmir

^bDokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Geothermal Energy, 35160-Izmir (mgtr@hotmail.com)

ABSTRACT

İzmir Gulf is located in Western Anatolia (Turkey), and has a total surface area of over 500 km². The collected surficial and core samples in Izmir Gulf, were applied the geo-statistical analysis, and there was investigated the factors which affected to the elements distribution. Additionally, there was made the Sediment Quality Guideline (SQG) values evaluated in terms of health.

Therefore, the source of Anthropogenic Input (As, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn) were found in middle gulf, in contrast, Mn, Co, Fe and Al elements are seen largely in inner gulf. The value of Cu, As, Ni, Cr, Pb and Zn elements which are found on top of core have higher values when they are compared to the values in the deeper parts of the core, and this is interpreted as these values have been oriented from anthropogenic sources. Cu, As, Ni, Cr, Pb and Zn values which are showed in sediments of the inner bay, and these are evaluated as middle dense according to Numerical Sediment Quality Guidelines of the United States (USEPA).

According to the heavy metal concentration of Izmir Bay, these has been compared with other gulfs in our country. Although Izmir Gulf have higher values in terms of Cu, Ni, Cr, Pb and Zn elements, these values have been showed low values than previously studies in same region.

Keywords: *Heavy metal pollution, surface sediments, sediment quality benchmark, factor analysis, contamination factor.*

GEMLİK KÖRFEZİ ÇÖKELLERİNDE AĞIR METAL VE ORGANİK KİRLİLİĞİNİN ZAMANSAL EVRİMİ

Gülüm Albut^a, Namık Çağatay^a, Nurdan Güngör^b,

Emin Güngör^b, Dursun Acar^a, Nuray Balkıs^c

^aEMCOL ve Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İTÜ Maden Fakültesi, İstanbul, Türkiye

^bÇNAEM, Çekmece Nükleer Araştırma ve

Eğitim Merkezi, Küçükçekmece, İstanbul, Türkiye

^cİstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Vefa, İstanbul

(albut@itu.edu.tr)

ÖZ

Marmara Denizi'nin doğusunda yer alan Gemlik Körfezi en derin yeri -113 m olan yarı kapalı bir havza olup, antropojenik kirlilik riski ile karşı karşıyadır. Bu çalışmada Gemlik Körfezi'nin ortasından, -105 m derinlikten alınmış bir karotta yapılan jeokimyasal analizlerle ağır metal kirliliğinin ve organik kirliliğin boyutları ve zamansal gelişimi araştırılmıştır. Karot, XRF karot tarayıcısı, Çok Sensörlü Karot Log Alıcısı (MSCL) ile analiz edilmiş, ICP-MS yöntemi ile ağır metal analizleri gerçekleştirilmiş, TOC Analizörü ile de toplam organik karbon (TOK) ve toplam inorganik karbon (TİK) içeriği belirlenmiştir. Tarihlendirme için karotta radyonüklid (²¹⁰Pb ve ¹³⁷Cs) AMS yöntemiyle radyokarbon analizleri yapılmıştır. Organik üretim, organik maddenin kökeni ve çökelim koşulları hakkında bilgi edinmek amacı ile karbon ve nitrojenizotop ($\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$) analizleri yapılmış ve C/N oranı elementel analizle belirlenmiştir.

Son 800 yılı kapsayan karotun 5- 8 cm aralığında kokolitçe (*Emiliania huxleyi*) zengin laminalar izlenmiştir. Bu seviye, yüksek Ca, düşük manyetik duyarlılık ve düşük Fe, Ti ve Mn değerleri ile temsil edilmektedir. 17 -22 cm arasında bulunan, 1855 – 1950 yılları arasında çökelmiş karbonatça zengin bir başka birim bulunmaktadır. Karotun üst 15 cm'i (son 55 yıl) yüksek TOK (%4) ve ağır metal içeriği ile ayırt edilmektedir. Bununla beraber aynı derinliklerde Mo miktarındaki artış ve Mn miktarındaki azalma, körfezdeki anoksik koşulların en azından erken 1970'lerden itibaren geliştiğini göstermektedir.

Son 150 yılda karotun $\delta^{15}\text{N}$ değerlerindeki artış, körfezde antropojenik ve karasal kökenli organik maddenin denitrifikasyonundaki artışına ve Geç Maunder Soğuk Dönemi'ni de içeren 1540-1740 yılları arasında azalış ise denitrifikasyonun azaldığını göstermektedir. C/N oranı ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri, organik maddenin karotta tabanda karasaldan, karasal-denizel karışımına, ortalarda karasala, üstlerde denizele ve en üstte de (son 15 yıl) muhtemelen antropojenik kökenli karasala değiştiğini göstermektedir. Karotun kirlilikten etkilenmemiş alt derinliklerinden belirlenen ortalama Al ve ağır metal konsantrasyonlarına göre normalizasyonundan elde edilen zenginleşme faktörü (EF) ve jeobirikim indisi (Igeo) hesaplamalarına göre metal zenginleşmesi sıralaması şu şekildedir: Mo>Cd>S>U>Zn>Pb>Cu. Mo ve U başta olmak üzere; Zn, Cd, Cu ve S, TOK ile yüksek korelasyon göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metaller, TOK, zenginleşme faktörü (EF), jeobirikim indisi, organik madde

TEMPORAL EVOLUTION OF HEAVY METAL AND ORGANIC POLLUTION IN GEMLİK GULF SEDIMENTS, MARMARA SEA

Gülüm Albut^a, Namık Çağatay^a, Nurdan Güngör^b,

Emin Güngör^b, Dursun Acar^a, Nuray Balkıs^c

^aEMCOL, Geological Engineering, ITU Faculty of Mines, Istanbul, TURKEY

^bÇNAEM, Çekmece Nuclear Research and

Education Centre, Küçükçekmece, Istanbul, TURKEY

^cIstanbul University Marine Research and Management Institute, Vefa, Istanbul

(albut@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Gemlik Gulf, which is a semi-enclosed inlet with maximum depth of -113 m in the eastern part of the Sea of Marmara, is under the risk of anthropogenic pollution from different industrial and municipal pollution sources in its drainage basin. In this study, the extent and its temporal evolution of the heavy metal pollution was investigated using geochemical analyses of a core located in -105 m depth of the Gemlik Gulf. The core was analyzed by XRF CoreScanner, Multi-Sensor Core Logger (MSCL), Inductively Coupled Plasma – Mass Spectroscopy (ICP-MS), Total Organic Carbon (TOC) analyzer. Radionuclide (²¹⁰Pb and ¹³⁷Cs) and AMS radiocarbon analyses were used for dating. $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$, as well as C/N elemental ratio were analyzed to study the organic productivity, origin and depositional conditions of the organic matter in sediments.

The core, covering the last 800 years, include three white laminae consisting of coccolithophore (*Emiliana huxleyi*) in top 5-8 cm interval of the core. The core part including is coccolith laminae is represented with high Ca, low magnetic susceptibility, and low Fe, Ti, Mn. Another CaCO₃ rich unit is identified between 17 – 22 cm which deposited during AD 1855 – 1950. Top 15 cm unit of the core is distinguished by high TOC (up to 4%) and heavy metal contents. The sharp increase in Mo and decrease in Mn in the same interval indicate that anoxic bottom water conditions started developing since at least early 1970s.

An increase in $\delta^{15}\text{N}$ values during the last 150 years points to an increase in the denitrification process and decrease in the values to a decrease during AD 1540 – 1740 which includes the Late Maunder Minimum cold period. According to C/N ratio and $\delta^{13}\text{C}$ values, origin of organic matter changed from terrestrial to mixed marine and terrestrial origin at the base, to terrestrial and marine in the middle, and to terrestrial at the top. The increase in terrestrial organic matter in the last 15 years, indicates increasing impact of domestic and industrial discharge to the Gemlik Bay. According to the Enrichment Factor (EF) values calculated by normalisation with respect to the Al and average metal concentrations of the unpolluted lower part of the core and geoaccumulation index (Igeo), heavy metal enrichments ranked as follows: Mo > Cd > S > U > Zn > Pb > Cu. Mo and U show very strong positive correlation, and Zn, Cd, Cu and S show strong positive correlation with TOC.

Keywords: Heavy metals, TOC, enrichment factor (EF), geoaccumulation index (Igeo), organic matter

MERSİN-ERDEMLİ SAHİLLERİNDE (G-TÜRKİYE, D-AKDENİZ) TOPLAM AĞIR MİNERAL KONSANTRASYONU VE BUNU KONTROL EDEN FAKTÖRLER

**Zehra Karakaş^{a,b}, Mustafa Ergin^{a,b}, Başak Eser^{a,b},
Koray Sözeri^a, Barbaros Şimşek^c**

^a Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, 06100, Tandoğan, Ankara, Türkiye

^b Akarsu, Göl ve Denizlerde Jeolojik Araştırma Merkezi (AGDEJAM),
06100, Tandoğan, Ankara, Türkiye

^c Maden ve Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Deniz ve Çevre Araştırmaları,
Eskişehir Yolu, Söğütözü, Ankara 06520
(karakas@ankara.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin güneydoğusunda (Doğu Akdeniz) yer alan ve doğuda Mersin ile batıda Erdemli arasındaki uzanan Mersin Körfezi'nin plajlı sahillerinde ekonomik potansiyel oluşturabilecek ağır mineral birikimlerinin oluşum koşullarını kontrol eden/ etkileyen karasal ve denizel faktörleri araştırmaktır. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen (10B4343006) proje kapsamında 2011 yılında gerçekleştirilen bu çalışmada Mersin-Erdemli sahillerini oluşturan plajlı-kıyısal alanlarında, kıyı çizgisi, arka plaj ve kumul ortamlarından toplam 145 adet sediment örnekleri toplanmıştır. Tane boyu analiz ve yorumlamalarında yaygın bilinen ve uygulanan istatistiksel ve grafiksel yöntemlerden faydalanılmıştır.

Mersin Körfezi'nin plajlı kıyı sedimentlerinde tesbit edilen tane boyu dağılımlarına göre en yaygın sediment türü kum olup, yer yer kumlu çakıl ya da çakıllı kum bulunmakta ve plajlarda buna göre sınıflandırılabilmektedir. Kum; ince, orta, kaba türünde olup, grafikte ortalama tane boyu, yamukluk ve tepelenme değerleri bu değişimi desteklemektedir. Ağır mineral analizleri için tane boyu < 0.5 mm ve karbonattan arındırılmış sediment örneği kullanılmıştır. Tüm sedimentten bromoform ile ayrılabilen toplam ağır mineral oranları çoğu bölgelerde %20'den fazla olup, %90'a varan ve %1'den az değerlere de düşmektedir. Gerek ön ve gerek ise arka plajlarda toplam ağır mineral dağılımı koyu renkli minerallerin varlığı ve bolluğu ile de kontrol edilmektedir. Toplam ağır mineral fraksiyonlarında, yer yer el mknatısı ile ayırt edilebilen ve magnetit gibi manyetik mineraller de mevcuttur. Ayrıca, ağır minerale sahip sedimentler bol oranlarda piroksen, amfibol, kromit ve ilmenit içermektedir. Toplam ağır mineral miktar ve alansal dağılımları öncelikle kıyıardı kaynak kayalara bağlı olup, burada en tipik olanı da ofiyolitik kayaların varlığı, bolluğu ve kıyıya yakınlığıdır. Özellikle ağır minerallerce zengin sediment örnekleri ofiyolitik kayalara daha yakındır. Genel bir değerlendirme yapıldığında; kaynak türü ve kaynağa uzaklık, akarsu drenaj rejimindeki mevsimsel ve bölgesel (akarsu yatağı türü, eğimi ve uzunluğu dahil) farklılık, plaj morfolojisi (eğim, genişlik gibi), kıyıboyu dalga ve akıntı rejimi, antropojenik etkileşimler (yerleşim, kıyı kullanımı gibi) plajlarda tane boyu ve ağır mineral dağılımını etkileyen önemli faktörler olarak belirlenmiş olup, çalışmalar devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erdemli, Mersin Körfezi, sediment, tane boyu, toplam ağır mineral

TOTAL HEAVY MINERAL CONCENTRATIONS AND THE CONTROLLING FACTORS ALONG THE MERSİN-ERDEMLİ COASTS (S-TURKEY, E-MEDITERRANEAN)

**Zehra Karakaş^{a,b}, Mustafa Ergin^{a,b}, Başak Eser^{a,b},
Koray Sözeri^a, Barbaros Şimşek^c**

^a Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
06100, Tandoğan, Ankara, Türkiye

^b Geological Research Center for Fluvial, Lacustrine and Marine Studies-AGDEJAM,
Tandogan, Ankara 06100, Turkey

^c General Directorate of Mineral Research and Exploration-MTA, Department of Marine
and Environmental Research, Eskişehir Yolu, Söğütözü, Ankara 06520, Turkey
(karakas@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The main purpose of this study is to investigate the marine and terrestrial factors controlling conditions of formation of heavy mineral deposits of possible economic potential along the beach coasts of the Mersin Gulf, between the towns of Mersin in the east and Erdemli in the west (S-Turkey, E-Mediterranean). Within the frame of this project supported by the Scientific Research Projects Office of the Ankara University (Project 10B4343006), during the year 2011, a total of 145 sediment samples were collected from shoreline, backshore and dune subenvironments of the beaches of Mersin-Erdemli coastal areas. For grain size analysis and interpretation widely known and applied statistical and graphical methods were used.

Based on grain size distribution obtained from the beach sediments of Mersin Gulf coasts, sand is most common sediment type and occasionally sandy gravel and gravelly sand were also present and the beaches are classified accordingly. Sand contained fine-, medium- and coarse-sized components which were confirmed by the graphical medium grain size, skewness and kurtosis parameters. Total heavy mineral analysis were performed on carbonate-free sediment samples. Total heavy mineral contents separated from bulk sediment by bromoform were more than 20% in most stations but values locally fell down to 1% and increased up to 90%. Distribution of total heavy minerals in both fore- and back-shore areas was controlled by the presence and abundance of dark-colored minerals. Magnetic minerals were also present in total heavy mineral fractions which could be separated by a hand magnet. Besides, sediments rich in heavy minerals contained higher abundances of pyroxene, amphibole, chromite and ilmenite. Abundances and regional distributions of total heavy minerals are typically related to coastal hinterland source rocks of which occurrences and distance from ophiolitic rocks are important. Especially, sediments rich in heavy minerals are found at localities more closer to ophiolitic rocks. An overall evaluation suggest that source type and distance to the source, local and seasonal differences of fluvial discharge regime (type of riverbed-type, slope and length), beach morphology (slope and width), longshore wave and current regime, anthropogenic interactions (coastal use and urbanization) are found to be important factors influencing grain size and total heavy mineral distribution in beaches. Further studies are going on the collected samples.

Keywords: Erdemli, Mersin Gulf, sediment, grain size, total heavy mineral

GÜNEYBATI HAZAR DENİZİ GUILAN VİLAYETİ KIYILARINDA ÇÖKELME HIZI

**Mohammad Nemati Varnosfaderany^a, Alireza Riyahi Bakhtiari^a,
Zhaoyan GU^b, Guoqiang Chu^b**

^a *Department of Environment, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences,
Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran. PO BOX: 64414-356
(m.nemati@modares.ac.ir)*

^b *Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Science,
No.19 Beitucheng West Road, Chaoyang District, Beijing, 100029, China*

ÖZ

$^{210}\text{Pb}_{\text{uns}}$ and ^{137}Cs jeokronoloji metodları şimdiye kadar, buz tabakaları, turba bataklıkları, göl, haliç ve deniz sedimanlarını da içeren çeşitli doğal malzemeler üzerinde uygulanmış olup, çok yakın geçmişe ait (yaklaşık 100-120 yıl) zaman çözünürlüğüne imkan vermektedir. Fakat, Hazar Denizi'nde, özellikle güneybatı kıyılarında (Guilan Vilayeti) $^{210}\text{Pb}_{\text{uns}}$ ve ^{137}Cs jeokronolojisi çok kısıtlı olmuştur. Bu sebeple, 17 Ekim 2012 tarihinde, Hazar Denizi'nin güneybatısından, Guilan Vilayeti kıyıları boyunca, $^{210}\text{Pb}_{\text{uns}}$ ve ^{137}Cs metodları ile güvenilir yaşlar elde etmek ve sedimantasyon hızını belirlemek amacıyla 4 sediman karotu alınmıştır. En iyi karot yaşı sonuçları sırasıyla 0.19 ve 0.2 cm/yıl olmak üzere CR (Rezvanshahr şehrine zıt yönde) ve CA (Anzali kıyı gölüne zıt yönde)'dan elde edilmiştir. CAS (Astara şehrine zıt yönde) ve CK (Kiyashahr şehrine zıt yönde, Sefidrud halici)'deki $^{210}\text{Pb}_{\text{uns}}$ değerleri, nehir akı seyrelme etkisi ve dalga türbulanslarından kaynaklanan, düşük yüzey aktivitesi (14.6 ve 12.4 Bq kg⁻¹, sırasıyla) ve derinlikle ilişkili çoklu düzensiz değişimler göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hazar Denizi, Sedimantasyon hızı, ^{210}Pb , ^{137}Cs , Guilan

SEDIMENTATION RATE IN THE SOUTHWEST CASPIAN SEA, GUILAN PROVINCE COASTS

**Mohammad Nemati Varnosfaderany^a, Alireza Riyahi Bakhtiari^a,
Zhaoyan GU^b, Guoqiang Chu^b**

^a Department of Environment, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences,
Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran. PO BOX: 64414-356
(m.nemati@modares.ac.ir)

^b Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Science,
No.19 Beitucheng West Road, Chaoyang District, Beijing, 100029, China

ABSTRACT

²¹⁰Pbuns and ¹³⁷Cs geochronology methods have been applied successfully in various natural archives, including ice sheets, peat bogs and the sediments of lakes, estuaries and oceans, enabling the resolution of the chronological questions regarding the very recent past (approximately 100-120 years). However, in the Caspian Sea especially southwestern coasts (Guilan Province) dating of the sediments employing ²¹⁰Pbuns and ¹³⁷Cs geochronology has been very restricted. In this regard 4 sediment cores were taken from southwest of the Caspian Sea along the Guilan Province coasts (water depth=20 m) on 17 October 2012, to date them using ²¹⁰Pbuns and ¹³⁷Cs methods to acquire reliable ages and to assess sedimentation rate of different locations along the Guilan Province coasts. The best core dating results were obtained in CR (opposite of Rezvanshahr city) and CA (opposite of Anzali lagoon) with mean sedimentation rate of 0.19 and 0.2 cm yea-1, respectively. The ²¹⁰Pbuns in CAS (opposite of Astara city) and CK (opposite of Kiyashahr city, in Sefidrud estuary) have show low surficial activities (14.6 and 12.4 Bq Kg-1, respectively) and multiple irregular variations with depth as results of river flux dilution effect and wave turbulences.

Keywords: Caspian Sea, Sedimentation rate, ²¹⁰Pb, ¹³⁷Cs, Guilan

DENİZ VE KIYI JEOLJİSİ
MARINE AND COASTAL GEOLOGY

Posterler/*Posters*

BAFA GÖLÜ ÇÖKELLERİNDE GEÇ HOLOSEN İKLİM VE ORTAM DEĞİŞİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI: İLK SONUÇLAR

**Cannur Eroğlu^a, Zeynep Anku^a, Sebahat Ercan^a,
Sena Akçer – Ön^a, Dursun Acar^{b*}**

^a Muğla Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi,

EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye

(cannur_78@hotmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu'da Geç Holosen iklim ve ortam değişimlerinin araştırılması için Bafa Gölü çökellerinde çoklu belirteç (multi proxies) analizleri yapılmıştır. Anadolu'nun güneybatısında ve Büyük Menderes Nehri deltasında yer alan Bafa Gölü, Latmos Körfezi'nin Büyük Menderes'in alüvyonları ile dolarak kapanmasıyla göl haline gelmiştir. Bafa Gölü çevresinin genel jeolojisi incelendiğinde Prekambriyen yaşlı gözlü gnayslar, Alt Paleozoyik yaşta mikaşistler, Permo-Karbonifer yaşta metakuvarsit, Mesozoyik yaşta boksit seviyeli kireçtaşları bulunmaktadır.

Lisans bitirme tezi olan bu çalışmada Geç Holosen iklim ve ortam değişiklikleri çoklu belirteçler ile araştırılmıştır. Bafa Gölü içerisinde 3 noktadan gravite yöntemi ile 14.2 m, 1.6 m, 14 m derinliklerden sırasıyla 28 cm, 58 cm, 40 cm uzunluğunda karotlar alınmıştır. Karotlar kesildikten sonra litolojik tanımlamaları yapılmıştır. 70 µm elek ile az tazyikli iyi suda yıkanmış ve açık havada kurutulmuştur. Örnekler etiketlenmiş ve mikropaleontoloji analizleri için şişelenmiştir. Toplam 3 karot üzerinde İTÜ EMCOL Laboratuvarlarında ÇSKT (Çok Sensörlü Karot Tarayıcısı) ile 10 mm çözünürlükte P-Dalga hızı, manyetik duyarlılık, rezistivite ve yoğunluk ölçümleri; XRF (X-Ray Fluorescence) tarayıcısı ile 10 mm çözünürlükte yaklaşık 25 elementin analizleri ve mikroskop altında ostrakod ve bentik foraminifer tanımlamaları 20 mm çözünürlükte yapılmaktadır. Belirlenen türlerde duraylı oksijen ve karbon analizleri ve C-14 yöntemi ile yaş tayini yapılması planlanmıştır.

Yapılan litolojik tanımlamalara göre 28 cm uzunluğunda ki karotta (Bafa G01) genel olarak farklı bivalv kavkılarının bulunduğu siltli çamur gözlenmektedir. 0-40 mm arası zeytin yeşili, 40-180 mm arası gri renkli, 180-280 mm arası organik materyallerce zengin siltli çamur gözlenmektedir. 58 cm uzunluğunda ki ikinci karotta (Bafa G02) 0-170 mm arası zeytin yeşili homojen çamur, 170-580 mm arası organik materyallerce zengin siltli çamurdur. Yer yer bitki kalıntıları ve bivalv içermektedir. Bazı seviyeleri ise kumlu çamurdur. 40 cm uzunluğunda ki son karotta (Bafa G03) karot boyunca siltli çamur yer yer ise kumlu çamur gözlenmektedir. Bu çalışma ön sonuçlar içermektedir. Çalışmalar devam etmekte olup, tüm sonuçların elde edilip birlikte değerlendirilmesi ile Bafa Gölü'nde geçmiş iklim ve ortam değişimleri belirlenmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Paleoiklim, Geç Holosen, Bafa Gölü, Geçmiş İklim Değişimleri

INVESTIGATION OF CLIMATIC AND ENVIRONMENTAL CHANGES OF LATE HOLOCENE OBTAINED FROM BAFALAKE SEDIMENTS: THE PRELIMINARY RESULTS

**Cannur Eroğlu^a, Zeynep Anku^a, Sebahat Ercan^a,
Sena Akçer – Ön^a, Dursun Acar^{b*}**

^a Muğla Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi,

EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye

(cannur_78@hotmail.com)

ABSTRACT

This study focuses on investigation of climatic and environmental changes of Late Holocene period from the Bafa Lake sediments on the Büyük Menderes River delta, western Anatolian. Multi proxy analysis were done in sediment cores. Bafa Lake was formed by the closure of the entrance of the Latimian Gulf due to alluvial input of the Büyük Menderes in the west of Anatolian. Bafa Lake is surrounded by Precambrian augen gneiss, Lower Paleozoic mica-schists, Permo-Carboniferous meta-quartzites, Mesozoic limestone with bauxite level rocks.

This study forms an undergraduate thesis work. For this purpose, three sediment cores were collected from different locations of Bafa Lake, using a piston-gravity corer. Cores were recovered at of 14.2 m, 1.6 m, 14 m water depths, in lengths of 28 cm, 58 cm, 40 cm, respectively. The cores were split and lithologic descriptions were made. Sampled cores were washed down with 70 µm sieve and they were dried outdoor. Samples were tagged and filled in bottles for micropaleontology analysis. All cores were analyzed for physical properties such as magnetic susceptibility, P-Wave, density and resistivity at 10 mm resolution using Multi Sensor Core Logger (MSCL) and for multi-element geochemical analysis at 10 mm resolution using XRF (X-Ray Fluorescence) core scanner. The ostracoda and benthic foraminifera were identified under microscope at 20 mm resolution. The stable oxygen-carbon isotope analysis and C-14 dating is planned from identified species of benthic foraminifera or/with ostracoda.

Core, Bafa G01 (28 cm) is composed of mainly silty mud and bearing different types of bivalvia. Between, 0-40 mm is green olive, 40-180 mm is gray colored silty mud dominated. Dark color, organic-rich mud is observed between 180-280 mm levels. Core Bafa G02 (58 cm) is olive green-colored homogeneous mud from top to down 170 mm and the rest is silty mud with high content of organic matter. Some parts of the core Bafa G02 contains plant remains and bivalves. Some levels are also sandy mud. Last core Bafa G03 (40 cm) is mainly silty mud with few sandy mud layers. This study includes the preliminary results. The studies are continuing and the results of micropaleontology, XRF and MSCL analysis from Bafa Lake sediments will be obtained and evaluated to understand the Late Holocene climatic and environmental changes in the region.

Keywords: Paleoclimate, Late Holocene, Bafa Lake, Past Climate Changes

DOPPLER TARAMA YÖNTEMİ YARDIMIYLA SEDİMAN KAROTLARINDAN AYRINTILI VERİ ELDE ETME

**Dursun Acar^{a,b}, Namık Çağatay^a, Demet Biltekin^a, Kadir Eriş^{a,c},
Gülüm Albut^a, Nazik Öğretmen^a, Tuğçe Arslan^c, Erol Sarı^b**

^a*Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Merkezi (EMCOL), İstanbul Teknik Üniversitesi*

^b*Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü (IMSM) İstanbul Üniversitesi, Türkiye*

^c*Mühendislik Fakültesi, jeoloji bölümü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye*

(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada sediment karotunda açılalaminasyonların erken tespiti için doppler ultrason tarama yöntemi denenmiştir. Açılalıklar önceden doğru seçildiği kabul edilen yerlerin dışında kalan alanlardan girişim yapmış analog sinyal eldesine ve dijital olarak kirlenmiş verilere neden olmaktadır. Deneyde yapay olarak açılı ve düz konumlanmış sediman seviyeleri barındıran PVC karot ile 8 megahertz ultrasonik doppler analizörü kullanılmıştır. Çalışma bilimsel ölçümlerdeki sıralı açılal uyumsuzluk etkilerini azaltmak için düzenlenmiştir.

Doğrusal doppler probu kullanılarak PVC borunun altında kalan 3 santimetrelilik derinlikte başarıyla görüntü elde edilmiştir. Bu proba karot ikiye ayrılmadan, uzunlamasına ve borunun döndürülürken yapılan taramalarında karot içindeki tabakaların açılalarının yeterli şekilde görülebildiği anlaşılmıştır. Dalga formu ve yansıma özelliklerinin uygunsuzluğu nedeniyle diğer tür doppler problemlerinden aynı sonuçlar alınamamıştır. Karot içinde açılı olarak yerleşmiş sedimanların etkisi karotun gelişigüzel olarak boylamasına ikiye ayrıldıktan sonra herbir parçanın düşey ve yatay eksenlerinde ayrı ayrı açılal gidış özelliğinin oluşması ile kendini gösterir. Yatayda yani karotun yüzeyindeki açılal sensörlerin yada ışın kaynaklarının ayarlanabilir açıyla uyumlu pozisyonlara getirilmesiyle telafi edilebilir. Karotun elle örneklenen noktalarının sınır açıları iki farklı litoloji seviyesinin sınır açılarıyla uyumlu olarak oluşturulmalıdır. Öncelikle dikey yani y ekseninde açılalıkların azaltılması gereklidir ve bu ekseninde düzeltme yapmak çok zordur etkileri ise sinyal girişimi yada fazlalığı ile fiziksel örnekleme (partikül boyut analizi vs) dikey gidışattaki birbirini altına giren tabakalardan karışmış örnekleme almaktır.

Karotları ikiye ayırmadan önce açılı gidışatlarını belirlemek ve ona uygun kesim eksenini belirlemek element tayini ve radyografi gibi işlemler için çok önemlidir Yöntem döner radyografi taramalarının aksine masrafsız hızlı ve sağlığa zararsızdır.

Anahtar Kelimeler:Sediman,karot, tarama, doppler, prob

OBTAINING DETAILED DATA FROM SEDIMENT CORES WITH THE HELP OF DOPPLER SCANNING METHOD

**Dursun Acar^{a,b}, Namik Çağatay^a, Demet Biltekin^a, Kadir Eriş^{a,c},
Gulum Albur^a, Nazik Öğretmen^a, Tuğçe Arslan^c, Erol Sarı^b**

^a Eastern Mediterranean Centre for Oceanography and
Limnology (EMCOL), Istanbul Technical University Turkey

^b Institute of Marine Sciences and Management (IMSM) Istanbul University, Turkey

^c Adres Faculty of Engineering, Geology Department, Firat University, Elazığ, Turkey
(dursunacaracar@hotmail.com)

ABSTRACT

In this work the doppler ultrasound scanning method was tested on sediment cores for earlier detection of angular laminations in whole sediment cores. Because these that angularities are a reason of taking interferenced analog signals or mostly source of digitally contaminated datas which belong to reflected beams from wrong places before be accepted as a right points. As a test components, artificially prepared standard PVC sediment core used with 8 megahertz ultrasonic wave analyzer. Study is designed for reducing of “sequential angular disconformity effects” on scientific measurements.

Successful imaging was obtained from top three centimeter depth of the sediments below the PVC liner, using a linear Doppler probe. Longitudinal and rotational scanning of pipe with linear ultrasonic wave probe worked enough to show angularities of beddings and laminae in the cores before separation. Other Doppler probes (e.g., convex probe) did not work for core scanning because of their wave-form and reflection characteristics. Effects of angular placed sediments in core with randomly defined cutting axes for longitudinal core splitting and that cuts provide two angularities on X and Y dimensions. Angular problems about horizontal surface (x axis) can be easily solved with adjustable position of sensor or ray source placement. Border of sampling points between two different lithology must be stay with regard to neighbour sediment angles. Firstly, the important point is reducing the vertical angularities and vertical angularity correction is not easy and its effect on signal propagation, detection biases and effectible to mixed samples contamination during physical sampling (particle size analyses etc.).

Determining the attitude of angled bedding before core splitting is important for further core analyses such as elemental analysis and digital X-ray radiography. After Doppler scanning, the splitting direction (i.e. vertical to bedding and lamination) can be determined. Method is cheap, quick and non- hazardous to health, unlike the x-ray rotary radiography. Using of the method will provide more unaffected data for oceanography.

Keywords: Sediment, core, scanning, doppler, probe

GÜNEY HAZAR HAVZASININ BATI KESİMİNİN ÇÖKELME ORTAMLARI VE PETROL VE DOĞAL GAZ İÇERİK ÖZELLİKLERİ

Gasham Zeynalov

*Hazar Üniversitesi, 11 Mehseti sokak, AZ1096 Bakü, Azerbaycan
(gzeynalov@yahoo.com)*

ÖZ

Güney Hazar Havzası dünyanın en eski petrol ve gaz üreten havzalarından biridir ve sırasıyla, batıda Azerbaycan, doğuda Türkmenistan ve güneyde İran arasında yer almaktadır. Havza Geç Mesozoyik-Erken Senozoyik arka -yay ortamında oluşmuş (Zonenshain ve Le Pishon, 1986) ve tam olarak 25km kalın istifi etrafında ardıcıl sedimantar çökeltme kapsamış, kabaca çoğunluğu Miyosen-Kuvaterner döneminde çökelmiştir (Reynolds et al. 1998; Morton et al. 2003).

Çökeller paleo -Volga, paleo -Kür ve paleo -Amurdarya nehirleri ile sağlamış ve son 5 Milyon yılda yüksek ağırlıklı sedimantasyon oranları tedarik edilmiştir. Güney Hazar Havzası'nın petrol ve doğal gaz içeren ana rezervuarı Alt Pliyosenin (Productive Serisi) kumtaşı ve çamurtaşı çökeltileri olduğu belirlenmiştir.

Güney Hazar havzası tortul çökeltme ortamına rağmen akarsu- delta fasiyesli hidrokarbon birikimleri için rezervuar nitelikleri havzanın farklı kısmında bazı heterojenite ağırlıklı olarak ilişkilidir. Bu nedenle, bölgesel hidrokarbon birikimi bölgeleri şiddetle hidrokarbon rezervuarlarının gözeneklilik ve geçirgenlik özelliklerine etkilemiş sedimanlar temel petrografik-mineralojik bileşenlere bağlı olarak, havzada farklı çeşitlilik oluşturur.

Bu heterojenlikler Alt Pliyosen rezervuarların çökeltme ayarlarını yakından belirli dokular ve mineralojik içeriği bulunan farklı fasiyesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu fasiyes ulaşım kaynakları ve oranlarla bağlı olarak, kuvars, feldispat, kaya parçaları ve aynı zamanda disten ve granitite mineral dağıtım oranı farklı petrografik özelliklere sahiptirler.

Güney Hazar Havzası'nın farklı kısmında üç çökeltme ayarlarına bölünmüş fasiyesler: Abşeron, Kür ve karışık Abşeron -Kür fasiyesleri birikmiştir.

Pliyosen hazne kayalar (Productive Serisi V ve VII horizontları gibi) Güney Hazar havzasının batı kesiminin Alt Kür depresyonunda ve Bakü takımadalar arazisinde karada ve sığ bölgelerinde giderek artan Kür fasiyesi ile ve havsanın derin kısmında karışık Abşeron-Kür fasiyesi ile ilişkili oluşmuştur.

Kür fasiyesinin hafif fraksiyonu % 8'den fazla kuvars, % 30 civarında feldispat ve % 30 civarında kaya parçaları ve % 30 daha fazla killi bileşenleri ile karakterizedir. Bu sedimanlar paleo -Kür nehri ile ağırlıklı olarak temin edilmiştir. Onlar anormal yüksek gözenek baskılı

killi sedimanlar ile nitelendirilir ve havza içinde Alt Pliyosenin zayıf rezervuar kalitesine sahip sedimanlar gibi karakterize edilir.

Karışık Abseron - Kür fasiyesinin hafif fraksiyonu % 25-40 kuvars, % 25-30 kaya parçaları ve % 20-40 feldispat kompozisyonlar ile karakterizedir ve Kura fasiyeslerden daha üstün rezervuar kaliteye sahiptirler. Bu sedimanlar temel olarak paleo - Volga ve paleo - Kura nehirleri ile tedarük edilmiştir. Havzada farklı çökel fasiyeslerinin yukarıda belirtilen özelliklerinin hususları dikkate alınarak, Güney Hazar Havzasının batı kısmının ultra derin bölümünde Alt Pliyosen (Productive Serisi VII horizontu) kumtaşları hidrokarbon birikimi için daha kaliteli gözeneklilik ve geçirgenlik özelliklerine sahiptirler ve bundan dolayı petrol ve gaz yataklarının aranması için daha fazla keşif çalışmalarını sağlamak hedef olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Güney Hazar havzası, çökelme ortamı, Pliyosen, petrol ve gaz, Abseron ve Kura fasiyesi

CHARACTERISTICS OF DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS AND OIL AND GAS CONTENT IN WESTERN PART OF THE SOUTH CASPIAN BASIN

Gasham Zeynalov

Khazar University, 11 Mehseti street, AZ1096 Baku, Azerbaijan
(gzeynalov@yahoo.com)

ABSTRACT

The South Caspian Basin is one the oldest oil and gas producing basins in the world and is located between Iran in the south and Azerbaijan and Turkmenistan in the west and east, respectively. The basin was formed in a late Mesozoic-early Cenozoic back-arc environment (Zonenshain and Le Pishon, 1986) and fill comprises around 25km thick sedimentary succession, roughly majority of which was deposited in Miocene-Quaternary period (Reynolds et al. 1998; Morton et al. 2003).

The sediments were supplied mainly by paleo-Volga, paleo-Kura and paleo-Amurdarya rivers which caused very high sedimentation rates in the last 5 Ma. Main reservoirs of the South Caspian Basin are the Lower Pliocene (Productive Series) sandstone and mudstone.

In spite of the sedimentary depositional environment in the South Caspian Basin is associated mainly with fluvial-deltaic facies, reservoir qualities for hydrocarbon accumulations have some heterogeneity in different part of the basin. Therefore, regional hydrocarbon accumulation zones have variety in different part of the basin, depending on petrographic-mineralogical constituents of supplying sediments which strongly influenced to the porosity and permeability properties of hydrocarbon reservoirs.

These heterogeneities show that depositional settings of Pliocene reservoirs are closely associated with different facies which have specific textures and mineralogical contents. These facies have different petrographic properties on quartz, feldspar, rock fragments and also on distribution rate of disthene and granitite mineral, depending from transportation sources and rates.

They are subdivided into three depositional settings: the Absheron, the Kura and mixed Absheron-Kura facies which were deposited in different part of the South Caspian Basin.

The Pliocene reservoir rocks (as the V and VII horizons of the Productive Series) in western part of South Caspian Basin which characterize territory of the Lower Kura depression and Baku archipelago are associated mainly with the Kura facies in onshore and shallow parts and the mixed Absheron-Kura facies in deepest part of the basin.

Light fraction of the Kura facies are characterized by more than 8% quartz, around 30% feldspar and around 30% rock fragments and more than 30% clayey components. These

sediments were supplied mainly by the paleo-Kura river. They are characterized by abnormal high pore pressured clayey sediments which have poor reservoir quality in the Lower Pliocene deposits within the basin.

Light fraction of the mixed Abseron-Kura facies is characterized by 25-40% quartz, 25-30% rock fragments and 20-40% feldspar compositions which have better reservoir quality than the Kura facies. These sediments were supplied partly by the paleo-Volga and the paleo-Kura rivers. Taking into considerations of above-mentioned characteristics of different sedimentary facies within the basin, Lower Pliocene (the VII horizon of the Productive Series) sandstones of the ultra-deep parts of the western part of the South Caspian Basin have better porosity and permeability properties for hydrocarbon accumulation which should be target for providing further exploration works to oil and gas fields.

Keywords: *South Caspian basin, depositional environment, Pliocene, oil and gas, Absheron and Kura facies*

KÖYCEĞİZ GÖLÜ ÇÖKEL KAYITLARINDA GEÇ HOLOSEN İKLİM DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ: İLK SONUÇLAR

Zeynep Ankut^a, Sebahat Ercan^a, Cannur Eroğlu^a,

Sena Akçer – Ön^a, Taner Korkmaz^a, Z.Bora Ön^a, Dursun Acar^b

^a Muğla Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, Türkiye

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi,EMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye
(zynp1008@hotmail.com)

ÖZ

Köyceğiz Gölü, Türkiye'nin güneybatısında, Akdeniz kıyısında, Muğla ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Köyceğiz Gölü 55 km²'lik yüzey alanına sahip meromiktik bir tatlı su gölüdür. Göl bir lagün ve kanallar sistemi ile Akdeniz'e bağlanmaktadır. Köyceğiz Gölü, Bodrum civarından başlayıp Fethiye'ye kadar uzanan D-B doğrultulu tektonik hattın güneyinde kalmaktadır. Gölün derinliği Sultaniye Baseninde en fazla 32 m, Köyceğiz Baseninde ise 24 m'dir. Güney kıyıda bulunan Sultaniye kaynağından tektonik aktivitelere bağlı olarak göle yılda 7 milyon m³ su boşalmaktadır.

Lisans bitirme tezi kapsamında, Eylül 2013'te, ikisi Sultaniye Baseninden, ikisi Köyceğiz Baseninden ve bir tanesi de iki basenin ortasından olmak üzere gravite karotiyer ile su derinliğinin 5.50 m, 5.60 m, 7.10 m, 9 m ve 15 m olan farklı noktalardan,uzunlukları sırası ile 60 cm, 56 cm, 58 cm, 82 cm, 20 cm olan toplamda beş adet karot alınmıştır. Litolojik tanımlaması yapıldıktan sonra karotlar 70 µm açıklıktaki elekte az tazyikli iyi suyla yıkanarak, kilden arındırılmıştır. Yıkanan numuneler kurutulduktan sonra mikropaleontolojik çalışmalar için etiketlenip, şişelenmiştir. Etiketlenen numunelerde ostrokod ve bentik foraminifer araştırılması yapılmaktadır. Geçmiş ortam yorumlarını nicel olarak yapabilmek için karotlar İTÜ EMCOL laboratuvarlarında Çok Sensörlü Karot Tarayıcısı ve ITRAX marka XRF karot tarayıcısı ile 10 mm aralıklarla analiz edilmektedirler. Bir sonraki aşamada ise duraylı oksijen ve karbon izotop ölçümleri ile ¹⁴C yaşlandırılmasının yapılması planlanmaktadır.

Sultaniye Baseninden elde edilen karotların litolojik tanımlaması yapıldığında: uzunluğu 81.5 cm olan karotun geneli zeytin yeşili renkli, homojen çamurdur. Biyotürbasyonlar, bitki kökleri, vermetidae kavkuları görülmüştür. Uzunluğu 56 cm olan karot; zeytin yeşili renkte homojen çamurdan oluşmaktadır. Uzunluğu 20 cm olan karot; koyu kahverengi renkli, iyi boylanmış kum ve fosil içeriklidir. Litolojik tanımlamalara göre Köyceğiz Baseninden elde edilen karotların sonuçları ise: 60 cm uzunluğundaki karotunun 0-7.5 cm ve 46-60 cm'leri arası zeytin yeşil homojen çamurdan oluşmaktadır. En üst seviyelerinde vermetidae kavkuları ve bitki kalıntıları bulunmaktadır. 7.5-46 cm arası kahverengi renklidir. Yer yer fosil kalıntıları, biyotürbasyon izleri içerir. 58 cm uzunluğundaki karot ise organik maddece zengin, yer yer fosil ve bitki köklerinin görüldüğü zeytin yeşili homojen çamurdur. Son olarak 20 cm karotu 0-5.5 cm arası açık kahverengi renkli, bol miktarda bitki kalıntısı ve fosil içerirken, 5.5-20 cm arası koyu kahverengi renkli, iyi boylanmış kum ve fosil içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Köyceğiz Gölü (Muğla), ostrakod, Geç Holosen, paleoiklim, Köyceğiz ve Sultaniye Basenleri

DETERMINATION OF LATE HOLOCENE CLIMATIC CHANGES AT LAKE KÖYCEĞİZ SEDIMENTARY RECORDS: PRELIMINARY RESULTS

**Zeynep Anku^a, Sebahat Ercan^a, Cannur Eroğlu^a,
Sena Akçer – Ön^a, Taner Korkmaz^a, Z.Bora Ön^a, Dursun Acar^b**

^a Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, Muğla, Türkiye

^b İstanbul Technical University, Faculty of Mining, EMCOL Research Center, İstanbul, Turkey
(zynp1008@hotmail.com)

ABSTRACT

Lake Köyceğiz -southwest Turkey- is located on the Mediterranean coast and lies within Muğla province. Lake Köyceğiz is a meromictic, freshwater lake with 55 km² surface area. It is connected to Mediterranean over channels and a lagoon. The lake is located at the south of the E-W trending tectonic line that extends from Bodrum to Fethiye. The deepest point of the lake at Sultaniye basin is 32 m and at Köyceğiz basin is 24 m. Yearly 7 million m³ of water is discharged from Sultaniye thermal spring, which has developed due to tectonic activities.

In September 2013, within the scope of undergraduate thesis, five undisturbed cores are obtained with a gravity core at different locations at water depths of 5.50 m, 5.60 m, 7.10 m, 9 m, 15 m and lengths are 600 mm, 560 mm, 580 mm, 820 mm, 200 mm, respectively. Two of the cores are gathered from Köyceğiz Basin, two of cores from Sultaniye Basin and the rest of the core from the middle of two basins. We defined the lithology of the cores and then washed the mud in a 70 µm sieve to remove the clay. After the drying procedure, samples are labeled and bottled for micro-paleontological studies. We still go on describing the ostracoda and benthic foraminifera gathered from the cores. To be able to describe the paleoenvironmental changes quantitatively, the cores will be scanned with Multi-Sensor Core Logger (MSCL) and ITRAX X-Ray Fluoresance (XRF) core scanner with a resolution of 10 mm at İTÜ EMCOL lab. For the next phase, we will send the samples for stable oxygen and carbon isotope analyses and ¹⁴C dating.

The lithology of Sultaniye Basin cores is as follows. The 815 mm and 560 mm long cores consist of homogenously olive colored mud. Moreover one with 815 mm length contains plant root remains, vermetid shells and bioturbation tracks. The 200 mm long core contained well sorted sand and fossils having dark brown color. The lithology of Köyceğiz Basin cores is as follows: The 600 mm long core has olive colored homogenous mud except from the 75-460 mm interval. This interval has brown color. The core has bioturbation tracks, fossils, plant root remnants and vermetid shells. The 580 mm long core is olive colored and rich in organic matter. Finally the 200 mm long core is, for the 0-55 mm interval, brown colored and involves plant remnants and fossils. The rest of the core is dark brown and well sorted sand dominates.

Keywords: Köyceğiz Lake (Muğla), ostracod, Late Holocene, paleoclimate, Köyceğiz and Sultaniye Basins

SAROZ KÖRFEZİ'NİN (KUZEY EGE DENİZİ) OŞİNOGRAFİSİ VE GÜNCEL ÇÖKEL DAĞILIMI

Mustafa Eryılmaz, Fulya Yücesoy Eryılmaz

*Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü,
Çiflikköy Kampusu, TR-33343, Yenişehir-Mersin, Türkiye
(meryilmaz@mersin.edu.tr)*

ÖZ

Saroz Körfezi, Ege Denizi'nin kuzeyinde, doğuda Büyük Kemikli Burnu, batıda Boztepe Burnu arasında kalan deniz alanını kapsar. Körfez asimetrik tekne şeklindedir. En derin noktası 695m ve ortalama derinliği 350 m'dir. Körfezde büyük ölçüde blok faylanma egemendir. Ege Denizi'nin en derin alanlarından biridir. Bu derinlik bölgenin faylı yapısından kaynaklanmaktadır.

Çalışmada, mevsimsel olarak yüzeyden deniz tabanına kadar su sıcaklığı, tuzluluk ölçülmüş ve haritalanmıştır. Yüze, 20 m derinlik ve deniz tabanında kısa süreli akıntı ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca bölgenin çökel dağılımını haritalamak ve çökel hareketlerini yorumlamak için deniz tabanından çeşitli kepçeler ile çökel örnekleri alınmıştır. Örneklere, tane büyüklüğü analizi uygulanmış, elde edilen veriler ile bölgenin 1:50.000 ölçekli çökel dağılım haritası yapılmıştır. Saroz Körfezi'nde dip suyu sıcaklığı her mevsimde ~14.0 °C civarında sabit olmasına karşılık yüzey suyu sıcaklıkları mevsimlere göre değişiklikler göstermektedir. Yüze suyu sıcaklıkları ilkbaharda 12.50-14.00°C; yaz mevsiminde 20.56-22.80°C; sonbaharda (Eylül) 16.00-21.60°C ve kış mevsiminde (Ocak) 9.80-10.86°C arasında değişmektedir. Yüze'deki tuzluluk miktarı ilkbaharda (Nisan) ‰ 34.93-38.78, yaz mevsiminde (Ağustos) ‰ 34.10-38.60, sonbaharda (Eylül) ‰ 35.86-38.69, ve kış mevsiminde (Ocak) ‰ 34.47-36.95'dir. 50 metre derinlikte ise tuzluluk ‰ 37.62-38.98 arasında değişmektedir. Saroz Körfezi'nin yüzey akıntıları Ege Denizi genel akıntı sistemi ile uyumludur. Körfeze doğudan giren ve kıyıya paralel, batıya doğru devam eden akıntı sisteminin yapısı genellikle değişmemekte ancak mevsimlere ve meteorolojik şartlara bağlı olarak süratı değişebilmektedir (akıntı süratı 4,5-26 cm/sn).

Saroz Körfezi dip çökelleri, yerel akıntılar, dalgalar, kara topografyası, denizaltı morfolojisi, batimetri, kıyı şekilleri, rüzgar ve derelerin denize taşıdığı maddelerin etkisi altındadır. Yamaç eğimi 10°'den fazla olan kıyı bölgeleri ile şelfin ani eğimle derinlere doğru indiği kıta yamacında çökel birikimi çok incedir. Saroz Körfezi'nin çökelleri çoğunlukla litojenik kökenlidir. Genellikle kaba taneli ve kırıntılı kohezyonsuz materyal yüksek enerjili kıyı kesiminde bulunurken, derin ve kıyıda uzak bölgelerde kohezyonlu materyal birikir. Saroz Körfezi'nde hakim birimler; (kıyıda açığa doğru ?) blok kaya, çakıllı, kumlu, siltli, ve çamurlu birimlerdir. Kireçtaşıdan oluşan bloklar yüksek yamaçlı kıyıların ani eğimler ile denize doğru indiği sahil şeridinde görülür. Çakıl boyutu malzemeler nadirdir. Kumlu birimler 20-150 m. derinliklerde yer alır. Siltli çökeller 150-650 metre derinlikler arasında yaygındır. Çamur birimi, genellikle 200-650 m derinlikler arasında yayılım gösterir.

Anahtar Kelimeler: Saroz Körfezi, çökel dağılımı, batimetri, sualtı morfolojisi

OCEANOGRAPHY AND RECENT SEDIMENT DISTRIBUTION OF THE SAROZ GULF (NORTHERN AEGEAN SEA)

Mustafa Eryılmaz, Fulya Yücesoy Eryılmaz

Mersin University, Faculty of Engineering, Department of Geology Engineering,
Çiftlikköy, 33343, Yenişehir-Mersin Turkey
(meryilmaz@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Saroz Gulf in the northern Aegean Sea covers a marine region limited by the Boztepe Cape in the west and with Büyük Kemikli Cape in the east. Mean water depth of the Saroz Gulf has 350 m and maximum depth is 695 m. Gulf has an asymmetric trough shape. This gulf is one of the deepest areas of the Aegean Sea. It is largely dominated by block faulting and this is due to the depth of the region faulted structure.

In this study, water temperature and salinity were measured and mapped for this region. Furthermore, we made short-term current speed measurements at the surface, 20 m depth and the sea floor. Orange peel and other types of grabs were used for surface sediment sampling to prepare sediment distribution map and to interpret sediment movements. Samples were analyzed for grain size and with data obtained regional maps of sediment distribution on a 1:50.000 scale was prepared.

Bottom water temperature in the Saros Gulf is constant around ~14.0 °C in every season. However, surface water temperature showed variations varies according to the season. Water temperatures at the surface in Saros Gulf are as follows; in Spring 12,50-14.00 °C; in Summer 20.56-22.80 °C; in Autumn (September) 16.00-21.60 °C; in Winter (January), 9.80-10.86 °C. Seasonal surface average salinities in Saroz Gulf are as follows: in Spring (April) 34.93-38.78 ‰, in Summer (August) 34.10-38.60 ‰, in Autumn (September) 35.86-38.69 ‰, in Winter (January), 34.47-36.95 ‰. Water salinity at the 50 m depth ranges from 37.62-38.98 ‰ in all of the seasons. Surface water currents of the Saros Gulf are in harmony with surface water currents of the Aegean Sea. This water current speed is 4,5-26,0 cm/sn., and according to seasons, the structure of water current systems does not change, but current speeds.

Sediment distribution in the Saros Gulf is affected by local wind, current and wave systems, coastal types, bathymetry and both submarine and land topographic features and fluvial sediments of the region. Finer materials do not accumulate in regions with high wave and current energy. Thus we find mostly thin accumulations of coarse material in our study region. Either sediment does 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 block, gravel, sand, silt and mud. Blocks of limestone occur on the seafloor along coasts with steep seaward slopes. Gravel size materials are uncommon. Sandy materials accumulate at approximately 20-150 meters water depth. Silty materials are deposited at 60-600 meters depth at the sea floor. Muddy materials, are found 200-650 meters water depth.

Keywords: Saroz Gulf, sediment distribution, bathymetry, underwater morphology

DOĞAL AFETLER VE AFET YÖNETİMİ
NATURAL HAZARDS AND DISASTER MANAGEMENT

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

9 TEMMUZ 2012'DE SAMSUN'DA YAŞANAN BÖLGESEL AFETLERİN YÖNETİMİ

**Aytek Ersan, Levent Uçarlı, Emre Çoşkunlu, Yusuf Aysu,
Kıvanç Çalışkan, Erkin Tekin, Erkan Koparmal**

*İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, İstiklal Mah. 1124. Cad. No:15 55200 Atakum/SAMSUN
(jeoaytek@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışmada 9 Temmuz 2012'de Samsun ilinin doğu ilçeleri olan Ayvacık, Çarşamba, Salıpazarı ve Terme'de meydana gelen aşırı yağışlar sonucu sel ve taşkın afetleri ile bu afetlere bağılı olarak gelişen heyelan olaylarının 3 saatlik operasyonu özetlenmiştir. Operasyon, Samsun Valiliğı İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü Afet Yönetim Merkezince yürütülmüştür.

Meteoroloji 10. Bölge Müdürlüğü'nden alınan son bilgilerde 9 Temmuz 2012 akşam saatlerinde Samsun'un doğusunda şiddetli yağışın beklendiğı uyarısı alınmış, muhtelif bölgelerde AFAD arama-kurtarma ve UMKE ekipleri hazır bekletilmiştir. Afet Yönetim Merkezinde bölgenin 2 ve 3 boyutlu sayısal haritası gelecek ihbarlar ve alınacak kararlar için kullanıma açılmış, meteorolojik radar görüntülerinden de yağış yoğunluğunun bölgelere göre değışimi dakika dakika takip edilmiştir.

Ayvacık, Çarşamba, Salıpazarı ve Terme ilçelerinden Samsun AFAD Haber Merkezi'ne ulaşan sel, ani sel, taşkın, mahsur kalma ve heyelan içerikli toplam 26 ihbar üzerine hazır bulundurulan Samsun, Sivas, Yozgat ve Ankara AFAD ekipleri ile Samsun UMKE ekiplerinden oluşan 70 personel, 12 araç ve 2 kurtarma botu bölgeye ilk anda sevk edilmiştir. Trafik güvenliğinin sağlanması amacıyla Samsun-Ordu karayolunun bir bölümü 30 dakika süreyle araç geçişine kapatılmıştır. Ayrıca, Sahil Güvenlik Komutanlığı'na ait 2 kurtarma helikopteri de ihbar bölgelerinde görev yapmıştır.

Saat 19:30 sularında başlayan aşırı yağışlar 22:30 sularında azalarak sonlanmıştır. Ayvacık ilçesinde yaşanan heyelan sonucunda enkaz altından 1 ölü ve 2 yaralı çıkarılmıştır. Terme ilçesinde 3-boyutlu modelleme yardımıyla ani sel tehdidi oluşturacağı öngörülen 2 köy geçici olarak tahliye edilmiştir. Söz konusu 4 ilçede toplam 95 kişi güvenli alanlara nakledilmiştir.

9 Temmuz 2012'de Samsun'un doğu ilçeleri olan Ayvacık, Çarşamba, Salıpazarı ve Terme ilçelerinde aşırı yağışlar sonucu yaşanan sel, taşkın ve heyelan olaylarının afet yönetimi, Afet Yönetim Merkezinin özverili çalışmaları sonucu başarıyla sonlanmıştır. Tüm çalışmalar gelecekte yaşanması muhtemel afet olayları sırasında yürütülecek operasyonlar için doğru, güvenilir ve uygulanabilir bir koordinasyon örneğidir.

Anahtar Kelimeler: Afet yönetimi, acil durum, heyelan, Samsun AFAD, taşkın

DISASTER MANAGEMENT OF REGIONAL DISASTERS OCCURED ON 9 JULY 2012 IN SAMSUN CITY, (NORTH TURKEY)

**Aytek Ersan, Levent Uçarlı, Emre Çoşkunlu, Yusuf Aysu,
Kıvanç Çalışkan, Erkin Tekin, Erkan Koparmal**
Provincial Directorate for Disaster and Emergency Management,
İstiklal Mah. 1124. Cad. No:15 55200 Atakum/SAMSUN
(jeoytek@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, disaster management of regional disasters caused by heavy rain on July 9th, 2012 in Ayvacık, Çarşamba, Salıpazarı, and Terme districts of Samsun city (North Turkey) was reviewed. Operation was carried out by Disaster Management Center, established in Governorship of Samsun Provincial Directorate for Disaster and Emergency Management.

According to the last forecast by the 10th Regional Meteorological Centre of Samsun, it was warned about heavy rain for the eastern districts of Samsun city on the evening of 9 July, 2012. And the search-rescue squads were ready in various areas. Moreover, in Disaster Management Center, 2 and 3 dimensional digital maps of the region for notices and decisions was opened to use, and meteorological radar images for intensity of rain were followed minute-by-minute.

With a total number of 70 workers, 12 vehicles, and 2 rescue boats, alarmed AFAD (Provincial Directorate for Disaster and Emergency Management) teams in the cities such as Samsun, Sivas, Yozgat, Ankara, as well as UMKE (National Medical Rescue Team) in Samsun were urgently sent to the region because of 26 notices that come to Samsun AFAD News Center from the districts of Ayvacık, Çarşamba, Salıpazarı, and Terme. These notices included subject of flood, flash flood, overflow, stuck, and landslide. Additionally, in order to ensure traffic security, a section of Samsun-Ordu highway was closed up for a period of 30 minutes, and 2 rescue helicopters, provided by the Coast Guard Command, were flown to the notice regions.

Heavy rain having started at 7:30 P.M. was decreasingly ended at 10:30 P.M. 1 corpse and 2 injuries were dramatically pulled from the landslide wreck in Ayvacık district. The 2 villages were temporarily evacuated in Terme district due to the flash flood threat. Besides, 95 people were transferred to safety zones in four districts.

On 9 July 2012, disaster management of flood, overflow, and landslide resulted from heavy rain in districts of Ayvacık, Çarşamba, Salıpazarı, and Terme was successfully ended by devoted efforts of the Disaster Management Center. The whole operation and the followed procedures was a correct, reliable, and applicable sample of coordination, which is worth taking into account for the future disasters.

Keywords: Disaster management, emergency, landslide, overflow, Samsun AFAD

ESKİŞEHİR YERLEŞİM YERİNİN DEPREM ETKİSİ ALTINDA YEREL ZEMİN DAVRANIŞLARININ BELİRLENMESİ

Hasan Burak Özmen^a, Emrah Pekkan^a, Yücel Güney^a

^aAnadolu Üniversitesi Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü

(epekkkan@anadolu.edu.tr)

ÖZ

Deprem dalgaları farklı zemin koşullarında farklı davranışlar göstermektedir. Deprem nedeniyle oluşan sismik dalgalar ivme ölçer istasyonları kullanılarak kaydedilmektedir. Eskişehir yerleşim alanı, Eskişehir Fay Zonu, Kuzey Anadolu Fay Zonu, Simav Fay Zonu ve Kütahya Fay Zonlarının yakınında yer almaktadır. Eskişehir ve çevresinde 2005 tarihinden itibaren çalışmakta olan 12 adet ivme ölçer istasyonu bulunmaktadır. Bu İstasyonların 4 tanesi anakaya üzerinde 8 tanesi ise Eskişehir yerleşim yerini oluşturan yeni alüvyon veya eski alüvyon biriminin üzerinde bulunmaktadır. Sözü edilen fay zonlarında son 9 yıldır meydana gelen depremler Eskişehir yerleşim yerindeki ivme ölçer istasyonları tarafından kaydedilmektedir.

Bu çalışma kapsamında, deprem ivme kayıtları ve Eskişehir yerleşim yeri ve çevresinde bulunan 30 metrelik sondaj verileri kullanılarak, deprem dalgalarının farklı zemin koşullarındaki davranışları belirlenmeye çalışılmıştır. Sondaj kuyularından elde edilen SPT (Standart Penetrasyon Test) değeri için ampirik formüller kullanılarak kayma dalgası hızı (V_s) hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaplamaların sonuçları, seçilen depremin anakaya ivme kayıtları ve SHAKE2000 programı kullanılarak elde edilen zemin davranışı, zemin üzerindeki gerçek ivme kayıtları ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, Eskişehir için en uygun $SPT-V_s$ ampirik eşitliğinin yanında, gerçek deprem verisi kullanılarak zemindeki gerçek ivme değerlerini elde edebildiğimiz en uygun V_s profili oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Deprem, İvme Kayıtları, İvme Ölçer, SHAKE2000, Zemin Koşulları

DETERMINATION OF THE LOCAL SOIL RESPONSE IN ESKİŞEHİR DUE TO AN EARTHQUAKE

Hasan Burak Ozmen^a, Emrah Pekkan^a, Yucel Guney^a

^aAnadolu University Earth and Space Science Institute
(epekkan@anadolu.edu.tr)

ABSTRACT

Seismic waves response different on different soil conditions. The effects of the seismic waves during earthquakes can be measured by accelerometer stations. Eskişehir settlement area is located near Eskişehir Fault Zone, North Anatolian Fault Zone, Simav Fault Zone and Kutahya Fault Zone. There are total 12 accelerometers were installed till 2005. The 4 of these accelerometers are located on the bedrock while the rest were installed on the soil which are commonly known as old and new alluvium formation. Earthquakes, occurred in the mentioned fault zones during last nine years, were recorded by these accelerometers in Eskişehir settlement area.

In this study, response of the seismic waves under different soil conditions were determined by using earthquake acceleration records and 30 meters deep borehole data which are located around Eskişehir settlement area. The SPT (Standard Penetration Test) data, obtained from the boreholes, were converted to Vs values by using known empirical equations. By using the results of the calculations, bedrock acceleration records of an earthquake and SHAKE2000 software, the response of the soil were determined and compared by the real accelerations recorded on the accelerometer stations located on the soil. As a result the most appropriate SPT-Vs empirical equation and Vs profile for the soil were obtained.

Keywords: Acceleration Records, Accelerometer, Earthquake, SHAKE2000, Soil Conditions

ANTALYA İLİ, KAŞ İLÇESİ, AKDAĞ KÜTLESİNİN GÜNEY YAMACINDAKİ HEYELANDA JEOFİZİK ARAŞTIRMALAR

**Kerim Avcı^a, Fethi Ahmet Yüksel^b, Cihan Bayraktar^c,
Nihan Hoskan^b, Kübra Ergüven^a**

^a Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul.

^b İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul.

^c İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Ordu Cad. No: 196, Laleli, İstanbul.
(Geometrik_muh@yahoo.com)

ÖZ

Çalışma sahası, Batı Akdeniz Bölümünün Teke yöresinde, Batı Torosların en yüksek zirvelerinden Akdağ Kütlesi'nin (3014 m) güney yamacında yer almaktadır. Genel olarak Pleistosen buzullaşmasına maruz kalmış Akdağ Kütlesi yamaçlarında, jeomorfolojik bakımdan günümüz erozyonel süreçlerinin başında, flüvyal etkinin yanı sıra, buzul sonrası dönemin (11,700 yıl ve sonrası) ürünü olan heyelanların önemli bir rolü bulunmaktadır. Akdağ Kütlesi'nin doğu ve güney yamaçlarında yoğunlaşan kütle hareketleri, litolojik faktörlerle birlikte, kütlelerin doğu ve batı yamaçları arasında topoğrafik bir asimetri yaratmıştır.

Çalışma sahasındaki heyelanların oluşmasında etkili olan temel faktörlerden biri jeolojik özelliklerdir. Stratigrafik olarak kalın kireçtaşı kütlelerinin altında, kilitaşı-kumtaşı bantlarının neden olduğu kayma yüzeyi ters eğimler oluşturan kütle hareketlerini tetiklemiştir. Günümüzde de halen aktif olan bir çok heyelan kütlesi genel olarak araştırma alanında ekstrem yağışlar ve ani kar erimeleri ile tetiklenerek yeniden aktivite kazanmaktadır.

Çalışma sahasında litolojik yapı Likya Napları'ndan büyük ölçüde etkilenmiştir. Özellikle Akdağ'ın doğu yamacında, Orta Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarından oluşan Madırkaya formasyonu ile onun altında yer alan Eosen- Alt Miyosen yaşlı kil ve silt taşlarından oluşan Elmalı formasyonunun dokanak noktalarında çok sayıda kütle hareketi meydana gelmiştir. Bu dokanak noktaları aynı zamanda çok sayıda karstik kaynağın bulunduğu alanlardır. Akdağ zirvesinde özellikle de karların eridiği dönemde kireçtaşı içerisine sızan sular, killi yüzeylere temas ettiği alanlarda kil bantları yüzeyinde hareket etmekte ve karstik kaynaklar olarak yüzeye çıkmaktadırlar. Bu alanlar aynı zamanda eğimin yeterli olduğu alanlarda kayma yüzeyleri oluşturdukları için kütle hareketlerinin gerçekleştiği alanlar olarak da karşımıza çıkarlar.

Akdağ Kütlesi'nin batı yamacı Eşen Çayı vadisi tektonik oluşuna kadar basamaklı bir yapıya sahiptir. Akdağ Kütlesi'nde, kil ve silttaşlarından oluşan Elmalı Formasyonu'nun yüzeylendiği doğu ve güneybatı yamaçlarda, büyük çapta heyelanlara tamamen türbititik karakterde olan Elmalı formasyonu, kendi içinde kıvrımlı, kırıklı ve ekaylı bir yapı gösterir. Topoğrafyanın uygun olduğu yerlerde heyelan gelişimine neden olmaktadır. Akdağ Kütlesi'nin kuzey, doğu, güney ve güneydoğu eteklerinde geniş yayılım gösterir. Sahanın güney ve güneydoğu

yamacında ise bu yüzeyler, heyelanlarla büyük ölçüde şekil değişikliğine uğramışlardır. Bu heyelanların bir kısmı aktivitesini sürdürmekte ve sahada ciddi can, mal ve geri kazanılması mümkün olmayan doğal kaynak kayıplarına neden olmaktadır.

Antalya İli, Kaş İlçesi, Akdağ'lar Bölgesinde iki ayrı lokasyonda (Akdağ'ın güneyinde heyelanlı sahada ve Akdağ Kütlesi'nin batı yamacı Eşen Çayı vadisinde), sismik yansıma ve Elektrik Rezistivite Tomografi (ERT) yöntemleri kullanılarak jeofizik ölçüm çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sismik yansıma ve Elektrik Rezistivite Tomografi (ERT) ölçüm çalışmalarının amacı; 2D (iki boyutlu) yer altı kesitleri oluşturularak yer altı görüntülemesi ile jeolojik tabakaların dizilimi, şekli, konumunun belirlenmeye çalışılmasıdır. Bu çalışma, "Akdağ Kütlesi'nin Güney Yamacındaki Heyelanların Jeomorfolojisi, Oluşum Mekanizması, Dendrokronolojik ve Kozmojenik Yaşlandırılması" başlıklı İ.Ü. BAP ÖNAP-33594 nolu proje ile desteklenmiştir. Yapılan jeofizik çalışmalar sonucunda iki boyutlu (2D) sismik ve Elektrik Rezistivite Tomografi yer altı kesitleri ve görüntüleri elde edilmiştir. Elde edilen yer altı jeofizik kesitlerinden bölgedeki heyelanların morfolojisini tanımlamak amacıyla, kayma düzlemi ve heyelan geometrisi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akdağ Kütlesi, Elektrik Rezistivite Tomografi, Heyelan, Sismik Yansıma

GEOPHYSICAL STUDIES IN THE LANDSLIDE AREA ON THE SOUTH SLOPE OF AKDAĞ MASS, ANTALYA CITY, KAŞ COUNTY

**Kerim Avcı^a, Fethi Ahmet Yüksel^b, Cihan Bayraktar^c,
Nihan Hoskan^b, Kübra Ergüven^a**

^a Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul.

^b İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul.

^c İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Ordu Cad. No: 196, Laleli, İstanbul.
(Geometrik_muh@yahoo.com)

ABSTRACT

The research area is located in Teke region of west Mediterranean section. It is also located in the southern slope of Akdağ (3014 m) that is one of the highest peaks in the west Taurus. Generally, the landslides which are the result of postglacial period play important role on the slopes of Akdağ mass that is exposed to pleistocene glaciation (11.700 years and after that). The mass movements that are concentrated on the east and south slope of Akdağ mass create a topographic asymmetry with lithological factors between east and west slopes of the mass.

Geological features are one of the main factors for landslides occurred in the research area. As a stratigraphic structure, under the thick limestone masses, the slip surface caused by clay and sandstone bands triggered mass movements that created reverse slope. Today, in the research area, many active landslide masses are triggered by extreme rainfall and snow melt and become active again.

In the study area, lithological structure is greatly affected from Lycian Nappes. Especially, in the east side of Akdağ, many mass movements took place in the contact zones of Elmalı formation that consists of Eocene-lower Miocene clay and silt stone. The mass movements also took place in Madırkaya formation that consists of middle Jura-Cretaceous aged neritic limestone. Said contact zones are the area that contains many karstic springs. On the peak of Akdağ, especially in the snow melt season, water leaking into limestone moves on top of claybands and surfaces as karstic springs.

West slope of Akdağ mass has a cascading structure up to tectonic trough of the valley of Eşen creek. In Akdağ mass, in the east and southwest slopes where Elmalı formation that contains clay and siltstone outcrops, it can be seen that Elmalı formation that is fully turbiditic character shows curved, faulted and imbricated structure. Landslides occur in some topography where it is available. Landslides are widely active in the north, east, south and southeast of Akdağ mass. The surfaces of the south and southeast slope of the region were changed in shape by landslides. Some active landslides are causing serious loss of life, property and natural resources that cannot be compensated.

In Akdağlar region, Kaş county of Antalya, geophysical measurement studies were conducted in two different location (in the landslide field of south Akdağ and Eşen creek valley located on the west slope of Akdağ mass) by using seismic reflection and electrical resistivity tomography (ERT). This study is supported by the project no İ.Ü. BAP ÖNAP-33594 titled “Geomorphology of Landslides of Akdağ Mass in the South Slope, Formation Mechanism, Dendrochronological and Cosmogenic Aging”. The aim of measurement studies of seismic reflection and electrical resistivity tomography (ERT) is to determine the geological layer sequence and its location shape by imaging underground and forming 2D underground sections. In the result of geophysical studies, underground sections and images were obtained by using two-dimensional (2D) seismic and electrical resistivity tomography data. From being obtained ground geophysical cross-section, in the area, for being defined the morphology of landslides, slip plane and geometry of landslides is determined.

Keywords: *Akdağ Mass, Electrical Resistivity Tomography, Landslide, Seismic Reflection*

GÖLCÜK (ISPARTA) VOLKANİZMASININ TEKRAR AKTİF OLMASI RİSKİ

Nevzat Özgür^a, Berkan Ecevitoglu^b,

Ahmet Övgün Ercan^c and Tuğba Arife Çalışkan^d

^a *Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Isparta*

^b *İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden fakültesi, İstanbul*

^c *Anadolu Üniversitesi yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir*

^d *Marmara araştırma Merkezi, Gebze-Kocaeli*

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Gölcük volkanizması Isparta büklümü içinde yer alan Kırka-Afyon-Isparta volkanik alanı içinde bulunmaktadır. Burada bulunan Isparta büklümü kuzey kesişme noktasını oluşturur ve Hellenik-Toros kuşağının esasa alpin orojenik fazını oluşturan tektonik oluşumuna bağlı olarak post-çarpışmalı alkali potasik-ultrapotasik volkanizmasına ait olmaktadır. Gölcük volkanizmasının esas aktivitesi Pleyistosen zamanında vukubulmuştur ve bu Pliyosende meydana gelen volkanizmadan ayrılmaktadır (4, 7 milyon yıl). İlk volkanik evre olarak, volkanizma bölgesel anlamda patlama ile $206,1 \pm 9,8$ bin yıl önce aktif olmuş ve zamanımızdan 50.000 yıl öncesine kadar en az 6 (altı) patlama ile devam etmiştir. İkinci volkanik evreye ait tefrifonolitik lav akıntıları, domlar ve dayklar 115 ± 3 bin yıl ve 62 ± 2 bin yıl yaşları arasında bazı tefra malzemeleri ile birlikte piroklastik tüflerin oluşturduğu dairenin tabanında meydana gelmiştir. En son volkanik evre olarak, $72,7 \pm 4,7$ bin yıl ile 24 ± 2 bin yıl yaşları arasında trakiandezitik ve trakitik lav akıntıları ile sona eren piroklastik tüflerin oluşturduğu daire oluşmuştur. Bu volkanik evrenin tekrarlanması burada şu an volkanizmanın suskunluk aşamasında olduğunu ve ileride tekrar aktif olabileceğini göstermektedir.

Gölcük (Isparta) yöresinin morfolojik yapısı burada bulunan derin vadilerin yaklaşık 250.000 nüfuslu Isparta şehrine doğru eğimli drenaj sistemi göstermektedir. Gölcük yöresinde herhangi bir şekilde volkanik püskürme olduğunda burada oluşacak piroklastik malzemelerin burada bulunan derin vadiler yolu ile Isparta şehrine ulaşabileceğini göstermektedir. Ayrıca Isparta şehri ile Gölcük arasında geniş bir alanda dağılım gösteren bu piroklastik malzemeler daha çok gevşek tüflerden oluşmaktadır.

Gölcük volkanizması yöresinde 15 km derinliğe kadar inebilen güncel deprem aktiviteleri, özellikle Kayıköy fayı kuzeydoğusunda, tektonik kökenden daha çok mümkün magma odası ile ilişkin olabilecek volkanik kökene işaret etmektedir. Bu ilişkiden giderek, kayıköy fayı ile Burdur fayı arasında bulunan gaz çıkışları ile yörede mümkün olabilecek magma odası arasında bir bağlantı olabileceği varsayılmaktadır. 250.000 nüfuslu Isparta şehrinde Gölcük volkanizmasının tekrar aktivitesi ile olabilecek mal ve can kaybını önleyebilmek için sismik aktiviteler, gaz içerikleri ve hidrojeokimyasal parametrelerin "on line" ölçülmesi ile volkanizma hareketlerini izleme sistemi olan erken uyarı sistemi kurulabilir.

Anahtar Kelimeler: Isparta, Gölcük, volkanizma, felaket, erken uyarı

A POSSIBLE VOLCANIC HAZARD RISK OF THE GÖLCÜK (ISPARTA) VOLCANO, SW TURKEY

Nevzat Özgür^a, Berkan Ecevitoglu^b,

Ahmet Övgün Ercan^c and Tuğba Arife Çalışkan^d

^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Isparta

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden fakültesi, İstanbul

^c Anadolu Üniversitesi yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

^d Marmara araştırma Merkezi, Gebze-Kocaeli

(nevatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The Gölcük volcano is located in the southern part of the Kirka-Afyon-Isparta volcanic province within the Isparta Angle which forms the North pointing cusp and belongs to the post-collisional alkali potassic-ultrapotassic magmatism in connection with tectonic structures resulting from the main alpine orogenic phases of the Helleno-Tauric belt. The entire activity of the Gölcük volcano took place during Pleistocene and is disconnected from the older volcanism in Pliocene age (6 Ma). As a first volcanic cycle, it might be considered as a new volcanic period starting with a major explosive regional event at $206,1 \pm 9,8$ ka and lasting about 50.000 years after with at least 6 explosive episodes relatively spaced in time. Tephriphonolitic lava flows, domes and dykes of second volcanic cycle occurred between 115 ± 3 ka and 62 ± 2 ka with probably some tephra deposits at the bottom of the tuff-ring. As last volcanic cycle, the tuff-ring formed from $72,7 \pm 4,7$ ka to 24 ± 2 ka with ending by trachytic dome intrusions. The periodicity of eruptive events indicate that the volcano is at rest and will activate in near future.

The morphological structure of the Gölcük area shows that the major valleys between Gölcük and Isparta drain and dip to the provinc capital of Isparta with 200.000 inhabitants. In case of a volcanic eruption in the Gölcük area, the pyroclastic materials flow through these major valleys opened on the northern flank of the Gölcük volcano mostly. Moreover, the pyroclastics distributing in a large area between Gölcük and Isparta consist of poorly welded materials.

Recent shallow earthquake activities (up to 5 km?) around Gölcük volcano, especially at Kayıköy fault in the NE, point to a volcanic origin associated with a possible magma chamber rather than the tectonic origin. In relation, it is assumed that there might be a link between the gas outlets in the area between Kayıköy fault and Burdur fault zone and a possible magma chamber. To protect the 200.000 inhabitants of province capital Isparta from volcanic hazards by the Gölcük volcano, a monitoring system for the prediction of volcanic activity can be installed by measurements of seismic activities, gas contents and hydrogeochemical parameters.

Keywords: Isparta, Gölcük, volcanism, hazards, monitoring

DOĞAL AFETLER VE AFET YÖNETİMİ
NATURAL HAZARDS AND DISASTER MANAGEMENT

Posterler/*Posters*

DOĞU ANADOLUDAKİ VOLKANLARIN GÜNLÜK TERMAL UYDU GÖRÜNTÜLERİ İLE 12 YILLIK TERMAL AKTİVİTELERİNİN GÖZLENMESİ

Caner Diker^a, İnan Ulusoy^a

*^aHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, 06800
(cdiker@hacettepe.edu.tr)*

ÖZ

MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) cihazı, uydu üzerinden yerküreyi 36 bant ile görüntülemektedir. İki farklı uydu olan AQUA ve TERRA platformlarında çalışan MODIS'ten alınan veri yerküre üzerindeki karasal, denizel ve atmosferik olayları incelemek için kullanılmaktadır. Her iki uydu da dünya yörüngesini gündüz ve gece olmak üzere günde iki kez dolaşmaktadır. 1 km uzamsal çözünürlüğe sahip olan, gece ve gündüz alınan MODIS yeryüzü sıcaklık görüntüleri ile Doğu Anadolu'da bulunan genç volkanlar üzerinde düşük sıcaklık anomalileri hesaplanmıştır. Hesaplamaları ve analizleri gerçekleştirebilmek için IDL (Interactive Data Language) programlama dili ile bir kod yazılmıştır. 2001-2012 yılları arasında her iki uydu tarafından görüntülenen 16800 termal görüntü (günlük 2 gündüz ve 2 gece görüntüsü) bu kod ile incelenmiştir. Doğu Anadolu'daki genç volkanların her birinde, (1) tüm volkan konisi ve (2) zirve konisi için görüntü üzerinde iç içe iki inceleme alanı oluşturulmuştur. Tüm volkan konisi, volkanın tüm alanını ifade eden kare/dikdörtgen şekilli bir alandır. Zirve konisi ise volkanların termal girdiyi daha çok yansıttığı bilinen krater veya kaldera ile sınırlı kare/dikdörtgen alanını ifade etmektedir. Bu iki alandaki yüzey sıcaklık değerlerinin elde etmek için seri işlemler yapılmıştır. MODIS veri seti içerisinde bulunan yansımaya verisi, bulut, gölge ve buzul/kar ile kaplı alanları maskelemek için kullanılmıştır. Maskelenen bu veriden, iki set veri üretilmiştir. Birinci set için gündüz ve gece görüntülerinden elde edilen ham yeryüzü sıcaklık değerleri, düzeltme uygulanmaksızın hesaplanmıştır. İkinci sette de gündüz görüntüleri Kosinüs ve Minnaert yöntemleriyle, gece görüntüleri de 3 aşamalı normalizasyon yöntemiyle topoğrafik olarak düzeltilmiştir. Ham ve düzeltilmiş görüntülerden hesaplanan en yüksek, en düşük ve ortalama sıcaklık değerleri için yıllık sıcaklık grafikleri oluşturulmuştur. Volkanlardaki düşük termal anomalilerin belirlenmesi amacıyla iki inceleme alanı (tüm volkan alanı, zirve konisi) arasındaki sıcaklık farkı (ΔT) hesaplaması ve STA/LTA (Short Time Average / Long Time Average) filtresi yöntemleri uygulanmıştır. Bu yöntem ve kod yardımıyla volkanlardaki düşük termal anomalilerin saptanması mümkün görünmektedir. Yöntem, volkanlara bağlı doğal afetlerin önceden belirlenmesinde ve volkanların gözlenmesinde, çok düşük maliyetli ve kullanışlı araç olma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, MODIS, sıcaklık, termal, volkan

MONITORING 12 YEARS OF THERMAL ACTIVITY OF EASTERN ANATOLIAN VOLCANOES USING DAILY THERMAL SATELLITE IMAGES

Caner Diker^a, İnan Ulusoy^a

^aHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, 06800
(cdiker@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

MODIS instrument has been monitoring Earth with 36 spectral bands from satellite. Data produced by MODIS, which is working on AQUA and TERRA platforms, have been used for investigating the land, ocean and the atmosphere. Each satellite travels the Earth two times a day (daytime and nighttime). Low temperature anomalies on young volcanoes in Eastern Anatolia have been calculated using MODIS Land Surface Temperature (LST) images which have 1 km spatial resolution. To perform the calculations and analysis, an IDL (Interactive Data Language) code is written. Between 2001 and 2012, 16800 thermal images that are acquired from satellites have been analyzed with the IDL code. For each of the volcanoes studied, two nested study areas were created on the image: (1) total volcano area and (2) the summit cone. Total volcano area represent the square/rectangular shaped area which circumference the whole cone of the volcano. The summit cone area indicates the square/rectangle area of the volcano summit (crater or caldera) where the thermal output is directly evident. Surface temperatures on these two domains are obtained by a series processes. Reflection data contained in the MODIS data set has been used for masking cloud, shadow and ice/snow covered areas. Two subsets of data have been produced from the masked data. The first set includes the raw LST from daytime and nighttime images without any applied correction. The second set includes the images that are topographically corrected: daytime images were corrected using Cosine and Minnaert methods and nighttime images were corrected using 3 stage topographic normalization method. The highest, lowest and average temperatures calculated from raw and corrected images were plotted in annual temperature graphs. To determine low thermal anomalies on volcanoes, the temperature difference (Δt) calculation between the two study areas (total volcano area, the summit cone) and STA/LTA (Short Time Average / Long Time Average) filter methods were applied. It is possible to detect low thermal anomalies on the volcanoes using this method and code. The method has a potential as a low cost, useful tool for monitoring the volcanoes and predicting volcano related natural disasters.

Keywords: Eastern Anatolia, MODIS, temperature, thermal, volcano

LADİK (SAMSUN) İLÇESİNDE MİKROTREMOR ÖLÇÜMLERİ

Aytek Ersan^a, Yasemin Beker^b, Emre Çoşkunlu^a,

Emre Doğramacı^a, Kıvanç Çalışkan^a, Erkin Tekin^a, Erkan Koparmal^a

^aİl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, İstiklal Mah. 1124. Cad. No:15 55200 Atakum/Samsun

^bGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 29000 Gümüşhane

(jeoaytek@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişim Stratejisi ve Eylem Planı (2010-2023) için Samsun Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (Samsun AFAD) görev kapsamına giren ve 11.2.2 eylem kodlu Bütünleşik Tehlike Haritalarının Hazırlanmasına yönelik 2. çalışma bölgesi olarak seçilen Ladik İlçesinde afete yönelik yürütülen mikrotremor ölçümlerinin bir değerlendirmesi verilmiştir.

Ladik İlçesi Samsun şehir merkezinin 82 km güneyinde kurulu olup, yüzölçümü 575 km² ve nüfusu 17850'dir. Kuzey Anadolu Fayı şehir merkezinden geçmektedir. Çalışma alanında Kuvaterner yaşlı alüvyon zemin (Qal), Pliyosen yaşlı Çerkeş Formasyonu (Tç), Jura yaşlı Seyfe Formasyonu (Tla) ve Permian Akdağ Formasyonu (Pkç) yer almaktadır.

İlçe merkez mahallelerine ait bina envanterinin Samsun AFAD tarafından 2012 yılında tamamlanmasının ardından, zemin hakim periyodu ve büyüme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla CMG-6TD model geniş-bant hız ölçer sismometre ile 8.3 km²'lik alanda, aralarında 200 m mesafe bulunan toplam 109 noktada tek istasyon mikrotremor kayıtları alınmıştır. Bu kayıtlar literatürde yaygın olarak kullanılan H/V Spektral Oran Yöntemi (Nakamura) ile değerlendirilmiştir. Her ölçüm noktasına ait hakim frekans, hakim periyot ve büyüme değerleri belirlenmiş ve bu değerlere ait frekans, periyot ve büyüme haritaları oluşturulmuştur.

Elde edilen verilerle, Ladik bölgesi için ayrıntılı mikrobölgelemeye giriş yapılmış, olası bir deprem sırasında mevcut yapı stokunun hangi bölgelerde nasıl tepki vereceği yorumlanmış ve Ladik şehirleşmesinin gelecekte ne yönde olması gerektiği hakkında da bir başlangıç noktası belirlenmiştir. Ayrıca tüm veriler, Samsun Valiliği ile Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü arasında imzalanan İşbirliği Protokolü kapsamında müşterek işletilecek Deprem Kayıp Tahmin Yazılımı (ELER) vasıtasıyla yapılacak müdahale ve kayıp tahmini analizlerinde kullanılacaktır. Çalışma bu haliyle Ladik merkezi için kapsamlı yapılan ilk mikrotremor çalışması olup, tamamı Samsun Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü öz kaynaklarıyla yürütülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Büyütme, ELER, mikrotremor, Nakamura, Samsun AFAD

MICROTREMOR MEASUREMENTS IN LADIK DISTRICT, SAMSUN (NORTHERN TURKEY)

**Aytek Ersan^a, Yasemin Beker^b, Emre oşkunlu^a,
Emre Doğramacı^a, Kıvanç alışkan^a, ^aErkin Tekin^a, Erkan Koparmal^a**

^aProvincial Directorate for Disaster and Emergency Management,
İstiklal Mah. 1124. Cad. No:15 55200 Samsun/Türkiye

^bGümüşhane University, Faculty of Engineering,
Department of Geophysics, 29000 Gümüşhane/Türkiye
(jeoaytek@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, it has been mentioned about an assessment of microtremor measurements, one of the job scopes of Governorship of Samsun Provincial Directorate for Disaster and Emergency Management (Samsun AFAD), on the purpose of action code 11.2.2: Creating Integrated Hazard Map for the job of KENGTES Integrated Urban Development Strategy and Action Plan (2010-2023), in study area, Ladik district.

Ladik, 82 km south of Samsun city, has a surface area of 575 square kilometres and population of 17850. North Anatolian Fault extends along central Ladik. The study area consists of Quaternary aged alluvion (Qal), Pliocene aged erkeş Formation (T), Jura aged Seyfe Formation (Tla), and Permian Akdağ Formation (Pk).

After the structural inventory of central settlements were completed by Samsun AFAD in 2012, single station microtremor records were collected in surface area of 8.3 square kilometers, where has totally 109 points with 200 metres interval, using with CMG-6TD broad-band velocity seismometer on the purpose of parameters of soil fundamental period and soil amplification. These records were evaluated with Nakamura's H/V Spectral Ratio Method, which is widely used in literature. Fundamental frequency, fundamental period, and amplification values of each point were determined and frequency, period, and amplification maps of these values were created.

All in all, it was began the detailed microzoning for Ladik district, it was interpreted the response of existing structural stock in which areas during possible earthquake, and a starting point was also specified about direction of future urbanisation, with obtained datas. Besides, all datas will use involvement and loss estimation analysis via Earthquake Loss Estimation Routine (ELER), which will commonly run as part of Collabroration Protocol, signed between Governorship of Samsun and Boğazii University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute. This study is the first comprehensive microtremor work for central Ladik, carried out by Governorship of Samsun Provincial Directorate for Disaster and Emergency Management resources.

Keywords: Amplification, ELER, microtremor, Nakamura, Samsun AFAD

TEKRARLI KİNEMATİK GPS ÖLÇÜLERİ İLE HEYELANLARININ İZLENMESİ: ADATEPE HEYELANLARI (BİGA YARIMADASI, ÇANAKKALE, TÜRKİYE) ÖRNEĞİ

**R. Cüneyt Erenoğlu^a, Özgün Akçay^a, Zeki Karaca^b, Oya Erenoğlu^c,
Ebru Şengül Uluocak^d, Mehmet Ali Yücel^a**

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^dÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.
(ceren@comu.edu.tr)

ÖZ

Genel olarak, bir yamaçtaki kaya, toprak zeminin veya molozların yamaç aşağı hareket etmesi olarak tanımlanan heyelanlar ülkemizde neden oldukları kayıplar açısından depremlerden sonra ikinci sıradadır. Heyelanlar, can kayıplarına neden olmanın yanı sıra, kentleşmeye zarar vermekte, tarım ve orman alanları ile akarsuların kalitesi üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Örneğin; Türkiye ve Yunanistan arasında olan güney Avrupa'ya kadar doğal gaz sağlayacak Biga yarımadasından geçen boru hattı 2006 Şubat'ında yarımada meydana gelen bir heyelanla hasar görmüştür. Heyelanlarda meydana gelmiş zararlar, ayrı olarak değil heyelanı tetikleyen faktörlerden olan deprem ve aşırı yağış süreçleri içerisinde değerlendirilmekte dolayısıyla heyelan zararlarının boyutları gerçeğinden daha az olarak belirlenmektedir. Çanakkale ilinde, Akdeniz ve Karadeniz geçiş iklimi hüküm sürmektedir. Çalışma alanlarında, zemin suyunun temel kaynağı meteorik olup, bu sular hidrolojik çevrimin en önemli bileşenidir. Bu iklime göre zeminin suya doymuş olduğu Aralık-Nisan dönemlerinde gerçekleşebilecek ve bölgede yüksek bir şiddete neden olabilecek bir deprem mevcut heyelan alanlarını tetikleyebilir. Genel olarak heyelanlar arazide toprak, kaya, eğim derecesi, arazi örtüsü, yeraltı su seviyesi, jeoloji vb. örneklenerek izlenmektedir.

Heyelanlar, aynı zamanda yerkabuğu hareketlerinin de bir sonucu olarak ortaya çıkan en önemli doğa olaylarından biridir. Genellikle heyelan hareketi toprak, kaya, suni dolgu gibi malzemelerin yüksek eğim faktörü sonucu dışı doğru ve aşağı doğru hareketi ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca, depremsellik yönünden aktif bölgeler de depremin tetikleme etkisiyle ikincil afetlerden toprak kaymaları da meydana gelmektedir. Küresel Konumlandırma Sistemine (GPS) dayalı olarak heyelan hareketlerinin hassas konumlarını ve heyelan modelini oluşturma amacıyla birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Sürekli veri toplama veya kampanya tipi yapılan GPS ölçüleriyle heyelanlar etkin olarak izlenebilmektedir. Sürekli veri toplama sayesinde milimetre doğruluğunda konumlandırma yapılırken buna karşın kampanya tipi kısa süreli ölçülerde olası hata kaynakları ortaya çıkabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Çanakkale İlinde yer alan Adatepe heyelanının mekansal ve zamansal olarak modellenmesidir. Bu amaçla tesis edilen 22 istasyonda 2013 - 2014 yılları arasında üç kez kampanya tipi GPS ölçüleri gerçekleştirilmiştir. Heyelan hareketlerinin modellenmesi amacıyla üç dönemlik GPS ölçüleri kullanılarak deformasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Belirlenen deformasyon oranları strain (gerinim), hız ve yer değiştirme vektörleri ile ifade edilmektedir. Böylece ölçülen GPS istasyonları kullanılarak heyelan bölgesindeki olası kayma hareketlerinin karakteri ortaya çıkartılmıştır. GPS noktalarının her birinin belirttiği farklı istatistiksel özellikler kullanılarak heyelan alanının homojen olmayan yapısı da kolayca ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Biga Yarımadası, deformasyon analizi

**MONITORING OF LANDSLIDES USING REPEATED
KINEMATICS GPS OBSERVABLES:
A CASE STUDY OF ADATEPE LANDSLIDE, BIGA PENINSULA,
ÇANAKKALE, NW TURKEY**

**R. Cüneyt Erenoğlu^a, Özgün Akçay^a, Zeki Karaca^b, Oya Erenoğlu^c,
Ebru Şengül Uluocak^d, Mehmet Ali Yücel^a**

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geomatics Engineering, 17020, Çanakkale, Türkiye

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Mining Engineering, 17020, Çanakkale, Türkiye

^cÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 17020, Çanakkale, Türkiye

^dÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geophysical Engineering, 17020, Çanakkale, Türkiye
(ceren@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Generally, moving down the slope of a rock, soil or debris can be defined as landslides that are ranks second in terms of caused losses after earthquakes in Turkey. Landslides, harm to urbanization as well as loss of lives and economic losses. Moreover they adversely affects to agricultural, forest areas and the quality of the rivers. For example, the gas pipeline between Turkey and Greece, which will provide gas to the Southern Europe passes through the Biga Peninsula. This pipeline has been damaged due to a landslide occurred in February 2006. Landslide hazards are evaluated in the earthquake and heavy rainfall processes that are the most important factors triggering landslide, and as a result the size of the hazards is estimated lower than the fact. In Çanakkale, the climate prevails in transition climates of the Mediterranean and Black Sea. So the main source of water in the project areas is meteoric water that is the most important component of the hydrological cycle. Moreover a violent earthquake can trigger existing landslides during the period of the water-saturated, especially in the period of between December and April. Conventionally, landslides are monitored by sampling of soil, rock, slope, land cover, underground water level, geology in the field and so on.

Landslide is one of the most important natural phenomena, and is also a result of earth's crust movements. Landslides generally result in the outward and downward movement of slope-forming materials consisting soil, rock, artificial fill and etc. Moreover, possible earthquakes in active areas seismically are one of the main reasons of triggering landslides as secondary disasters. There have been many studies based on the Global Positioning System (GPS) observables to compute the three dimensional positioning of established sites, and to model landslides precisely. We can monitor landslide with GPS using continuous data collection or the type of campaign surveying. While continuous data collection provide a millimetre-level of accuracy, the accuracy decreases with the shorter sessions, e.g. campaign surveying, due to possible sources of error.

The aim of this study is to analyze the spatial and temporal behavior of the landslide located in Adatepe Town, Çanakkale, NW Turkey. A network consisting of 22 sites has been designed surveyed three times from 2013 to 2014 using GPS. The deformation analysis has been performed in order to model the parameters of movements for the landslides based on the GPS sites using three epochs. The rates of determined deformation are summarized by strains, velocities and also displacements. Thereby, all the landslide region can be easily characterized using the GPS sites of the network. Individual GPS sites showed various statistical properties due to their relative movements.

Keywords: *Landslide, Biga Peninsula, GPS, deformation analysis*

ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER
INDUSTRIAL RAW MATERIALS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ŞEKEROBA (KAHRAMANMARAŞ) BARİT YATAKLANMASININ JENEZİ

Deniz İskender Önenç^a, Şahali Şahin^a, Erden Çakmakçı^a

^a Barit Maden Türk A.Ş.

(onenc@baritmaden.com)

ÖZ

Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi Şekeroba Mahallesinde Şadan Formasyonu içindeki bitümlü şeyler ve kuvarsitler içinde yataklanmış barit cevherleşmesi beyaz, sarı ve gri renklerde bulunmaktadır. Şadan Formasyonu Orta Kambriyen yaşında olup, üstte doğru Zabuk Formasyonunun kırmızı-mor renkli kuvarsitleri ile krem-mor renkli marları ve silttaşları ile ardalanmış istif gelmektedir. En üstte ise Kambriyen yaşlı Koruk Formasyonunun gri-koyu gri renkli dolomitik kireçtaşları gelmektedir.

Cevherleşmenin yer aldığı geçirimsiz ve dayanımsız olan şeyler plastik özelliğe sahip olup, akma yapısı sunarlar. Kıvrımlanma esnasında oluşan yapıklanmalar cevher eriyiklerinin dolaşımını sağlaması yanında, boşluk ve gözenekliliği arttırmaktadır. Yeraltı suları çok çabuk kendini bırakan bir özelliğe sahip olan şeylerde geniş boşluklar oluşturmaktadır. Antiklinal apeksleri cevherleşme yönünden yoğundur. Cevherleşmenin boşluklara, tabaka düzlemlerine ve çatlaklara yerleştiği izlenmektedir.

Cevherleşmenin üst kısımlarında şeyl-kuvarsit ardalanması cevherin koruması olarak gözlenmektedir. Özellikle antiklinal yapılarında cevherleşmeler gözlenmektedir. Cevher içinde aksesuar mineral olarak pirit, hematit, spekülait, galenit ve kalkopirit gözlenmektedir.

Cevherden ve yan kayalardan alınan 25 adet örnekte jeokimyasal çalışmalar yapılmış olup barit damarlarında Ba+Sr+Si birlikteliği gözlenmiştir. Yoğunluk analizleri Barit Maden Türk A.Ş bünyesinde yapılmaktadır. Sıvı kapanım çalışmaları sonucunda baritlerdeki iki fazlı (L+V) birincil kapanımların 306-341 °C arasında homojenleştiği gözlenmiştir.

Cevherleşmenin landsat çalışmaları sonucunda büyük bir alkali batolit üzerinde olduğu gözlenmektedir. Bunların getirdiği sıvılar neticesinde Kambriyen ve Devoniyen yaşlı birimler içinde hidrotermal yolla yataklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: barit, jenez, antiklinal

THE GENESIS OF ŞEKEROBA (KAHRAMANMARAŞ) BARITE MINERALIZATION

Deniz İskender Önenç^a, Şahali Şahin^a, Erden Çakmakçı^a

^aBarit Maden Türk A.Ş.
(onenc@baritmaden.com)

ABSTRACT

Barite mineralization which is located in Şekeroba (Türkoğlu – Kahramanmaraş) occurs in bituminous schists and quartzites of Şadan formation and seems white, yellow and grey in colour. Middle Cambrian aged Şadan Formation overlain by Zabuk Formation which shows alternating succession of red-purple coloured quartzites, cream-purple coloured marls and siltstones. Cambrian aged Koruk formation takes place in the uppermost and characterized by grey-dark grey coloured dolomitic limestones.

Impermeable and incompetent shales, which mineralization take place, have plastic properties and provide flow structure. Foliation formed during folding provides hydrothermal solutions to circulate and to increase cavities and porosity. Underground waters creates huge cavities in the shales which are so incompetent and left themselves very quickly. Anticlinal axis are concentrated in terms of ore. It is observed that mineralization settled in the cavities, plane of the layers, fractures.

Shale-quartzite alternation takes place in the uppermost of mineralization as a protective cap. Ore formation is widely observed in the anticlinal structure. Barite is accompanied by pyrite, hematite, specularite, galenite and chalcopyrite as accessory.

Geochemical studies were done on 25 ore and host rocks and Ba+Sr+Si association were observed on barite veins. Also density analysis is performed regularly in Barit Maden Türk A.Ş. As a result of fluid inclusion studies which were done on the two phased (L+V) primary inclusions, the homogenization temperatures are measured between 306-341 °C .

It is identified that barite formation takes place on a huge alkaline batholith as a result of Landsat studies. Barite were deposited hydrothermally in Cambrian and Devonian aged units from the fluids that batholith brought.

Keywords: Barite, genesis, anticlinal

DIYADIN (AĞRI) TRAVERTENLERİNİN JEOLJİK ÖZELLİKLERİ TEKNOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Abdulkerim Aydındağ, Demir Erkanol

MTA Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı / ANKARA

MTA Marmara Bölge Müdürlüğü / KOCAELİ

(kerimaydindag@hotmail.com)

ÖZ

Diyadin (AĞRI) travertenleri ilçe merkezinin 5-8 km güneyinde yer almaktadır. Travertenlerin yayılım gösterdiği alanlarda Davut, Tazekent, Gögebakan yerleşim yerleri bulunur. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat-Van Bölümünde yer alan bölge, Alp Orojenik Kuşağı içinde yer almaktadır. İnceleme alanında; taban bölümünde ofiyolit ve kireçtaşı çakıllarından oluşan gevşek yapılı Miyosen yaşlı konglomeralar ile kireçtaşları gözlenmektedir, bu birimlerin üzerine Neojen yaşlı kum, kil, marn, tuf, volkanik çakıltası ve andezitten oluşan seviyeler gelir.

Travertenler; aragonit ve kalsit minerallerin birleşmesinden oluşan bir kayaç türüdür. Sahada yapılan etüt çalışmasında, hidrojeomorfolojik açıdan; traverten sırtı, traverten konisi, traverten köprüsü vb. gibi kabul görmüş sınıflandırmalara ait örnekler tespit edilmiştir. Bu alandaki Diyadin termal kaynaklarında görülen sırt tipi traverten yapısının uzunluğu yaklaşık 8 km kadardır. Murat nehri vadisi üzerinde 2 adet traverten köprüsü yer alır. Bu köprüler "Kudret Köprüsü" olarak adlandırılmaktadır.

Bölgedeki travertenler, mikritik kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Travertenlerin, fiziksel-mekanik ve kimyasal analizlerini değerlendirecek olursak, ön teknolojik değerlerin uygun olduğu birim hacim ağırlığı 2,46 – 2,70 g/cm³, atmosfer basıncında su emme (kütlece) % 0,1 – 1,1, darbe direnci 9 ile 11 kgf.cm/cm³, basınç direnci 50-91 MPa, ortalama aşınma direnci 20-58,3 cm³/ 50 cm² aralığında ve standartlara uygun, kimyasal analiz sonuçlarının da aynı şekilde istenen standart aralıklarında olduğu tespit edilmiştir.

Bölgede incelenen travertenlerin standartlarda önerilen limitler içinde dağılım gösterdikleri ve endüstriyel kullanım için uygun oldukları belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Traverten, aragonit, fiziksel, mekanik, kimyasal

TECHNOLOGICAL EVALUATION AND GEOLOGICAL FEATURES OF DİYADİN (AĞRI) TRAVERTİNE

Abdulkerim Aydındağ, Demir Erkanol

MTA Department of Mineral Research and Exploration / ANKARA

MTA Branch Office of Marmara / KOCAELİ

(kerimaydindag@hotmail.com)

ABSTRACT

Diyadin travertines are located on 5-8 km south of the county center. On the area where the travertines are spreaded, there are towns called Davut, Tazekent and Göğebakan. The area, which is on the upper side of Murat-van region of the Eastern Anatolia, is located in the Alp Orogenic zone. In the study area, on the base portion, limestones and loosely structured Miocene conglomerates which consist of ofiolite and limestone gravels are observed. Above these units are the levels of Neogenic sand, clay, marl, tuff, volcanic pebbles and andesite.

Travertines are a kind of rocks which is formed of unification of aragonite and calcite minerals. During the field studies, tread travertines, travertine cone, travertine bridges are detected which are examples of recognized classifications as far as hydrogeomorphology is concerned. The length of the structure of tread type of travertine seen in Diyadin thermal sources in this area is approximately 8 kms. There are 2 travertine bridges on the Valley of River Murat. These bridges are named as Kudret Bridges.

The travertines in this area are named as micritic limestones. According to the physical-mechanical and chemical analysis of these travertines, the results are that the pre technologic values are convenient, the weight per unit volume is 2.46-2.70 g/cm³, in the atmospheric pressure water absorption (by mass) % 0,1-1,1, the impact resistance is between 9 and 11kgf. cm/cm³, pressure resistance 50-91 MPa, the average abrasion resistance is between 20-58,3 cm³/50 cm² and appropriate to standards and so are the chemical analysis as well.

It is detected that the travertines in this area are spreaded within the limits of suggested standards, appropriate to industrial use and show the items of wanted properties as far as patterns are concerned.

Anahtar Kelimeler: Travertine, aragonite, physical, mechanical, chemical

ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER
INDUSTRIAL RAW MATERIALS

Posterler/*Posters*

KABULBABA VE SÖĞÜTALAN (MUSTAFA KEMAL PAŞA-BURSA) ARASINDAKİ KİREÇTAŞI MERMERLERİN MİNERAL VE ELEMENT KAPSAMLARI

Ertan Özeğdemir^a, Oya Cengiz^a

^a Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Çünür, Isparta
(oyacengiz@sdu.edu.tr)

ÖZ

İncelenen mermerler, Kabulbaba ve Söğütalan (Mustafa Kemalpaşa-Bursa) mevkileri arasında yer alır. Sakarya Kompozit Birliği içerisinde yer alan ve çalışma sahasının temelini oluşturan Paleozoyik-Triyas (?) yaşlı Kızıltepe Metamorfikleri üzerinde uyumsuz olarak, Alt Triyas yaşlı kumtaşı, çakıltaşı, çamurtaşı, radyolarit, spilitik bazalt, tuf ve kireçtaşı aralanmalarından oluşan Karakaya Grubu bulunur. Bu birimlerin üzerinde de uyumsuz olarak Jura-Alt Kretase yaşlı İnatlar Kireçtaşı mevcuttur. En üstte ise Kuvaterner yaşlı genç çökeller bulunur. Jura-Kretase yaşlı İnatlar kireçtaşları; sahada genellikle koyu-açık bej, yersel sarımsı-grimsi, orta katmanlı, yer yer karstik, kırıklı ve çatlaklı, midye kabuğu kırılmalı, alt seviyeleri fosilli, kumlu, killi, orta seviyeleri çört yumruludur. Pek çok firma tarafından işletilen bu mermerler, ticari olarak koyu-açık ve fosilli bej, emperador ve rozalya türleri ile isimlendirilir.

Çalışma sahasındaki farklı ticari isime sahip olan 9 adet kireçtaşı mermer numunesinin X-ışını kırınımı ile mineral incelemesinin sonucuna göre rozalyanın tamamen kalsit, fosilli bejlerin kalsit ve dolomit, emperadorun da dolomit ve kalsit içerikli olduğu belirlenmiştir. Polarizan ve taramalı elektron mikroskop (SEM-EDX) çalışmalarına göre de, iki evreli olan kalsitlerden kalsit-1 levha şekilli, belirgin dilinimli gözlenirken, damar yerleşimli olarak kalsit-1 içine yerleşen kalsit-2 de öz şekilli-yarı öz şekillidir. Rozalya, emperador ve silisli bej türü mermerlerin genellikle levhamsı kalsitten, fosilli bej mermerin ise öz şekilli-yarı öz şekilli kalsitten oluştuğu görülmüştür. Ayrıca, EDX çalışmalarına göre, yer yer SiO₂ (%24.70-46.18), Al₂O₃ (%12.34-31.53) ve K₂O (%6.76-10.98) içeriği yüksek olan element bileşimlerine de rastlanmıştır. Olasılıkla, bu bileşimler feldspat ya da kil minerallerinden kaynaklanmaktadır.

Farklı ticari isimli 11 adet kireçtaşı mermer numunesinin ana oksit analiz sonuçlarına göre, fosilli bej mermerin CaO (%56,02) içeriği diğer türlerin CaO (silisli koyu bej %54.44; rozalya %54.71; emperador %36.70) değerlerinden az daha yüksektir. Emperador tip mermerin MgO kapsamı %16.71, diğer mermer tiplerinin MgO içeriği sırasıyla %0.68 (silisli koyu bej), %0.69 (rozalya), %0.32 (fosilli açık bej) ve %1.30 (fosilli koyu bej) şeklindedir. Görülüyor ki emperador mermerler magnezyum bakımından oldukça zengindir. Ayrıca, emperadorun Fe₂O₃ içeriği (%0.76) de diğerlerine (silisli koyu bej %0.15; rozalya %0.20, fosilli açık bej %0.07) göre az daha yüksektir. Silisli koyu bej mermerin SiO₂ içeriği (%1.28), diğerlerine (rozalya %0.84; fosilli açık bej %0.15; emperador %0.30) göre biraz yüksektir. Silisli koyu bej ve rozalyanın Al₂O₃ değerleri de (%0.27 ve %0.24) diğerlerine (fosilli açık bej %0.02 ve emperador %0.09) oranla az yüksektir.

Anahtar Kelimeler: Mustafa Kemalpaşa, İnatlar Kireçtaşı, ticari mermer tipleri, mineraloji, element içerikleri

MINERAL AND ELEMENT CONTENTS OF LIMESTONE MARBLES BETWEEN KABULBABA AND SOĞUTALAN DISTRICTS OF MUSTAFA KEMALPAŞA, BURSA

Ertan Özeğdemir^a, Oya Cengiz^a

^a Suleyman Demirel University Department of Geological Engineering, Çünür, Isparta
(oyacengiz@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The studied marbles are located in an area between Kabulbaba and Soğutalan villages of Mustafa Kemalpaşa, Bursa. There forms the basis of the Paleozoic-Triassic (?) Kızıltepe Metamorphic rocks in the Sakarya Composite Terrane. The Karakaya Group composed of the Lower Triassic sandstone, conglomerate, mudstone, radiolarite, spilitic basalt, tuff, and limestone alternation unconformably overlies on the terrane. The Jurassic-Lower Cretaceous İnatlar limestone unconformably covers on this group. The limestones are usually dark-light beige, locally yellowish-gray. The limestone marbles have the middle bedded, locally karstified, jointed and fractured, and mussel shell breaks. Also, there are fossil, sand and clay contents at the lower levels and chert nodules at the medium levels. The marbles are operated by many companies and called commercially dark-light and fossiliferous beige, emperador and rozalya species.

Mineral determination by X-ray diffraction method was carried out on nine limestone marble samples taken from various locations. The results show that the rozalya marble consists of calcite, fossiliferous beige of the calcite and dolomite, emperador of the dolomite and calcite. According to optical and scanning electron microscopy (SEM-EDX) studies, there are two stage calcite forms. The calcite-1 crystals have tabular shaped and obvious cleavage, the veining calcite-2 into the calcite-1 has euhedral and subhedral crystals. Rozalya, emperador and siliceous beige marbles have usually tabular calcite, the fossiliferous beige marble consists of euhedral, subhedral calcite. Also, according to EDX studies, in some places, SiO₂ (24.70%), Al₂O₃ (12.34-31.53%) and K₂O (6.76-10.98%) values were also found with a high content of their element composition. These compounds probably come from feldspar or clay minerals.

Eleven limestone marble samples with different type trade named were analyzed for major oxide contents. The CaO 56.02% value of fossiliferous beige marble is slightly higher than those of siliceous dark beige 54.44%, rozalya 54.71% and emperador 36.70%. Their MgO contents are 16.71% emperador marble type, 0.68% siliceous dark beige, 0.69% rozalya, 0.32% fossiliferous light and 1.30% fossiliferous dark beige marble. Obviously emperador marble is rich in magnesium. In addition, the emperador's Fe₂O₃ content (0.76%) to others (siliceous dark beige 0.15%; rozalya 0.20%, fossil beige 0.07%) is slightly higher than that. The SiO₂ (1.28%) content of siliceous dark beige marble to others (rozalya 0.84%; fossil beige 0.15%; emperador 0.30%) is slightly higher. The Al₂O₃ values (0.27 and 0.24%) of siliceous dark beige and rozalya to others (fossiliferous beige 0.02; emperador 0.09%) are slightly higher rates.

Keywords: Mustafa Kemalpaşa, İnatlar limestone, commercially marble types, mineralogy, element contents

FOSİL YAKITLAR JEOLJİSİ
GEOLOGY OF FOSSIL FUELS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

BEYPAZARI HAVZASINDA ALT VE ÜST KÖMÜR DAMARLARINDA MİKRON BÜYÜKLÜĞÜNDEKİ MİNERALLERİN SEM-EDX YARDIMIYLA TANIMLANMASI

Ali İhsan Karayiğit^a, Hülya İnaner^b, Kimon Christanis^c

^a Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye

^b Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Buca-İzmir, Turkey

^c Department of Geology, University of Patras, 265.04 Rio-Patras, Greece

(aik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Beypazarı kömür havzasında Üst Miyosen yaşlı Çoraklar Formasyonu içinde alt (Ccs) ve üst (Tb ve Tv) olmak üzere iki kömür damarı bulunmaktadır. Bunlardan sadece üst kömür damarı yeraltı ocaklarında işletilmektedir. Bu çalışma kapsamında havzada yeraltı ocaklarından ve sondaj karotlarından alınan alt ve üst kömür damarlarına ait kömür örneklerinin parlatma briketleri üzerinde SEM-EDX yardımıyla mikron büyüklüğündeki mineraller ve seçilen minerallerin susuz bazda kimyasal bileşimleri ilk kez ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu kapsamda alınan ve üzeri karbonla kaplanmış 44 adet parlatma briketi değerlendirilmiştir. Ayrıca, kırık-çatlarda oluşan epijenetik mineralleri daha iyi tanımlayabilmek için bir örneğin tabakalanmaya dik yönde parlatma bloğu hazırlanmış ve bu kapsamda incelenmiştir.

Alt damardan alınan iki adet sondaj kömür karot örneğinde zeolit minerallerinden sadece analsim saptanmıştır. Yeraltı işletmelerinden ve sondajlardan alınan üst kömür damarı örneklerinde ise çoğunlukla detrohüminit içinde sinjenetik (analsim, klinoptilolit, feldispat, pirit, kalsit, dolomit, siderit, silika, kil mineralleri, barit, apatit, zirkon, rutil ve jips/anhidrit) ve epijenetik mineraller (klinoptilolit, kalsit, dolomit, pirit, silika ve kaolinit) tanımlanmıştır.

SEM-EDX yardımıyla üst kömür damarından alınmış 10 örnekte 135 farklı noktada klinoptilolitlerin kimyasal bileşimleri ölçülmüş, susuz bazda % kimyasal bileşimlerinin birbirine çok benzer olduğu görülmüş ve ağırlıklı ortalama değerlerinin 0,36 %Na₂O, 0,69 %MgO, 13,99 %Al₂O₃, 78,78 %SiO₂, 2,63 %K₂O, 3,12 %CaO, 0,13 %TiO₂, 0,03 %MnO ve 0,28 %Fe₂O₃ olduğu bulunulmuştur. Ortalama Si/Al oranı ise 4,99 olarak hesaplanmıştır. Bu veri zeolitlerin klinoptilolit bileşiminde olduğunu da göstermektedir. Üst kömür damarından alınmış 6 örnekte 40 farklı noktada analsimlerin kimyasal bileşimleri ölçülmüş, susuz bazda % kimyasal bileşimlerin birbirine çok benzer olduğu görülmüş ve ağırlıklı ortalama değerleri 8,64 %Na₂O, 23,55 %Al₂O₃, 66,90 %SiO₂, 0,15 %K₂O, 0,03 %CaO, 0,04 %TiO₂, 0,02 %MnO, 0,20 %Fe₂O₃ ve 0,67 P₂O₅ içerdiği saptanmıştır. Benzer şekilde alkali feldispat, plajiyoklaz, K-feldispat, siderit, dolomit ve kaolinitin kimyasal bileşimleri hakkında bilgi elde edilmiş ve çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kömür, mineral, analsim, klinoptilolit, Beypazarı, Ankara

IDENTIFICATION OF MICRON-SIZED MINERALS USING SEM-EDX IN THE LOWER AND UPPER SEAMS FROM THE BEYPAZARI BASIN

Ali İhsan Karayigit^a, Hülya İnaner^b, Kimon Christanis^c

^a Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Turkey

^b Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Buca-İzmir, Turkey

^c Department of Geology, University of Patras, 265.04 Rio-Patras, Greece
(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

In the Beypazarı Basin, the Upper Miocene Çoraklar Formation hosts two coal seams, the lower (Ccs) and the upper (Tb and Tv) ones; only the upper seam is being currently exploited by underground mining. Polished briquettes of coal samples collected from the lower and the upper coal seams in the underground mines and borehole cores performed in the basin have been firstly studied using SEM-EDX in detail to identify and determine chemical composition of micron-sized minerals on a moisture-free basis. In the present work, 44 carbon-coated polished briquettes and one polished block cut perpendicularly to stratification for better identification of fracture-fissure filling epigenetic minerals were evaluated.

Only analcime from zeolite minerals was determined in the two coal core samples from the lower seam, whereas in the coal samples collected from the upper seam syngenetic minerals (such as analcime, clinoptilolite, feldspar, pyrite, calcite, dolomite, siderite, silica, clay minerals, barite, apatite, zircon, rutile and gypsum/anhydrate) within mainly detrohuminite, and epigenetic minerals (such as clinoptilolite, calcite, dolomite, pyrite, silica and kaolinite) were identified.

Chemical composition of clinoptilolites determined at 135 different points on selected 10 polished briquettes, proved to be similar among the samples. Their contents of 0,36% Na₂O, 0,69% MgO, 13,99% Al₂O₃, 78,78% SiO₂, 2,63% K₂O, 3,12% CaO, 0,13% TiO₂, 0,03% MnO and 0,28% Fe₂O₃ were found as weighted average values on a moisture-free basis. Mean Si/Al ratio was calculated 4,99 implying typical clinoptilolite composition. Chemical composition of analcimes identified at 40 different points on selected 6 polished briquettes was also similar among all the samples, with the following average values: 8,64% Na₂O, 23,55% Al₂O₃, 66,90% SiO₂, 0,15% K₂O, 0,03% CaO, 0,04% TiO₂, 0,02% MnO, 0,20% Fe₂O₃ and 0,67% P₂O₅ on a moisture-free basis. Similarly chemical compositions of alkali-feldspar, plagioclase, K-feldspar, siderite, dolomite and kaolinite were determined and evaluated in the present study.

Keywords: Coal, mineral, analcime, clinoptilolite, Beypazarı, Ankara

MİNERALojİK, PETROGRAfİK VE ELEMENT İÇERİKLERİNİN İŞLETİLEN İKİ KÖMÜR DAMARI İÇİNDEKİ DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ, ÇAYIRHAN-BEYPAZARI, ANKARA

Masoumeh Tarvirdi^a, Ali İhsan Karayığıt^a, Rod Gayer^b

^a Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye

^b Cardiff University, Earth & Ocean Sciences, Cardiff, UK, (Emekli)

(aik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Çayırhan-Beypazarı (Ankara) kömür sahasında Üst Miyosen yaşlı Çoraklar Formasyonu içinde alt ve üst kömür damarları bulunmaktadır. Sadece üst kömür damarı yeraltı ocaklarında işletilmektedir. Üst kömür damarı, yaklaşık 1m'lik tüflü arakesme ile iki seviyeye, taban (Tb) ve tavan (Tv) ayrılmaktadır.

Kömür sahasında A, B ve C yeraltı ocaklarında Tb ve Tv kömür damarlarından 3 noktada profil örnekleme yapılmış, 44 adet kömür ve 15 adet kayaç örneği alınmış ve bu kapsamda değerlendirilmiştir. Bu çalışma kapsamında Tv ve Tb kömür damarları içinde özellikle mineralojik ve eser element içeriklerinin değişimleri incelenmiştir.

Kömür örnekleri laboratuvara geldiği durumda ortalama %28 nem, havada kuru bazda %11 nem, %32 uçucu madde, %27 kül, 3742 kcal/kg alt ısıdeğer, %5.78 toplam S, %41.25 C, %3.60 H, %1.45 N ve %20.97 O içermektedirler. Analiz sonuçları, incelenen kömürlerin yüksek kül ve çok yüksek toplam S içerdiğini göstermektedir. XRD (TK) ve SEM-EDX yardımıyla kayaç ve kömür örneklerindeki mineraller saptanmıştır. Kömür örneklerinde XRD (TK) yardımıyla klinoptilolit, analsim, kuvars, feldispat, kalsit, dolomit, pirit, siderit ve jips tanımlanmıştır.

Kuru kömür bazında en yüksek ortalama Ba ve Sr değerleri, sadece klinoptilolit içeren kömür damarlarında; en yüksek ortalama Cr, Cu, Zn, Co ve Ga değerleri analsim ve analsim+klinoptilolit içeren örneklerde saptanmıştır. Petrografik gözlemlerle incelenen kömür örneklerinde hüminit maseral grubunun yaygın olarak bulunduğu saptanmıştır. Tavan ve Tb kömür damarlarından seçilen 12 örnekte rastgele hüminit yansıtmaları ölçülmüş ve her iki damar için ortalama değer 0.41 % Rr olarak bulunmuş ve bu değer her iki damarda kömürleşme derecesinin aynı ve "Alt Bitümlü Kömür-C" veya "Mat Kahverengi Kömür" aşamasında olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mineraloji, element, hüminit yansıtması, Çayırhan, Ankara

**INVESTIGATION OF VARIATIONS OF MINERALOGICAL,
PETROGRAPHICAL AND ELEMENTAL CONTENTS WITHIN
THE TWO WORKING COAL SEAMS,
ÇAYIRHAN-BEYPAZARI, ANKARA**

Masoumeh Tarvirdi^a, Ali İhsan Karayiğit^a, Rod Gayer^b

^a Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Turkey

^b Cardiff University, Earth & Ocean Sciences, Cardiff, UK, (Retired)

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

In the Çayırhan-Beypaazarı (Ankara) coal field, the Çoraklar Formation of Late Miocene age hosts two coal seams, the lower and upper seams, and the upper seam is only mining by underground methods.

The upper seam is divided into two levels, the first (Tv) and second (Tb) seams by the tuffaceous dirt band with approximately 1 m thickness. In the coal field the profile coal samples and rock samples were collected from the Tv and Tb seams at the 3 locations of the A, B and C underground coal mines. 44 coal samples and 15 rock samples have been evaluated. In this study, variations of especially mineralogical and trace element concentrations within the Tv and Tb seam have been studied in detail.

The coal samples average 28% total moisture on an as-received basis, 11% moisture, 32% volatile matter, 27% ash yield, 3742 net calorific value, 5.78% total sulphur, 41.25 %C, 3.60 % H, 1.45 % N and 20.97 % O on an air-dried basis. The analytical data indicate that the coals studied have high total sulphur content and high ash yield. The mineralogical compositions of the samples were identified using XRD (TK) and SEM-EDX. In the coal samples, clinoptilolite, analcime, quartz, feldspar, calcite, dolomite, pyrite, siderite and gypsum were determined using XRD(TK).

This study implies that the highest mean values of Ba and Sr concentrations, and Cr, Cu, Zn, Co, Ga concentrations were only determined in the clinoptilolite, and analcime, analcime+clinoptilolite bearing coal seams, respectively. Petrographical observations indicate that the coal samples include high contents of the huminite maceral group, and random huminite reflectance measurements were performed on the selected 12 samples. The mean values were found as 0.41 %Rr for the Tv and Tb seams. The mean values imply that the Tb and Tv seams have the same coal rank on the "Subbituminous-C" or "Matt-Braunkohle" stage.

Keywords: Mineralogy, element, maceral, random huminite reflectance, Çayırhan, Ankara

JEOTERMAL AKIŞKANLARIN KÖMÜRÜN MASERAL VE MİNERAL MADDE BİLEŞİMİNE ETKİSİ, AYDIN-GERMENCİK ÖRNEĞİ

Emine Cicioğlu Sütcü^a, Selami Toprak^a

^a Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi, 06800, Ankara, Türkiye

(sutcuemine@gmail.com)

ÖZ

Jeotermal çalışmalar sırasında, Aydın-Germencik sahasında önemli jeotermal rezervuar kayalardan birisi olan Orta Miyosen yaşlı konglomera birimi içerisinde yayılımı çok fazla olmayan 6 m kömür damarı 2 adet sondaj da kesilmiştir. Kömür damarı işletilmemektedir. Ancak jeotermal akışkanların kömürün maseral ve mineral madde bileşimine, kimyasal özelliklerine etkisini ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır. Germencik kömüründeki süberinitin özelliklerini anlatan uluslararası bir yayın aynı yazarlar tarafından daha önce yapılmıştır. Bu çalışmada ise jeotermal akışkanların, kömürün maseral ve mineral madde bileşimine, kimyasal özelliklerine ne şekilde etki ettiği irdelenmiştir. Kömür örnekleri üzerinde petrografik, XRD, SEM ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. İncelenen kömürde süberinit ve filobafinit ana maserallerdir. Pirit, jarosit, karışık katmanlı kil mineralleri, mika/ illit, klorit ve amfibol kömürdeki ana mineralleri oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra çok az miktarda kuvars ve alkali feldispatlar da tespit edilmiştir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre Germencik kömürü, düşük nem (17.42 %, hkb) ve kül (7.61%, kb) buna karşın yüksek alt ısı değer (5543 kcal/kg, kb), uçucu madde (25.34%, kb) ve toplam kükürt (3.21%, kb) içeriğine sahiptir. Ortam koşullarının organik maddelerin hüminit yansıtmasına etkisini görebilmek için kömür damarından ve Orta Miyosen, Üst Miyosen yaşlı birimlere ait sediman örneklerindeki organik madde kırıntılarından hüminit yansıtması ölçümleri alınmıştır. Kömür örneklerinde ($R_r=0.51-0.52$) ve Orta Miyosen yaşlı sedimanlardaki organik madde kırıntılarında ($R_r=0.40-0.44$) yansıtma değerlerinin kömürlü birimin üzerinde yer alan Üst Miyosen yaşlı sedimanlardaki organik madde kırıntılarından ($R_r=0.20-0.37$) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu da bize jeotermal akışkanların hüminit yansıtma değerini etkilediğini göstermektedir. Yüksek sıcaklık, yüksek pH ve yüksek Na^+ , K, Ca, Cl, SO_4 ve HCO_3 iyon konsantrasyonuna sahip jeotermal suların etkisiyle kömür örneklerinde organik maddenin önemli bir kısmı kolayca bozunup, jelleşip kısmen yok olurken sadece süberinit ve filobafinit gibi dayanıklı maseraller ortamda varlıklarını sürdürmüşlerdir. Aynı şekilde depolanma ortamındaki suların yüksek demir ve kükürt konsantrasyonundan ve ortamın yüksek pH'ından dolayı kömürlerde pirit oranı yüksektir. Kömürlerde süberinit içeriğinin yüksek olmasından dolayı uçucu madde içeriği de yüksektir. Yine mineral madde içeriğinin az olmasından ve süberinit maseralinin suyu tutmayan mumsu yapısından dolayı kömürün nem ve kül içeriği düşük bununla bağlantılı olarak ısı değeri yüksektir. Ayrıca jarosit, mika/ illit, amfibol, klorit mineralleri de yüksek sıcaklık ve pH koşullarını işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: jeotermal akışkan etkileri, kömür petrografisi, süberinit, mineral madde, mantar dokusu

THE EFFECTS OF GEOTHERMAL FLUIDS ON MINERAL AND MACERAL COMPOSITION OF COAL, A CASE STUDY FROM THE AYDIN GERMENCİK AREA

Emine Cicioğlu Sütcü^a, Selami Toprak^a

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Mineral Analysis and Technology Department, 06800, Ankara, Turkey
(sutcuemine@gmail.com)

ABSTRACT

During the geothermal drilling studies, 6 m coal layer was cut in the Middle Miocene aged conglomerate unit which is one of the important geothermal reservoir rocks in the Aydın-Germencik area. The coal seam is not operated. But it is important in terms of revealing the hydrothermal fluid effects on the coal properties. An international publication was made before by the same authors explaining mainly the suberinite properties of the Germencik coal. In this study, the effects of geothermal fluids to the maceral, mineral matter composition and chemical properties of the coal were examined. The petrographic, XRD, chemical and SEM analyses were conducted on the coal samples. Suberinite and phlobaphinites are the main macerals in the studied coal. Pyrite, jarosite, mixed layered clay minerals, mica/illite, chlorite, amphibole minerals are major mineral components in the coal sample. In addition small amount of quartz and alkali feldspar minerals were determined. Chemical analysis results show that the Germencik coal has low moisture (17.42 %, adb) and ash content (7.61%, db) in contrast high gross calorific value (5543 Kcal/kg, db), volatile matter (25.34%, db) and total sulfur content (3.21%, db). Huminite reflection measurement were made on the coal samples and the organic matter fragments in the Middle and Upper Miocene aged sediments in order to see the effects of environmental conditions on huminite reflection of organic matters. It was observed that the reflectance values measured from coal samples ($R_r = 0.51-0.52$) and Middle Miocene aged sediment samples ($R_r = 0.40-0.44$) are higher than the values of Upper Miocene aged sediment samples. This result shows us the geothermal fluids in the region have affected the huminite reflection of organic matters. Most part of the organic substances were easily decomposed, gelified and partly disappeared, where only resistant macerals like suberinites and phlobaphinites survived with the effects of high temperature, high pH and high Na^+ , K , Ca , Cl , SO_4 and HCO_3 ion concentration of geothermal fluids. Depending on the high iron and sulphur concentration and high pH value of the depositional environment, the coal samples have high pyrite concentration. The high volatile matter content can be related to the high suberinite content of the samples. Likewise depending on the low mineral matter content and the high amount of suberinite which has waxy, water-repellent structure, the coal samples have low moisture and ash content, but high gross calorific value. Furthermore, presence of jarosite, mica/illite, amphibole, chlorite minerals indicates high temperature and pH conditions.

Keywords: geothermal fluid effects, coal petrography, suberinite, mineral matter, cork tissue

DODURGA (ÇORUM) CİVARI BİTÜMLÜ ŞEYLLERİNİN DEPOLANMA ORTAMI REDOKS KOŞULLARI

Ali Sarı, Pelin Akkaya, Ergin Yalçın, Gökhan Karaca, Gurur Tantoğlu

Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara

(pelinakkaya@ymail.com)

ÖZ

Çalışma alanı Çorum'un Dodurga ilçesine bağlı olup organik maddece zengin kayaçların depolanma ortamı redoks koşullarının belirlenmesi amaçlanmıştır. İnceleme alanındaki istif Alt Kretase yaşlı Yazılıkaya Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Ankara Melanji, Yipreziyen yaşlı Hacihalil ve Yoncalı formasyonları, Lütesiyen yaşlı Narlı volkanitleri, Miyosen yaşlı Kızılırmak ve Dodurga formasyonları, Pliyosen yaşlı Değim formasyonu ve Kuvaterner oluşukları şeklindedir. Çalışmanın yapıldığı Dodurga formasyonu Miyosen yaşlı olup hakim litolojisini kıltaşı, bitümlü şeyl, bitümlü marn, dolomit ve kömürler oluşturmaktadır. İncelenen organik kökenli kayaçlar (bitümlü şeyl ve bitümlü marn) %1,79 ile %8,41 arasında değişen TOC değerlerine sahiptirler ve kaynak kaya potansiyeli açısından zengindirler. Bu birimler 10 cm ile 25 m arasında kalınlıklar göstermekte olup yanall devamlılıkları arazide takip edilememiştir. İncelenen birimler arasında yer yer rastlanan kömür birimlerinin kalınlıkları 40 cm ile 9 m arasında değişiklik göstermektedir.

Mo, Mn, Ni, V, U, Cr, Co, Sc gibi çeşitli iz elementler paleoredoks koşullarını değerlendirmek için kullanılmaktadır. V/(V+Ni), V/Cr, Ni/Co, V/Sc, U/Th, Th/U, Mo/Mn gibi oranlar elementlerin jeokimyasal davranışlarına bağlı olarak depolanma sırasındaki redoks koşullarını belirtirler. Bu çalışmada, oranlar hesaplanmış ve Dodurga havzasının paleoredoks ortam koşulları çeşitli diyagramlardan yararlanılarak yorumlanmıştır. Ayrıca, C_{org}-S-Fe ilişkileri de depolanma ortamı paleoredoks koşullarını değerlendirmek için kullanılmıştır. Kükürt değerleri ortamın sülfidik özelliklere sahip olduğunun bir göstergesi olması yanında organik madde korunumunun bir göstergesi olması yönüyle de önemlidir. Bu nedenle örneklerdeki S-Fe ilişkileri sülfitleşmeyi yani pirit oluşumunu yansıtır. Dodurga sahasına ait örneklerin S-Fe ve C_{org} ilişkileri araştırılmıştır. Bütün jeokimyasal veriler bir göl havzası olarak kabul edilen Dodurga Havzasının çoğunlukla oksik ve suboksik koşullarda geliştiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitümlü Şeyl, Bitümlü Marn, İz element, Organik Karbon, Paleoredoks Koşullar

DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF OIL SHALE REDOX CONDITIONS AROUND DODURGA (CORUM)

Ali Sari, Pelin Akkaya, Ergin Yalçın, Gökhan Karaca, Gurur Tantoğlu
Ankara University Engineering Faculty Department of Geological Engineering,
06100 Tandoğan, Ankara
(pelinakkaya@ymail.com)

ABSTRACT

The determination of organic matter rich rocks deposited Dodurga Basin (Çorum) is proposed in this study. In the study area, the sequence of formations from old to young is Lower Cretaceous aged Yazılıkaya Formation, Upper Cretaceous aged Ankara Melange, Ypresian aged Hacıhalil and Yoncalı Formations, Lutetian aged Narlı Volcanics, Miocene aged Dodurga and Kızılırmak formations, Pliocene aged Değim Formation and Quaternary units. Studied Dodurga Formation that is Miocene aged, mostly formed clay stone, bituminous shale, bituminous marl, dolomite and coal. The main lithologies of Dodurga formation consist of clay stone, bituminous shale, dolomite and coals and its age is Miocene. Organic source rocks (bituminous shale and bituminous marl) have an interval 1,79% - 8,41% TOC values and have rich organic matter content in terms of source rock potential. These units are between 10 cm and 25 m in thickness and lateral continuity of the show could not be followed in the field. The coal units that are encountered in the examined sequence, have thickness which change between 9 m and 40 cm.

Different elements such as Mo, Mn, Ni, V, U, Cr, Co, Sc are used for the assessment of paleoredox conditions. Ratios such as $V/(V+Ni)$, V/Cr , Ni/Co , V/Sc , U/Th , Th/U , Mo/Mn imply redox conditions during deposition associated with geochemical behaviour of elements. In this study, these ratios are calculated and paleoredox conditions of Dodurga Basin annotated by different diagrams. Moreover, C-S-Fe relations are used for the assesment depositional environment's redox conditions. The sulphur rate is an indicator of sulphiditic features and also it is an important sign of organic matter preservation. Therefore, the relation between S and Fe show sulphidation that is formation of pyrite. The relations between S-Fe and Corg of samples from Dodurga area (study area) are investigated. Consequently, the relations are compatible.

Keywords: Bituminous Shale, Bituminous Marl, Trace element, Organic Carbon, Paleoredox Conditions

GÖKÇEADA (ÇANAKKALE) TERSİYER BİRİMLERİNİN ANA KAYA ÖZELLİKLERİ- İLK BULGULAR

Gülşah Durak^a, Ayşe Bozcu^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fak.

Jeoloji Müh. Böl. Terzioğlu Yerleşkesi ÇANAKKALE

^b Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fak.

Jeoloji Müh. Böl. Terzioğlu Yerleşkesi ÇANAKKALE

(abozcu@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Gökçeada'da yüzeyleyen Tersiyer birimlerinin ana kaya özellikleri incelenmiştir. Jeolojik olarak Trakya havzasının güney-güneybatı devamı olduğu düşünülen bu bölgenin hidrokarbon potansiyeli de Trakya havzası ile benzerlik gösterir. Trakya Havzası'nda, genellikle kaba ve ince taneli kırıntılı tortullardan oluşan Tersiyer yaşlı Karaağaç (Erken-Orta Eosen), Ceylan (Geç Eosen), Mezardere (Geç Eosen-Erken Oligosen) ve Danişmen (Geç Oligosen) Formasyonları ana kaya özelliğindedir. Bu formasyonlar Gökçeada'da da yaygın yüzeylemelere sahiptir. Trakya havzasındaki çalışmalar da baz alınarak Gökçeada'nın jeolojisi, stratigrafisi ve Tersiyer birimlerinin ana kaya özelliklerinin belirlenmesine yönelik analiz çalışmaları yapılmıştır.

Çalışma alanında yüzeyleyen Tersiyer yaşlı ince taneli kırıntılı tortullardan sistematik olarak ve ölçülü kesitler boyunca derlenen 53 adet yüzey örneği üzerinde ana kaya özellikleri için Rock-Eval analizleri yapılmıştır. TOC değerleri % 0.17- 8.5 arasında, ort % 1.16 dır. HI değerleri max. 119 mg HC/gr TOC'a kadar çıkmakta olup, organik madde hümik (karasal) organik maddeden oluşur. T_{max} değerleri 343-595 °C arasında farklı değerlerdedir. 18 adet örnekten elde edilen R_0 değerleri de % 0.75-1.95 arasındadır. Bu değerlerin çoğunluğu olgunlaşma derecesinin orta-ileri ve aşırı olgun olduğunu göstermektedir. Buna göre birimler katajenez sonu-metajenez evresindedir.

Anahtar Kelimeler: Ana kaya, Gökçeada, hidrokarbon

SOURCE ROCK PROPERTIES OF TERTIARY UNITS IN GÖKÇEADA (ÇANAKKALE)-PRELIMINARY RESULTS

Gülşah Durak^a, Ayşe Bozcu^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fak.
Jeoloji Müh. Böl. Terzioğlu Yerleşkesi ÇANAKKALE

^b Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fak.
Jeoloji Müh. Böl. Terzioğlu Yerleşkesi ÇANAKKALE
(abozcu@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, source rock characteristics of Tertiary units outcropping in Gökçeada were investigated. Hydrocarbon potential of this region is considered to be geologically south-southwest continuation of Thrace basin, which represents similarity with Thrace basin. Source rock formations consisting of coarse and fine grained clastic sediments are Tertiary aged Karaağaç (Early-Middle Eocene), Ceylan (Late Eocene), Mezardere (Late Eocene-Early Oligocene) and Danişmen (Late Oligocene) Formations. These formations have also widespread outcrops in Gökçeada. We conducted geological field work and stratigraphic analysis in Gökçeada to determine source rock properties of these Tertiary units.

In order to determine source rock characteristics Rock-Eval pyrolysis were performed on 53 surface samples collected along the measured sections from these Tertiary finegrained clastic units. Our results suggest that Total Organic Carbon (TOC) content of the samples varies from 0.17 to 8.5wt % with an average value of 1.16 wt %. Hydrogen Index ranges upto 119 mg HC/g TOC. Organic matter consists of humic (terrestrial) organic matter. T_{max} value indicate variation from 343°C to 595°C. In addition, R_o values obtained from 18 samples are 0.75 to 1.95 %. Most of these values show that the maturation stage is from moderately – highly mature to overmature. Accordingly, the units are the end of catagenetic stage and metagenetic stage.

Keywords: Gökçeada, hydrocarbon, source rock

LEONARDİT, ÜLKEMİZDE LEONARDİT VARLIĞI VE ÖNEMLİ BAZI KÖMÜRLERİMİZİN LEONARDİT ÖZELLİKLERİ

Selami Toprak^a, Agah Köker^a, Mehmet Çöteli^a

*^a MTA Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi, Ankara
(selami@mta.gov.tr)*

ÖZ

Leonardit yüksek oranda hümik madde, makro ve mikro besin elementleri içeren okside olmuş kömürlerdir. Okside olan bu kömürlere doğal gübre gözü ile bakılmakta, uzun yıllar işletilmemiş, rengi solmuş, işe yaramaz denen bu kömürler, aksine hümik madde üretebilen depolar gibi görülmeye başlamış, basit bazı kimyasal işlemlerle yüksek oranlarda hümik maddelerin üretilebildiği hammaddeler olmuşlardır.

Tarımın çok önemli olduğu ülkemizde, toprak veriminin artırılması çok önemlidir. Son yıllarda toprağın veriminin artırılmasına katkı koyan en önemli çalışmalardan biri de hümik maddeler ile ilgili araştırmalarıdır. Okside kömürlerden üretilen hümik maddeler (hümat ve fulvatlar), çevredeki bitki besin maddeleri (metalik elementleri)'ni kolayca çözüp bünyesine alarak kullanışlı hale getirirler. Bitkilerin alımını kolaylaştırırlar. Bunun yanında hümik maddeler toprağın bakteriyolojik etkinliğini de pozitif yönde arttırmaktadır. Yıllarca ekilip biçilerek mikro elementleri tüketilmiş olan topraklarımız için, bu hümik maddeli katkıların üretimi bir iyileştirici çözüm olarak görülmüş, tarımda çok kullanılır olmuştur.

Yapılan çalışmalarda farklı kömürleşme derecesi gösteren kömürlerin farklı özellikte hümik madde ortaya koydukları belirlenmiş; linyit ve turba aşamasında daha ziyade fulvik asit bileşenleri, alt-bitümlü kömür ve bitümlü kömür ("taşkömürü") aşamalarında da hümik bileşenleri üretilebilmektedir.

Hümik bileşiklerin üretimi ve ülkemizde bu özelliklere sahip kömürlerle ilgili olarak yapılan çalışmalar, özellikle toprak ve bitki ile uğraşan meslek dallarındaki araştırmacıların daha fazlaca ilgisini çekmiştir. Leonardit özelliği gösteren kömürlerinden fazla miktarda hümik madde üretmesi için sadece okside olması yetmemekte, bu oksidasyonun kömürlerin derinlerine kadar inmesi ve tüm kitlesini etkilemesi gerekir.

Kömürlerin hümik madde ortaya koyabilme potansiyelleri için kimyasal testler yapılmakta, değişik metotlar geliştirilmektedir. Leonardite benzeyen kömürler, şüphesiz ülkemizin birçok yerinde bulunmakta, yapılan araştırmalarla belirlenmektedir. Bazı kömürlerimizden bu maddelerin üretimi uzun zamandan beri yapılmaktadır.

Bir MTA - MAT Dairesi projesinde, 2013 yılında, değişik kömür sahalarından örnekler alınmış ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, Çorum-Osmancık yöresi kömürlerinin toplam hümik asit değerleri düşük (% 10 – 28 arası), buna karşın Konya Karapınar kömürlerinin değerleri daha yüksek (% 40 – 50 arası) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Leonardit, okside kömür, hümik madde, bitki besin maddesi

LEONARDITE, LEONARDITE AVAILABILITY OF TURKEY AND LEONARDITE POTENTIAL OF SOME IMPORTANT COALS

Selami Toprak^a, Agah Köker^a, Mehmet Çöteli^a

^a MTA General Directorate, MAT Department, Ankara
(selami@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Leonardite is oxidized coal, containing high amount of humic material, macro- and micro-nutrition. The oxidized coals are considered as natural fertilizers. Although these coals were considered as useless with their faded colors, and not being operated for long time, they started to be as humic material producing storages and high amount of humic materials were able to be derived from these natural materials with just few chemical processes.

Since agriculture is very important in the country, the growing crop ability of the soil is very essential. Nowadays, one of the most important study to increase the efficiency of the soil is the work related with humic matters. The humic materails produced from oxidized coals (humates and fulvates) enhance the leaching of plant nutritients (metallic elements), keep them in the solution to be efficient. They make the plants to utilize the materials. In addition, humic materials cultivate the bacterial activities in the soil, in positive ways. The production of such humic material was found to be an acute conditioner for the long time exhausted soil and its micro element contents, due to cropping, therefore started to be used in agriculture immensely.

With the conducted studies, it was found that different coals yield different propertied humic materials; lignite and peats yield fulvic but sub-bituminous and bituminous coals yield humic based materials.

Studies related the production of humic materials, the coals possessing the indicated properties have attracted mostly the researchers interests, dealing with soil and plants. In order to yield much of humic materials from the coals, owning leonardite properties, the coals not only should ordinarily be oxidized but also the whole mass and the inner parts of the coals, be deeply influenced.

To determine the humic material yielding potential of the coals, chemical tests are conducted and various methods were developed. Surely, Leonardite like coals are present in many sites of the nation, increase day by day with conducted researches. In some places, such materials have been produced out of various coals in the nation already.

In one of MTA-MAT Department's research project, samples were taken from various sites and laboratory studies were performed on them, in 2013. According to the studies, Çorum-Osmancık vicinity coals tend to contain low humic acid contents (between 10 – 28%), but the coals taken from Karapınar region reveal considerably higher contents (between 40 – 50%).

Keywords: Leonardite, oxidized coal, humic material, plant nutritients

FOSİL YAKITLAR JEOLJİSİ
GEOLOGY OF FOSSIL FUELS

Posterler/*Posters*

EOSEN BİRİMLERİNİN ORGANİK JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ (ROCK-EVAL), KOZAKLI HAVZASI, TÜRKİYE

Adem Özdemir^a ve Turhan Ayyıldız^b

^aBülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zonguldak-Türkiye
(ademozdemir2010@gmail.com)

^bAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

İnceleme alanı, Kırşehir – Kristalen Kompleksi üzerinde bulunan Orta Anadolu sedimanter havzalarından biri olan Kozaklı Havzası (Nevşehir-Yozgat ve Kayseri illeri arası) dır. Kozaklı Havzası, Tersiyer (Eosen-Kuvaterner) yaşlı klastik, karbonat, evaporit ve volkanoklastik birimlerinden oluşmaktadır. Havzanın petrol potansiyeli, TPAO tarafından havza batısında Seyfe-1 kuyusu açılarak test edilmiş ve jeotermal su keşfi ile sonuçlanmıştır. Bununla birlikte, havzaya ait jeokimyasal veri bulunmamaktadır.

Kozaklı Havzası, istif özelliklerindeki farklılığa göre, Kozaklı kuzeyindeki bölge Boğazlıyan, güneyindeki alan ise Sarılar alt havzası olarak iki alt havzaya bölünmüştür. Havzada Eosen birimleri transgresif ve regresif istifler ile temsil edilmekte olup, organik jeokimyasal potansiyele sahip olabilecek derin denizel birimler (Orta Eosen) Çandır (Boğazlıyan alt havzası) ve Sarılar Formasyonu (Sarılar alt havzası) olarak değerlendirilmiştir. Çandır Formasyonu genel olarak kalın marn, kireçtaşı ve kumtaşı ardalanmasından kurulu olup, Sarılar Formasyonu ise kumtaşı- marn ardalanmasından oluşmaktadır.

Çandır Formasyonu'na ait örneklerin Toplam Organik Karbon miktarı % 0.03 – 0.24 (ort. % 0.094) arasında olup, Sarılar Formasyonu % 0.07 – 0.69 (ort. % 0.32) değerleri ölçülmüştür. Çandır Formasyonu Tmax değerleri 346 – 487 0C arasında olup Sarılar Formasyonu ise 432-4480C arasında değişmektedir. Jenetik potansiyel (S1+S2) değerleri açısından Çandır Formasyonu 0.05 – 0.18 mgHC/gr kayaç değerine sahiptir. Buna karşılık, Sarılar Formasyonu'na ait örneklerin çoğunluğunun jenetik potansiyel değerleri ölçülememiştir. Ölçülebilen değerler ise 0.05-0.52 mgHC/gr kayaç arasında değişmektedir. HI-OI grafiğine göre organik madde tipi Tip III-IV olarak belirlenmiştir. HI-TOC grafiğinde örnekler “zayıf ve orta gaz veya petrol kökeni” içerisinde kalmaktadır.

Rock-Eval 6 analiz sonuçlarına göre, Kozaklı Havzası Orta Eosen birimlerinin %TOC değerlerine göre zayıf – orta potansiyeli bulunmaktadır. HI-Tmax grafiğine göre incelenen birimler hâkim-Tip III, az Tip II organik maddeden oluşan olgun-aşırı olgundur. Jenetik potansiyel verileri ve HI-TOC grafiklerine göre, incelenen örneklerin “zayıf ve orta gaz veya petrol” türetme potansiyeli olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Boğazlıyan alt havzası, Çandır Formasyonu, Sarılar Formasyonu, petrol potansiyeli, Rock-Eval 6

ORGANIC GEOCHEMICAL (ROCK-EVAL) PROPERTIES OF THE EOCENE UNITS IN THE KOZAKLI BASIN, TURKEY

Adem Özdemir^a and Turhan Ayyıldız^b

^aBülent Ecevit University Faculty of Engineering,
Department of Geology Engineering, Zonguldak -Turkey
(ademozdemir2010@gmail.com)

^bAnkara University Faculty of Engineering,
Department of Geology Engineering TR-06100, Tandoğan, Ankara-Turkey
(ayyildiz@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is in the Kozaklı basin of the central Anatolian basins (between Nevşehir-Yozgat and Kayseri cities), located on the Kırşehir Crystalline Massive. The Kozaklı basin was filled up with clastics, carbonates, evaporites and volcanoclastics Tertiary (Eocene to Quaternary) units. Petroleum potential of the basin has been tested by TPAO, drilled at Seyfe-1 well; however, discovered geothermal water. Nevertheless, no organic geochemical data was recorded of the basin, before.

The Kozaklı basin is divided into two sub-basins, as Boğazlıyan at the north and Sarılar at the south of Kozaklı, with respect to variations in the succession. Eocene unit is represented by transgressive and regressive successions in the basin and promising organic geochemically potential deep marine units (for Middle Eocene period) seem to be Çandır (Boğazlıyan sub-basin) and Sarılar (Sarılar sub-basin) Formation. Çandır Formation is composed of thick marl, limestone and sandstone alternation, while Sarılar Formation consists of sandstone and marl alternation.

The Total Organic Carbon content of the marl samples in Çandır Formation measured between 0.03 and 0.24 % wt (average: 0.094 %wt), Sarılar Formation, between 0.07 to 0.69 %wt (average: 0.32 %wt). Tmax values of the Çandır and Sarılar formations varies between 346 - 4870C, and 432-4480C, respectively. Genetic potential (S1+S2) of Çandır Formation has 0.05-0.18 mg HC/g rock; however, genetic potential of the most samples of Sarılar Formation were not measured; the measured values varies between 0.05 to 0.52 mgHC/g rock. Organic matter types are mainly Type III and IV, as seen in HI vs. OI diagram. In addition, HI vs. TOC diagram show that the values stand in the poor, fair gas and petroleum origin.

Based on the Rock-Eval 6 analysis results, TOC %wt of the Middle Eocene units are poor to fair potential in the Kozaklı Basin. Analyzed samples on the HI vs. Tmax indicate that the dominant types are Type III and partially II indicating mature to overmature nature. According to genetic potential and HI vs. TOC diagram, analyzed samples could be "poor" and "fair gas and petroleum" potential.

Keywords: Boğazlıyan sub-basin, Çandır Formation, Sarılar Formation, petroleum potential, Rock-Eval 6

ESKİŞEHİR - ALPU KÖMÜRLERİNİN PALİNOLOJİK İNCELEMESİ

Korhan Usta^a, Hatice Kutluk^b

^a MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etütleri ve
Arama Dairesi Başkanlığı, 06800 Ankara
(korhan.usta@mta.gov.tr)

^b Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü Batı Meşelik, 26480 Eskişehir
(hkutluk@ogu.edu.tr)

ÖZ

Eskişehir-Alpu havzası İç-Torid ve İzmir-Ankara suture zonları arasında yer alır, kuzeyde Intra-Pontid ve Sakarya kıtası güneyde Kırşehir bloğu bulunur. Temel kayaları üzerinde uyumsuz olarak yer alan Miyosen çökelleri en altta sıklıkla ofiyolit kökenli çakıllar içeren kiltası ile başlar ve “alt horizon” olarak adlandırılan kalın bir linyit seviyesi ile devam eder. Havzanın genelinde alt ve üst linyit horizonunu ayıran özellikte bir bitümlü marn seviyesi gözlenir. Bitümlü marn seviyesinin hemen üzerine “üst horizon” olarak isimlendirilen linyit seviyesi gelir, bu seviye kiltası, silttaşı, kumtaşı ve kireçtaşları ile örtülür.

Havzada yapılan palinolojik araştırmalar paleofloral topluluğun hemen hemen tamamen gymnospermlerden oluştuğunu göstermiştir. Gymnospermler içinde *Cathaya* en fazla bulunan taksondur. *Cathaya*'yı Diploxyton tip *Pinus* polenleri takip eder, az oranda *Cedrus* ve Haploxyton tip *Pinus* polenleri gözlenmiştir. Söz konusu palinolojik veriler çevrenin yüksek olduğunu, iklimin gymnosperm yetişmesine uygun sıcaklıkta, konifer ormanlarla kaplı olduğunu gösterir.

Alpu-Eskişehir havzasında daha önce yapılan jeolojik çalışmalarda stratigrafik ilişkilere dayanarak saptanan yaş konakları ve bu çalışmada elde edilen palinolojik bulgular Eskişehir-Alpu linyitlerinin Miyosen zaman aralığında çökeldiğini göstermiştir. Eskişehir-Alpu palinomorf toplulukları bu havzada çökelen linyitlerin geniş alanları kaplayan bataklik düzlüklerinden çok, bölgede o dönemde yüksek bir topografya oluşturan dağlar arasında meydana gelen bataklik ortamlarında biriktiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir-Alpu, kömür, palinoloji

PALYNOLOGICAL INVESTIGATION OF THE ESKİŞEHİR - ALPU COALS

Korhan Usta^a, Hatice Kutluk^b

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Energy Raw Material Research and Exploration 06800 Ankara
(korhan.usta@mta.gov.tr)

^b Eskişehir Osmangazi University,
Department of Geological Engineering BatıMeşelik 26480 Eskişehir
(hkutluk@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

Eskişehir-Alpu basin is located between Inner-Torid and İzmir-Ankara suture zones and is surrounded by Intra-Pontide suture zone and Sakarya continent at North and Kırşehir block at South. Miocene deposits unconformably overlying the basement rocks in the basin start with claystone often intercalated with gravels of ophiolitic origin and continue with a thick coal seam, so called 'lower horizon'. A characteristic bituminous marly layer widespread in whole basin separates the lower and the upper coal horizons. Upper coal horizon is overlain by the units composed of claystone, siltstone, sandstone and limestone.

Palynological investigation in the basin revealed that paleofloral assemblage was composed entirely of gymnosperms. Cathaya appeared the most prominent taxon among gymnosperms. Pinus Diploxylon type is the second abundant and is followed by Cedrus and Pinus Haploxylon type in lesser amounts. Palynological findings indicate that the terrain was highly elevated, the region was covered by coniferous forests and prevailing climatic conditions were suitable for gymnosperm growth.

Stratigraphical relationships in previous geological studies carried out in the area and the palynological findings of the present study reveal that the coal was deposited during Miocene and that the lignites of the area were deposited in an intermontane basin that formed a high topography rather than a marsh plain covering vast areas.

Keywords: Eskişehir-Alpu, coal, palynology

HEKİMHAN HAVZASI'NDA (MALATYA KUZEYBATISI) ÜST KRETASE YAŞLI KAVAKDERE FORMASYONU'NUN HİDROKARBON KAYNAK KAYA POTANSİYELİ

Merve Fakılı^a, Nazan Yalçın Erik^b

^a*Beştepeleler Madencilik, Çevre, İnşaat Müh. Müşavirlik San. ve Tic. A.Ş.*

Çankaya Ankara

^b*Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fak, Jeoloji Mühendisliği Bölüm, 58140 Sivas
(mervefakili@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışma, Hekimhan Havzası'ndaki Üst Kretase (Maestrihtiyen) yaşlı Kavakdere Formasyonu'nun organik jeokimyasal ve organik petrografik yöntemler ile hidrokarbon kaynak kaya potansiyelinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bölgedeki sedimanter istif, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı karbonatlı kayaçlarla başlamakta, Üst Kretase yaşlı ofiyolitler ve volkanik kayaçlar, Paleosen yaşlı evaporitler, Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı karbonatlar, Üst Eosen-Alt Oligosen yaşlı killi ve karbonatlı, Oligosen yaşlı aglomera ve volkanik kayaçlarla devam etmekte olup, Kuvaterner birimlerle son bulmaktadır. Güzelyurt formasyonu (Üst Kretase) tümüyle kireçtaşlarından, Kavakdere Formasyonu (Üst Kretase) ise tipik olarak filiş fasiyesinde gelişmiş kumtaşı-silttaşı-kiltaşı-marn-şeyl ardalanması ile yer yer de kireçtaşı seviyelerinden oluşmaktadır.

Kavakdere Formasyonu'nu oluşturan marn-şeyl (11 adet) ve kireçtaşı (10 adet) düzeylerinden sistematik olarak alınan toplam 21 adet yüzey örneğinin TOC değeri % 0.11-5.92 arasında olup, kireçtaşlarında organik madde oranı diğer örneklerle göre daha yüksektir (% 1.23-5.92). Bununla birlikte, özellikle arazide koyu gri-siyah renkli gözlenen marn ve şeyllerin organik madde miktarları oldukça düşüktür (% 0.13-0.54). Hidrojen İndeksi değerleri şeyl-marn düzeylerinde 0-19 mg HC/g TOC, kireçtaşlarında ise 528-629 mg HC/g TOC arasında değişmektedir. Organik madde miktarı, tipi ve mineralojik bileşime bağlı olarak örneklerin HI, OI, T_{max} gibi piroliz verilerindeki değişim net bir şekilde izlenebilmektedir. HI-OI, HI- T_{max} ve S2-TOC diagramlarında örneklerin büyük kısmı Tip II (kireçtaşı) ve Tip II-III (marn-şeyl) kerojen alanında dağılmıştır. Tüm örneklerinin kerojen preparatlarında egemen organik madde tipinin amorf kerojen olduğu görülmüştür (%65-90). Şeyl örneklerindeki otsu ve odunsu organik bileşenler diğer örneklerle göre daha yüksektir.

Kaynak kaya değerlendirmesi için önemli olan S1 değerleri, şeyl-marn örneklerinde 0-0.02 mg HC/g kaya, S2 değerleri ise 0-0.03 mg HC/g kaya arasındadır. T_{max} değerleri ise 423-496°C arasında değişmektedir. Özellikle yüksek T_{max} değerlerinin düşük organik madde ve yüksek mineral maddeye (özellikle smektit) bağlı olarak geliştiği görülmüştür. Kireçtaşı örneklerinde ise S1 değerleri 2.27-13.59 mg HC/g kaya, S2 değerleri 6.49-37.24 mg HC/g kaya arasında olup, T_{max} 416-427 °C olarak belirlenmiştir. Jenetik potansiyel değerleri de özellikle şeyl-marn örneklerinde oldukça düşük iken (0.01-0.05 mg HC/g kaya), kireçtaşlarında daha yüksektir (8.76-49.29 mg HC/g kaya). HI- T_{max} grafiğinde örnekler olgunlaşmamış aşamayı işaret etmektedir. İncelenen örneklerin yüzey örneği olması ve muhtemel alterasyon etkileri

de piroliz verilerine etki etmiş, özellikle de çok yüksek T_{max} (496°C) değerlerine neden olmuştur. Spor renk indeksi ise genellikle 3-4 arasında olup, genel olgunlaşma düzeyini (olgunlaşmamış) doğrulamaktadır.

Sonuçta, Kavakdere formasyonu'nu oluşturan marn-şeyl ve kireçtaşı düzeylerini temsil eden örneklerin ayrı ayrı organik jeokimyasal ve organik petrografik analizler ile değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin yorumlanması sonucunda, bu birimdeki kireçtaşı düzeylerinin özellikle organik madde miktarı ve tipi açısından mükemmel petrol kaynak kaya özelliği taşıdığı, ancak olgunlaşmanın türüm için yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hekimhan Havzası, Hidrokarbon, Organik Jeokimya, Organik Petrografi, Kaynak kaya

THE HYDROCARBON SOURCE ROCK POTENTIAL OF UPPER CRETACEOUS KAVAKDERE FORMATION IN HEKIMHAN BASIN (NORTHWEST OF MALATYA)

Merve Fakılı^a, Nazan Yalçın Erik^b

^aBeştepeleer Mining, Environmental,

Civil Engineering Consulting Industry and Trade Co.. Çankaya Ankara

^bCumhuriyet University, Engineering Faculty, Geological Engineering Dept., 58140 Sivas
(mervefakili@gmail.com)

ABSTRACT

This study aims to determine the hydrocarbon source rock potential of the Upper Cretaceous (Maestrichtian) Kavakdere Formation in the Hekimhan Basin using organic geochemical and organic petrographic methods. The sedimentary sequence begins with Upper Jurassic-Lower Cretaceous carbonate rocks, passing up through Upper Cretaceous ophiolites and volcanic rocks, Paleocene evaporites, Upper Paleocene-Middle Eocene carbonates, Upper Eocene-Lower Oligocene clay and carbonates, Oligocene agglomerates and volcanic rocks before ending in Quaternary units. The Upper Cretaceous Guzelyurt Formation is completely limestone while the Upper Cretaceous Kavakdere Formation developed as a typical flysch facies with sandstone-siltstone-claystone-marl-shale intercalations with occasional limestone levels.

A total of 21 systematic outcrop samples from the marl-shale (total 11) and limestone (total 10) levels in the Kavakdere Formation had TOC values of 0.11-5.92% with more organic material in limestone (1.23-5.92%) compared to other samples. In addition, especially in the field, dark gray-black marls and shales had very low amounts of organic material (0.13-0.54%). Hydrogen Index values for shale-marl levels varied from 0-19 HC/g TOC and for limestone varied from 528-629 HC/g TOC. Pyrolysis data, such as HI, OI and T_{max} , from the samples were observed to clearly vary according to the amount and type of organic material, and mineralogical composition. On HI-OI, HI- T_{max} and S2-TOC diagrams the majority of samples were distributed in the Type II (limestone) and Type II-III (marl-shale) kerogen fields. In kerogen preparation, the dominant type of organic material was amorphous kerogen in all samples (65-90%). The herbaceous and woody organic components were higher in shale samples compared to other samples.

S1 values that are important for the evaluation of source rock, shale-marl samples 0-0.02 mg HC/g rock, the S2 values are 0-0.03 mg HC/g rock. T_{max} values varied between 423-496 °C. It is observed that high T_{max} values, especially, develop linked to low organic material and high mineral material (especially smectite). In limestone samples S1 was 2.27-13.59 mg HC/g rock while S2 values were 6.49-37.24 mg HC/g rock, with T_{max} determined to be 416-427 °C. While genetic potential values were very low, especially for shale-marl samples (0.01-0.05 mg HC/g rock), the values in limestone were higher (8.76-49.29 mg HC/g rock). On the HI- T_{max} graph samples appeared to indicate immature stage. The examined samples were outcrop samples and the pyrolysis data may have been affected by possible alteration

effects, especially causing very high T_{max} (496 °C) values. Spore color index was generally 3-4, confirming the general maturation level (immature).

In conclusion, the samples from marl-shale and limestone levels comprising the Kavakdere Formation were evaluated individually by organic geochemical and organic petrographic analyses. As a result of the interpretation of the obtained data, the limestone levels of this unit have the characteristics of a perfect petroleum source rock, especially in terms of amount and type of organic material, however it was concluded that the degree of maturation is insufficient.

Keywords: Hekimhan Basin, Hydrocarbon, Organic Geochemistry, Organic Petrography, Source Rock

KOZLU K20G KUYUSUNDA KESİLEN KARBONİFER YAŞLI KÖMÜR DAMARLARININ MİNERALOGİSİ VE ELEMENT İÇERİĞİ, ZONGULDAK, TÜRKİYE

Ali İhsan Karayığit^a, Rod Gayer^b

^a Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye

^b Cardiff University, Earth & Ocean Sciences, Cardiff, UK, (Emekli)

(aik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Zonguldak Havzası Kozlu sahasında yapılan K20G nolu derin sondajda Karbonifer (Vestfaliyen-A ve BC) yaşlı pek çok kömür damarı kesilmiş, bunların petrografik ve organik kimyasal özellikleri önceki araştırmacılar tarafından ayrıntılı incelenmiştir.

Bu çalışmada mevcut literatür bilgilerine katkı sağlamak için, kömür damarlarının mineralojisi ve element içerikleri incelenmiştir. Ayrıca, kömür örneklerinin kaba kimyasal analizleri ile seçilen altı adet parlatma bloklarının SEM-EDX yardımıyla mineralojik analizleri de gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında ilgili sondajın 448.80-1616.83 m aralığından alınan otuzüç kömür karot örneği kullanılmıştır.

Kömür örnekleri, havada kuru bazda düşük nem, düşük toplam kükürt, yüksek ısı değer ve nispeten yüksek kül içermektedir. XRD (TK) çalışmaları, beklenildiği gibi, kömür örneklerinde organik maddenin en önemli bileşeni oluşturduğunu, ayrıca kuvars, kil mineralleri (çoğunlukla kaolinit ve daha az oranda illit ve klorit), kalsit, dolomit, pirit ve sideritin varlığını göstermiştir. SEM-EDX çalışmaları sırasında, tanımlanan bu minerallere ek olarak mikron büyüklüğündeki bazı mineraller örneğin barit, kalkopirit, apatit, rutil, sfalerit, zirkon ve sölestin de belirlenmiştir. Bu çalışmalar, kalsit ve dolomitin genelde kırık-çatlaklarda ve bazı maserallerin hücre boşluklarında oluştuğunu ve epijenetik olarak meydana geldiğini göstermiştir.

Havada kurutulmuş kömür örnekleri, tane boyu 200 µm'dan daha az olmak üzere öğütülmüş ve 550 °C'de 24 saat süreyle külleştirilmiştir. Bu kül örneklerinin element (Mg, Ca, Ti, P, As, Ba, Be, Bi, Co, Cs, Cu, Ga, Li, Mn, Mo, Nb, Pb, Rb, Sc, Sr, Ta, Th, Tl, U, W, Y, Zn, Zr ve REEs) içerikleri belirlenmiştir. Bunlar, daha sonra değişik yaşlardaki dünya kömürlerine ait sınır değerleriyle karşılaştırabilmek için kül içerikleri kullanılarak kuru kömür bazına dönüştürülmüştür. Kolay uçucu elementler hariç olmak üzere, Ba, Co, Cs, Cu, Ga, Li, Mn, Mo, Nb, Pb, Rb, Sc, Sr, Ta, Th, Th, U, W ve bazı REEs gibi element konsantrasyonları bazı kömür damarlarında dünya kömürlerine ait maksimum değerleri aşmaktadır. Bu veri, ilgili elementlerin bazı kömür kömür damarlarında zenginleştiğini göstermektedir. Ayrıca, çalışma kapsamında element içeriklerinin derinlikle değişimleri de değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitümlü kömür, mineraloji, iz element, sondaj, Karbonifer, Zonguldak

MINERALOGY AND ELEMENTAL CONTENTS OF CARBONIFEROUS COAL SEAMS FROM THE KOZLU K20G BOREHOLE, ZONGULDAK, TURKEY

Ali İhsan Karayiğit^a, Rod Gayer^b

^a Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Turkey

^b Cardiff University, Earth & Ocean Sciences, Cardiff, UK, (Retired)

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

A number of bituminous coal seams of Carboniferous (Westphalian-A and BC) age were cut in the deep borehole K20G drilled in the Kozlu field of the Zonguldak Basin, and their petrographical and organic chemical properties were previously investigated by some researchers in detail.

In the present work, mineralogy and elemental concentrations of the coal seams have been investigated to contribute the literature. In addition, proximate analyses of the coal samples and selected six polished coal blocks for mineralogy using SEM-EDX have been also performed. Thirty-three coal core samples obtained from within the depth range of 448.80-1616.83 m have been used.

The coal samples on an air-dried basis have low moisture, low total sulphur, high calorific value and relatively high ash yields. The X-ray powder diffraction studies, as we expected, indicate that the amorphous matter forms the main constituent, and quartz, clay minerals (mainly kaolinite and less illite and chlorite), calcite, dolomite, pyrite and siderite were also identified in the samples. During the SEM-EDX work, these minerals and micron-sized minerals such as barite, chalcopyrite, apatite, rutile, sphalerite, zircon and celestine were also determined in selected samples. These studies also indicated that calcite and dolomite in the investigated samples were epigenetically formed in fracture-fissure surfaces and cell voids of some macerals.

The coal samples, after air-drying, were milled to under 200µm and ashed at 550 °C in the oven during 24 hours. These ash samples were analysed using ICP-MS. The contents of elements (Mg, Ca, Ti, P, As, Ba, Be, Bi, Co, Cs, Cu, Ga, Li, Mn, Mo, Nb, Pb, Rb, Sc, Sr, Ta, Th, Tl, U, W, Y, Zn, Zr, and REEs) determined in the ash samples were then converted in the whole coal dry basis using ash yields in order to compare the range of most world coals in different ages. Except for easily volatile elements, this study indicated that trace element concentrations such as Ba, Co, Cs, Cu, Ga, Li, Mn, Mo, Nb, Pb, Rb, Sc, Sr, Ta, Th, Th, U, W, and some REEs in some samples exceed the maximum values of the most world coals, indicating that some trace elements are enriched in some coal seams. Vertical variations of selected trace elements have been also evaluated in this study.

Keywords: Bituminous coal, mineralogy, trace elements, borehole, Carboniferous, Zonguldak

MUŞ HAVZASI NEOJEN STRATİGRAFİSİ VE BÖLGEDEKİ SONDAJLI KÖMÜR ARAMA ÇALIŞMALARININ İLK SONUÇLARI

İlker Şengüler

*MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi 06800 Ankara
(ilkersenguler@gmail.com)*

ÖZ

Doğu Anadolu'da, Orta Miyosen'de başlayan neotektonik rejim, bölgenin jeolojik gelişimini önemli ölçüde etkilemiştir. Doğu Anadolu'da, neotektonik dönem boyunca kıvrımlar, bindirmeler, doğrultu atımlı faylar, açılma çatlakları meydana gelmiş ve bu yapıların denetiminde dağ arası ve çek-ayır türü havzalar oluşmuştur. Muş havzası, dağ arası havzanın güzel bir örneğini oluşturur. Yaklaşık doğu batı uzanımlı olan Muş havzası, güneyde Bitlis dağları ile, kuzeyde ise Bingöl, Hamurpet ve Nemrut dağları ile sınırlıdır.

Muş havzasının temelini Paleozoyik yaşlı kayalar oluşturmaktadır ve çalışma alanında; P1, P2 ve P3 olarak ayırtlanmıştır. P1; mermer, gnays, granit, metamorfik kayalar ve detritik kayalar ile temsil olunmaktadır. P1 üzerinde yer alan P2 ise gnays, şist ve metamorfik kayalardan oluşmaktadır. Paleozoyik yaşlı istifin en üst seviyelerinde ise P3 olarak ayırtlanan bazalt, andezit, kireçtaşı ve piroklastik kayalar yer alır.

Paleozoyik yaşlı temel üzerine uyumsuz olarak gelen Tersiyer çökellerinin tabanında Eosen yaşlı kumtaşı, kireçtaşı, çamurtaşı (E) ve hemen üzerinde Oligosen yaşlı volkanit, kumtaşı, çakıtaşı, kireçtaşı (O) bulunur.

Bölgede Paleojen çökelleri üzerine Neojen çökelleri gelmektedir. Neojen'in temelini oluşturan Miyosen çökelleri alttan üste doğru; kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşından oluşan M1, dasit, piroklastik, volkanitten oluşan M2 ve volkanit, kiltası, linyit ve yer yer bitümlü marndan oluşan M-Pl ile temsil olunur. Neojen çökellerinin üst seviyelerini oluşturan çakıtaşı, kumtaşı, çamurtaşı ardışımı (Pl-Ply) Pliyosen yaşlıdır.

Muş havzasını uyumsuz olarak kaplayan Kuvaterner yaşlı çökeller, bölgede eski alüvyon (QAle), volkanit (QV) ve alüvyon (Al) olarak ayırtlanmıştır.

Muş ovasında MTA Genel Müdürlüğü'ne ait ruhsat alanlarında 2013 yılında yapılan kömür arama sondajları ile stratigrafi belirlenmiştir.

Yapılan sondajlarda küçük taneli çakıtaşı ve iyi tutturulmamış kumtaşı litolojisine sahip Geç Pleyistosen dönemi (QAle) çökellerinden sonra Geç Pliyosen-Pleyistosen dönemine ait (Pl-Ply) egemen olarak çakıtaşı, kumtaşı, kiltası, marn litolojisine sahip birim geçilmiştir. Dağ eteklerinde alüvyal fan, ovada ise nehir çökelleri olarak depolanan QAle'nin kalınlığı 20-80

m arasında değişmektedir. Akarsu-göl çökelme koşullarını yansıtan Pl-Ply'nin kalınlığı 200 m den fazladır. Bölgede birimin hakim litolojisi kumtaşı, kıltaşı, marn ardalanması olup, linyitli kıltaşı ve bitümlü marn düzeyleri de içermektedir. Pl-Ply çökelleri, Doğu Anadolu Bölgesinde linyit içerdiği bilinen Zırnak formasyonu üzerinde açısal uyumsuzlukla yer alır. Sondajlarda geçilen QAl birimi önceki çalışmalarda yer alan Muş Ovası formasyonuna, Pl-Ply birimi ise Bulanık formasyonuna karşılık gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Muş havzası, Neojen, Stratigrafi, Kömür

NEOGENE STRATIGRAPHY OF MUS BASIN AND PRELIMINARY RESULTS ON THE STUDIES OF DRILLED COAL EXPLORATION IN THE REGION

İlker Şengüler

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi 06800 Ankara
(ilkersenguler@gmail.com)

ABSTRACT

The Neotectonic regime, which started in Middle Miocene in Eastern Anatolia, has a considerable effect in the region. Folds, thrusts, strike-slip faults and extension cracks occurred during the neotectonic period in Eastern Anatolia, and the intermontane and pull-apart basins were generated under the effect of these structures. Mus basin is a good example of an intermontane basin (Saroglu and Yilmaz). Mus basin with an about E-W trend is bordered by Bitlis mountains in the south and Bingöl, Hamurpet and Nemrut mountains in the north.

The basement in Mus basin is composed of Paleozoic rocks and is differentiated as P1, P2 and P3 in the study area. P1 is represented by marble, gneiss, granite, metamorphic rocks and detrital rocks. P2, which lies over P1, comprises gneiss, schist and metamorphic rocks. The uppermost levels of Paleozoic succession, also distinguished as P3, include basalt, andesite, limestone and pyroclastic rocks. Unconformably overlying Paleozoic basement, Tertiary deposits have Eocene sandstone, limestone, mudstone (E) at the bottom, and overlying Oligocene volcanics, sandstone, conglomerate, limestone (O).

Paleogene deposits are followed by Neogene deposits in the region. Making the basement of Neogene, Miocene deposits, from the bottom to top, are represented by M1, which contains sandstone, mudstone, limestone, M2 including dacite, pyroclastics and volcanics, and M-P1, which is built from volcanics, claystone, lignite and some bituminous marls. An intercalation of conglomerate, sandstone, mudstone (P1-Ply), which makes the upper levels of Neogene, has an age of Pliocene.

Quaternary deposits, covering Mus basin with an unconformity, are differentiated as old alluvium (Q_{Ale}), volcanics (Q_V) and alluvium (A1) in the region.

The stratigraphy of Mus plain is revealed on the license areas belonging to the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) by means of coal exploration drillings performed in 2013.

The Late Pliocene-Pleistocene unit (P1-Ply) with a dominant lithology of conglomerate, sandstone, claystone, marl was drilled after Late Pleistocene deposits (Q_{Ale}) including a lithology of small-sized conglomerate and uncemented sandstone in the performed drillings. Q_{Ale} unit, which was deposited as alluvial fan at the foot of mountains and fluvial deposits

on the plain, has a thickness varying from 20 to 80 meters. Pl-Ply unit, reflecting conditions of a fluvio-lacustrine depositional environment, is thicker than 200 m. The unit has a dominant lithology with an intercalation of sandstone, claystone, marl and also contains lignite-bearing claystone and bituminous marl levels. The deposits of Pl-Ply lie over Zirnak formation, which is known to bear lignite in Eastern Anatolia, with an angular unconformity. Of units in the drillings, Q_{Ale} unit corresponds to Mus Ovasi formation and Pl-Ply unit to Bulanik formation, both of which are mentioned in previous works.

Keywords: Mus basin, Neogene, Stratigraphy, Coal

PETROL VE GAZ YATAKLARININ ARANMASINDA JEOKİMYASAL-PLANA ALMANIN PERSPEKTİFLİĞİ

Pervana Mammadova

*Azerbaycan / Baku, Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi Jeoloji Enstitüsü
pervana1@mail.ru*

ÖZ

Petrol ve gaz yataklarının aranmasında gaz-jeokimyasal yöntemlerin 80 yılı aşkın bir sürede kullanılmasına rağmen sözü edilen yöntemin kuramsal temelleri ve pratikte uygulanması hâlâ tartışmalı olarak kalmakta. Fakat son yıllarda jeokimyasal araştırmaların çeşitli yöntemleri ABD, Canada, Rusya, Azerbaycan ve diğer ülkelerde uygulanmakta.

“Azerbaycan’ın petrol-gaz yatakları ve perspektivli yapıları” haritasında Aşağı Kür Çökekliliğinin güney batı yamacında yerleşen Muğan monoklinalı petrol ve gazlılık perspektivi henüz öğrenilmemiş arazilere ait.

Muğan monoklinalı sınırları dahilinde bölgesel gaz-jeokimyasal aramalar, toplam uzunluğu 823,3 kilometre olan 51profil doğrusu üzere yapılmıştır. Derinliği 2metreyedek olan 1200 kuyudan toprakaltı gaz örneği alınmıştır. Toprakaltı çöküntülerden alınmış örneklerin hidrokarbon bileşenlerine göre analizi şunları göstermiştir: metanın; etan, propan, butan gazlarının; ayrıca pentan ve heksan gazlarının toplamının konsantrasyonu Student ve Fischer ölçütleriyle doğrulanarak fon ve anomali değerleriyle karakterize edilir.

Muğan monoklinalı arazisinde yapılan jeokimyasal araştırmalar toprakaltı çöküntülerde hidrokarbon gazlarının anomali alanlarını ayırmaya olanak sağlamış. Şu anomali alanlarının doğasını ve oluşumunu araştırmak amacıyla gazlı katmanların genel jeokimyasal özellikleri öğrenilmiş. Toprakaltı çöküntülerde hidrokarbon gazlarının jenerasyon olanaklarının nicelik olarak değerlendirilmesi deneysel olarak belirlenmiş. Bu amaçla toprakaltı katmanlardan alınmış örneklerin uzun süreli gözlemlenmesi yöntemiyle onların gaz içeriğinin değiştiği araştırılmış.

Toprakaltı çöküntülerde bulunmuş alansal gaz anomalilerinin sismik istihbaratla belirlenmiş antiklinal olmayan tuzaklara cıgrafya bakımından uygun olması bir rastlantı sonucu değildir, onların aynı tuzaklarla ilgili olması kanıtlanmıştır.

Muğan monoklinalında yapılan araştırmalar Yerin derinliklerinin petrol-gazlılık perspektivliğinin değerlendirilmesi için gaz jeokimyasal yöntemin arama ve istihbarat işleriyle birlikte kullanılmasının gerekliliğini doğrulamış.

Gaz planaalmanın uygulanması petrol ve gaz aranması faaliyetinin finans değerini azaltmakla beraber yapılan araştırmaların etkinliğini de artırıyor.

Petrol ve gazlılığı yeterince öğrenilmemiş arazilerin perspektivliğinin değerlendirilmesinde önce gaz jeokimyasal araştırmanın, daha sonraysa onun sonucuna bağlı olarak sismik istihbarat işlerinin yerine yetirilmesi gerekir.

Anahtar Kelimeler: anomali 1, jeokimya 2, hidrokarbon gazları 3, gaz planaalma 4, sismik istihbarat 5

ABOUT GEOCHEMICAL-PLANNING PERSPECTIVES IN OIL AND GAS FIELDS SEARCH.

Pervana Mammadova

*Azerbaijan National Academy of Sciences, Geology Institute
(pervana1@mail.ru)*

ABSTRACT

Although gas-geochemical research methods are used more than 80 years in investigation of oil and gas deposits, theoretical principles of this method and application in experience are continuing to be discussion object. But different methods of gas planning are used in a lot of countries (USA, Canada, Russia, Azerbaijan, etc.) recently.

Mugan monocline, located in the south-west slope of Kur lowland in "Oil and gas fields and perspective structures of Azerbaijan" map deals with unstudied area of oil and gas content perspective.

Regional gas-geochemical search within Mugan monocline was carried out on 51 profiles with extention of 823,3 km where 1200 wells with depth up to 2 m had been drilled and samples of ground gas were selected.

Analysis of selected samples from ground deposits for hydrocarbon components showed that concentrations of methane; total of ethane, propane, butane and also total of pentane, hexane are characterized by background and anomalous values and this can be proved by Student and Fisher coefficients.

Geochemical investigation carried out in Mugan monocline area allowed to separate anomaly zones according to hydrocarbon gases in ground sediments. General geochemical peculiarities of rocks which combine gas in itself are studied for purpose to explain the nature of these anomaly areas. Quantitative assessment of generation opportunities of hydrocarbon gas in ground sediments is defined experimentally. For that purpose, change of gas composition was investigated during long-term keeping the ground rock examples.

It is not accidental that sectional gas anomalies discovered in ground sediments don't correspond with non-anticlinal traps defined by seismic exploration geographically.

Investigations carried out in Mugan monocline confirm that use of gas-geochemical methods with search-prospecting works for assessment of oil-gas content perspective of the earth crust is important.

Besides gas planning use lowers the financial value of oil and gas research, it also increases the effectiveness of investigations.

First carrying out gas planning, then depending on its results, seismic investigation is advisable in assessment of perspective of oil and gas content areas, which are not studied enough.

Keywords: *Geochemistry 1, hydrocarbon gas 2, anomaly 3, planning 4, seismic investigation 5*

3 BOYUTLU GÖRÜNTÜ ANALİZİ İLE ORTA-ÜST EOSEN SİLİSİKLASTİKLERİNİN PETROFİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE HAZNE KAYA KALİTESİNİN İNCELENMESİ, TUZ GÖLÜ HAVZASI, TÜRKİYE

Yazgan Kırkayak^a ve Turhan Ayyıldız^b

^aAnkara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İrfan Baştuğ Cad.

06110 Dışkapı-Ankara, Türkiye

(megayazgan@gmail.com)

^bAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

İnceleme alanı, Orta Anadolu sedimanter havzalarından biri olan Tuz Gölü Havzası doğu bölümünde Ş. Koçhisar – Karapınar arasında yer almaktadır. Havzada Karapınar Formasyonu' nun derin denizel marnları (Ü. Paleosen-A. Eosen) kaynak kaya potansiyeline sahiptir. İnceleme konusunu oluşturan denizaltı yelpaze ürünü silisiklastikler Karapınar Formasyonu Boyalı Üyesi' ne (Orta-Üst Eosen) aittir. Birim, kalın kumtaşı ve masif çakıltaşı fasiyeslerinden kuruludur. Ölçülen Stratigrafik Kesitlerin dijital ortamda modellemesi sonucunda, birimin yanal ve D-B yönünde derin deniz birimlerine geçiş gösterdiği ortaya konulmuştur.

Kumtaşları, petrografik sınıflamaya göre feldispatik-litik arenit ve arkoz bileşimindedir. İncelenen birimin hazne kaya kalitesini belirlemek için önce gözeneklilik – geçirgenlik analizleri yapılmıştır. Gözeneklilik değerleri ölçüldükten sonra, tapa örnekleri mavi reçine ile doyurularak ince kesitleri değerlendirilmiştir. Bu kesitlerden petrografik resimler çekilmiş ve 3D bilgisayar programı kullanılarak gözenek miktarı hesaplanmıştır. Hesaplama yapılırken, ince kesitteki farklı alanlardan en iyi sonuç için birden fazla 200-500 µm ölçekli resimler çekilmiştir. Bu alana 0.5 mm derinlik verilerek tüm resim alanının hacmi belirlenmiştir. Daha sonra bu resimlerin, mavi reçine ile boyanmış alanları bilgisayar programı yardımı ile katılanmış ve boşluk hacimleri hesaplanmıştır. Bu veriler kullanılarak, örnekler için görsel gözeneklilik değerleri elde edilmiş ve ortalaması alınmıştır. Laboratuvar analizlerine göre inceleme konusunu oluşturan silisiklastiklerin (24 adet) gözeneklilik-geçirgenlik sonuçları sırasıyla % 1.40 – 19.40 (ortalama % 9.15) ve 0.01 – 43.95 (ortalama 5.07 mD) mD arasındadır. Bu örnekler için görsel gözeneklilik değerleri ile laboratuvar değerleri arasında pozitif bir korelasyon gözlenmiştir. Bununla birlikte, tane boyu küçüldükçe 3 boyutlu görüntü analizi ile gerçek laboratuvar değerleri arasında farklılığın arttığı belirlenmiştir.

Orta-Üst Eosen silisiklastikleri, laboratuvar ve 3D görsel verilere göre orta-iyi kalitede hazne kaya potansiyeli taşıdığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, birimin yanal yönde ve havza merkezine doğru fasiyes geçişleri göstermesi, birimin hedef seviye olmama riski taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: 3D görüntü, Boyalı Üyesi, Karapınar Formasyonu, hazne kaya, Tuz Gölü Havzası

INVESTIGATION OF PETROPHYSICAL PROPERTIES AND RESERVOIR QUALITY OF THE MIDDLE TO UPPER EOCENE SILICICLASTIC WITH 3D VISUAL ANALYSIS, TUZ GÖLÜ BASIN, TURKEY

Yazgan Kırkayak^a and Turhan Ayyıldız^b

^aAnkara University Science Institute İrfan Baştuğ Avenue 06110 Dışkapı-Ankara, Turkey
(megayazgan@gmail.com)

^bAnkara University Faculty of Engineering Department of Geology Engineering
TR-06100, Tandoğan, Ankara, Turkey
(ayyildiz@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is situated at the east of Tuz Gölü Basin that is one of the sedimentary basins in the Central Anatolia basins, between Ş. Koçhisar and Karapınar town. Karapınar Formation' deep marine marl facies (Upper Paleocene to Lower Eocene) have source rock potential in the basin. The research subject is submarine fan's siliciclastics of Boyalı Member (Middle-Upper Eocene) of Karapınar Formation. The Boyalı Member is composed of thick sandstones and massive conglomerate facies. According to modeling program with Measured Section, the unit show fine grained deposits towards to basin centre and lateral direction.

The petrographic examination of the outcrop-based samples throughout the Measured Sections confirms that arkoses to lithic arkose and feldspathic litharenite are the main sandstone types. In order to determine reservoir quality of the siliciclastisc, porosity and permeability analysis have been performed. After porosity measuring at laboratory, thin sections were analyzed that made from impregnated blue resin plug. Petrographic photos were taken from the thin sections and pore volumes were calculated from 3D computer program. For calculation, more photos were taken from different areas over thin section as 200-500 µm (x-y) scaled with best results. Entire image field volumes were calculated by giving 0.5 mm of depth (z). Later, blue resins of these pictures were being extruded by 3D program and pore volumes were calculated. By using total and pore volume, porosity values of the samples were determined and were averaged. According to laboratory analysis that porosity and permeability values constitute of this subject are between % 1.40 – 19.40 (average % 9.15) and 0.01 – 43.95 mD (average 5.07 mD), respectively. Positive correlation is generally observed between laboratory analysis and visual porosity from thin sections. However, it was determined that differences are increasing between 3D visual analysis and laboratory in the fine grain sized samples.

According to laboratory and 3D visual data, it was identified that middle to upper Eocene siliciclastics have fair to good reservoir quality. Nevertheless, facies changing from massive sandstone and conglomerate to fine grain deposits along lateral direction and through into the basin centre indicate that the Boyalı Member siliciclastics has target risk in the area.

Keywords: 3-D image, Boyalı Member, Karapınar Formation, reservoir rock, Tuz Gölü Basin

GENEL KONULAR
GENERAL TOPICS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

MADEN TETKİK VE ARAMA (MTA) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ LABORATUVARLARININ TÜRKİYE YERBİLİMLERİ VE MADENCİLİK SEKTÖRÜNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Ahmet Acar

*Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü MAT Dairesi Başkanlığı
(ahmet.acar@mta.gov.tr)*

ÖZ

Türkiye'nin Jeolojik Araştırma Kurumu konumundaki Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü 1935'ten beri yerbilimleri ve madencilik alanında ülkemize hizmet etmektedir. Hizmet alanlarından biri de analiz/test laboratuvarlarıdır. Yerbilimleri ve Madencilik alanında her türlü analiz/test taleplerine uluslararası düzeyde cevap verebilen, Ar-Ge faaliyetleriyle sektöre önderlik eden Araştırma Merkezi konumuna gelmek için çalışan Laboratuvarları 4 ana başlıkta toplamak mümkündür;

Mineraloji - Petrografi Laboratuvarları: Mineralojik-petrografik optik mikroskobu, X-ışın kırınımı(XRD), kömür petrografisi, sıvı kapanımı, taramalı elektron mikroskobu (SEM), Mineral Serbestleşme (MLA), Fourier **Dönüşümlü Kızıl Ötesi** Spektrofotometresi (FT-IR) analizlerinin dünya standartlarında yeni ve modern cihazlarla yapıldığı laboratuvarlardır. Özellikle MLA analizinden bahsetmek gerekir ki, Türkiye'de sadece MTA Laboratuvarında bulunmaktadır.

Kimyasal Analiz Laboratuvarları: Cevher, kayaç, silikat, sanayi atığı (anot çamuru), metal ve alaşım numunelerinin, majör ve minör element analizleri ile metal, ametal ve geçiş elementlerinin analizleri yapılmaktadır. Laboratuvarlarda maddenin ağırlık ve hacim özelliklerine dayanan gravimetrik ve volumetrik gibi klasik analiz metotları ile maddenin ışık absorpsiyonu, ışık emisyonu, magnetik, radyoaktiflik gibi özelliklerine dayanan modern yani enstrümantal analiz metotları kullanılmaktadır. Kullanılan bu analiz metotları sürekli yenilenmekte, modern analiz metotlarının, çok emek ve zaman alan klasik analiz metotlarının yerine geçirilmesi ile enstrümantal analizler ağırlık kazanmaktadır. Enstrümantal analiz metotlarında en çok optik spektrografi, X-Ray floresans, atomik absorpsiyon ve plazma kaynaklı emisyon spektroskopisi (ICP-MS) yöntemleri kullanılmaktadır. Altın, gümüş, platin, palladyum analizlerinin en doğru ve güvenilir sonuçları kupelasyon tekniği ile elde edilmektedir. Bunun yanı sıra altın ve gümüş analizleri plazma kaynaklı emisyon spektroskopisi yöntemi ile de yapılmaktadır. Jeokimyasal prospeksiyon yani cevherleşmelerle ilgili jeokimyasal anomalilerin saptanması amacı ile alınmış kayaç, cevher, toprak, dere sedimanı gibi numunelerin iz (eser) element analizleri de yapılmaktadır. Laboratuvarlara gelen numuneler standartlara göre hazırlanmakta ve talep edilen kimyasal, jeokimyasal, su ve kömür analizleri yapılmaktadır.

Teknoloji Laboratuvarları: Her türlü cevher ve hammaddelerin mineralojik, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin tespiti, iyileştirme çalışmaları, yarı mamullerin ve

ürünlerin kalite kontrol testleri ve teknoloji geliştirme, atıkların değerlendirilmesi ve endüstriyel kullanıma uygun konsantreler haline getirilmesi için Ar-Ge'yi de kapsayan çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca talep gelmesi durumunda pilot ölçekli çalışmalar da yapılabilmektedir.

Doğal Taş Laboratuvarları: Her türlü doğal taş ve ürünlerinin; fiziksel, kimyasal, mineralojik ve mekanik analiz/testleri, ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak deneyimli ve uzman personel tarafından gerçekleştirilmektedir. Uluslararası geçerliliğe sahip doğru ve güvenilir analiz/testlerin yapıldığı laboratuvarlar, sektörün tüm ihtiyaç ve taleplerini karşılayacak kapasitedir. Ayrıca sektörün sorunlarına yönelik her türlü problemlerin çözümü ile ilgili Ar-Ge proje talepleri de değerlendirilmektedir.

MTA laboratuvarlarında gerçekleştirilen analiz/test sonuçlarının uluslararası geçerliliğinin sağlanabilmesi amacıyla laboratuvarların fiziki altyapıları iyileştirilmiş, yeni modern cihazlar alınmış ve akreditasyon çalışmaları tamamlanarak, 04.10.2010 tarihi itibarı ile TÜRKAK'tan AB-0394-T numarası ile Akreditasyon belgesi alınmıştır. Akreditasyon kapsamı ve sürekliliğinin sağlanması ile yeni ilave edilecek analiz/testlerle genişletme çalışmalarına devam edilmekte olup, 2013 yılı sonunda akreditasyon kapsamı, toplamda 36 metot- 71 analiz/teste ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: MTA, mineralojik-petrografik analiz, kimyasal analiz, jeokimyasal analiz, teknolojik test, Ar-Ge

THE PLACE AND IMPORTANCE OF THE MINERAL RESEARCH AND EXPLORATION (MTA) LABORATORIES, IN TURKISH EARTH SCIENCE AND MINING SECTOR

Ahmet Acar

*Mineral Research and Exploration (MTA) General Directorate, Head of MAT Department
(ahmet.acar@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

As the Geological Survey Institution of Turkey, Mineral Research and Exploration (MTA) General Directorate has been serving to the nation in the field of earth science and mining, since 1935. One of its service fields is analysis/testing laboratory facility. It is possible to classify the laboratories under 4 main headings, which meet any kind of analysis/test demands in the field of earth science and mining in international standards, in order to be a Research Center to lead the sector with its R&D activities;

Mineralogy - Petrography Laboratories: *These laboratories are conducting analysis by means of new and modern mineralogic-petrographic optic microscopes, X-ray diffraction (XRD), coal petrography, fluid inclusion, scanning electron microscope (SEM), Mineral Liberation (MLA), Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer (FT-IR) instruments in international standards. MLA analysis is a very unique analysis, which exists only in the MTA Laboratories in Turkey.*

Chemical Analysis Laboratories: *Analysis of ores, rocks, silicates, industrial waste (anode slime), metal and alloy samples, major and minor elements, metallic, non-metallic and transient elements are performed. In the laboratories, classical analysis methods based on matters' weight and volumes such as gravimetric and volumetric methods and modern instrumental analysis methods based on properties of the materials such as light absorption, light emission, magnetic, radioactivity are used. These analysis methods are continuously updated and the instrumental analysis takes the essential part, since the modern analyses substitute the effort and time taking classical analysis methods. In the instrumental analysis, mostly optical spectroscopy, X-ray fluorescence, atomic absorption and plasma sourced emission spectroscopy (ICP-MS) methods are used. The most accurate and reliable results of gold, silver, platinum, palladium analysis are obtained by means of cupellation technique. In addition, gold and silver analyses are also conducted with plasma sourced emission spectroscopy methods. Trace element analysis of the samples taken from rocks, ores, soils and river sediments, related with geochemical prospecting to delineate the geochemical anomalies of any ores are carried out. The samples brought to the laboratories are prepared as complied with the standards and the required chemical, geochemical, water and coal analyses are carried out.*

Technology Laboratories: *Mineralogical, chemical, and technological properties of any ore and raw materials, beneficiation works, quality control tests and technology development of*

semi-product and products, waste evaluations and works covering Research and Development (R&D) studies to grade up the material in proper concentrate to be processed in industrial use are conducted. Besides, in case of any demands, pilot scale works can also be carried out.

Natural Stone Laboratories: *Physical, chemical, mineralogical and mechanic analysis/tests of any kinds of natural stones and products are carried out by qualified and experienced staff, as complying with national and international standards. The laboratories conducting internationally accepted, reliable analysis/tests have the capacity to meet all demands and requisites of the sector. Additionally, Research and Development project demands about solving any kind of problems faced by the sector are also evaluated.*

In order to obtain internationally accepted and reliable analysis/test results of MTA Laboratories, the physical infrastructure of the laboratories were rehabilitated, new modern instruments were bought and accreditation works were completed, thenceforward 04.10.2010 and AB-0394-T numbered Accreditation Certificate of TURKAK was obtained. The broadening works continue with ensuring the range and continuity of accreditation and with new additional analysis/tests. As of the end of the year 2013, the accreditation range has reached to 36 methods-71 analysis/tests.

Keywords: *MTA, mineralogical-petrographic analysis, chemical analysis, geochemical analysis, technologic test, R&D*

SONDAJ ÇALIŞMALARINDA KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM (KKD) KULLANIMI

Sakine Ovacılı^a, Tolga Özbilge^b

^{a,b}Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Emek/ANKARA

(tolga.ozbilge@csgeb.gov.tr)

ÖZ

Sondaj çalışmaları günümüzde maden aramalarında, inşaat sektöründe, su kaynaklarında, zemin çalışmalarında kullanılan çok önemli bir araçtır. Ülkemizde çok sayıda işçinin çalıştığı bu sektör, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çok tehlikeli bir iş kolu olarak nitelendirilmektedir. Sondaj çalışmaları sırasında çok sayıda iş kazası ve ölümlü kaza meydana gelmektedir. Bu nedenle sondaj çalışmaları öncesinde her türlü güvenlik önleminin alınması esastır. Çalışmalar öncesinde risk değerlendirmesi yapılması, malzeme güvenlik formlarının incelenmesi ve çalışmalar sırasında Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanımı bu güvenlik önlemlerine örnektir.

KKD bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik riskine karşı korunmak için kişilerce giyilmek, takılmak veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet veya malzemedir. Güvenlik ayakkabıları, koruyucu gözlükler, iş eldivenleri, baretler KKD kapsamında değerlendirilmektedir. KKD'ler Kategori I, II ve III olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır. Kategori I düşük düzeydeki riskler için Kategori III ise hayati tehlike oluşturan ya da çalışan sağlığını kalıcı şekilde etkileyen riskler için kullanılan KKD'lerdir. Kategori III' e toz maskeleri ya da yüksekte düşmeye karşı koruyucu emniyet kemerleri, Kategori II'ye iş eldivenleri, baretler ve Kategori I'e yağmurluk ve PVC çizmeler örnek gösterilebilir.

Sondaj çalışmalarında KKD kullanımı, teknik ya da idari önlemlerin yetersiz kaldığı her durumda, oluşabilecek risklerin ortadan kaldırılmasını ya da kabul edilebilir düzeye indirilmesini; mevcut önlemleri tamamlayarak daha iyi bir koruma düzeyi sağlanmasını hedeflemektedir. KKD'nin tam koruma sağlayabilmesi için güvenli olması, uygun seçilmesi ve doğru kullanılması elzemdir. Çalışmalar esnasında yapılacak risk değerlendirmesi ile belirlenen her bir risk için farklı KKD kullanılmalıdır. Sahada belirlenen riskler için KKD seçerken, yapılan iş ve kullanacak olan çalışana uygunluğu değerlendirilmelidir. KKD'lerin kategorisine uygun şekilde belgelendirilerek güvenli olduğunun ispatlanmış olması gerekir. KKD'lerin Uygunluk Beyanı, CE işareti ve Türkçe kullanım kılavuzunun bulunması yasal zorunluluktur. CE uygunluk işareti, imalatçının KKD Yönetmeliği'nden kaynaklanan bütün yükümlülüklerini yerine getirdiğini ve bir KKD'nin ilgili tüm uygunluk değerlendirme işlemlerine tabi tutulduğunu gösteren işarettir.

Sondaj çalışmaları gibi çok tehlikeli sınıfta yer alan iş kollarında iş sağlığı ve güvenliğinin korunması adına en önemli tedbirlerden birisi olan KKD kullanımı hayati önem taşımaktadır. KKD'nin istenen performansı sağlaması için güvenli ve uygun ürün seçimi, kullanımının teşvik edilmesi, bu konuda bilgilendirme faaliyetleri yürütülmesi ve çalışanların eğitimi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Kişisel Koruyucu Donanım (KKD), sondaj, iş sağlığı ve güvenliği

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE) USING IN DRILLING WORKS

Sakine Ovacılı^a, Tolga Özbilge^b

^{a,b}Ministry of Labour and Social Works Emek/ANKARA

(tolga.ozbilge@csgeb.gov.tr)

ABSTRACT

Nowadays, drilling work is a powerful tool which is being used in mining, construction works, water resources and soil mechanics. This sector which employs many workers in our country is defined as very-hazardous in terms of Occupational Health and Safety. During the drilling works a large number of occupational and fatal accidents occur. Therefore, before starting of drilling works, it is essential to take all kinds of safety precautions. Prior to the field studies, performing risk assessment, examining material safety data sheets and during the works using Personal Protective Equipment (PPE) are examples of this safety precautions.

PPE is any device, instrument or material which is designed to be worn for protecting against one or more health and safety risks. Safety shoes, safety glasses, work gloves and hard-hats are all considered as PPE's. PPE's are divided into three classes as Category I, II and III. Category I is for the low level risks while Category III is for health risks which threaten employee's life or cause permanent damages. Dust masks or whole body harnesses, which protect against falls from height, are the examples of Category III; work gloves and hard-hats are of Category II and PVC raincoats and boots are of Category I.

In drilling works, when technical or administrative measures are insufficient, utilisation of PPE's aims to eliminate possible risks or to reduce them to acceptable levels, thus to provide a better level of protection by completing available measures. In order to provide full protection, it is crucial for a PPE to be safe, properly selected and correctly used. For every single risk determined by risk assessment during the works, a different PPE must be used. While selecting a PPE for the risks in the field, the work itself and the conformity of the PPE for the person who uses it must be considered. A PPE should be documented as to be safe according to a category. Declaration of Conformity, CE marking and the presence of a user manual in Turkish are legal obligations for all PPE's. The CE conformity marking proves that the manufacturer has fulfilled all the obligations arising from the PPE Directive and PPE has been subjected to all conformity assessment procedures.

In the very-hazardous business line like drilling works, for the sake of ensuring Occupational Health and Safety, using PPE is vital. For a PPE to provide the desired performance; safe and appropriate product selection, promoting the use, briefing activities and employees training are required.

Keywords: Personal Protective Equipment (PPE), drilling, occupational health and safety

VAN GÖLÜ ÇEVRESİ TOPRAKLARININ KİL MİNERALOGİSİ

Aylin Çiftçi^a, İ. Aydın Aras^b

^a*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye*

^b*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye*
(aylin_ciftci@hotmail.com)

ÖZ

Van Gölü çevresinden alınan 22 toprak örneğinin kil mineralojisi ve kökenleri saptanmaya çalışılmıştır. X- Işınları, tane boyu ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu toprak örneklerinin toz ve kil fraksiyonunun ısıtılmış ve etilen glikollü X-Işınları analizlerinin sonucunda illit, klorit, smektit, bir miktar kaolinit ve klorit-smektit karışık tabakalı mineraller olduğu ortaya konulmuştur. Toprakların üstünde oluştukları kayaçların mineralojisi ve bu toprakların kil mineralojisi arasındaki ilişki araştırılmıştır. İllit, klorit minerallerinin genellikle metamorfik Bitlis-masifi kayalarından, buna karşılık smektit gurubu mineraller ise genellikle volkanik kaya ve tüflerden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak, Kil Mineralojisi, Van Gölü Çevresi, İllit, Klorit

CLAY MINERALOGY OF THE AREA SURROUNDING THE LAKE VAN

Aylin Çiftçi^a, İ. Aydın Aras^b

^a Yüzüncü Yıl University, Geological Engineering Department, Van, Turkey

^b Yüzüncü Yıl University, Geological Engineering Department, Van, Turkey
(aylin_ciftci@hotmail.com)

ABSTRACT

The 22 soil samples of the area surrounding the Lake Van were studied to determine clay mineralogy and their origin. The chemical, X- Ray diffraction and size distribution analysis were carried out. Detailed X- Ray diffraction analysis results from bulk powder samples and heated and etilen glycolated of oriented clay fraction revealed smectite, illite, and chlorite minerals as well as small amount of kaolinite and mixed layered clay minerals. The relationship between the mineralogy of the parent rocks soils developed on and the clay mineralogy of these soils were investigated. Illite, chlorite minerals are inherited mostly from metamorphic Bitlis-massif rocks, whereas smectite group minerals are mostly inherited from volcanic rocks and tuff.

Keywords: Soil, Clay mineralogy, Surrounded area of Lake Van, Illite, Chlorite

KABLOSUZ ALGILAMA AĞLARI KULLANILARAK TOPRAK NEMİ VE TUZLULUĞUNUN GENİŞ ALANLARDA İZLENMESİ

**Murat Aydoğdu^a, Abdullah Suat Nacar^a,
Mustafa H. Aydoğdu^c Mehmet Ali Çullu^b**

^a GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ziraat Yüksek Mühendisi
(maydogdu@hotmail.com)

^a GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ziraat Yüksek Mühendisi

^b Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Yrd.Doç.Dr)

^c Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Prof.Dr)

ÖZ

İçinde yaşadığımız çağda, veri toplamak ve bu veriyi bilgiye dönüştürmek; ekonomik ve stratejik kaynak haline dönüşmüştür. Günümüzde çok katmanlı hiyerarşik yapıya entegre bilgi sistemi mantığı ile üretilen veya sahip olunan bilgi, görünen, paylaşılabılır, değerlendirilebilir ve karar üretilebilir hale dönüştürülebilmektedir. Bilgi, görünebilir ve paylaşılabilir olduğu sürece ekonomik yarar sağlar, stratejik sonuçların üretilmesini mümkün kılar. Kâğıt üzerindeki bilginin paylaşımı zahmetli, zaman alıcı olup, yüksek maliyet ve yoğun emek gerektirir. Bilgi çağında bilginin bir yerlerde var olması değil, kullanıcılara zamanında sahip oldukları yetkiler çerçevesinde doğru, güncel ve hızlı olarak sunulması, çözüme yönelik analizlerin üretilmesi, karar mekanizmalarının zamanında ve doğru kararlar alabilmelerine imkân sağlaması önemli ve anlamlıdır.

Doğru sulamanın ürün kalitesi ve ürün miktarında artışla orantılı olduğu bilinir. Çevrenin zamana ve konuma bağlı olarak değişkenlerinin bilinmesinin, çiftçi bazında ekim planını nasıl etkilediği de bilinir. Örneğin; toprak özelliklerinin bilinmesi, meteorolojik koşulların bilinmesi toprak neminin bilinmesi ve bu doğrultuda yapılan sulama takvimine göre üretimde daha az su ve daha az enerji kullanımı ile ürün kalitesini ve miktarını arttırabilir. Unutulmamalıdır ki Toprak ve Su kaynakları sınırsız değildir.

İdeal bitki gelişimi için toprakta yeterli nemin bulunmaması halinde, sulama yapılarak optimum verim elde edilir. Özellikle kurak ve yarı kurak iklimlerde bitki ihtiyacından fazla su kullanılması halinde taban suyu ve dolayısıyla tuzlulaşma problemi meydana gelmektedir. Tuzluluğun şiddeti ve mevsimsel değişimi bitki çeşidine göre farklı şekilde zarar vererek verimi düşürmektedir. Kablosuz Algılama Ağları son zamanlarda oldukça gündemde olan ve birçok alanda uygulanabilen yeni bir teknolojidir. Kablosuz algılama ağları kullanarak ortamla etkileşimli olarak veri toplanabilmekte, bu veri bilgiye dönüştürülmekte, kolektif bir şekilde değerlendirilebilmekte ve gerektiğinde bilgiye dayalı olarak ortam üzerinde değişiklikler yapılabilmektedir. Çalışmada proje alanında bir sulama sezonunda yapılan tarımsal faaliyetlerin tamamı içerisinde topraktaki nem, tuzluluk ve sıcaklık değişimi kablosuz algılama ağları vasıtası ile takip edilmiş olup, elde edilen datalar (sıcaklık, tuz ve nem) klasik analiz yöntemleri ile karşılaştırılıp karar mekanizmasının yönlendirilmesi ve sistemin izlenmesi yapılmıştır.

Topraktaki nemin ve tuzun zamansal ve mekânsal değişimi, Su bütçeleme ve Sulama otomasyonu noktasında çalışmanın özgünlüğü kablolu telefondan cep telefonuna geçiş sürecini çağırıştırılmaktadır. Aynı şekilde de gelişim süreci olması beklenmektedir. Projenin daha fazla teste ve sürekli gelişmeye ihtiyacı vardır. Ayrıca mevcut sistemlerle karşılaştırılarak ekonomik analizlerinin yapılması da gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprak nemi, Tuzluluk, Kablosuz algılama ağları, Sulama Sistemleri

MONITORING OF SOIL MOISTURE AND SALINITY AT WIDE AREAS BY USING WIRELESS SENSING NETWORK

**Murat Aydoğdu^a, Abdullah Suat Nacar^a,
Mustafa H. Aydoğdu^c Mehmet Ali ullu^b**

^aGAP Agricultural Research Institute 1
(Msc, maydogdu@hotmail.com)

^aGAP Agricultural Research Institute 2 (Msc)

^bHarran University Faculty of Agriculture 3 (Assist. Prof.)

^cHarran University Faculty of Agriculture 4 (Prof. Dr)

ABSTRACT

In the world we live, data collecting and converting to knowledge is transformed like a economical and strategic source. At the present day, data produced or acquired with multilayered and hierarchic logic is visible and shared, transformable and appraisable for reveal of decision. When the data is noticeable and being shared can provide economical and strategic results. Data share on the paper is difficult and time consumed, high cost and effort needed. At the information age, data existing is not only enough in the any places, data gain value during they are fastly, attainable, accurate, analysable, problem solving according to decision maker demand.

It is believed that yield quality and quantity is related to the proper irrigation methods. Understanding of variable about environment according to time and location makes contribution to farmers decision for their cultivation methods. For instance, knowing of soil, climate, soil moisture characteristics helps with using less water and energy during irrigation season and made contribution to yield quality and quantity. After all, water and soil is not limited.

At the soil moisture deficiency conditions, irrigation is needed for optimum plant growth and yield. Over irrigation at the arid and semi-arid climate condition caused high water table and salinity increases. Changes of salinity severity during season can damage plant according to plant type and caused yield losses. Wireless sensing network is a current system applied to more field. By using of Wireless sensing network system data can be derieved from medium and transform to knowledge for data evaluation and analyse. In the resaerch, soil moisture, salinity and temperature monitored with wireless sensing network system in a yield growing season and data (temperature, salinity , moisture) were compared with clasical methods. According to the this result, mechanizm of wireless sensing network observed and monitored. Changes of moisture and salinity with time and learning of water budged is a special point for irrigation otomation by passing from data sent with cable system to mobile phone. This project is needed more test and improvement. At the same time, this system should be compared with current system and economical analyses shuold be made.

Keywords: Soil moisture, salinity, wireless sensing network, irrigation systems

GENEL KONULAR
GENERAL TOPICS

Posterler/*Posters*

JEOLOJİ EĞİTİMİ ÜZERİNE BİR MODELLEME

Sümevra Esin, Sesil Karatekin, Türker Yakupoğlu, Sefer Örcen

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(sümevraesin@windowslive.com)*

ÖZ

Ülkemiz üniversitelerinde 60'lı yıllardan beri verilmekte olan Jeoloji, 1971 yılından devamıyla da Jeoloji Mühendisliği eğitimi 30'a yakın Jeoloji Mühendisliği Bölümü kapsamında yürütülmektedir. Şüphesiz ki, doğanın bir jeoloji laboratuvarı olması yönüyle "Gözlem – Tanım – Yorum" ekseninde saha çalışmalarına laboratuvar ve ders eğitimi de eklenerek neden – sonuç ilişkileri bütününde, ülkemize katkı sağlayacak gerekli bilgi donanımına ve uygulama bilincine sahip Jeoloji Mühendislerinin yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yeterli eğitim ve öğretim elemanına sahip olmanın olmazsa olmazının yanı sıra, laboratuvar olanaklarının yeterli olmasının zorunluluğu da hesaba katılırsa, saha uygulamalarının önemi de ayrıcalıklı ortaya çıkmaktadır. Öncelikle Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin öngörülere bağlamında bu çalışmada; mağmatik, sedimanter ve metamorfik her türlü kayacın geniş alanlarda yüzeylendiği bölgedeki kış ağırlıklı iklim şartlarının olumsuzluğu, jeolojinin bizzat sahada doğadan öğrenilmesi gerekliliğiyle, alışlagelmiş üniversite güz ve bahar dönemlerinin dışına çıkılarak, özellikle iki dönem halinde Mart-Kasım aylarını kapsayan 9 aylık sürede eğitim-öğretimin %80 oranında sahada verildiği ve öncelikle yeterli taşıma araçlarına gereksinim duyulduğu uygulanabilirliği yönüyle, jeoloji eğitimi üzerine düşünceler temelinde bir modelleme gündeme getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji, eğitim modellemesi

A MODELING ON GEOLOGICAL EDUCATION

Sümevra Esin, Sesil Karatekin, Türker Yakupoğlu, Sefer Örcen
Yuzuncu Yil University, Faculty of Engineering and Architecture,
Geological Engineering Department, Van
(sümevraesin@windowslive.com)

ABSTRACT

Geology education have been trained since 1960 and there are nearly 30 Department of Geological Engineering in our country. Of course, the training of Geological Engineers having the necessary information, equipment and application conscious who will contribute to our country is of great importance by the aspect of the "Observation - Description - Reviews" axis to the field investigation, laboratory studies and course instruction. In the education, three parameters are to the fore, these are having adequate training and teaching staff, laboratories facilities and field investigation. Taken as a model Van Yuzuncu Yil University, it can be said that field investigation is nearly impossible because of the climatic conditions in regular semester. The region is very rich in terms of the igneous, sedimentary and metamorphic rock so the education should be done by two semesters, April-November covering the 9-month period with adequate transport. The climatic condition and properties of the region should be consider for education of Geological Engineering and arrangements like semester time and plan should be made accordingly.

Keywords: *Geology, education modeling*

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE TÜRKİYE’NİN DOĞAL KAYNAK POLİTİKASI

İlke Örçen Yiğit

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Kamu Yönetimi Bölümü, 65080, Zeve Kampüsü, VAN
(orcenilk@gmail.com)*

ÖZ

Sürdürülebilirlik bir kavram olarak ilk ortaya çıktığı yıllardan beri ulusal düzeyde devletlerin, uluslararası düzeyde örgütlerin ve kuruluşların izlediği politikalarda temel ilke olmuştur. Ekonomik hedefler ile çevresel kaygılar arasında bir tercih yapmaya gerek duymaksızın gelişme amacına ulaşma arayışlarına çözüm olarak sunulmuştur. Günümüzde sürdürülebilirlik ekonomiye atıfta bulunan yönü sabit kalmak koşuluyla pek çok alanda adı anılan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktaysa da özünü koruduğu şekliyle sürdürülebilir gelişmenin temelini oluşturarak, ekonomik yapabilirlik, toplumsal gelişme ve çevresel korumayı kuşak içi ve kuşaklararası adaleti temel alarak gerçekleştirmeyi hedeflemektedir.

Doğal kaynakların canlıların temel yaşamsal gereci olduğu gibi ekonominin temel girdisi olduğu düşünüldüğünde sürdürülebilirlik kavramı büyük önem taşımaktadır. Ekonomik gelişme hedeflerine ulaşmada doğal kaynakların ekonomik değerini hesaplamak kadar kaynaklara yaşarkalmak için ihtiyaç duyanlar ile kaynakların yarattığı katma değer bölüşümünde toplumun her kesimini göz önüne almak sürdürülebilir doğal kaynak politikalarının ön koşuludur.

Bu çalışmada sürdürülebilirlik kavramsal açıdan incelenerek doğal kaynak politikalarında sürdürülebilirlik Türkiye’deki uygulamalarından hareketle değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, doğal kaynak, ekonomi, sürdürülebilirlik, toplumsal gelişme

SUSTAINABILITY AND NATURAL RESOURCE POLICY OF TURKEY

İlke Örçen Yiğit

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Kamu Yönetimi Bölümü, 65080, Zeve Kampüsü, VAN
(orcenilk@gmail.com)*

ABSTRACT

Since sustainability was put forward as a concept, it has been a fundamental principle in policies at international and national level. It has been proposed as a solution for achieving development goals without making any preference between economic objects and environmental concerns. Nowadays, as a term of sustainability is mentioned and emerged in many areas provided that economic aspects are constant but, with the protection of essence it underlies the sustainable development and aims economic ability, social evolution, environmental protection grounding on intragenerational and intergenerational justice.

When it's considered that the natural resources are essential for living beings as well as basic input of economy, sustainability becomes significant. Assessing the value of natural resources is prerequisite for sustainable natural resource policies as well as considering both living beings need resources for surviving and every segment of society sharing the added value created by resources in achieving economical development goals.

In this study, sustainability will be cognitively examined whereas sustainability in natural resource policies will be evaluated by means of applications in Turkey.

Key words: *Economy, environment, natural resource, social development, sustainability*

GÖL VE AKARSU JEOLJİSİ
LACUSTRINE AND FLUVIAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ÜLKEMİZ SIĞ GÖLLERİNİN EKOLOJİ YAPILARINDA İKLİM VE ÖTROFİKASYON ETKİLERİ: ZAMAN YERİNE MEKAN YAKLAŞIMI

**Meryem Beklioğlu^{a,b}, Ayşe İdil Çakıroğlu^a, Ülkü Nihan Tavşanoğlu^a,
Eti Ester Levi^a, Arda Özen^{a,c}, Tuba Bucak^a, Korhan Özkan^a, Gizem Bezirci^a,
Didem Oğuzkurt^d, Sandra Brucet Balaman^{e,f} and Erik Jeppesen^{f,g,h}**

^a Limnology Laboratory, Department of Biology, Middle East Technical University,
Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, 06800, Çankaya, Ankara, Turkey

^b Kemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations, Lake Eymir, Middle East
Technical University, Oran Mahallesi, 06400, Çankaya, Ankara, Turkey

^c Cankiri Karatekin University, Department of Forest Engineering, Çankırı, Turkey

^d İnönü University, Department of Biology, 44280, Malatya, Turkey

^e University of Vic, Department of Environmental Sciences, Vic, Spain

^f Department of Bioscience and the Arctic Centre (ARC), Aarhus University, Vejlsøvej 25,
8600 Silkeborg, Denmark

^g Greenland Climate Research Centre (GCRC), Greenland Institute of Natural Resources,
Kivioq 2, P.O. Box 570, 3900 Nuuk, Greenland

^h Sino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Beijing, China
(meryem@metu.edu.tr)

ÖZ

Yarı kurak akdeniz iklim kuşağında yer alan ülkemizin büyük bölümünde ıslak ve kurak dönemler arasında göllerin hidroloji ve su bütçelerinde büyük değişime neden olmaktadır. Bu durumda sığ göllerin yapısı, fonksiyonları ve tür çeşitliliğini temel iyonlardaki ve besin tuzlarındaki değişim ile doğrudan etkilemektedir. Ülkemizin batı bölümünde kuzeyden güneye doğru 5 enlemi kaplayan alan içerisinde 31 göl fiziko-kimyasal ve biyolojik değişkenler için büyüme mevsiminin en yüksek olduğu dönemde anlık fotoğraf çekme yöntemi ile örneklenmiştir. Göller tüm çevresel veriler kullanılarak PCA ve nMDS istatistik yöntemleri kullanılarak sınıflandırılmıştır ve bu işlem değişimin %67 sini açıklamıştır. Göller bir birinden farklı 4 gruba ayrılmaktadır, bunlar ötrofik (TP, Chl-a yüksek) ve tuzluluğu yüksek göller güneyde yer alan ova gölleridir. Kuzey enlemlerdeki ova göllerde havzalarında arazi kullanımı güneydekilerle aynı olmasına rağmen daha ötrofiktirler ve tuzlu değildirlir. Bu sonuçlar artan sıcaklık ve buharlaşmasının gölleri daha fazla ötrofikleşmesi (su azalması-yoğunlaşma ile) ve tuzlanmasını tetiklemektedir. Yüksek rakım yayla gölleri özellikle kuzey enlemindekiler sıcaklık düşüktür ve suları berrak, avcı balık miktarı yüksek küçük omnivor balık miktarı ise düşüktür. Bu göl tiplerinin trofik yapıları, biyoçeşitlilikleri detaylamasına analiz edilip tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Rakım, ötrofikasyon, arazi kullanımı, enlem, tuzluluk, küçük balık

INFLUENCES OF CLIMATE AND NUTRIENT ENRICHMENT ON ECOLOGY OF SHALLOW LAKES OF TURKEY: SPACE FOR TIME SUBSTITUTE APPROACH

**Meryem Beklioğlu^{a,b}, Ayşe İdil Çakıroğlu^a, Ülkü Nihan Tavşanoğlu^a,
Eti Ester Levi^a, Arda Özen^{a,c}, Tuba Bucak^a, Korhan Özkan^a, Gizem Bezirci^a,
Didem Oğuzkurt^d, Sandra Brucet Balaman^{e,f} and Erik Jeppesen^{f,g,h}**

^aLimnology Laboratory, Department of Biology, Middle East Technical University,
Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, 06800, Çankaya, Ankara, Turkey

^bKemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations, Lake Eymir, Middle East
Technical University, Oran Mahallesi, 06400, Çankaya, Ankara, Turkey

^cCankiri Karatekin University, Department of Forest Engineering, Çankırı, Turkey

^dİnönü University, Department of Biology, 44280, Malatya, Turkey

^eUniversity of Vic, Department of Environmental Sciences, Vic, Spain

^fDepartment of Bioscience and the Arctic Centre (ARC), Aarhus University, Vejlssøvej 25,
8600 Silkeborg, Denmark

^gGreenland Climate Research Centre (GCRC), Greenland Institute of Natural Resources,
Kivioq 2, P.O. Box 570, 3900 Nuuk, Greenland

^hSino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Beijing, China
(meryem@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Mediterranean climate with natural annual and interannual oscillations of wet and dry periods leads to changes in the water balance, which strongly affects the functioning of shallow lakes with implication for major ions and nutrient balances. Thirty-one shallow lakes spanning over 5 latitudes from the warm temperate north to the semi arid to arid mid and south of Western Anatolian Plate of Turkey were sampled for physico-chemical and biological variables using well-established snap-shop sampling protocol. All lakes were analysed using PCA and nMDS, which explained 67% of the variance. PCA resulted in four relatively distinct groups of lakes which included saline lakes and eutrophic lakes being located in the lower latitudes especially in the south and characterized with high net evaporation. Northern lowland lakes despite having same amount of land use they were less eutrophic and not saline. This was probably due to enhanced evapotranspiration and temperature effects. High altitude lakes especially northern ones with clear-water, low temperature and low small omnivorous fish but high biomass of large piscivore. Plankton, macrophytes and fish community and trophic structure of lakes were further analysed and discussed in depth.

Keywords: Altitude, eutrophication, land use, latitude, salinity, small fish

CLADOSER SUB-FOSİLLERİ KULLANILARAK GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE TUZLULUK TAHMİNİ MODELİ

Ayşe İdil Çakıroğlu^a, Ülkü Nihan Tavşanoğlu^a, Eti Ester Levi^a,
Gizem Bezirci^a, Erik Jeppesen^{b,c,d}, Meryem Beklioğlu^{a,e}

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı, Ankara

^b Department of Bioscience, Aarhus University, Aarhus and Silkeborg, Denmark

^c Sino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Beijing, China

^d Greenland Climate Research Centre (GCRC), Greenland Institute of Natural Resources,
Kivio 2, P.O. Box 570, 3900, Nuuk, Greenland

^e Kemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations, Lake Eymir, Middle East
Technical University, Ankara
(ayseidil@gmail.com)

ÖZ

Türkiye'nin kuzeyden güneye beş farklı enlemindeki 44 sığ gölden sub-fosil Cladocera örnekleri için dip çamuru "zaman yerine mekan" yöntemiyle toplanmıştır. Tuzluluğun Cladocera topluluğu üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Bu sonucun paleolimnolojik çalışmalarda uygulanabilirliği iki İç Anadolu gölü olan Eymir ve Mogan göllerindeki uzun dönemli izleme verileri kullanılarak araştırılmıştır.

Güncel Cladocera ile çökelden elde edilen sub-fosil Cladocera karşılaştırıldığında tuzluluğun her iki grupta da aynı etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, sub-fosil Cladocera ile güncel tuzluluk verilerinin bir arada kullanılarak ordinasyon yöntemleriyle bir kalibrasyon kümesi oluşturulabileceğini göstermiştir. Ağırlıklı ortalama yöntemi kullanılarak tuzluluk için transfer fonksiyonu hazırlanarak Eymir ve Mogan Gölleri'nden alınan kısa karotlardaki sub-fosil Cladocera ile geçmiş tuzluluk tahmini yapılmıştır. Geçmişe yönelik tuzluluk çıkarım modelinin doğruluğunun ispatı için Eymir ve Mogan göllerinden elde edilen uzun dönemli izleme veri seti kullanılmıştır. Buna göre, her iki gölde de tahmin edilen geçmişten günümüze değişen tuzluluk ile uzun dönemli veriden elde edilen tuzluluk arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Sub-fosil Cladocera'nın geçmiş tuzluluk değişiminin belirlenmesinde ve uzun dönemli izlemeler için önemli bir değişken olduğu ortaya konulmuştur. Türkiye'de ilk defa göl yüzey çökeliinden elde edilen sub-fosil Cladocera kullanılarak geçmiş tuzluluk değişiminin ortaya konulabileceği güvenilir bir transfer fonksiyonu hazırlanmıştır. Türkiyede uzun dönemli izleme çalışmalarının yeterli olmamasından dolayı paleolimnolojik yöntemler özellikle restorasyon çalışmalarında kullanılabilecek önemli bir araçtır.

Anahtar Kelimeler: Paleolimnoloji, kalibrasyon kümesi, transfer fonksiyon, zooplankton

SALINITY INFERENCE FROM PAST TO PRESENT USING SUB-FOSSIL CLADOCERA

**Ayşe İdil Çakıroğlu^a, Ülkü Nihan Tavşanoğlu^a, Eti Ester Levi^a,
Gizem Bezirci^a, Erik Jeppesen^{b,c,d}, Meryem Beklioğlu^{a,e}**

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı, Ankara

^b Department of Bioscience, Aarhus University, Aarhus and Silkeborg, Denmark

^c Sino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Beijing, China

^d Greenland Climate Research Centre (GCRC), Greenland Institute of Natural Resources,
Kivio 2, P.O. Box 570, 3900, Nuuk, Greenland

^e Kemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations, Lake Eymir, Middle East
Technical University, Ankara
(ayseidil@gmail.com)

ABSTRACT

Sub-fossil Cladocera collected from the surface sediment of 44 shallow lakes from north to south of Turkey using snap-shot methodology. A strong impact of salinity on cladoceran community structure revealed. To see the whole picture, long term monitoring data and sediment cores collected from two Inner Anatolian lakes, Eymir and Mogan were also investigated.

Contemporary cladocerans and sub-fossil assemblages were compared to reveal that their responses to salinity changes were highly similar. This lead us to use sub-fossil cladocerans and salinity data from water column together while generating the calibration data set using ordination techniques. Salinity transfer function models were developed utilising weighted averaging techniques. The developed salinity transfer function was applied to cladocera assemblages from dated sediment cores from Eymir and Mogan. Hindcasting of the salinity inference model was performed using monitoring data and the reconstructed salinities from two central Anatolian lakes and reflected good linear correlation with the known lake salinity history.

It was confirmed that sub-fossil Cladocera is a valuable indicator of historical salinity change and marker for the monitoring of lakes. For the first time, the lake environmental variables and sub-fossil cladoceran species composition from the surface sediments of Turkish shallow lakes were studied and a salinity transfer function was developed to elucidate past salinity change. The approach of the current study has been proven to be reliable while interpreting past salinity conditions. Since monitoring programmes are scarce in Turkey, paleolimnological analyses would be beneficial especially when defining effective restoration strategies.

Keywords: Paleolimnology, calibration set, transfer function, zooplankton

EĞİRDİR GÖLÜ GEÇ KUVATERNER-GÜNCEL TORTULLARININ JEOLJİK ve JEOFİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

**Özden İleri^a, Füsun Yiğit Fethi^a, Serkan Palas^a, Hakan Pehlivan^a,
Emre Şimşek^a, M. Burak Aydın^a, Murat Evren^a, M. Nur Yanmaz^a,
Özgür Demirci^a, Ayten Cesur^a, H. Evrim Şüküroğlu^a, Zeynep Önal Arı^a**

*^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,
Üniversiteler Mahallesi Dumlupınar Bulvarı Ankara
(ozden.ileri@mta.gov.tr)*

ÖZ

Eğirdir Gölü; Jeolojik olarak Batı Toroslar'ın kuzeyinde Isparta dirseği'nde tektono-karstik bir çöküntü içerisinde yer alır. Göl çanağının şekillenmesinde güneyinden geçen fayların rolü büyüktür. Eğirdir Gölü Ülkemizin doğal ikinci büyük doğal tatlı su gölüdür. Isparta şehri, su ihtiyacının büyük bölümünü gölden sağlar. Göl, K-G yönünde yaklaşık 50 km uzunluğa ve D-B yönünde yaklaşık 17 km genişliğe sahiptir. Gölün en dar yeri 1,5 km dir. Eğirdir Gölü ortalama su derinliği 7-8 m olup, yüz ölçümü yaklaşık 480 km² dir. Göl en dar yerinde 1,5-2 m su derinliğine sahiptir ve bu hattın kuzeyi Hoyran, güneyi ise Eğirdir olarak isimlendirilir. Gölün maksimum su kotu 919,20 m dir. Göl güneyindeki regülatör vasıtasıyla sularının bir kısmını daha düşük kotta bulunan Kovada Gölüne boşaltır. Eğirdir gölünde 26 istasyonda gözlem yapılmış (CTD, sekidisk, sıcaklık, derinlik, pH) ve Eckman kepçesiyle dip çamurlarından temsili örnek alınmıştır. Barla-Bedre koyundan, doğu yönünde yaklaşık 2 km aralıklarla 3 noktadan ve Gölün Hoyran bölümü ortasından 1 noktadan, Livingstone karot örnekleyicisiyle dip sedimanlarında yapılan sondajlarda alınan numuneler 2-4 m arasında değişmektedir. Karot numuneleri genellikle killi, az miktarda siltli ve kumlu olup içerisinde yer yer fosilli seviyeler mevcuttur. Alınan numunelerde sedimantolojik incelemelerin yanı sıra jeokimyasal analizler ve radyometrik yaş tayinleri yapılmıştır. Gölde ayrıca yüksek ayrımlı sığ sismik sistemlerle (Geoacustics boomer ve sediman profiller) K-G ve D-B yönlerinde veri toplanmıştır. Göl içerisinden alınan sismik kesitlerde sismik aktivite sonucu oluşan faylara rastlanmıştır. Sismik kayıtlarda gölün orta kısmında yaklaşık 100 m çapında 18 m derinliğinde bir yapı tespit edilmiştir. Tespit edilen bu yapı gaz çıkışı ile ilişkilendirilmiştir. Benzer yapılara gölün başka yerlerinde de rastlanmaktadır. Bu gaz çıkışları su yüzeyinde yaklaşık 3-10 m çapında dairesel alanlar kaplamaktadır. TPAO desteği ile daha sonra yapılan çalışmada elde edilen gaz numunelerinin %100 metan olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eğirdir Gölü, Hoyran Gölü, Kuvaterner, Sismik, Metan

GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL FEATURES OF LATE QUATERNARY - RECENT SEDIMENTS OF LAKE EĞİRDİR

**Özden İleri^a, Füsun Yiğit Fethi^a, Serkan Palas^a, Hakan Pehlivan^a,
Emre Şimşek^a, M. Burak Aydın^a, Murat Evren^a, M. Nur Yanmaz^a,
Özgür Demirci^a, Ayten Cesur^a, H. Evrim Şüküroğlu^a, Zeynep Önal Arı^a**

^a General Directorate Mineral Research and Exploration, Ankara, Turkey
(ozden.ileri@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Eğirdir lake is located in a tectono-karstic depression, at the north of West Taurides that known as Isparta Angle. Fault lying at the south have great role on the shaping of lake's basin. Eğirdir Lake is the second largest natural fresh water lake of our country and the fresh water need of Isparta city is provided from this lake. Eğirdir Lake has an average depth of 7-8 m and covers approximately 480 km². Lake extends ~50 km in N-S direction and has ~17 km wideness in W-E direction. The wideness at the narrowest part of lake is about 1,5 km with a 1,5- 2m water depth. This part divides lake into two sections where the northern side is also called as Hoyran Lake and the southern part as Eğirdir Lake. Maximum water level of the lake is measured as 919.20 m and water drain into the southern lower elevated lake Kovada is controlled by a regulator constructed at the south mouth of the lake. Twenty-six stations were examined in Eğirdir Lake for CTD, sechidisk, temperature, depth and pH; and representative samples were taken from the deep surface mud with Eckman sampler. Bottom sediments of the lake were sampled at three different locations 2 km separated through east direction in Barla-Bedre bay and at one location at the center of Hoyran part. In these locations 2-4 m Livingstone cores has been recovered from the bottom of the lake. Sedimentological observations of the cores showed that the lake bottom sediments comprised mostly by clays whereas lesser amounts of silt, sands, and occasionally thin fossiliferous levels are also available. Also geochemical analysis and radiometric age dating have been made on the selected samples in addition to sedimentological investigations. Lake's bottom was also examined by high resolution shallow seismic method by boomer system (Geoacoustics) and sediment profiler (Innomar ses2000). Tectonical features like faults were observed in seismic profiles among the N-S and E-W directions. Seismic records also showed an 18 m depression like structure of 100m diameter around the center of the lake. This structure is considered and evaluated as an escape structure created by natural gases. Similar gas escape structures of smaller sizes were also observed in different parts of the lake. The gaseous water covers approximately 3-10 m radial areas at the lake surface. Gas samples were determined by TPAO and were reported as 100 % methane.

Keywords: Lake Eğirdir, Lake Hoyran, Quaternary, Seismic, Methane

HAZAR GÖLÜ'NÜN (DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE) HOLOSEN DELTA İSTİFLERİ: SİSMİK VE KAROT BULGULARI

**Tuğçe Nagihan Arslan^a, Kürşad Kadir Eriş^a, Namık Çağatay^b,
Sena Akçer Önc^c, Dicle Bal Akkoca^a, Zülfü Gürocak^a, Özlem Öztekin Okan^a,
Murat İnceöz^a, Ümmühan Sancar^b, Dursun Acar^b**

^a Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği, Elazığ, Türkiye

^b İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi, EMCOL, İstanbul, Türkiye

^c Muğla Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği, Muğla, Türkiye
(tugcenagihan.arslan@gmail.com)

ÖZ

Hazar Gölü Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca konumlanmıştır ve KD-gidişli Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) üzerinde uzunlamasına şekilli, dağlar-arası sedimanter bir havzadır. Sismik ve karot verilerimiz, Holosen boyunca sedimanter kayıtların göl seviyesi değişiklikleri ve tektonik hareketler ile yeniden şekillenmesini göstermektedir. Üst üste gelen birimler şeklinde depolanan Delta kompleksleri, sismik ve karotlarda gözlenen en belirgin sedimanter mimaridir. Göl çevresindeki en büyük drenaj sistemi olan Kürkçayı Nehri, muhtemelen bu geniş delta çökellerinin kaynağıdır. Karot çökellerinde sedimantolojik ve jeokimyasal analizler, gölde son 10 bin yıl içerisinde iklim değişikliklerinin sedimantasyondaki etkilerini göstermektedir. Değişen göl seviyesi nedeniyle hidrolojik ve sedimantolojik işlevleri anlayabilmek için, Hazar Gölü'nün batı kısmından alınan üç karotta tane boyu parametreleri ile birlikte diğer fiziksel ve jeokimyasal proksiler incelenmiştir. İklim değişikliklerinden başka tektonik hareketlerden etkilenen göl tabanı ve drenaj havzası morfolojisi göldeki sedimanter sistemi kontrol etmiştir.

Kürkçayı Nehri ağzında en yaşlı delta birimi (Delta-1) oluştuğunda Holosen başı buzul sonrası ısınma sonucu göl seviyesi -73 m den -45 m'ye 7.5 bin yıl önce yükselmiştir. Bronz çağı dönemi boyunca devam eden göl seviyesi artışı ve sediman gelimi delta çökelinin G.Ö. 4.2 bin yılına kadar devam etmesini sağlamıştır. Geç Holosen'de nemli iklim ve meydana gelen yüksek nehir boşalmaları, G.Ö. 3.8 bin yılda göl seviyesinin artmasına ve daha genç delta birimi'nin (Delta-2) diğer yaşlı delta birimi (Delta-1) üzerinde oluşmasına neden olmuştur. Sismik profilde -25 m'de ki üsttakım/öntakım geçişi Delta birikiminin kesikliğe uğradığı G.Ö. 2.9 bin yılına kadar göl seviyesinin yükseldiğini göstermektedir. Radyokarbon yaşlandırma ile birlikte sismik verilere dayanarak, G.Ö. 2.9 ile 2.7 bin yılları arasında en göze çarpan göl seviyesi düşüşü -34 m'nin altında meydana gelmiştir. 3. Binyıl krizine dayandırılan göl seviyesindeki bu kısa süreli düşük su seviyesi sismik profilde belirgin bir aşınma yüzeyinin oluşumu şeklinde gelişen delta düzlüğü karasal aşınmasını sağlamıştır. Sismik profilde Geç Holosen en genç delta biriminin (Delta-3) daha yaşlı delta birimleri ve alüvyal çökelleri üzerlemesi ile ilişkilendirilir. En genç delta birimi'nin (Delta3) başlangıcı G.Ö. 2.7 bin yıldır. Son göl seviyesi düşüşünden sonra günümüzden önce 1.5 bin yıla kadar göl seviyesi yükseliminin yaklaşık 28 m olduğu sismik profilde -6.5 m de ki üsttakım/öntakım geçişinden anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada, iklim şartlarından muhtemelen etkilenmiş olan Kürkçayı Nehri çevresinin hidrolojik ve sedimentolojik süreçlerini belgelemek için en genç delta biriminin (Delta-3) detaylı sedimentolojik özellikleri yüksek çözünürlü tane boyu analizleri ile incelenmiştir. Temelde tane boyu parametreleri tarafından oluşturulan So-Sk ve Passega diyagramlarının asıl sediment süreçleri süspansiyon halde yoğunluk akıntıları ve yuvarlanmayı kapsamaktadır. Diğer taraftan birimin bazı kötü boylanmış ve ince taneleri türbülans jet şeklinde çökelmiştir. Geç Holosen süresince delta çökeli esnasında, nehir ağzında meydana gelen türbülans karışım en genç delta birimi çökelleri (Delta-3) içerisinde TOC değerinin düşük olmasına neden olmuştur. Nehire yüksek miktarda organik malzeme sağlanmasına rağmen göldeki su tabakalanması bozulduğundan dolayı çökel içerisinde organik madde korunamamıştır. En genç delta çökeli sırasında nehir ağzındaki türbülans karışım muhtemelen hiperpiknal modu ile oluşturulmuştur. Bu hidrodinamik durum, havza işlevlerinin az olduğu nehir etkisinde gelişen delta çökeli andıran şuan ki geometrisi ile uyumludur.

Anahtar Kelimeler: Holosen, Hazar Gölü, Delta Çökeli, Paleo-iklim

THE HOLOCENE DELTAIC SEQUENCES IN LAKE HAZAR, EASTERN ANATOLIA, TURKEY: SEISMIC AND CORE EVIDENCES

**Tuğçe Nagihan Arslan^a, Kürşad Kadir Eriş^a, Namık Çağatay^b,
Sena Akçer Ön^c, Dicle Bal Akkoca^a, Zülfü Gürocak^a, Özlem Öztekin Okan^a,
Murat İnceöz^a, Ümmühan Sancar^b, Dursun Acar^b**

^a Fırat University, Engineering Faculty, Geology Engineering, Elazığ, Turkey

^b İstanbul Technical University Faculty of Mines, EMCOL, İstanbul, Turkey

^c Muğla Sıtkı Koçman University, Engineering Faculty, Geology Engineering, Muğla, Turkey
(tugcenagihan.arslan@gmail.com)

ABSTRACT

Lake Hazar is situated along the East Anatolian Fault Zone (EAFZ) with an NE-trending elongated-shape and displays intra montane basin characteristics. The Holocene sedimentary sequence in our seismic and core data was deposited under the influence of by lake level changes and tectonic evolution of EAFZ. The most prominent sedimentary sequence both in seismic and cores is the presence of deltaic-complexes that were deposited as superimposed units. These extensive deltaic sediments were presumably sourced from the Kürkçayı River, which has the biggest drainage system. Sedimentological and geochemical analysis of the core sediments indicate the influences of climatic changes on sedimentation in the lake for the last 10 ka BP. In order to find out hydrological and sedimentological processes due to fluctuating lake level, we examined the grain-size parameters combined with other physical and geochemical proxies in three cores retrieved from the western part of Lake Hazar. Apart from the climatic changes, tectonics by affecting the the morphology of both the drainage basin and lake floor, controlled the sedimentary system in the lake.

The post-glacial warming at the beginning of the Holocene resulted in the lake level rise from -73 m to well above -45 m by 7.5 ka BP, when the oldest deltaic-unit (Delta-1) was formed at the mouth of the Kürkçayı River. During the Bronze-age, the continuous increased lake level and sediment supply gave rise to continuation of the deltaic deposition until 4.2 ka BP. Wet climate and resultant high-river discharges in the late Holocene caused lake level rise and formation of the younger deltaic-unit (Delta-2) as superimposed on the older one at 3.8 ka BP. The foreset/topset transition at -25 m in the seismic profile implies that the lake level was increased further by 2.9 ka BP, when the deltaic deposition was ceased. On the basis of seismic data, together with radiocarbon dating, the most remarkable lake level drop below -34 m occurred between 2.9 ka BP and 2.7 ka BP. This short duration of lowstand can be attributed to the 3rd millennium crisis that enabled a subaerial erosion of the delta-top (Delta-2) that can be documented by a formation of a prominent truncation surface in seismic profile. The latest Holocene is associated with formation of the youngest deltaic-unit (Delta-3) as overlying the older deltas and fluvial deposits in the seismic profile. The onset of this youngest deltaic-unit has been dated at 2.7 ka BP. The foreset/topset transition at -6.5 m in the seismic profile implies that the lake level increased approximately 28 m until 1.5 ka BP after the last lowstand.

In this study, the detailed sedimentological properties of the youngest deltaic (Delta-3) sediments have been examined by high-resolution and precise grain-size analysis in order to document hydrologic and sedimentary processes at the mouth of the K rk ay River that were presumably influenced by the climatic condition at that time. On the basis of So-Sk and Passega diagrams produced by grain-size parameters, the major sedimentary processes include rolling and suspension at the bottom of the density current, whereas worse-sorted and finer grains in some part of the unit settled by turbulent eddies. At the time of deltaic deposition during the latest Holocene, occurrence of turbulent mixing at the mouth of the river caused a low TOC content in the sediments of the youngest deltaic-unit (Delta-3). This indicates that even if a high amount of detritic organic matter was supplied to the lake, its preservation was not established in the sediments due to oxidation in the unstratified lake water column. Such mixing at the river mouth during the youngest deltaic deposition was likely produced by a hyperpycnal mode. This hydrodynamic condition is in consistent with the present geometry of the delta-plain which resembles to river-dominated deltaic deposition with a little basinal process.

Keywords: Lake Hazar, Holocene, Delta deposition, Paleo-climate

SUĞLA GÖLÜ HAVZASININ JEOLJİSİ, KONYA, ORTA TOROSLAR

Zeynep Ataselim^{a,b}, Nizamettin Kazancı^{a,b}

^a *Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100
Tandoğan/Ankara*

^b *Kuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara
(zergun@ankara.edu.tr)*

ÖZ

Suğla Gölü, Konya drenaj havzası içinde Tuz Gölü ve Beyşehir Gölü'nden sonra bölgenin üçüncü büyük tatlı su kütlesidir. Su yüzeyi yaklaşık 1090 m kotunda olan göl, Seydişehir-Beyşehir çöküntüsünün güney kesiminde, Beyşehir Gölü'nün 43 km güneydoğusunda bulunur. Tarım alanı için göl çevresi sınırlandırılarak daraltılmış, su seviyesi yükseltilmiştir. Hali hazırda göl yüzey alanı 38 km² (orijinali 80 km²), su derinliği ise 4 m kadardır. Göl suları kontrollü olarak Çarşamba Çayı'na aktarılarak Konya Çumra ovasına ulaştırılmaktadır. Bu çalışmanın amacı Suğla Gölü Havzasının temel kayaları ve dolgusunu inceleyerek gölün jeolojik evrimini ortaya koymaktır. Orta Torosların iç Anadolu tarafında bulunuşu, Beyşehir ile Tuz Gölü havzaları arasındaki geçiş konumu, Suğla Gölü'nün önemini artırmaktadır.

Suğla Gölü kısmen geç Miyosen tortul istifli üzerine, büyük ölçüde ise Toros Mesozoyik kireçtaşları üzerine oturmaktadır. Kireçtaşlarında bolca karstik boşluklar vardır ve göl düzeyini kontrol ederler. En düşük kottaki düden Çarşamba boğazı ile aynı rakımdadır. Suğla Gölü'nün kurutulmuş kesiminde (eski göl içi) tarafımızca yapılan sondajlarda 110 metrelik ince kum-silt ve kilden oluşan bir istif kesilmiştir. Bu tortullar üzerinde yapılan sedimentolojik ve jeokimyasal araştırmalar göl tarihçesinin erken Pleyistosen'e kadar uzandığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Suğla Gölü, Konya havzası, jeoloji, sedimentoloji

GEOLOGY OF LAKE SUĞLA BASIN, KONYA, CENTRAL TAURUS

Zeynep Ataselim^{a,b}, Nizamettin Kazancı^{a,b}

^a Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan/Ankara

^b Kuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara
(zergun@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Lake Suğla is a fresh water lake which was the third largest water body in the Konya drainage basin after Lake Tuz and Lake Beyşehir. It is located in the southern part of the Beyşehir-Seydişehir depression, ca 43 km SE away from L. Beyşehir. Its water surface is 1090 m a.s.l. In order to open farming places and to collect extra water for irrigation a rocky wall has been built like a rounded dam and large areas around the lake were dried setting. Subsequently water level could be increased up to 4 m, however new lake area diminished to 38 from 80 km². Lake water has been transported to Konya Çumra plain by the Stream Çarşamba. The aim of the study is to present geological evolution of the Lake Suğla basin by examining the substratum and the lacustrine infill. Lake Suğla is significant geologically as it placed in the southern part of central Taurus mountains and being passage between Beyşehir and Tuz Gölü basin.

L. Suğla was formed on both late Miocene deposits and Taurus limestones of Mesozoic in age. Lake water level has been generally controlled by karstic features within the Mesozoic limestones. It is interesting that the sinkhole at the lowest elevation in the basin is same level with channel base of the Çarşamba stream. The infill of the modern lake is ca 110 m thick based on drillig cores performed within this study. It is mainly composed of loose, fine sand and silt interlayered by thick mud layers. Sedimentologic and geochemical results obtained from the infill indicate that paleogeographic history of lake Suğla has been extended to early Pleistocene.

Keywords: : Lake Suğla, Konya plain, geology, sedimentology

SU SEVİYESİ DEĞİŞİMİ VE BESİN TUZU ARTIŞININ BEYŞEHİR, ULUABAT VE MARMARA GÖLLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN PALEOEKOLOJİK YÖNTEMLERLE ARAŞTIRILMASI

Eti E. Levi^a, A. İdil Çakıroğlu^a, Gizem Bezirci^a, Simon Turner^b, Lisa Skov Hansen^c, Martin Kernan^c, Erik Jeppesen^{c,d,e}, Meryem Beklioğlu^{a,f}

^a*Limnology Laboratory, Biological Sciences Department,
Middle East Technical University, Ankara 06531, Turkey*

^b*ECRC, University College London, Pearson Building,
Gower Street, London WC1E 6BT, UK*

^c*Department of Bioscience, Aarhus University, Vejlsøvej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark*

^d*Sino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Beijing, China*

^e*Greenland Climate Research Centre (GCRC), Greenland Institute of Natural Resources,
Kivio 2, P.O. Box 570, 3900, Nuuk, Greenland*

^f*Kemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations, Lake Eymir, Middle East
Technical University, Oran Mahallesi, 06400, Çankaya, Ankara, Turkey
(e159921@metu.edu.tr)*

ÖZ

Yarı-kurak ve kurak Akdeniz İklim Kuşağında yer alan ülkemizde bulunan sığ göller hem doğal hem de insan kaynaklı su seviyesi değişimlerine ve göllerin ötrofik duruma geçmesi ile sonuçlanan besin tuzu artışına maruz kalmaktadırlar. Bu gibi çevresel değişkenlerin önemli birer belirteci olan zooplankton, fitoplankton ve sucul bitkilerin göllerin ekolojik durumlarının anlaşılmasındaki rolleri büyüktür. Bu nedenle, tarihsel verinin eksik olduğu durumlarda bu belirteçlerin çökeltide bulunan kalıntıları göllerdeki uzun süreli değişimlerin ve bu değişimlere neden olan koşulların (örneğin, su seviyesi değişimi) anlaşılmasında kullanılmaktadırlar. AB-7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen REFRESH projesi kapsamında yürütülen bu araştırmanın temel amacı göllerde meydana gelen hidrolojik değişimlerin göl ekosistem yapısı ve işlevi üzerindeki etkisinin çökeltide bulunan fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişkenler ile göllerde aletlerle ölçülen su seviyelerinin karşılaştırılarak araştırılmasıdır. Bu nedenle, Beyşehir, Marmara ve Uluabat Gölleri'nin litoral ve pelajik bölgelerinden Livingstone Piston Karotiyer kullanılarak 2'şer karot alınmıştır. Bu karotlarda alt-fosil cladocera, diatom, bitki makrofosil sayımları ve pigment analizleri, ayrıca X-ışınları Floresans (XRF) spektroskopisi ve kızdırma kaybı (LOI) analizleri gerçekleştirilmiş ve karotlar ²¹⁰Pb ile yaşlandırılmıştır. Beyşehir Gölü'nden elde edilen sonuçlar karotun kapsadığı dönem boyunca gölün bentik türlerin baskın olduğu durumdan pelajik türlerin daha baskın olduğu duruma geçtiğini göstermiştir. Ayrıca, Marmara ve Uluabat Gölleri'nde karot boyunca bentik türlerin daha baskın olduğu saptanmış ve göllerde özellikle son yıllarda meydana gelen besin tuzu artışının etkileri görülmüştür. Çalışma incelenen göllerin insan kaynaklı değişimlerden (örneğin, tarım) ve su seviyesi değişimlerinden önemli derecede etkilendiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitki kalıntıları, alt-fosil cladocera, diatom, pigment, ötrofikasyon

EFFECTS OF WATER LEVEL CHANGE AND EUTROPHICATION ON LAKES BEYŞEHİR, ULUABAT AND MARMARA: A PALEOECOLOGICAL APPROACH

Eti E. Levi^a, A. İdil Çakıroğlu^a, Gizem Beziirci^a, Simon Turner^b, Lisa Skov Hansen^c, Martin Kernan^c, Erik Jeppesen^{c,d,e}, Meryem Beklioğlu^{a,f}

^aLimnology Laboratory, Biological Sciences Department,
Middle East Technical University, Ankara 06531, Turkey

^bECRC, University College London, Pearson Building,
Gower Street, London WC1E 6BT, UK

^cDepartment of Bioscience, Aarhus University, Vejlsøvej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark

^dSino-Danish Centre for Education and Research (SDC), Beijing, China

^eGreenland Climate Research Centre (GCRC), Greenland Institute of Natural Resources,
Kivio 2, P.O. Box 570, 3900, Nuuk, Greenland

^fKemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations, Lake Eymir, Middle East
Technical University, Oran Mahallesi, 06400, Çankaya, Ankara, Turkey
(e159921@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Shallow lakes in Turkey, located in semi-arid to arid Mediterranean climate regions, are under the influence of strong natural or human induced water level fluctuations and also nutrient enrichment, resulting eutrophication. Aquatic macrophytes, zooplankton and phytoplankton are commonly used to assess the ecological conditions of lakes and they are valuable indicators of environmental changes. Therefore, in the absence of historical data their sedimentary remains may provide information on the long-term dynamics of the lakes (e.g the effect of water level change). The main aim of this study, which was funded by EU-FP7- REFRESH, was to test the impact of hydrology on ecosystem structure and function using long term instrumental water level data and physical, chemical and biological multiproxies. Therefore, to achieve this aim, core samples from Lakes Beyşehir, Marmara and Uluabat were retrieved with a Livingstone Piston Corer from littoral and pelagic of the lakes, for sub-fossil cladoceran, diatom, plant remain and pigment analysis. Moreover, all the cores were dated with ²¹⁰Pb analysis and X-ray fluorescence (XRF) and loss on ignition (LOI) analysis were conducted. Results from Lake Beyşehir indicated a gradual change throughout the core from benthic associated communities to more pelagic ones. However, the cores from both Lakes Marmara and Uluabat indicated a more benthic ecosystem structure throughout the sampled period. Overall, our results pointed out to changes in lake conditions corresponding to human manipulation of the lakes (and catchment) and to water level changes.

Keywords: Plant macrofossil, sub-fossil cladocera, diatom, pigment, eutrophication

ÜLKEMİZ SIĞ GÖLLERİNDE GEÇMİŞ FOSFOR DEĞİŞİMİNİN DIATOM SUB-FOSİLLERİ KULLANILARAK BELİRLENMESİ

Gizem Bezirci^a, Ayşe İdil Çakıroğlu^a, Eti Ester Levi^a, Gürçay Kıvanç Akyıldız^b, Helen Bennion^c, Meryem Beklioğlu^{a,d}

^a*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı, Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, 06800, Çankaya, Ankara, Türkiye*

^b*Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kınıklı, 20070, Denizli, Türkiye*

^c*ECRC, University College London, Pearson Building, Gower Street, London WC1E 6BT, UK*

^d*Kemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations, Lake Eymir, Middle East Technical University, Ankara (gizbezirci@gmail.com)*

ÖZ

Türler, doğal ortamlarında optimum çevresel koşullar sağlandığında en yaygın halde bulunurlar ve türün kompozisyon değişimi, çevresel etkenlerin değişimine karşı oldukça hassastır. Göl yüzey çökeline bulunan biyolojik kalıntılarla, bu kalıntıların dağılımını etkileyen çevresel etkenler arasındaki ilişkinin tanımlanması ile tür-çevre etkileşiminin açıklanması mümkün olabilmektedir.

Zaman yerine mekan yaklaşımı kullanılarak altı yıl boyunca Türkiye'nin kuzeyden güneye geniş bir kısmını kapsayan enlemlerinden seçilen siğ göllerden su kimyası ve çökelti örnekleri toplanmış, modern kalibrasyon veri kümesi oluşturulmuş ve güncel zamanı temsil eden yüzey çökellerinde diatom fosillerinin tanımlanması ve sayımı gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan yüzey veri kümesi seti, 36 gölü içermektedir. Yüzey çökelti örneklerinde bulunan diatomların dağılımını etkileyen fizikokimyasal değişkenleri belirlemek amacıyla ilk olarak oluşturulan kalibrasyon veri kümesine kurtarım analizi (Detrended Correspondence Analysis-DCA) ve daha sonra kümeler arası ilişki analizi (canonical correspondance analysis-CCA) uygulanmıştır. CCA analizi sonucunda yedi çevresel faktör ilk iki eksenle %50 varyansla diatom dağılımı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Birinci eksen İletkenlik (cond) ve toplam azot (TN) ile ilişkili olup % 26'lık bir açıklamaya sahiptir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($P=0,01$). İkinci eksen ise %24 açıklama gücüne sahip ve toplam fosfor (TP), silikat ve oksijen ile ilişkilidir. Yapılan permutasyon analizi sonucu iletkenlik ve toplam fosfor'un örneklenen siğ göllerde diatom dağılımını en fazla etkileyen çevresel parametreler olduğu ($P<0,001$ ve $P<0,05$) görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Paleoekoloji, diatom, kalibrasyon seti, iletkenlik

DETERMINING PAST TOTAL PHOSPHORUS CHANGE USING DIATOM SUB-FOSSILS IN TURKISH SHALLOW LAKES

**Gizem Bezirci^a, Ayşe İdil Çakıroğlu^a, Eti Ester Levi^a, Gürçay Kıvanç Akyıldız^b,
Helen Bennion^c, Meryem Beklioğlu^{a,d}**

^a*Limnology Laboratory, Department of Biology, Middle East Technical University,
Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, 06800, Çankaya, Ankara, Turkey*

^b*Pamukkale University, Faculty of Science and Letters,
Department of Biology, Kinikli, 20070, Denizli, Turkey*

^c*ECRC, University College London, Pearson Building,
Gower Street, London WC1E 6BT, UK*

^d*Kemal Kurdaş Ecological Research and Training Stations,
Lake Eymir, Middle East Technical University, Ankara
(gizbezirci@gmail.com)*

ABSTRACT

Under optimum conditions, species have a wide distribution and the compositional change of the species is quite sensitive to environmental changes. Using the biological fossils in surface sediment samples of lakes and their interactions with environmental factors, it is possible to explain species-environment relationships for lake ecosystems.

Using time for space approach, selected shallow lakes covering a wide range of latitudes in Turkey were sampled for water chemistry and sediment samples for six years and a modern calibration set that represents current status of lakes were developed using diatom fossils. The calibration set that developed were consisted of 36 shallow lakes. For detecting the physical or chemical factors that influence the diatom distribution in the surface calibration set, a set of analyses were conducted using diatom counting data and environmental variables of the lakes. Firstly, Detrended Correspondence Analysis (DCA) were applied to the data set, following the application of Canonical correspondence analysis (CCA). According to the results of CCA analysis, seven environmental factors explained 50 % of the variation in the first axis. The first axes were positively related with conductivity and total nitrogen ($P=0,01$) while the second axis was related with Total phosphorus, silica and oxygen with the explanation of 24 % of the variance. Additionally, Monte-Carlo Permutation test were applied the data afterwards. The results showed that Conductivity and Total Phosphorus were the most significant factors that influence the diatom distribution of shallow lakes. ($P<0,001$ ve $P<0,05$).

Keywords: *Paleoecology, diatom, calibration set, conductivity*

BEYŞEHİR GÖLÜ'NÜN GEÇ KUVATERNER-GÜNCEL TORTULLARI VE JEOLÖJİK EVRİMİ

Nizamettin Kazancı^{a,j}, Suzanne Leroy^b, Özden İleri^c,
Salim Öncel^d, Zeynep Ataselim^{a,j}, Klaus Arpe^e, Alper Gürbüz^{f,i},
Koray Koç^{g,j}, Tahsin Onur Yücel^{a,j}, Özgür Yedek^{a,j},
Sonay Boyraz^h, Esra Gürbüz^{h,i}, Özgür Demirci^c, Mümtaz Kibarⁱ

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara
(nkazanci@ankara.edu.tr)

^b Brunel Üniversitesi Yerbilimleri Enstitüsü, Uxbridge UB8 3PH, Londra, UK

^c Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara,

^d Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Çevre Mühendisliği Bölümü, 41400 Gebze, Kocaeli

^e Max-Planck Enstitüsü Meteoroloji Bölümü, Hamburg, Almanya

^f Niğde Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^g Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

^h Aksaray Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

ⁱ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, 06110 Dışkapı, Ankara

^j Kuvaterner Araştırma Grubu, 06100 Tandoğan, Ankara

ÖZ

Torosların iç bölümlerinden Güncel Beyşehir Gölü'ne aktarılan su ve tortullar, buradan çıkıp önce Suğla Gölü'ne, sonra Çumra Ovasına (Konya), oradan da Tuz Gölüne ulaşır. Bu durum, Beyşehir Gölü'nün İç Anadolu kapalı havzasının Torosların içine sokulmuş parçası olduğunu işaret eder. Dolayısıyla, Beyşehir Gölü'nün jeolojik evrimi, aynı zamanda İç Anadolu'nun morfolojik ve paleocoğrafik gelişmesini göstermektedir. Bu gelişmenin Toroslardaki parçasını ortaya koymak amacıyla Kuvaterner tortulları haritalanmış, Beyşehir Gölü'nün kıyı ve su içindeki hem güncel hem eski tortulları incelenmiştir. Kıyı tortullarının kuzey ve kuzey batı kesimlerde olanları kumlu ve çakıllı, güney ve doğuda bulunanları ise genellikle çamur halindedir ve üzerinde su bitkileri ile bataklık gelişmiştir. Güney-güneydoğuda Bağ Deresi ve Büyükgöller Deresi önemli tortul kaynaklarıdır ve ikincisi Beyşehir ilçe merkezine yakın küçük bir delta oluşturmuştur. Kuzeyde, yükseltisi yer yer 1,5 m metreyi bulan çakıllı kumsal sirtları hariç, eski göl tortulu yoktur. Kıyı tortullarının ekserisi güncel veya çok yakın zamanlara aittir. Kıyılarda sık aralıklı yüzey örnekleri toplanmış, kıyı ardında ise dört adet 1-5 metre derinliğinde yarmalar açılmıştır. Su içinde 37 istasyonda limnolojik gözlemler yapılmış ve dip çamurları Eckman kepçesiyle örneklenmiştir. Yine su içinde, tüm gölü temsil edecek şekilde dört ayrı yerde Livingstone örnekleyici ile uzunluğu 2-6 metre arasında olan sondajlar yapılmıştır. Bunlar üzerinde rutin sedimantolojik incelemeler (tane boyu, mineralojik, organik madde, karbonat kapsamı, manyetik duygunluk), jeokimyasal incelemeler ve radyometrik yaşlandırmalar gerçekleştirilmiştir. Palinoloji çalışmaları devam etmektedir. Elde edilen bulgular göl suyunda sıcaklığa bağlı zayıf tabakalaşma olduğunu, yüzeyde ve dipte yer yer güçlü akıntılar bulunduğunu (0.7 m/s) göstermektedir. Yerleşim yerlerinin yakınlarında ve Şarkikaraağaç girişinde hem suda hem tortulda önemli derecede kirlilik olduğu, tortullarda fazlaca organik madde biriktiği gözlenmektedir. Tarımsal atıklara bağlı kirlilik ileri derecedir Akıntılar ve hızlı su değişimi göreceli iyileşme sağlamaktadır. Kırıntılı kıyı tortulları hariç, her yerdeki göl tortullarının karbonat içeriği yüksektir.

Elde edilen bulgular Beyşehir Gölü'nün Geç Buzul Çağı'ndan, özellikle Pleniglasial dönemden bu yana mevcut olmakla beraber, bugünkü halini daha sonraki dönemde (Orta Holosen) kazandığını göstermektedir. Her zaman tatlı sulu olmuştur. Bu sonuçları kesinleştirmek için daha ileri çalışmalara gerek vardır.

LATE QUATERNARY- RECENT DEPOSITS OF LAKE BEYŞEHİR AND ITS GEOLOGICAL EVOLUTION

**Nizamettin Kazancı^{a,j}, Suzanne Leroy^b, Özden İleri^c,
Salim Öncel^d, Zeynep Ataselim^{a,j}, Klaus Arpe^e, Alper Gürbüz^{f,j},
Koray Koç^{g,j}, Tahsin Onur Yücel^{a,j}, Özgür Yedek^{a,j},
Sonay Boyraz^h, Esra Gürbüz^{h,j}, Özgür Demirci^c, Mümtaz Kibarⁱ**

^a Ankara University Engineering Faculty,
Department of Geological Engineering, 06100, Tandoğan, Ankara
(nkazanci@ankara.edu.tr)

^b Brunel University, Institut for the Environment, Uxbridge UB8 3PH, London, UK

^c General Directorate Mineral Research and Exploration, Ankara, Turkey

^d Gebze Institut of Thechnology Department of Environmental Engineering, 41400 Gebze Kocaeli

^e Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg, Germany

^f Niğde University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, 51240, Niğde

^g Akdeniz University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Antalya

^h Aksaray University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, 68100, Aksaray

ⁱ Ankara University Agriculture Faculty, Department of Soil Sciences, 06110 Dışkapı, Ankara

^j Quaternary Research Group, 06100 Tandoğan, Ankara

ABSTRACT

Water and sediment load of modern Lake Beyşehir derived mostly from the inland of Taurus Mountains have been transported to Lake Suğla and Çumra plain of Konya and finally to Tuz Gölü. This drainage pattern clearly indicates that Lake Beyşehir is a telescopic part of central Anatolian closed basin at the Taurus Mountains. Subsequently, the geological evolution of that lake is interrelated not only itself but also with a series of subbasins of central Anatolia (Suğla, Konya, Karapınar and Tuz Gölü). In order to decipher the Taurus part of this development, Quaternary and Neogene deposits have been mapped, coastal and inner sediment of Lake Beyşehir have been studied. In general, coastal sediments at the north and northwest parts of the lake are sandy and pebbly gravel, while they are mud covered by reed and other aquatic plants in the south and southeast. Bağ stream and Büyükgöller stream are the most significant sediment sources and the latter formed a small delta in the lake near the town of Beyşehir. Except for the gravelly beach ridges up to 1 m high at the northern coasts, no older deposits have been detected. Most of the coastal sediments are recent or sub-recent because of rapid lake level oscillations. Together with samples taken systematically along the coasts, relatively older sediments were provided by four 1-4 m deep trenches. Apart from limnological measurements, at 37 stations bottom surface sediments have been collected by an Eckman-type dredge. Four cores of 2-6 m long taken by Livingstone corer are our data source for ancient sedimentation. They were examined for grain-size, mineralogy, organic matter, carbonate content, magnetic susceptibility, geochemistry and radiometric age. Palynology studies are ongoing. Results show that water has a weak thermal stratification although they have been affected by slope and surface currents locally. Maximum speed of currents were measured as 0.7 m/s at water surface. Pollutants at water and sediments, particularly near settlements and toward the entrance the discharge of town Şarkikaraağaç are significant. Pesticides and insecticides are also high in the water. However, it is possible to say slope and surface currents play an important role to decrease the accumulation of all kinds of pollutants. Carbonate content of the sediments is high as usual.

Our results suggest that Lake Beyşehir was initiated after the Late Glacial Maximum, possibly during the humid climate of Pleniglacial time. However it gained its present condition later, ca. in the mid-Holocene. Its water was always fresh. More precise results need further studies.

BEYŞEHİR GÖLÜ HAVZASININ JEOLojİK VE JEOMORFOLOJİK GELİŞİMİ

**Alper Gürbüz^a, Nizamettin Kazancı^b, Yaşar Suludere^c, Yavuz Hakyemez^d,
Zeynep Ataselim^b, Suzanne A. Leroy^e, Esra Gürbüz^f, Koray Koç^g,
Özgür Yedek^b, Tahsin Onur Yücel^b, Sonay Boyraz-Aslan^f, Klaus Arpe^{e,h},
Özden İleriⁱ, Salim Öncel^j, Mümtaz Kibar^k**

^a Niğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^c Jeolojik Mirası Koruma Derneği, P.K. 10, 16100, Maltepe, Ankara

^d MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06520, Ankara

^e Brunel University, Institute for the Environment, UB8 3PH, Uxbridge, London, UK

^f Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^g Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^h Max-Planck-Institute für Meteorologie, 20146 Hamburg, Germany

ⁱ MTA Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, 06520, Ankara

^j Gebze İleri teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,
41400, Gebze, Kocaeli

^k Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 06110, Dışkapı, Ankara
(agurbuz@nigde.edu.tr)

ÖZ

Beyşehir Gölü havzası batı-orta Anadolu bölgesinde yaklaşık 4200 km²'lik bir beslenme havzası ile temsil edilmektedir. Havzanın bulunduğu bölge coğrafi olarak batı Toroslar kapsamında değerlendirilmektedir. Öte yandan bu bölge paleotektonik dönemde Torid orojenik kuşağı kapsamında nap yerleşimlerinin olduğu bir alana tekabül etmekteyken, neotektonik dönemde ise Isparta Dirseği olarak bilinen ve Beyşehir Gölü gibi bir dizi grabeni ve bu grabenler arasındaki horstları kapsayan sismik olarak aktif bir bölgeyi temsil etmektedir. Havzanın doğu kesimi genel itibariyle Sultandağları ve Erenler Dağı ile, batı kesimi ise Anamas Dağı tarafından sınırlanmaktadır. Ayrıca bu kesimler sırasıyla Paleozoyik, Neojen ve Mesozoyik yaşlı kayalarla temsil olunmaktadır. Göl havzasının gelişimine ışık tutması amacıyla bölgenin Neojen ve Kuvaterner birimleri içerisinde yürütülen çalışmalarımız, bölgenin Kuvaterner dönemi öncesinde günümüzdekinden farklı bir tektonik rejimce denetlendiğine işaret etmektedir. Ayrıca günümüz göl çanağının esas olarak bu tektonik evrelerin denetiminde gelişen yapılarla oluşturulduğu, bunun yanı sıra bölgenin özellikle batısında hâkim olan karstlaşma özelliklerinin Kuvaterner gelişim sürecinde görece olarak az etkili olduğunu göstermektedir. Çöküntü alanını çevreleyen yükseltiler arasında KB-GD doğrultulu uzanan gölün, çevresini kuşatan normal faylı sarp yamaçlarca çoğu kesimde sınırlanıyor olması, Kuvaterner dönemi içerisinde ulaşabileceği maksimum yüzey alanının göle ulaşan su miktarına bağlı olarak kuzey ve güney kesimlerde ki kıyı ilerlemeleriyle denetlenebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Beyşehir Gölü, Neojen, Kuvaterner, tektonik, jeomorfoloji, graben

GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE LAKE BEYŞEHİR BASIN, CENTRAL-WEST TURKEY

**Alper Gürbüz^a, Nizamettin Kazancı^b, Yaşar Suludere^c, Yavuz Hakyemez^d,
Zeynep Ataselim^b, Suzanne A. Leroy^e, Esra Gürbüz^f, Koray Koç^g,
Özgür Yedek^b, Tahsin Onur Yücel^b, Sonay Boyraz-Aslan^f, Klaus Arpe^{e,h},
Özden İleriⁱ, Salim Öncel^k, Mümtaz Kibar^k**

^a Niğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^c Jeolojik Mirası Koruma Derneği, P.K. 10, 16100, Maltepe, Ankara

^d MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06520, Ankara

^e Brunel University, Institute for the Environment, UB8 3PH, Uxbridge, London, UK

^f Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^g Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^h Max-Planck-Institute für Meteorologie, 20146 Hamburg, Germany

ⁱ MTA Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, 06520, Ankara

^j Gebze İleri teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,
41400, Gebze, Kocaeli

^k Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 06110, Dışkapı, Ankara
(agurbuz@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

The Lake Beyşehir basin is represented by an area of 4200 km² in central-west Anatolia region. The region, where the basin situated, is considered geographically as western Taurus. On the other hand, this region was correspond to an area where nap emplacements occurred within the Taurid orogenic belt in the paleotectonic period. In the neotectonic period, this region is representing the Isparta Angle, which is a seismically active region consist of a serie of grabens like the Lake Beyşehir and horsts between those grabens. The eastern portion of the basin is generally bounded by the Sultan Mountains and Erenler Mount, while the western portion is delimited by the Anamas Mount. In addition, these portions are represented by Paleozoic, Neogene and Mesozoic aged rock units, respectively. In order to shed light on the development of the lake basin, our studies, which conducted in the Neogene and Quaternary units of the region, indicate that the region controlled by a different tectonic regime before Quaternary. Also, the current lake depression has mainly embodied by the structures which are the products of those tectonic phases. The karstic features which are especially prevail in the western half are relatively low effective during the Quaternary development process. Due to bounding in most sectors by the normal faulted steep slopes, the NW-SE-trending lake that extends between the surrounding rises, could reach its maximum surface area in Quaternary by coastal progressions in the north and south which are determined by the water amount that reached to lake.

Keywords: Lake Beyşehir, Neogene, Quaternary, tectonics, geomorphology, graben

KIZILIRMAK NEHRİ'NİN KAPADOKYA BÖLGESİ'NDE ORTA VE GEÇ PLEYİSTOSEN SIRASINDAKİ İKLİM DEĞİŞİMİNE TEPKİSİ

Uğur Doğan^a, Çetin Şenku^b, Mustafa Karabıkoğlu^c

^aAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta

^cArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

(geoankara@gmail.com)

ÖZ

Kızılırmak Vadisi'nin Kapadokya Bölgesinde, Gülşehir ve Şahinler arasında kalan bölümünde yapılan bu çalışma ile hem Kızılırmak Nehri'nin Orta ve Geç Pleistosen esnasındaki iklim değişimine tepkisinin detaylı olarak ortaya konması, hem de Türkiye akarsularının Kuvaterner iklim döngülerine tepkisi ve zamanlaması konusundaki bilgilerimize önemli bir katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Çalışma alanında güncel nehir seviyesinden 160 m yüksekliklere kadar çıkan, erozyona karşı korunmuş 15 seki basamağı bulunmaktadır. Bununla birlikte bu teraslardan yalnızca en genç dört tanesi olan T12 (+29 m), T13 (+15-23 m), T14 (+12 m) ve T15 (+4.5-8 m) bu çalışmanın kapsamı içerisinde yer almaktadır. Bu sınırlama, seki depolarının radyometrik olarak tarihlenmesinde kullanılan IR-OSL ve OSL yönteminin zamansal sınırlılığı (son 400 bin yıl) ve sekilerden bazılarını örten bazaltların önceden bilinen Ar-Ar yaşlarına göre yapılmıştır.

Kızılırmak Nehrinin her iki yamacında yer alan en genç dört sekinin kesitlerinde yapılan çalışmada sonucunda nehrin enerjisindeki değişimler, yatak deseni ve dolayısıyla nehrin iklime tepkisi hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Orta ve geç Pleyistosen sırasında, vadi tabanındaki birikim dönemlerinde Kızılırmak Nehri'nin örgülü ve/veya düşük büklümlü bir yatakta aktığı söylenebilir. Kesitlerin büyük bir kısmında akarsu depoları tabanda görece kısa dönemli enerji değişimini yansıtan kum bantlı çakıllarla başlayıp üstte taşkınovası depolarıyla son bulur. T13'e ait iki kesitte aşınmalı bir yüzeyle birbirinden ayrılan ve ağırlıklı olarak biri çakılcıklı kum ve diğeri çakıldan oluşan iki ayrı birim bulunmaktadır. Bu yapı büyük bir olasılıkla depolanma döneminin ikinci bölümünde meydana gelen ve daha yüksek enerjili akıma neden olan bir iklim değişimini yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akarsu tepkisi, Kapadokya, Kızılırmak Nehri, Kuvaterner, OSL tarihlenmesi

RESPONSE OF THE KIZILIRMAK RIVER TO CLIMATE CHANGE DURING THE MIDDLE AND LATE PLEISTOCENE, CAPPADOCIA REGION

Uğur Doğan^a, Çetin Şenku^b, Mustafa Karabıyık^c

^aAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta

^cArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
(geoankara@gmail.com)

ABSTRACT

This study, which has been carried out in a valley section between Gülşehir and Şahinler in Cappadocia region of Kızılırmak valley, aims to reveal response of Kızılırmak River to climate change during the Middle and Late Pleistocene. Thus, it is also expected to contribute to our existing knowledge on the response and timing of Turkey's rivers to Quaternary climate cycles.

Lying at elevations up to 160 m above the present river, a staircase of fifteen terraces along the studied sections of the river is preserved against erosion. However, only the youngest four terraces, namely T12 (+29 m), T13 (+15-20 m), T14 (+12 m), T15 (+4,5-8 m), are discussed within the scope of the study. This limitation depends on both the time range (last 400 ka) of infrared optically stimulated luminescence (IR-OSL) and optically stimulated luminescence (OSL) dating techniques and pre-existing Ar-Ar ages of basalt flows overlying some of the terraces.

Our results obtained from the study of youngest four terraces that flank both sides of the Kızılırmak River yielded significant information in relation to changes in the energy, channel patterns of the river and therefore fluvial response to climate change. It can be suggested that Kızılırmak River flowed in a braided channel during the periods of aggradation in the valley floor. The river terrace deposits in most of the sections start at the base with gravels with sand bands typical of short-term energy change and ends on the top with floodplain deposits. In two sections of the T13 terrace, there are two different units consisting of mostly sand with granule and gravel which are separated by an erosional bounding surface. These sedimentary structures most probably suggest that a climate change occurred during the second stage of the aggradational phase which caused high energy channel flow.

Keywords: *Fluvial response, Cappadocia, Kızılırmak River, Quaternary, OSL dating*

PORSUK ÇAYI TARAÇALARI ESKİŞEHİR FAY ZONU GÜNEY KOLU'NUN GEÇ PLEYİSTOSEN YAŞLI OLDUĞUNU KANITLIYOR

Faruk Ocakoğlu

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
(e-mail: focak@ogu.edu.tr)*

ÖZ

Eskişehir Fay Zonu (EFZ), batıda Bursa'dan doğuda Cihanbeyli'ye kadar uzanan olasılıkla Kuzey Anadolu Fayı ile ilişkili çalşan, Anadolu Levhacığındaki kıtaici ana yamulma zonlarından biridir. Zon, Eskişehir civarında baskın olarak eğim atım karakterli kuzey ve güney kollara ayrılarak bir graben oluşturur. Yükselen güney bloğun stratigrafisi ile Porsuk Çayı'nın farklı yükseltilerdeki taraçaları EFZ'nin güney kolunun gelişimine ilişkin nicel veriler sunmaktadır.

İncelemelerimiz, Güney Horst üzerindeki en genç yaygın çökellerin kuzeye akan bir akarsu sistemine (proto-Porsuk) ait olduğunu göstermektedir. Bu çökelerin görünür alt kotu 860 m iken üst kotu 935 m'de oldukça yaygın düzlükler oluşturur. Üst kot boyunca 60 cm kalınlığında kırmızı renkli yaygın bir toprak gelişmiştir. İstifin en alt ve en üstündeki akarsu kumlarından alınan OSL yaşları sırasıyla 95 ka ve 68 ka mertebesindedir. Porsuk Çayı, Güney Horst üzerinde 900 m ve 860 m'de iki kaya taraçası, 838 m kotunda da bir çökel taraça bırakarak bugün 800 m kotunda, düz tabanlı, geniş bir menderesli vadide akmaktadır. Sondaj ve radyokarbon tarihlendirme çalışmalarımız güncel Porsuk Vadisi içinde 12 m sediman biriktiğini ve vadideki agradasyonun Holosen başlarında (~9 ka) başladığını kanıtlamaktadır. Son olarak Güney Horstu havzadan ayıran Tevlüke Fayı'nın (görünür düşey atım 155 m) hemen havza tarafında yaptığımız bir sondaj 19 m kadar çamur kestikten sonra faylanmayı önceleyen proto-Porsuk'un çakıllarına girmiştir. Güncel graben dolgusundan elde edilen radyokarbon yaşları 50 ka'dan genç'tir.

Eskişehir Havzası güney kenarından elde edilen bütün bu analitik bulgular şaşırtıcı ölçüde yüksek aşınma/çökme ve fay eğim atım hızlarını göstermektedir. İlerleyen çalışmalarımız bölgedeki flüviyal morfolojide iklim ve tektonizmanın paylarını ayıklamaya ve daha yaşlı gözükten Eskişehir Havzası kuzey kenarının morfotektonik evrimini aydınlatmaya yönelecektir.

Anahtar Kelimeler: Akarsu taraçaları, Eskişehir Fay Zonu, Eskişehir Grabeni, Porsuk Çayı

PORSUK CREEK TERRACES PROVE THE LATE PLEISTOCENE AGE OF THE SOUTHERN BRANCH OF ESKİŞEHİR FAULT ZONE

Faruk Ocakoğlu

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
(focak@ogu.edu.tr)*

ABSTRACT

Eskişehir Fault Zone (EFZ) is one of the major intraplate deformation zone in the Anatolian Platelet, that probably co-operate with the North Anatolian Fault. It extends from Bursa in the west and Cihanbeyli in the east, resulting in a graben morphology in the Eskişehir area with the sake of dominantly dip-slip northern and southern splays. Stratigraphy and terraces of the Porsuk Creek at different altitudes in the southern uprising block provide quantitative data in terms of development of the southern splay of EFZ.

Our investigation revealed that the youngest widespread sediments on the Southern Horst belong to a north-flowing fluvial system called Proto-Porsuk Creek. Lowest apparent altitude of these sediments is 860 m whereas the uppermost levels form extensive dissected surface at 935 m. This latter is prominent due to a 60 cm thick reddish soil development. The OSL ages coming from the basal and top fluvial sands are 95 ka and 68 ka respectively. Actually, Porsuk Creek flows in a flat-bottomed, large meandering valley leaving behind two strath terraces at 900 m and 860 m, and one depositional terrace at 838 m. Drilling works backed with radiocarbon dating prove that the recent Porsuk Valley hosts 12 m thick sediments and aggradation in the valley starts in the Early Holocene (~9 ka). Lastly, one further drill-hole in the modern graben at the north of the Tevlüke fault (its apparent vertical offset is 155 m) which separates the graben from the southern horst, cuts across 19 m thick mud before reaching the pre-faulting proto-Porsuk gravels. Radiocarbon ages from this thin graben-fill are younger than 50 ka.

All these quantitative data from the southern boundary of the Eskişehir Graben indicate surprisingly high denudation/deposition and dip-slip faulting rates. Our ongoing studies are going to focus on differentiating the contribution of climate and local tectonics on the regional fluvial landscape and the morphotectonics of the apparently older northern boundary of the Eskişehir Graben.

Keywords: *Eskişehir Fault Zone, Eskişehir Graben, Fluvial terrace, Porsuk Creek*

GÖL PALEOSİSMOLOJİSİ: İKİ FARKLI TRANSFORM FAY ZONUNDAN ÖRNEKLER, KUZEY ANADOLU FAYI (TÜRKİYE) VE HÚSAVİK-FLATEY FAYI (İZLANDA)

Ulaş Avşar^{a,b}, Aurélie Hubert-Ferrari^c, Sigurjón Jónsson^b, Marc De Batist^a,
Nathalie Fagel^d, Áslaug Geirsdóttir^e, Gifford H. Miller^f

^aRenard Centre of Marine Geology (RCMG), Gent Üniversitesi, Belçika

^bKral Abdullah Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (KAUST), Suudi Arabistan

^cFiziki ve Kuvaterner Coğrafya Birimi, Liège Üniversitesi, Belçika

^dJeoloji Bölümü, Liège Üniversitesi, Belçika

^eYerbilimleri Bölümü ve Enstitüsü, İzlanda Üniversitesi, İzlanda

^fINSTAAR ve Jeolojik Bilimler, Colorado Üniversitesi (Boulder), ABD

(avsarulas@yahoo.com)

ÖZ

Gölsel sedimenter kayıtlar geçmiş ortamsal ve iklimsel koşullar ile ilgili bilgi edinmek için uzun yıllardır yaygın olarak araştırılmaktadır. Yakın dönemde ise, gölsel sedimenter kayıtlardan paleosismik veri elde edilmesine yönelik çalışmalar popüleritesini arttırmaktadır. Paleosismik hendek verileri ve tarihsel deprem kayıtlarının da yardımı ile, gölsel kayıtlar daha uzun ve doğru yaşlandırılmış paleosismik veriler sağlayabilmektedir. Depremlerin göllerdeki sedimenter izleri yumuşak sediman deformasyonlarını (örn. mikrofaylar, sıvılaşma), kütle-hareketi çökellerini (örn. sismotürbiditler, homojenitler) ve drenaj sahalarındaki depremler tarafından tetiklenmiş heyelanlar sebebi ile sedimantasyon oranındaki artışları kapsamaktadır. Bu tip sedimenter izler elbette ki sismik kökenli olmak zorunda değildir, iklimsel değişiklikler de benzer sedimenter izler bırakabilmektedir. Bu yüzden, gölsel kayıtlarda tespit edilen sedimenter izlerin tarihsel deprem kayıtları ve paleosismik hendek verileri ile zamansal olarak sağlamlasının yapılması oldukça önemlidir. Ancak o zaman gölsel kayıttaki daha yaşlı izler de deprem ile ilişkilendirilebilir. Bu çalışmada, iki farklı transform fay zonu olan Kuzey Anadolu Fayı (KAF, Türkiye) ve Húsavík-Flatey Fayı (HHF, İzlanda)'ndan elde edilen gölsel paleosismoloji örnekleri sunulmaktadır. Örnekler, KAF üzerinde yer alan Yeniçağa (Bolu), Ladik (Samsun), Boraboy (Amasya) ve Göllüköy (Tokat) göllerinden alınan karotlar üzerinde yapılmış ayrıntılı sedimantolojik analizlere dayanmaktadır. Bunların arasından, Yeniçağa Gölü'nden alınan karot 3400 yıllık paleosismik veri sağlamıştır. Diğer taraftan HHF üzerindeki bir çek-ayır havzasında bulunan Botnsvatn Gölü ise 2500 yıllık paleosismik veri sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Göl Paleosismolojisi, Kuzey Anadolu Fayı, Húsavík-Flatey Fayı, Radyokarbon Yaşlandırması, Tefrokronoloji

LACUSTRINE PALEOSEISMOLOGY: EXAMPLES FROM TWO TRANSFORM FAULT ZONES, THE NORTH ANATOLIAN FAULT (TURKEY) AND THE HÚSAVÍK-FLATEY FAULT (ICELAND)

**Ulaş Avsar^{a,b}, Aurélie Hubert-Ferrari^c, Sigurjón Jónsson^b, Marc De Batist^a,
Nathalie Fagel^d, Áslaug Geirsdóttir^e, Gifford H. Miller^f**

^aRenard Centre of Marine Geology (RCMG), Ghent University, Belgium

^bKing Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Saudi Arabia

^cUnit of Physical and Quaternary Geography, University of Liège, Belgium

^dDepartment of Geology, University of Liège, Belgium

^eDepartment of Earth Sciences & Institute of Earth Sciences, University of Iceland, Iceland

^fINSTAAR and Geological Sciences, University of Colorado at Boulder, USA

(avsarulas@yahoo.com)

ABSTRACT

Lacustrine sedimentary records have been commonly investigated for several decades to reveal information related to the past environmental conditions, especially related to past climate. More recently, lacustrine records are getting popular to reveal paleoseismic information. In combination with the data from paleoseismic trenches and historical seismicity records, lacustrine sedimentary records can provide more precisely dated and longer paleoseismic data. Sedimentary traces of earthquakes in lakes mainly comprise soft sediment deformations (e.g., microfaults, liquefaction), mass-wasting deposits (e.g., seismoturbidites and homogenites) and increase in sedimentation rate due to seismically-triggered landslides in the drainage basins. This kind of sedimentary traces do not have to be of seismic origin, i.e. climatic changes can produce similar sedimentary traces. For this reason, sedimentary events detected in lacustrine records should be temporally validated by historical seismicity records and paleoseismic trench data. Only then, seismic triggering mechanism can be assigned to the sedimentary events further back in time. In this study, we present the lacustrine paleoseismological examples from two different transform fault zones, the North Anatolian Fault (NAF, Turkey) and the Húsavík-Flatey Fault (HFF, Iceland). The examples comprise the results of sedimentological analyses on the cores from Yeniçağa (Bolu), Ladik (Samsun), Boraboy (Amasya) and Göllüköy (Tokat) lakes, which are located directly on or near the NAF. Among these, the core from the Yeniçağa Lake provides a 3400 yrs-long paleoseismic record. On the other hand, the core from the Botnsvatn Lake, partly filling a pull-apart basin on the HFF, reveals a 2500 yrs-long paleoseismic record.

Keywords: Lacustrine Paleoseismology, North Anatolian Fault, Húsavík-Flatey Fault, Radiocarbon Dating, Tephrochronology

KAPADOKYA BÖLGESİNDE GÖMÜLMÜŞ PALEO-PERİBACALARI, ÜRGÜP: BÖLGENİN KUVATERNER FLÜVYAL EVRİMİ AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Uğur Doğan^a, Mustafa Karabıyık^b, Serdar Yeşilyurt^c

^aAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

^bArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

^cÇankırı Karatekin Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

(geoankara@gmail.com)

ÖZ

Gömülmüş paleo-peribacaları Kapadokya Bölgesinde, Ürgüp'ün yaklaşık 5 km KKB'sında bir yol yarmasında ortaya çıkmıştır. Peribacalarının yüksekliği yaklaşık 1.5 ile 4.5 m arasında değişmektedir. Kalınlığı 3.5 metreyi bulan kolüvyal-flüvyal sedimanlarla örtülmüş olan paleo-peribacaları büyük ölçüde iyi korunmuş bir şekilde varlığını günümüze kadar sürdürmüştür. Bazı paleo-peribacalarının tepe kısımları tarlalar üzerinde yüzeylenmektedir. Bu nedenle de peribacalarının yüzeylenen tepe kısımları büyük ölçüde tarım faaliyetleri nedeniyle tahrip edilmiştir.

Oldukça dar bir alanda korunmuş olan paleo-peribacaları jeolojik/jeomorfolojik bir miras olmalarının yanında, bölgenin Kuvaterner jeomorfolojisi ve özellikle de flüvyal evriminin aydınlatılmasında oldukça önemli olan kayıtlardan birisini oluşturmaktadır. Kızılırmak Nehri yatağından yaklaşık 194 m yüksekte yer alan (1120 m o.d.s) paleo-peribacaları günümüzde jeomorfolojik olarak dereler arasındaki su bölümü çizgisini oluşturan eski bir aşınım yüzeyi üzerinde yer alır.

Geç Pliyosen'e ait Kışladağ kireçtaşının üst seviyesinden yaklaşık 210 m aşağıda yer alan bu aşınım yüzeyi ve paleo-peribacaları Zelve ignimbriti üzerinde gelişmiştir. Drenaj sistemi Kuvaterner başlarında kurulmuş olan Kızılırmak Nehri'nin yan kolları Zelve ignimbritini üzerleyen Kışladağ kireçtaşı ve diğer gölsel sedimanları, Erken Pleyistosen'de, su bölümü çizgilerine rastlayan alanlar dışında hızla aşındırmıştır. Böylece muhtemelen Pliyosen gölsellerinden oluşan örtünün aşındırılmasıyla ortaya çıkan Kızılıkaya ignimbriti üzerinde paleo-peribacaları oluşmuştur. Erken Pleyistosen sonunda görece artan bölgesel yükselim oranına da bağlı olarak Kızılırmak Nehri vadisini daha hızlı derinleştirmeye başlamıştır. Gerek Kızılırmak'a uyum sağlamaya çalışan yan kolların vadilerini derine ve geriye aşındırmaları ve gerekse de Zelve ignimbritinin aşınmaya karşı görece dayanıklı olması nedeniyle geriye aşındırma sürecinin henüz ulaşmadığı aşınım yüzeyi üzerinde paleo-peribacaları varlığını sürdürmüştür. Güncel peribacaları ise bahsi geçen bu geriye aşındırma süreciyle bölgedeki ignimbritleri kesmiş olan dereler boyunca gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler:Paleo-peribacaları, Kapadokya, Flüvyal evrim, Zelve ignimbriti, Ürgüp

BURIED PALEO-FAIRY CHIMNEYS IN THE CAPPADOCIA REGION, ÜRGÜP: A CRITICAL EVALUATION OF THE REGION IN RELATION TO FLUVIAL EVOLUTION DURING THE QUATERNARY

Uğur Doğan^a, Mustafa Karabıykoğlu^b, Serdar Yeşilyurt^c

^aAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

^bArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

^cÇankırı Karatekin Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

(geoankara@gmail.com)

ABSTRACT

Buried paleo-fairy chimneys are exposed at a road cut, about 5 km to north north-westwards of Ürgüp in the Cappadocia region. The height of the fairy chimneys varies between 1.5 to 4.5 meters. Well-preserved forms of the paleo-fairy chimneys, which are covered with up to 3.5 metres thick colluvial and fluvial sediments, have preserved up to the present. The upper surfaces of some of the fairy chimneys have been exposed to farming practices in the area and therefore they have been subjected to destruction.

Paleo-fairy chimneys which are well preserved only in a rather limited area are not only significant in term of geological/geomorphologic heritage, but they are also of particular interest as one of the most important archives in reconstructing the Quaternary geomorphology, in particular the fluvial geomorphology of the region. At present paleo-fairy chimneys are situated about 194 m above (1120 m asl) the present course of Kızılırmak, and they rest on a paleo-erosion surface that forms an interfluves between the streams.

This erosion surface and the associated fairy chimneys, which lie about 210 m below the upper surface of the Late Pliocene Kışladağ Limestone, formed on the Zelve Ignimbrite. The distributaries of Kızılırmak, the drainage system of which established at the earlier stages of the Quaternary, have deeply and rapidly eroded the Kışladağ Limestone and the other Pliocene lacustrine sediments within the drainage basin in the area during Early Pleistocene, so leading to the formation of fairy chimneys on the Zelve Ignimbrite which was exposed to subaerial erosion as a result of removal of the overlying lacustrine sediments. At the end of the Early Pleistocene, this area was subjected to relatively rapid uplift which in turn led to the rapid incision of Kızılırmak into its bed. Consequently, the tributaries of Kızılırmak has tended to adjust their gradients to the new base level of Kızılırmak by vertical incision and backwards erosion of their valleys. Therefore it is suggested that the relative resistance of the Zelve Ignimbrite to erosion and the fact that backwards erosion of the tributaries have not reached yet to affect the area of the fairy chimneys could be regarded as the main reasons for the survival of the relict forms of the fairy chimneys up to the present. Present day fairy chimneys appear to have developed along the stream valleys which have been cut into the ignimbrites after the last headword erosion phase.

Keywords: *Paleo-fairy chimneys, Cappadocia, Fluvial evolution, Zelve ignimbrite, Ürgüp*

GÖL VE AKARSU JEOLJİSİ
LACUSTRINE AND FLUVIAL GEOLOGY

Posterler/*Posters*

ARAZİ KULLANIMININ BURDUR GÖLÜ SU SEVİYESİ DEĞİŞİMİNE ETKİSİ

Murat Şentürk^a, Mehmet Özçelik^a, Serhan Sarı^a, Olayinka Bello^a

*^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260-Isparta
(muratsenturk@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Türkiye'nin Uluslararası Ramsar Sözleşmesi kapsamında korunan 14 sulak alanından biri olan Burdur Gölü hızla kurumaktadır. Göl son 35 yılda alanının üçte birini kaybetmiş ve su seviyesi yaklaşık 12 metre düşmüştür. Burdur için yaşamsal önem taşıyan göl, başta dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*) olmak üzere 194 kuş türüne ev sahipliği yapmasının yanı sıra, sağladığı nem ve olumlu iklim koşulları ile çevresinde tarım ve hayvancılığın da verimliliğini arttırmaktadır. Kapalı bir havzada bulunan Burdur Gölü'nün beslenme kaynakları yağışlarla birlikte yüzeysel akış, dereler ve yeraltı suyudur. Son yıllarda küresel ısınmadan dolayı göldeki su seviyesi düşüşünü devam ettirmektedir. İnşaa edilen barajlar ve göletler, derelerden göle su akışının kesilmesinin en büyük nedenidir. Gölü besleyen en büyük dereler olan Bozçay Deresi'nden göle giren su miktarında son on yılda 80%, Büğdüz Deresi'nden ise 60% oranında azalma olmuştur. Ayrıca, havzada bulunan drenaj ağlarından gelen yüzey sularını bariyer gibi engelleyen otoyollar ile havzanın kuzeyinde inşaa edilen havaalanı göle taşınan su miktarının azalmasına sebep olmaktadır. Göldeki su seviyesi düşüşünün durdurulması için derelerden ve drenaj ağlarından göle su girişinin sağlanması ve tarımda modern sulama teknikleri kullanarak yeraltı su seviyesinin yükseltilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arazi kullanım, Havza, Su kullanımı, Burdur gölü

LAND USE EFFECT OF WATER LEVEL CHANGES ON BURDUR LAKE

Murat Şentürk^a, Mehmet Özçelik^a, Serhan Sarı^a, Olayinka Bello^a

^aSüleyman Demirel University, Engineering Faculty,
Geological Engineering Department, 32260-Isparta
(muratsenturk@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

*Burdur Lake, which dries rapidly, is one of the 14 wetlands under the protection of International Ramsar Convention of Turkey. The lake, in the last 35 years had lost one-third of its area and the water level has dropped to about 12 m. The lake is important to Burdur city in providing moisture and favourable climatic condition as well as improving agricultural efficiency and livestock, including 194 bird species, particularly white-headed ducks (*Oxyura leucocephala*) most important wintering area. Burdur Lake is located in a closed-basin lake with its sources of rainfall runoff, streams and groundwater. In recent years, the water level in the lake decline due to global warming. Dam and weir constructions are the principal reasons for the decrease of flow water from rivers to lake. Large amount of water entering the lake in the last ten years from Bozcay stream and Bügdüz stream reduced by 80% and 60% respectively. Also, highway and airport were constructed on the north of the basin drainage networks as barriers to prevent surface water from the basin. The provision of drainage networks is important in stopping the decrease in water levels of the lake and the use of modern irrigation techniques in agricultural activities are necessary for raising the groundwater level.*

Keywords: Land use, Basin, Water usage, Burdur Lake

BEYŞEHİR GÖLÜ HİDROKLİMATOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN KÜÇÜK BUZUL ÇAĞI DÖNEMİNE AİT DENDROKRONOLOJİ VERİLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

**Esra Gürbüz^a, Nizamettin Kazancı^b, Klaus Arpe^{c,d},
Suzanne A. Leroy^d, Tahsin Onur Yücel^b, Zeynep Ataselim^b,
Koray Koç^e, Özgür Yedek^b, Alper Gürbüz^f, Özden İleri^g**

^a Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^c Max-Planck-Institut für Meteorologie, 20146 Hamburg, Germany

^d Brunel University, Institute for the Environment, UB8 3PH, Uxbridge, London, UK

^e Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^f Niğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^g MTA Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, 06520, Ankara
(egurbuz@aksaray.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin üçüncü büyük gölü olan Beyşehir Gölü gerek derinliği gerekse geniş yayılımı nedeniyle iklimsel değişimlerin su alanları üzerindeki etkisinin gözlenebileceği önemli bir alandır. Göl güney ve batısında Toros Dağları, doğusunda Erenler Dağı ve batı kesiminde ise Sultan Dağları ile çevrilidir. Drenaj havzası bakımından komşu olduğu Eğirdir ve Akşehir Gölü Havzalarından Sultan Dağları'nın oluşturduğu su çizgisiyle ayrılır. Gölün gidegeni konumundaki Çarşamba Çayı taşıdığı sularla beraber Suğla Gölü'ne karışır. Ülkemizdeki en büyük tatlı su gölü olan Beyşehir Gölü yaklaşık 4200 km²'lik bir drenaj sahasında yağışlar, tabandaki yeraltı suları ve etrafındaki dağlardan inen kar suları ile beslenmektedir. Bununla birlikte bulundurduğu düdenlerden, özellikle su seviyesi yükseldiği zamanlarda büyük oranda kaçak olması, yağış alanı içerisinde biriken su miktarının tespitinde zorluklar yaratmaktadır. Geçmiş yıllarda yapılmış ölçümler sonucu kotu 1120-1125,5 m arasında değişen gölün maksimum kotundaki alanı ~750 km² iken bu kottaki toplam hacmi yaklaşık 5700 km³ olarak hesaplanmıştır. İklimsel özellikleri itibarıyla Karasal iklimden Akdeniz iklimine geçiş özelliği gösteren bir bölgede yer alması ve oluşumunda tektonizma kadar karstlaşmanın da etken olması Beyşehir Gölü'nün hidroklimatolojik özelliklerinin incelenmesini gerekli kılmaktadır. Göl tortullarında yapılan incelemeler, gölün bu hidrolojik özelliklerinin oldukça uzun süredir benzer olduğunu işaret etmektedir. Olası değişiklikler su bütçesinde, yani bölge iklimindedir; ancak bunu göl tortullarında sık aralıklı olarak belirlemek güçtür. Daha gerçekçi veriler için bölgede dendrokronoloji çalışmaları yapılmış ve Küçük Buzul Çağı'nın bu bölge ikliminde belirgin değişiklikler yarattığı ortaya konulmuştur. Küçük Buzul Çağı'nda bölge göreceli az yağış almış, yaz ayları kısa, soğuk kış dönemi ise daha uzun sürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Beyşehir Gölü, hidroklimatoloji, dendrokronoloji, Küçük Buzul Çağı, Orta-Batı Anadolu

COMPARISON OF HYDROCLIMATOLOGICAL FEATURES OF LAKE BEYSEHIR WITH DENDROCHRONOLOGICAL DATA OF LITTLE ICE AGE PERIOD, CENTRAL-WEST TURKEY

**Esra Gürbüz^a, Nizamettin Kazancı^b, Klaus Arpe^{c,d},
Suzanne A. Leroy^d, Tahsin Onur Yücel^b, Zeynep Ataselim^b,
Koray Koç^e, Özgür Yedek^b, Alper Gürbüz^f, Özden İleri^g**

^a Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^cMax-Planck-InstitutefürMeteorologie, 20146 Hamburg, Germany

^dBrunelUniversity, Instituteforthe Environment, UB8 3PH, Uxbridge, London, UK

^eAkdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^fNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^g MTA Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, 06520, Ankara

(egurbuz@aksaray.edu.tr)

ABSTRACT

Lake Beyşehir, which is Turkey's third largest lake, is an important area to observe the effects of climatic changes on water lands due to its depth and wide spread area. The lake is surrounded by Taurus Mountains to the south and west, Erenler Mount to the east, and to the west by the Sultan Mountains. In terms of drain age basin, this basin is separated from its neighbours the Lake Eğirdir and Lake Akşehir basins with water line determined by the Sultan Mountains. The Çarşamba stream which is stand for the outlet of the Lake Beyşehir mixed to Lake Suğla. Lake Beyşehir, which is the largest fresh water lake of Turkey, is fed by precipitation, ground water and snow waters in a drainage area of 4200 km². However, when the water level rise due to leakage through the sinkholes, obtaining the water amount that accumulated in the rain fall area is creating difficulties. As a result of measurement made in the past years, the surface area is calculated as ~750 km² and total volume of 5700 km³ at the maximum lake level that ranging between 1120-1125,5 m. In order to climatic characteristics, Lake Beyşehir is located in a region that represent a transferring feature from Continental climate to Mediterranean climate. Also, the karstification in addition to tectonics as a factor of origination make essential to investigate the hydroclimatological characteristics of Lake Beyşehir. Our study that performed in the lake sediments indicates the lake is similar to the hydrological characteristics for a long time. Possible changes in the water budget, that is the region's climate, but it is difficult to determine them as frequent intervals in the lake sediment. For more realistic data, we have made dendrochronological studies and their results revealed that the Little Ice Age created significant changes in the region. In the Little Ice Age, the region had relatively low precipitation, summer months were short and cold and winter period took longer.

Keywords: Lake Beyşehir, hydro climatology, dendrochronology, Little Ice Age

DİPSİZ, SÜLÜKLÜ VE ÇOBAN GÖLLERİNİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ, ORTA-BATI TOROSLAR

**Tahsin Onur Yücel^{a,c}, Özgür Yedek^{a,e}, Koray Koç^{b,c},
Zeynep Ataselim^{a,e}, Esra Gürbüz^{c,e}, Alper Gürbüz^{d,e}**

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara
(tahsinonuryucel@gmail.com)

^bAkdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^cAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^dNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^eKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Tandoğan, Ankara

ÖZ

Çoban, Dipsiz ve Sülüklü gölleri Konya'nın güneybatısında, Erenler Dağı'nın zirvesine yakın bulunan tatlı su kütleleridir. Yüzölçümleri sırasıyla 0.12, 0.33 ve 0.44 km² olup deniz seviyesinden yükseklikleri ise 1650 ile 1750 metreler arasındadır. Basamak şeklinde dizilmiş göllerden en üstteki Çoban Gölü en sığ (1 m), Dipsiz gölü en derin (6 m), Sülüklü gölü (3 m) ise en geniş yüzey alanına sahiptir. Bu göllerin en önemli iki özelliği Toroslar'ın bünyesinde, karstik nitelikli değil de volkanik bir kütle üzerinde gelişmeleri ve çok yüksek rakımda bulunmalarına karşın önemli miktarda tortul depolamalarıdır. Bu kadar yüksek rakımda olmaları ve daha önce incelenmemesi de ayrı bir önem katmıştır. Bu çalışma kapsamında gerek tortul gelentinin sedimantolojik özellikleri, gerekse de bölgenin yakın dönem iklimsel geçmişine dair incelemeler yapmak amacıyla Dipsiz gölünde 3 farklı noktadan toplamda 2 metre karot alınmıştır. Arazi gözlemlerinin yanı sıra uzaktan algılama yöntemlerine de başvuru yapılan çalışmada özellikle laboratuvar analizleri yapılmıştır. Gölün Geç Kuvaterner seviye değişimlerinin belirlenmesi için göl tortullarından yani gölün kenar kısımlarından örnekler alınmış ve incelenmesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dipsiz Gölü, Sülüklü Gölü, Çoban Gölü, Kuvaterner, Sedimantoloji, Toroslar

SEDIMENTOLOGICAL PROPERTIES OF LAKES DIPSIZ, SULUKLU AND COBAN, CENTRAL-WEST TAURUS MOUNTAINS, TURKEY

**Tahsin Onur Yücel^{a,e}, Özgür Yedek^{a,e}, Koray Koç^{b,e},
Zeynep Ataselim^{a,e}, Esra Gürbüz^{c,e}, Alper Gürbüz^{d,e}**

^a Ankara University, Faculty of Engineering,
Geological Engineering Department, 06100, Tandoğan, Ankara
(tahsinonuryucel@gmail.com)

^b Akdeniz University, Faculty of Engineering,
Geological Engineering Department, 07058, Antalya

^c Aksaray University, Faculty of Engineering,
Geological Engineering Department, 68100, Aksaray

^d Niğde University, Faculty of Engineering,
Geological Engineering Department, 51240, Niğde

^e Quaternary Research Group, 06100, Tandoğan, Ankara

ABSTRACT

Lakes Çoban, Dipsiz and Sütlüklü are small fresh water wetlands which are connected to each other on the Erenler Dağı in the southwest of Konya, ca 1650-1750 m in elevation. Surface areas of lakes are 0.12 , 0.33 and 0.44 km² respectively, Lake Çoban, is shallowest one (1m), however Lake Dipsiz is the deepest (6 m; dipsiz means bottomless in Turkish), while the widest one is Lake Sütlüklü. One of the most important properties of these lakes is that they were located on a high altitude, coarse-grained volcanic field. Secondly, they received great quantity of sediments despite their catchments are limited. It is known that high altitude lakes are interesting as they are very sensitive to environmental condition, however there is no geological information about the above-mentioned lakes. In order to obtain earth-scientific data, particularly about the past climatic conditions, morphology, limnology and sediments ,three lakes have been studied. Two cores and a bottom sediment sample were taken from Lake Dipsiz and they were analysed by routine techniques.

Keywords: Dipsiz Lake, Sütlüklü Lake, Çoban Lake, Quaternary, Sedimentology, Taurus

DORUTAY HAVZASI (ÖZALP-VAN) PLİYOSEN YAŞLI GÖLSEL ÇÖKELLERİNİN SEDİMANTOLOJİK VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Cansu Okuldaş^a, Ahmet Vedat Yılmaz^a, Serkan Üner^a

*^a Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Zeve Kampüsü-Van
(cansuokuldas@hotmail.com)*

ÖZ

Arap ve Avrasya Plakaları arasında gelişen çarpışma, Miyosen ve sonrasında Van Gölü ve çevresinde birçok dağarası havzanın oluşumuna sebep olmuştur. Bu havzalardan birisi de Van'ın Özalp ilçesinde bulunan yaklaşık D-B uzanımlı Dorutay Havzası'dır. Ofiyolitler ve bazaltlardan oluşan temel kayalar üzerinde uyumsuz olarak gözlenen Pliyosen yaşlı gölSEL çökeller, bu dönemde bölgede bulunan geniş yayımlı bir gölün varlığına işaret etmektedir. Gölün sınırları delta çökelleri yardımıyla belirlenebilmektedir. Bu göl deniz seviyesinden 2060 m yüksekte olup 150 km² yayılıma sahiptir. Havza çökellerinin, çökeltme alt ortamlarının ve ortam koşullarının anlaşılması için sedimanter fasiyes özellikleri incelenmiş ve bölgede 8 adet sedimanter fasiyes ile 3 adet fasiyes birlikteliği belirlenmiştir. Dalga ripılları, çapraz tabakalar ve fosil kavkıları içeren gölSEL fasiyeslerin dizilimi transgresif gelişimi ve havza güneyinde, GB yönlü kıyı boyu akıntıları tarafından oluşturulan bir kıyı dilinin varlığını göstermektedir.

Havzanın oluşumunda ve jeolojik evriminde, KB-GD gidişli, sağ yanal karakterli Dorutay Fayı ile gölSEL çökelleri kesen bindirme faylarının aktivitesi önemli rol oynamaktadır. Havza günümüzde Karasu Nehri'nin kanal çökelleri ve taşkın ovası çökelleri ile örtülü bulunmaktadır. Uydu görüntüleri yardımıyla belirlenebilen, akarsu kanalındaki yer değiştirmeler, havzada bulunan fayların günümüzde de aktif olduğunun göstergesidir.

Anahtar Kelimeler: Dorutay Havzası, fasiyes analizi, gölSEL çökeller, Özalp-Van, yapısal jeoloji

SEDIMENTOLOGICAL AND STRUCTURAL PROPERTIES OF THE PLIOCENE LACUSTRINE DEPOSITS IN DORUTAY BASIN: (ÖZALP-VAN)

Cansu Okuldaş^a, Ahmet Vedat Yılmaz^a, Serkan Üner^a

^a Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering,
65080, Zeve Campus, VAN
(cansuokuldas@hotmail.com)

ABSTRACT

The collision between the Arabian and Eurasian plates caused to the formation of intramontane basins around Lake Van during and after Miocene. E-W trending Dorutay Basin (Özalp-Van) is one of these basins. Pliocene lacustrine deposits which unconformably overlie the basement rocks composing of ophiolites and basalts, indicate the existence of a widespread lake in the region at that time. The boundaries of the paleolake can be determined using deltaic deposits. This paleolake was around at 2060 meter elevation and occupied 150 km² area. Sedimentary facies were investigated for understanding the depositional subenvironments and depositional processes of basin fill. Eight sedimentary facies and three facies associations were determined. Alternation of lacustrine facies containing wave ripples, cross-bedding and fossils indicates the transgressive period and a barrier growth by southwest-oriented longshore currents at the southern part of the basin.

NW-SE trending dextral Dorutay Fault and thrust faults that cut the lacustrine deposits play an important role for the formation and geological evolution of Dorutay Basin. Today, the basin is covered by channel deposits and flood-plain deposits of Karasu River. Shift of fluvial channels which are determined from satellite images are main indicators of the recent activity of these faults.

Keywords: *Dorutay Basin, facies analysis, lacustrine deposits, Özalp-Van, structural geology*

SAPANCA GÖLÜ SEDİMANLARINDAN DEPREM KAYITLARI

**Burak Yalamaz^a, M. Namık Çağatay^a, Dursun Acar^a, Emin Güngör^b,
L. Nurdan. Güngör^b, Emin Demirbağ^c, Levent Gülen^d**

^aEMCOL ve Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İTÜ Maden Fakültesi, İstanbul, Türkiye

^bTAEK, Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi, İstanbul Türkiye

^cJeofizik Mühendisliği Bölümü, İTÜ Maden Fakültesi, İstanbul, Türkiye

^dJeofizik Mühendisliği Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye

ÖZ

En fazla 55 m derinliğe ve 46,8 km² yüzey alanına sahip olan Sapanca Gölü Kuzey Anadolu Fayı üzerinde yeralan tektonik bir göldür. Sapanca Gölünden alınan ve uzunluğu 76 cm'ye varan üç karottun sedimantolojik, 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 inorganik karbon (IC) analizleri Shimadzu TOC Analizörü, yüksek çözünürlüklü sayısal X-Işınları radyografisi ve mikro-XRF element analizleri Itrax Karot Tarayıcısı kullanılarak yapılmıştır. Karotların jeokronolojisi için AMS Radyokarbon (C₁₄) and Radyonüklid (Pb₂₁₀, Cs₁₃₇) metotları kullanılmıştır.

Sapanca Gölü deprem kayıtları, karotlarda alt kısımda gri veya koyu gri, kaba kumdan ince kuma değişen, üstte siltli kil çamurdan oluşan ve dereceli tane boyu gösteren kütle akması 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 kütle akması birimleri 1999 İzmit (Mw=7.4) - Düzce (Mw= 7.2), 1967 Mudurnu (Mw= 6,8), ve 1957 Abant (Mw= 7.1) depremleri ile korele edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sapanca Gölü, Kuzey Anadolu Fayı, Deprem kayıtları, Kütle akması birimi, Tane boyu

EARTHQUAKE RECORDS FROM SAPANCA LAKE SEDIMENTS

**Burak Yalamaz^a, M. Namık Çağatay^a, Dursun Acar^a, Emin Güngör^b,
L. Nurdan. Güngör^b, Emin Demirbağ^c, Levent Gülen^d**

^aEMCOL and Department of Geological Engineering, İTÜ Faculty of Mines,
İstanbul, Turkey

^bTAEK, Çekmece Nuclear Research Centre, İstanbul Turkey

^cDepartment of Geophysical Engineering, İTÜ Faculty of Mines, İstanbul, Turkey

^dDepartment of Geophysical Engineering, Sakarya University, Sakarya, Turkey

ABSTRACT

Sapanca Lake, with a maximum depth of 55 m and a surface area of 46.8 km², is a tectonic lake located on the North Anatolian Fault. We have carried out a systematic study of the sedimentological, physical and geochemical properties of three cores recovered along a depth transect to study mass-flow events related to the earthquake activity. The cores have up to 76 cm-long and cover the last 250 years. The analytical methods involved particle size analysis using laser diffraction, physical properties analysis using Multi Sensor Core Logger (MSCL), total organic (TOC) and inorganic carbon (TIC) analysis using Shimadzu TOC Analyzer and High Resolution Digital X-RAY Radiographic and micro-XRF elemental analysis using Itrax- Core Scanner. The geochronology was determined using Accelerator Mass Spectrometry (AMS) Radiocarbon and Radionuclide (²¹⁰Pb, ¹³⁷Cs) methods.

The Sapanca Lake earthquake records are characterized by mass flow units consisting of grey or dark grey coarse to fine sand and silty mud with sharp basal and transitional upper boundaries. The units commonly show normal size grading with their basal parts showing high density, high magnetic susceptibility and enrichment in one or more elements which are indicative of coarse detrital input, such as Si, Ca, Ti, K, Rb, Zr and Fe. Based on the radionuclide and radiocarbon datings, the mass flow units are correlated with 1999 Izmit and Düzce earthquakes (M_w= 7.4 and 7.2, respectively), 1967 Mudurnu earthquake (M_w= 6.8), and 1957 Abant (M_w= 7.1) earthquake.

Keywords: *Sapanca Lake, North Anatolian Fault, Earthquake records, Mass flow unit, Grain size*

VOLKANİK PATLAMARIN ALKALİ (SODA) GÖLLER ÜZERİNDEKİ ÇEVRESEL ETKİLERİ: VAN GÖLÜ ÖRNEK ÇALIŞMASI

Nazlı Olgun^a, Namık Çağatay^b, Abdullah Aksu^c, Nuray Balkıs^e, Jerome Kaiser^d, Lütfi Öveçoğlu^e, Mustafa Özcan^f

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

^b Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

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

^d Leibniz-Institute for Baltic Sea Research Warnemünde IOW, Warnemünde, Almanya

^e Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü,

İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

^f Kimya Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

(nazliolgun@gmail.com)

ÖZ

Volkanik patlamalarla atmosfere püskürtülen volkan külleri, yüzlerce kilometre genişliğindeki karasal ve denizel alanlarda depolanır. Volkan küllerinin yüzeyi suyla temas ettiğinde, hızlı bir şekilde çözülen metale zengin tuzlarla (sülfat ve halit formlarında) çevrilidir. Volkan küllerinin suda depolanmasıyla birlikte, çok önemli çevresel etkileri olan, örneğin florid, klorid, sülfat, besinler (nitrat, fosfat, silika) ve kilit eser metaller (örneğin demir) gibi elementler suda çözünür, buna bağlı olarak denizel jeokimya ve hatta fitoplankton üretimi önemli derecelerde etkilenebilir. Bazı okyanus bölgelerinde (örneğin Kuzey Pasifik), volkanik patlamaların büyük diatom patlamalarına sebep olduğu, uydu görüntüleri (MODIS, SEAWifs gibi) ve deniz suyu analizleriyle ispatlanmıştır. Hatta, volkan patlamasına bağlı olarak oluşan birincil üretimdeki bu artışların, atmosferdeki karbondioksit seviyesinde düşüşlere sebep olduğu da iddia edilmiştir. Dünya'nın birçok bölgesinde yayılmış ve özellikle volkanik bölgelerde yoğunlaşan alkali (soda) göller, konumları gereği volkanik patlamalardan çok etkilenen bölgelerdir. Ancak, volkan küllerinin depolanmasıyla alkali göl sularının kimyasal ve biyolojik anlamda nasıl etkilendiği henüz bilinmemektedir. Türkiye'deki Van Gölü, dünya üzerindeki en büyük alkali göldür ve etrafındaki Nemrut, Süphan ve Tendürek gibi yarı-aktif volkanların geçmiş dönem patlamalarından defalarca etkilenmiştir. Aynı zamanda Van Gölü, çözülmüş besin seviyelerinin ve birincil üretimin düşük olduğu kapalı bir göl olmasından dolayı, atmosfer girdisine hassas kimyada bir göldür. Bu çalışmada, volkanik patlamaların alkali göllerdeki birincil üretime etkisini daha iyi anlayabilmek amacıyla, Van Gölü çökellerinde, yaklaşık 82,000 yıl geçmişe kadar uzanan 10 volkanik kül seviyesi ve bu seviyelerin patlama öncesi ve patlama sonrası değişimleri gözlemleyebilmek amacıyla üst ve alt birimindeki 20 göl çökel seviyesi incelenmiştir. Yapılan analizlerde, biyolojik gösterge olarak, çökellerdeki pigment değerleri (klorin ve fukoksantin), uzun zincir alkenon içeriği, toplam organik ve inorganik karbon içeriği gibi parametreler kullanılmıştır. Jeokimyasal analizlere ek olarak, çökellerdeki diatom ve kokolit gibi mikrofossil içeriği de mikroskobik analizlerde incelenmiştir. Sonuçlarımız, volkan külü seviyelerinin alt ve üst çökellerinde biyolojik gösterge oranlarında ciddi değişimler olduğunu ortaya koymuştur, ki bu da volkanik

patlamaların fitoplankton üretimini olumlu yönde etkileyebileceği gibi (denizel gübreleme etkisi), tam tersine, bir başka patlamada, biyolojik üretimi düşürebileceğini de (zehirlilik etkisi) göstermektedir. Buna ek olarak, bazı volkan külü depolanmaları kayda değer derecede biyolojik gösterge değişimlerine sebep olmamıştır. Volkanik kül depolanmasına karşı oluşmuş olabilecek bu farklı biyolojik tepkilerin temel sebepleri, patlamanın tipi (kimyası) ve boyutu olabileceği gibi patlamaların olduğu dönemdeki çevresel ve paleoiklim koşulları gibi Van Gölü'nün evvelki biyojeokimyasal koşullarına bağlı olması muhtemeldir.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, volkan külü, biyojeokimya, denizel fertilizasyon, Nemrut, Süphan, Tendürek, biyolojik göstergeler

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF VOLCANIC ERUPTIONS ON ALKALINE (SODA) LAKES: A CASE STUDY ON LAKE VAN

**Nazlı Olgun^a, Namık Çağatay^b, Abdullah Aksu^c, Nuray Balkıs^c,
Jerome Kaiser^d, Lütfi Öveçoglu^e, Mustafa Özcan^f**

^a Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

^b Geological Engineering Department, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

^c Institute of Marine Science and Technology, Istanbul University, Istanbul, Turkey

^d Marine Geology Department,

Leibniz-Institute for Baltic Sea Research Warnemünde IOW, Warnemünde, Germany

^e Metallurgical and Material Engineering Department,

Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

^f Chemistry Department, Istanbul Technical University, 34469, Istanbul, Turkey

(nazliolgun@gmail.com)

ABSTRACT

Explosive volcanic eruptions can eject vast amounts of volcanic ash into the atmosphere that are deposited over areas of hundreds of kilometres in the terrestrial and the aqueous environments. Volcanic ash particles contain soluble and metal-rich salt-coatings (in the form of sulphates and halides) on their surface, which can be swiftly released during interaction with water. Upon deposition of volcanic ashes in water, elements most of those having environmental significance such as fluoride, chloride, sulphate, the nutrients (like the nitrate, phosphate, silica) and a variety of key trace metals (e.g. iron) can be released into the water and may significantly affect the water geochemistry and phytoplankton. In some of the ocean regions (e.g. North Pacific), satellite data (MODIS, SeaWiFS) and seawater analyses evidenced large diatom blooms related to volcanic eruptions. Moreover, diatom blooms related to volcanic eruptions has been suggested to cause a decrease in the atmospheric carbon dioxide levels. Alkaline (soda) lakes are distributed world-wide and found nearly exclusively in volcanic regions and therefore affected frequently by volcanic eruptions. However, the way in which the water chemistry and the biology of alkaline lakes are affected by the volcanic eruptions still remains unknown. Lake Van in Turkey, is the largest of the alkaline lakes on Earth and had been exposed to various volcanic ash-falls from the historical eruptions of Nemrut, Süphan, Tendürek volcanoes. At the same time, Lake Van is a low nutrient and low primary production region, which makes it sensitive to atmospheric inputs. In this study, in order to understand the possible impacts of volcanic eruptions on alkaline lakes, ten volcanic ash fallout deposits from Lake Van sediments (dating back to 82, 000 year) were used. In addition, to be able to compare the levels before and after the eruptions, twenty sediment layers underlying and overlying the ash fallout deposits were used. For biomarkers, pigments chlorin and fucoxanthin and long chain alkenon concentrations, total organic and inorganic carbon contents of sediments were analyzed. In addition to geochemical analyses of sediments, microscopic observations with of the microfossils (diatoms and coccoliths) in the Lake Van sediments. The data pointed out significant changes in the biomarker concentrations showing that, some volcanic eruptions

can positively impact the primary productivity (marine fertilization), while, another eruptions can reduce the biological production (toxic impact). In some of the eruptions, deposition of volcanic ash did not have any negligible changes in the biomarker contents. These different biogeochemical responses to volcanic eruptions could have arisen from the differences in the type (chemistry) and magnitude of the eruptions and also the initial environmental and paleoclimatic conditions that controls the biogeochemical conditions of the Lake Van during the time of volcanic eruptions.

Keywords: *Lake Van, Turkey, volcanic ash, biogeochemistry, marine fertilization, Nemrut Volcano, Süphan Volcano, Tendürek Volcano, biomarkers*

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND
MANAGEMENT

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

POMPAJ VE YÜKSELİM TEST VERİLERİNDEN KÜTAHYA OVASI AKİFERİ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Berihu Abadi Berhe^a, Mehmet Çelik^b, Uğur Erdem Dokuz^b

^a Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

^b Ankara Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl. Tandoğan, Ankara

(berhag2000@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Kütahya Ovası'ndaki akiferin hidrolik iletkenlik ve transmisivite değerlerini pompa ve yükselim testleri ile belirlemektir. Devlet Su İşleri tarafından gerçekleştirilmiş testlere ait 50 adet veri üç farklı yöntem kullanılarak (Özgül Kapasite yaklaşımı, pompaj boyunca zaman-düşüm ve yükselim boyunca zaman-düşüm), Kütahya ve çevre köylerine hem evsel hem de endüstriyel kullanım için su sağlayan birimlerin akifer özelliklerini belirlemek üzere analiz edilmiştir. Toplam 50 kuyuda sondaj sırasında pompa testi gerçekleştirilmiştir. Ancak, 1960'lardan günümüze kadar Kütahya ovasında gerçekleştirilen bu kuyuların yalnızca 28'inde pompa ve 26'sında da yükselim deneyine ait veriler Theis (1935) ve Coope-Jacob (1946) yöntemi ile analiz edilebilmiştir.

Pompaj sırasında zaman-düşümden hesaplanan transmisivite ve hidrolik iletkenlik akifer özellikleri, sırasıyla, alüvyon için 1,61 ile 110 m²/gün ve 0,035 ile 336 m/gün, Emet Formasyonu için 3,56 ile 2000 m²/gün ve 0,003 ile 11,2 m/gün, Çalca Tüfleri için 38,7 ile 700 m²/gün ve 0,03 ile 0,52 m/gün ve Parmakören Formasyonu için 1,56 ile 3,64 m/gün ve 0,002 ile 0,004 m/gün arasında değişmektedir. Aynı zamanda yükselim süresince de transmisivite ve hidrolik iletkenlik akifer özellikleri, sırasıyla Emet Formasyonu için 1,11 ile 1450 m²/gün ve 0,01 ile 10,9 m/gün, Çalca Tüfleri için 24,5 ile 755 m²/gün ve 0,16 ile 5,56 m/gün ve Parmakören Formasyonu için 1,53 ile 1,8 m²/gün ve 0,02 ile 0,025 m/gün arasında değişmektedir.

Bunun yanı sıra, 41 adet pompaj verisi ile transmisivite, pompa testi süresince kuyu düşüm verilerini kullanan Driscoll (1986) yöntemi ile hesaplanmıştır. Driscoll (1986) yönteminden elde edilen verilere göre alüvyon akiferin, Emet Formasyonu'nun, Çalca Tüfleri'nin ve Parmakören Formasyonu'nun transmisivite ve hidrolik iletkenliği sırasıyla 5,47 ile 728,72 m²/gün ve 0.47 ile 242.91 m/gün, 3.23 ile 2662.01 m²/gün ve 0.01 ile 26.3 m/gün, 72.26 ile 293.11 m²/gün ve 0.52 ile 2.25m/gün ve 4.47 ile 26.92 m²/gün ve 0.08 ile 2.44 m/gün arasında değişmektedir.

Mevcut yapılan testlerden akiferin depolama katsayısının bulunması uygun değildir. Çünkü sahada bugüne kadar gözlem kuyulu test yapılmamıştır. Akiferin litolojik, gozeneklilik ve sıkışabilme özelliklerinden yararlanarak ampirik formüllerle özgül depolama katsayısı hesaplanabilmektedir. Ancak gözlem kuyulu pompa testi yaparak özgül depolama katsayısı hesaplanmasının daha sağlıklı olacağı düşünülmekte ve yapılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Transmisivite, hidrolik iletkenlik, pompalama, yükselim, Kütahya ovası akiferleri

DETERMINATION OF AQUIFER PROPERTIES OF THE KÜTAHYA PLAIN FROM A PUMPING AND RECOVERY TEST DATA

Berihu Abadi Berhe^a, Mehmet Çelik^b, Uğur Erdem Dokuz^b

^a Ankara Üniversitesi, Graduate School of Applied Science, Ankara

^b Ankara University, Geological Engineering Dept., Tandoğan, Ankara
(berhag2000@gmail.com)

ABSTRACT

The objective of this study is to estimate the hydraulic conductivity and Transmissivity using pumping and recovery test data of the aquifer in the Kütahya plain, Kütahya. 50 data collected from the tests done by State Hydraulic Works were analyzed using three methods (Specific Capacity approximation, time-drawdown during pumping and time-drawdown during recovery) to determine the aquifer properties of water bring material of the plain that provides water for Kütahya town and surrounding villages for both domestic and industrial uses. Total of 50 wells pumping test was done during drilling time. However only data for 28 pumping tests and 26 recovery tests, conducted at Kütahya Plain, Kütahya in the 1960s to present were analyzed by Theis (1935) and Cooper-Jacob (1946) solutions.

Aquifer characteristics in the form of transmissivity and hydraulic conductivity calculated from time-drawdown during pumping results varied from 1.61 to 1010 m²/day and 0.035 to 336 m/day for alluvial, 3.56 to 2000 m²/day and 0.003 to 11.2 m/day for Emet formation, 38.7 to 700 m²/day and 0.03 to 0.52 m/day Çalca Tuf and 1.56 to 3.64 m²/day and 0.002 to 0.004 m/day Parmakören Formation respectively. Similarly from time-drawdown during recovery varied from 1.11 to 1450 m²/day and 0.01 to 10.9 m/day for Emet formation, 24.5 to 755 m²/day and 0.16 to 5.56 m/day Çalca Tuf and 1.53 to 1.8 m²/day and 0.02 to 0.025 m/day Parmakören Formation respectively.

Besides data for 41 was used to determine the transmissivity from Driscoll (1986) solution using well drawdown data during pumping test. According to results from Driscoll (1986) solution, the T and K of the alluvial aquifer, Emet Formation, Çalca Tuf and Parmakören Formation varies from 5.47 to 728.72 m²/day and 0.47 to 242.91 m/day, 3.23 to 2662.01 m²/day and 0.01 to 26.3 m/day, 72.26 to 293.11 m²/day and 0.52 to 2.25m/day and 4.47 to 26.92 m²/day and 0.08 to 2.44m/day respectively.

Since the pumping test in the area was done in single well test, determination of aquifer storage coefficient using this data is not appropriate. So it will be determined using empirical formulations from aquifer lithology, porosity and compressibility properties. However, estimation of specific storage coefficient from an observation well is more acceptable and is planned to be done.

Keywords: Transmissivity, hydraulic conductivity, pumping, Recovery, Kütahya plain akifers

BASINÇLI SU TEST SONUÇLARININ HİDROJEOLOJİK KARAKTERİZASYONDA KULLANILMASI: TEMSİL EDİCİ DEĞERİN BELİRLENMESİ AMAÇLI YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fethangest W/Mariyam Tesema^a, Mehmet Ekmekçi^b

^a *Hydrogeological Engineering Program, Hacettepe University Beytepe, Ankara
(Fetha05@yahoo.com)*

^b *Hydrogeological Engineering Program, Hacettepe University Beytepe, Ankara,
(mekmekci1303@gmail.com)*

ÖZ

Basınçlı su testi geçirgenliği özellikle düşük kırıklı kaya kütlelerinin hidrolik iletkenlik katsayılarının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerdendir. Test, kuyunun izole edilmiş belirli bir kesimine sabit basınçlar altında belirli bir süre su basılması ve bu sürede su kayıplarının kaydedilmesi şeklinde gerçekleştirilir. Dayandığı ilke ve test süreci basit olmakla birlikte değerlendirme yöntemi daha karmaşık faktörleri dikkate almayı gerektirdiği gibi doğrulanması güç bazı varsayımlara dayanır. Test sonuçları geçirgenlik açısından, yöntemin ilk ortaya çıktığı dönemlerde tanımlanan Lugeon (Lu) birimiyle ifade edilmektedir. 1 Lu, test yapılan kademenin 1 metresinden 1 dakikada 10 bar basınç altında meydana gelen su kaybı olarak tanımlanmaktadır. Kaya kütlelerinin farklı stresler altındaki hidrolik davranışının ortaya konabilmesi amacıyla her kademe farklı basınçlar uygulanarak bu test tekrar edilmektedir. Bu uygulama sonucunda, farklı basınçlar altında yapılan testlerden aynı kademe için farklı geçirgenlik değerleri elde edilmektedir. Bu durumda, ortamı temsil eden geçirgenlik değerine karar verme sorunu ortaya çıkmaktadır. Uygulamada, 5 farklı basınç altında yapılan test sonuçlarından elde edilen geçirgenlik değerlerinin aritmetik ortalamalarının temsil edici değer olarak kabul edilmesi genellikle uygulanan yaklaşımdır. Öte yandan Houslsby, temsil edici geçirgenlik değerinin, farklı basınçlar altında kaya kütlelerinin hidrolik davranışının belirleyici olduğunu ileri sürerek bu ilkeye uygun bir yaklaşım ortaya koymuştur. Bununla birlikte, Houslsby'nin yöntemi, geçirimsizlik enjeksiyonu uygulamalarına yönelik olup, hidrojeolojik karakterizasyon açısından sorunludur ve çoğu durumda geçerli değildir. Roeper vd., Houslsby yöntemini hidrojeolojik karakterizasyonda kullanılacak temsil edici bir değer belirlenmesine yönelik olarak uyarlamışlardır. Sunulan çalışmada, 17 kuyuda gerçekleştirilen 75 basınçlı su testinden alınan sonuçlar farklı yöntemler kullanılarak değerlendirilmiş, hidrojeolojik karakterizasyon açısından temsil edicilik sorunu tartışılmıştır. Çift paker kullanılara 3.5 kademe uzunluğunda dönüşlü 5 farklı basınç altında gerçekleştirilen test sonuçlarından, farklı ortalamalar, Houslsby ve uyarlanmış Houslsby yöntemleri kullanılarak temsil edici geçirgenlik değerleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda aritmetik ortalamasının uyarlanmış Houslsby yönteminden elde edilen sonuçlarla yüksek bir korelasyonla uyumlu olduğu belirlenmiştir. Yüksek korelasyonlu ilişki, hidrojeolojik karakterizasyona yönelik temsil edici bir geçirgenlik değerinin aritmetik ortalama ile kabul edilebilir hata sınırları içinde elde edilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Houslsby, hidrojeoloji, lugeon değeri, basınçlı su testi, geçirgenlik, temsil edicilik,

USE OF PACKER TEST RESULTS IN HYDROGEOLOGICAL CHARACTERIZATION: A COMPARISON OF CALCULATION METHODS FOR A REPRESENTATIVE VALUE

Fethangest W/Mariyam Tesema^a, Mehmet Ekmekçi^b

^a Hydrogeological Engineering Program, Hacettepe University Beytepe, Ankara
(Fetha05@yahoo.com)

^b Hydrogeological Engineering Program, Hacettepe University Beytepe, Ankara,
(mekmekci1303@gmail.com)

ABSTRACT

Packer test is one of the commonly applied methods in determination of hydraulic conductivity of particularly low permeability fractured rock mass. The test is simply carried out by recording the intake of water at an isolated section of the borehole under constant pressure for a certain period of time. However, evaluation of the of the intake records is not straightforward and simple as it is based on some assumptions which are difficult to justify. Originally, permeability is defined in Lugeon units which correspond to 1 liter per minute per meter of intake section less than 10 atmosphere of pressure. Since the test is applied under different pressures, which gives the opportunity to observe the hydraulic behaviour of the rock under different stresses. Calculations of permeability for each step of pressure usually give different value of permeability. Selection of a representative permeability value therefore becomes an issue. The arithmetic mean is the commonly accepted value, without justifying its representativeness. Houlby, on the other hand, suggested a method of selection of a representative value based on the hydraulic behaviour of the rock under pressure. However, Houlby's method is argued to be applicable to grouting practices and it is not applicable to hydrogeological characterization. Roeper et al., have modified the Houlby method to be used in selection the representative value to characterize the rock mass hydrogeologically. In this paper, about 75 packer tests conducted at 17 core wells at different depth with 3.5 m long test sections using double packer were evaluated. The tests are conducted at five pressures that run in three increasing and two decreasing pressures according to the recommendation of Houlby. Permeabilities were calculated for every pressure step and evaluated to find a representative value using different methods. The representative values found by different methods is then compared. Results indicate that the arithmetic mean has good correlation with all the methods particularly it is nicely correlated with the modified lugeon analysis for hydrogeological investigations with a correlation value of $R=0.91$. Based on this comparison, it is concluded that the uncertainty associated with the use of the simple arithmetic mean is within an acceptable range of error.

Keywords: Houlby, hydrogeology, lugeon value, packer test, permeability, representativeness

PASA SAHALARI İÇİN OPTİMUM ÖRTÜ TASARIMINDA DOYGUN VE DOYGUN OLMAYAN AKIMIN MODELLENMESİ

Çidem Argunhan^a ve Hasan Yazıcıgil^b

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(argunhan@metu.edu.tr)

^b Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(hyazici@metu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye’de maden sektörünün gelişmesi beraberinde çevreye olan etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesini getirmiştir. Bu kapsamda pasa sahaları ve yığın liçi sahaları için örtü tasarımı önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle pasa sahalarındaki minerallerin asit kaya drenajı gibi istenmeyen olaylara maruz kalmasını önlemek için örtü tasarımı bir çok pasa sahasına uygulanmaktadır. Örtü tasarımını belirleyebilmek için SEEP/W ve VADOSE/W programları suya doygun olmayan kuşaktaki akımı modellemek üzere kullanılmıştır. Model tasarlanırken SEEP/W programı pasa sahasının üzerinde yer alacağı temel kaya için kararlı akım koşulunu modellemek amacıyla kullanılmıştır. Modelde kullanılan doygun ve doygun olmayan ortamlara ait toprak özellikleri ve parametreleri literatürdeki çalışmalardan alınmıştır. Girilen verilerin doğruluğu iklim sınır koşulu eklenerek kararsız akım koşullarında VADOSE/W ile yapılan kalibrasyon çalışmalarıyla kontrol edilmiştir. Kararsız koşullarda VADOSE/W ile oluşturulan modelin üzerine pasa sahası eklenip model tekrar çalıştırılmıştır. Sıcaklık, bağıl nem, rüzgar hızı ve yağış gibi iklim verileri modele girilmiş ve yüzey akışı, buharlaşma ve net beslenme değerleri çıktı olarak elde edilmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak örtü tasarımının tipine ve örtü için kullanılacak malzemenin geçirgenliği ve kalınlığı gibi parametrelerine karar verilmiştir. Modellemenin son aşamasında ise pasa sahasının üzerine örtü tasarımı ve iklim sınır koşul eklenerek örtü tasarım modeli tekrar VADOSE/W programında çalıştırılmış ve örtü tabakasının asit kaya drenajına sebep olan su ve hava intrüzyonunu engellemekte ne kadar etkili olduğu kontrol edilmiş ve pasa sahalalarının kapama dönemi sonrasında yeraltısularına olası etkilerini en aza indirebilmek üzere örtü tasarımı konusunda öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Örtü tasarımı, Asit kaya drenajı, Doygun olmayan kuşak, Vadose/W, SEEP/W

MODELING SATURATED AND UNSATURATED FLOW FOR AN OPTIMUM COVER DESIGN FOR WASTE ROCK STORAGE AREAS

Çidem Argunhan^a and Hasan Yazıcıgil^b

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(argunhan@metu.edu.tr)

^b Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(hyazici@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Developments in mining sector in Turkey bring examining of mine effects to the environment in more extensive way. In this manner, cover designs have started to get importance for waste rock storage and heap leach areas. Especially, cover design is applied in most of the waste rock areas in order to prevent exposure of minerals in waste rock storage area which may result in unwanted consequences such as acid rock drainage. SEEP/W and VADOSE/W software are used to model flow in unsaturated zone in order to design an effective (optimum) protective cover. SEEP/W software is used to model bedrock where waste rock storage area will be located under steady state condition. The soil water characteristics and parameters used in model for saturated and unsaturated conditions were taken from works in literature. Accuracy of input data is checked during calibration for transient condition by assigning climate boundary condition at VADOSE/W. Waste rock storage area was then located on the bedrock and model was rerun under transient conditions. Climate data such as temperature, relative humidity, wind speed and precipitation data are inserted to the model and runoff, evaporation and recharge values are obtained as output. Using the data obtained type of cover design and parameters such as permeability and thickness of the material were decided. At the last stage of modeling, cover design and climate boundary condition were assigned on the waste rock and model was re-run. The effectiveness of the cover design for blocking the intrusion of water and air that cause acid rock drainage is checked and recommendations were made so that the impacts to groundwaters from the waste rock storage areas during closure period are minimized.

Keywords: Cover Design, Acid rock drainage, Unsaturated flow zone, VADOSE/W, SEEP/W

ARAÇ HAVZASINDA FİZİKSEL BÜTÜNLEŞİK HİDROLOJİK MODEL ÇALIŞMASI

Yağmur Derin^a, Koray K. Yılmaz^a

*^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(yilmazk@metu.edu.tr)*

ÖZ

Hidrolojik modelleme çalışmaları havza su yönetimi ve doğal afet (taşkın, kuraklık vb.) çalışmaları için önemli bir koşuldur. Bu çalışmanın amacı Araç Havzası'nda fiziksel bütünleşik bir hidrolojik model olan MIKE SHE kullanılarak taşkın tahmini yapılmasıdır. Fiziksel bütünleşik hidrolojik modellerin parametre sayısının fazla olmasından ve de çalışma sürelerinin uzunluğundan dolayı güvenilir parametre değerlerinin elde edilmesi güçtür. Bununla birlikte, otomatik kalibrasyon/değerlendirme yöntemleri istatistiksel bir hedef fonksiyon kullanmakta olup parametre değerlerinin seçilen fonksiyona duyarsızlığı artmaktadır. Bu çalışmada istatistiksel fonksiyonlar yerine hidrolojik anlamı olan özet fonksiyonlar kullanılarak parametre duyarlılık analizi ve model kalibrasyonu/değerlendirmesi yapılmıştır. Bu sunumda önerilen kalibrasyon/değerlendirme yöntemi kullanılarak çalışma alanında MIKE SHE hidrolojik modelinin taşkın tahmini performansı tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Araç Havzası, bütünleşik hidrolojik model, hidroloji, MIKE-SHE

PHYSICALLY-BASED INTEGRATED HYDROLOGIC MODELING IN ARAÇ BASIN

Yağmur Derin^a, Koray K. Yılmaz^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(yilmazk@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Hydrological modeling is an important step in management of water resources and mitigation of water-related natural hazards (floods, droughts). This study aims to implement a physically-based distributed hydrologic model, MIKE-SHE, in the Araç Basin with a focus on simulation of flood events. Owing to large number of model parameters and runtime of these models, reliable estimation of the model parameter values poses a challenge. In addition, automated model calibration/evaluation procedures that rely on a single statistical measure (e.g. percent bias) often lead to ill-posed parameter values due to insensitivity of the parameters to the objective function. In this study we utilize a diagnostic approach to model calibration/evaluation that relies on hydrologically-relevant summary metrics in selecting the sensitive parameters and further calibration and evaluation of the parameter values. In this presentation we will discuss the implementation of the MIKE-SHE model and evaluate the performance of the model in estimation of the historical flood events in the basin using the proposed constrained calibration/evaluation approach.

Keywords: Araç Basin, hydrology, integrated hydrologic modeling, MIKE-SHE

KARSTİK SİSTEMLERDE YERALTISUYU BÜTÇESİNDE BESLENME ALANI SORUNU: YERALTISUYU POTANSİYELİ VE AKİFER GÜVENİLİRLİĞİ AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Şükran Açıknel

*Hacettepe Üniversitesi, Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Beytepe, Ankara
(sukransahbudak@yahoo.com)*

ÖZ

Hidrolojik sistemlerde yeraltısuyu potansiyelinin belirlenmesinde uygulanan bütçe yaklaşımı öncelikle beslenme alanının doğru bir şekilde tanımlanmasını gerektirir. Karstik kayaçların bulunmadığı sistemlerde hidrolojik havza sınırlarıyla çakışan beslenme alanı, karstik sistemlerde hidrolojik havza sınırlarından daha küçük veya büyük olabilmektedir. Havza sınırları ile beslenme alanlarının çakışmaması bütçe hesaplamalarında önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sorunun aşılması, öncelikle ayrıntılı bir jeolojik ve jeomorfolojik haritalama gerektirir. Hidrolojik yaklaşımlardan biri olan akım açığının jeolojik-jeomorfolojik haritalarla birlikte değerlendirilmesiyle karstik sistemlerde beslenme alanı belirlenebilmektedir. Öte yandan bütçe hesaplamaları sonucunda hesaplanan yeraltısuyu potansiyelinin belirlenmesi, akiferlerin kullanılabilirlikleri ve güvenilirlikleri açısından gerekli ancak yeterli değildir. Bu özellikle karstik sistemler için geçerli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Karstik bir sistemde akiferin kullanılabilirliği ve debi-zaman ilişkisi açısından güvenilirliği, akifer oluşturan karbonatlı kayacın "sürekliliği" ile doğrudan ilgilidir. Bu nedenle farklı ölçeklerde yapılan hidrojeoloji haritalarına dayanılarak yapılan hesaplamalar, havza için aynı yeraltısuyu potansiyeli değerini verirken, farklı "güvenilirlik" dereceleri ortaya çıkabilmektedir. Sürekli ve tek bir sistem oluşturan karbonatlı kayaç kütlesiyle aynı alan ve kalınlığa sahip, ancak birden fazla ve farklı boyutlu bloklardan oluşan bir sistem aynı yeraltısuyu potansiyeline sahip olabilirken, akifer hidrolik karakteristikleri aynı kabul edilse dahi güvenilirlik blok boyutlarına bağlı olarak azalacaktır. Bu durum, yeraltısuyu potansiyelinin debi-zaman ilişkisi açısından kullanılabilirliğinin akiferlerin hidrolik karakteristiklerinin yanı sıra akifer boyutlarına da bağlı olmasının bir sonucudur. Bu çalışmada yukarıda tanımlanan beslenme alanı, yeraltısuyu potansiyeli, akifer boyutları ve güvenilirlik ilişkileri Muğla-Gökova Karst Sistemi örneği üzerinde tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karst, beslenme alanı, bütçe, yeraltısuyu potansiyeli, drenaj alanı, güvenilirlik

RECHARGE AREA PROBLEM IN GROUNDWATER BUDGET OF KARSTIC SYSTEMS: AN EVALUATION IN TERMS OF AQUIFER RELIABILITY AND GROUNDWATER POTENTIAL

Şükran Açıkel

*International Research and Application Center for Karst Water Resources,
Hacettepe University, Beytepe, Ankara
(sukransahbudak@yahoo.com)*

ABSTRACT

Calculation of groundwater potential using water balance approach, above all requires an accurate delineation of the catchment area. In non-karst areas, the catchment area coincides with the topographic watershed whereas in karstic areas the catchment area in most cases is larger or smaller than the hydrologic drainage basin. The discrepancy between boundaries of drainage basin and catchment area is an important issue and problem in water balance calculations. Overcoming this problem requires a detailed geological and geomorphological mapping. The recharge area can be determined in karstic systems by the combined evaluation of geological-geomorphological maps with flow deficit calculations, a well-known hydrological approach to solve this problem. On the other hand, knowledge of groundwater potential is a necessary but not sufficient for assessment of the availability and reliability of aquifers. This is an issue particularly for karstic systems. The availability and reliability of aquifer in terms of flow rate-time relationship in karstic system is directly related to the continuity of the carbonated rock. Due to this fact, water balance calculations based on the hydrogeological maps produced at the different scales of the same system with different continuities of carbonate rocks may give the same groundwater potential value while the reliability is not the same. The groundwater potential is calculated on the basis of the total area of the aquifer whereas reliability is dependent on the extension of individual carbonate block size as well as the hydraulic properties of the rock. In this paper, the relations between recharge area, groundwater potential, aquifer sizes and aquifer reliabilities are discussed giving an example of Mugla-Gokova Karst System.

Keywords: *Karst, drainage basin, water balance, groundwater potential, catchment area, reliability*

KAZAN TRONA YATAĞININ HİDROJEOLOJİK YAPISININ İZOTOP YÖNTEMLERİYLE KARAKTERİZASYONU

Şebnem Arslan^{a,b}, Hasan Yazıcıgil^a, Martin Stute^{b,c}, Peter Schlosser^{b,d}.

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

^b Lamont-Doherty Earth Observatory, Columbia Üniversitesi, New York, ABD

^c Çevresel Bilimler Bölümü, Barnard Koleji, New York, ABD

^d Yer ve Çevresel Bilimler Bölümü, Columbia Üniversitesi, New York, ABD

(sebnem_okten@yahoo.com)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Kazan Havzasında bulunan trona rezervi üzerindeki hidrojeolojik yapının oksijen, hidrojen ve karbon elementlerinin çevresel izotopları, kloroflorokarbonlar ve asal gazlar ile karakterizasyonudur. Alanda, başlıca dört kayaç serisi bulunmaktadır. Bunlar, aşağıdan yukarıya doğru Paleozoik yaşlı metamorfikler, Eosen yaşlı dizilim (Mülk formasyonu ve Akpınar kireçtaşı), Neojen birimleri ve Plio-Kuvaterner çökellerdir. Eosen birimlerin içerisinde yer alan trona minerali çözelti madenciliği ile çıkarılacaktır. Madencilik faaliyetlerinin bölgedeki yeraltısuyu sistemine olası etkilerinin belirlenebilmesi için yapılan detaylı hidrolik ve hidrojeokimyasal çalışmalar sonucunda alanda su içeren birimlerin sığ (alüvyon), orta (Neojen) ve derin (Eosen) olmak üzere üç farklı akiferden oluştuğu belirlenmiştir. Derin yeraltısuyu sistemi, Mülk formasyonunun çatlaklı kısımlarında bulunmaktadır. Orta ve derin sistemleri akitard özelliği taşıyan Akpınar formasyonu ayırmaktadır. Sahadaki akifer sistemleri arasındaki karışım mekanizmaları ve akış dinamiği oldukça kompleksir ve bu mekanizmaların tam anlamıyla ortaya konabilmesi için bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Oksijen-18 ve döteryum sonuçları sığ ve derin akifer sistemleri ve derin akifer sistemi içerisinde serbest ve basınçlı bölgeler arasında bir izotopik zıtlık olduğunu ortaya koymuştur. Bu sistemlerde ortalama izotopik fakirleşme oksijen-18 için -2.5 ‰, döteryum için -20 ‰ civarındadır. Çalışma alanı için oksijen-18 ve yükseklik ilişkisi göz önüne alındığında, bu fakirleşmenin alandaki mevcut yükseklik hesaba katıldığında, yükseklik etkisi ile açıklanamayacağı görülmüştür. Asal gaz verileri ters modelleme metoduyla değerlendirilmiş ve tüm sistemler için asal gaz sıcaklıklarının 3.2 ile 14.7 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Beslenme alanı civarında sığ akifer sisteminden alınmış örneklerde beslenme sıcaklıkları günümüz toprak sıcaklıklarını yansıtmakta olduğu halde, derin akifer sistemi için bu sıcaklıklar günümüz sıcaklıklarından 3 ile 8°C kadar daha düşüktür. Kloroflorokarbon konsantrasyonları sığ akifer sisteminde modern beslenime işaret ederken, radyokarbon verileri derin akifer sisteminde örneklenen suların 35,000 yıla kadar geçiş süreleri olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, derin akifer sistemine beslenme günümüz ikliminden farklı koşullarda, daha soğuk bir ortamda gerçekleşmiştir. Sığ akifer sisteminde ölçülen toplam helyum konsantrasyonlarında manto katkısı bulunduğundan dolayı bu gazın mantodan kaçıışı ve sığ akiferde gözlenmesi derin bir fay sisteminin varlığını ispatlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kazan Havzası, trona, çevresel izotoplar, asal gazlar, kloroflorokarbonlar

CHARACTERIZATION OF THE HYDROGEOLOGICAL FRAMEWORK OF KAZAN TRONA ORE FIELD BY ISOTOPE TECHNIQUES

Şebnem Arslan^{a,b}, Hasan Yazıcıgil^a, Martin Stute^{b,c}, Peter Schlosser^{b,d}

^a Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara

^b Lamont-Doherty Earth Observatory, Columbia University, New York, USA

^c Barnard College, Department of Environmental Science, New York, USA

^d Columbia University, Department of Earth and Environmental Sciences, New York, USA
(sebnem_okten@yahoo.com)

ABSTRACT

The aim of this study is to characterize the hydrogeological framework above the trona reserve in Kazan Basin by using the environmental isotopes of oxygen, hydrogen and carbon, chlorofluorocarbons and noble gases. There are four basic rock sequences exposed in the study area which are, from bottom to top, Paleozoic Metamorphics, Eocene sequences (Mülk formation and Akpınar Limestone), Neogene Units and Plio-Quaternary deposits. The trona mineral, found in the Eocene deposits, is planned to be extracted by the solution mining. In order to assess the potential impacts of the mining activities on groundwater resources, detailed hydraulic and hydrogeochemical studies were carried out and three aquifer systems were identified as shallow (alluvium), middle (Neogene) and deep (Eocene). The deep aquifer system occurs in the intensely fractured sections of Mülk formation. Akpınar formation acts as an aquitard and separates the middle and deep systems. This study was carried out to exhibit the complex flow conditions and the mixing mechanisms between the aquifer systems.

Oxygen-18 and deuterium analyses results showed that there is an isotopic contrast between the shallow and deep systems and confined and unconfined parts of the deep aquifer. The average isotopic depletion is about -2.5 ‰ in oxygen-18 and - 20 ‰ in deuterium. When the relationship between oxygen-18 and elevation is considered for the study area, it is impossible to explain this depletion solely with the elevation effect. Noble gas data were evaluated by using inverse modeling technique and the noble gas temperatures came out to be between 3.2 and 14.7 °C for the whole system. These temperatures reflect the current average yearly ground temperatures (13 °C) for samples collected near the recharge area but are 3 to 8 °C lower than today's temperatures in the deep aquifer system. Chlorofluorocarbon concentrations indicates modern recharge to the shallow system; radiocarbon data suggest that the groundwater residence times in the deep aquifer system are up to 35,000 years. There is recharge to this system under considerably cooler conditions than today. Mantle-He escape to shallow aquifer system is believed to be along a deep buried fault system located in downgradient areas.

Keywords: Kazan Basin, trona, environmental isotopes, noble gases, chlorofluorocarbons

GÖKSU DELTASI SAĞ YAKASI KIYI AKİFERLERİNDE GÜNCEL HİDROJEOLOJİK BULGULAR

Uğur Erdem Dokuz^a, Şebnem Arslan^b, Mehmet Çelik^b, Hilal Engin^a

^aAnkara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilimdalı

^bAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(uedokuz@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Silifke ilçesi sınırlarında bulunan Göksu Deltası, Ortadoğu'nun en önemli sulak alanlarından biridir. 260 km uzunluğa 10.400 km²'lik drenaj alanına sahip Göksu Nehri'nin taşıdığı sedimanları Akdeniz kıyısına depolamasıyla oluşan Göksu Deltası doğal yaşam bakımından hayati öneme sahiptir. Deltada doğal hayatın sürdürülebilirliği, gelişen endüstriyel ve turistik faaliyetler ve kontrolsüz tarımsal üretim sebebiyle tehdit altındadır. Deltada doğal hayatın kalitesinin ve çeşitliliğinin korunabilmesi, su kaynaklarından sürdürülebilir şekilde yararlanılmasına bağlıdır. Göksu Deltası'nda su kaynaklarını mevcut ve potansiyel tehditlerden korumak amacıyla hazırlanacak olan su kaynakları yönetim planları, deltanın jeolojik ve hidrojeolojik özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde belirlenmesini gerektirmektedir. Ancak Kuvaterner boyunca birçok farklı sürecin etkisinde gelişmiş olan delta son derece karmaşık jeolojik yapıya, dolayısı ile karmaşık hidrojeolojik özelliklere sahiptir.

Bu çalışmada Göksu Deltası'nın, ekolojik açıdan daha fazla önemli olan sağ yakasının hidrojeolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Jeofizik çalışmalarda deltada toplam alüvyon kalınlığının, 200 m dolayında olabileceği öngörülmesine rağmen, güncel yayınlarda 500 m dolayında kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır. Akifer formasyonların yayılımı da bilinmemektedir. Çalışma kapsamında sondaj verileri, hidrojeolojik incelemelerle birlikte değerlendirilerek Göksu Deltası yeraltı suyu sistemi tanımlanmıştır. Delta alüvyonunun temelinde Taşucu ve Silifke Formasyonu karbonatlarının, temel üzerinde ise deltanın belirli noktalarına kadar uyumsuz olarak çakıltaşlarının yayılım gösterdiği ilk defa tespit edilmiştir. Delta alüvyonu; genellikle çakıltaşları ile başlamakta, üste doğru çakıllı, killi birimlerin değişik kalınlıklarda ardalanması ile devam ederek en üstte killi ardalanmalı ince çakıllı seviyelerden oluşmakta, bu seviyeler kum mercceklerince kesilmektedir. Alüvyon kalınlığının 230 m'yi bulduğu tespit edilmiştir. Killi seviyelerin oluşturduğu basınçlı akiferler inceleme alanının kuzey, kuzeybatı sınırına doğru killi seviyelerin yerini kumlu seviyelere bırakmasıyla serbest akifer ile bağlantılı hale gelmekte, böylece bileşik bir hidrojeolojik sistem ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada elde edilen hidrolik iletkenlik değerleri akifer sisteminin son derece heterojen olduğunu ortaya koymuştur. Söz konusu hidrojeolojik sistem alttan ve yandan Taşucu ve Silifke Formasyonlarına ait karbonatlarca yoğun olarak beslenmektedir. Göksu Deltası kıyı akiferinin boşalımı denize ve sulama amaçlı kuyuları aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Göksu Deltası, kıyı akiferi, sondaj, beslenme-boşalım, Silifke-Mersin

RECENT HYDROGEOLOGICAL EVIDENCES IN THE RIGHT SIDE OF GÖKSU DELTA COASTAL AQUIFER

Uğur Erdem Dokuz^a, Şebnem Arslan^b, Mehmet Çelik^b, Hilal Engin^a

^a University of Ankara, Institute of Applied Science

^b University of Ankara, Faculty of Engineering
(uedokuz@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Göksu Delta located in the Silifke municipality- southern Turkey, is one of the most important wetlands in Middle East. The Göksu River, with a length of 260 km and a drainage area of 10,400 km² is loading its sediments into the Göksu Delta at the Mediterranean coast. The area has a significant importance for natural life. However, sustainability of natural life in the delta is under threat because of industrial and touristic activities as well as uncontrolled agricultural use. Protection of quality and variety of natural life in the delta would rely on sustainable use of groundwater. Water management plans, which are prepared to protect groundwater against present and potential future threats, require detailed determination of geological and hydrogeological properties of the area. Prevalent extremely complicated geological and subsequently complicated hydrogeological characteristics of the delta are due to various geological processes, which formed the delta during Quaternary.

This study investigates the hydrogeological properties of the right side of Göksu Delta, as being more important for ecological aspects. Although geophysical studies predicted an alluvium thickness of up to 200 m, in the present studies made approximations for roughly 500 m thickness. During this study the evaluation of drilling results in combination with hydrogeological investigations allows an interpretation of the Göksu Delta groundwater system. For the first time it was determined that the basement of the delta is formed by carbonates of the Taşucu and Silifke Formation. Above this basement alluvium follows with unconformable conglomerates spread over some parts of the study area. The lowest part of the alluvium in the delta is set up of these conglomerates followed by interbedded clay layers of various thickness. The uppermost part of alluvium is formed by thin gravel layers interbedded with clays. Overall alluvium thickness is determined to be 230 m. The normally by clay layers confined aquifers become unconfined, as clays are replaced by sandy layers in the northern and northwestern part of study area. At that point they are building a combined hydrogeological system. The hydraulic conductivity, determined in this study, shows that the aquifer system is extremely complex. The hydrogeological system is intensely recharged from the bottom and the northern part through Taşucu and Silifke Formation carbonates. The Göksu Delta coastal aquifer is naturally discharged into the sea and furthermore exploited via irrigation wells.

Keywords: Göksu Delta, coastal aquifer, drilling, recharge-discharge, Silifke Mersin

ÇAN (ÇANAKKALE) HAVZASINDAKİ SOĞUK YERALTI SULARININ HİDROJEOLOJİK VE HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ozan Deniz^a, Alper Baba^b, Gültekin Tarcan^c

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Müh. Bölümü, Çanakkale

^b İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Urla/İzmir

^c Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, İzmir
(ozandeniz@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Çan Havzası'ndaki (havza alanı 746 km²) soğuk yeraltı sularının hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal özelliklerinin belirlenmesini içerir. Bunun için yaklaşık 400 su noktasında (soğuk su kaynakları, sığ ve derin kuyular) hidrojeolojik gözlemler yapılmıştır. Su noktalarının bir bölümünden alınan su örneklerinin kimyasal bileşenleri incelenmiştir. Çalışmalar soğuk su kaynaklarının Çan Havzası'ndaki yüksek kesimlerde yaygın olduğunu göstermiştir. Havzadaki soğuk yeraltı sularının yıllık sıcaklık ortalaması yaklaşık 16°C'dir. Sıcaklık ve elektriksel iletkenlik değerleri yükseklikle ters orantılıdır. Bu çalışmada hazırlanan yeraltı su tablası haritası, havzada genelde yeraltı suyunun Kocayay'ı beslediğini gösterir. Bölgedeki su ihtiyacı yaygın olarak yeraltı sularından karşılanır. Su ihtiyacının havzanın orta kesimindeki bu alüvyon akiferden karşılandığı havzada, yeraltı su tablası genel olarak yüzey topoğrafyasını takip eder. Havzadaki jeolojik birimlerin su verimleri değişkendir. Havzadaki tortul kayalarda 3 L/s, metamorfik kayalarda 5 L/s, volkanik kayalarda 8 L/s ve alüvyonda 30 L/s'ye kadar su elde edilebilmektedir. Bunlar arasında alüvyon en çok su alınabilen akiferdir. Alüvyonda açılmış birçok sondaj bulunur ve bunların transmissibilite değerleri 50 - 421 m²/gün arasında değişir.

Çan Havzası'ndaki soğuk yeraltı sularında major anyonlar genelde kalsiyum ve sodyum, major katyonlar bikarbonat ve sülfattır. Bu suların pH, EC ve hesaplanmış TDS değerleri sırasıyla 4.0-8.6, 81-3440 µS/cm, 42-2156 mg/L'dir. İncelenen su noktalarından bazılarında Al, As, B, Na, Cl, SO₄ iyonlarının derişimleri Türk Standartlar Enstitüsü "TS266 - İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği"nde önerilen değerlerin üzerindedir.

Anahtar Kelimeler: Çan, Hidroloji, Hidrojeoloji, Hidrojeokimya, Yeraltı suyu

HYDROGEOLOGICAL AND HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF COLD GROUNDWATER IN ÇAN (ÇANAKKALE) BASIN

Ozan Deniz^a, Alper Baba^b, Gültekin Tarcan^c

^a Çanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty,
Geological Engineering Department, Çanakkale

^b İzmir Institute of Technology, Engineering Faculty,
Civil Engineering Department, Urla/İzmir

^c Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, İzmir
(ozandeniz@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The purpose of this work is to investigate hydrological properties of cold groundwater characteristics in Çan basin (catchment area 746 km²) of northwestern Turkey. For this purpose, hydrogeological observations were conducted at about 400 water points (cold springs, shallow and deep wells). Chemical compositions of the water samples were analyzed at selected water points. Investigations suggest that the cold springs are common in the elevated topography of the Çan Basin. The average annual temperature of cold groundwater in the basin is about 16°C and temperature and electrical conductivity values are inversely proportional to altitude. The groundwater level map shows that the water drainage flows generally towards Kocaçay river in the central part of the basin. Water requirement is widely supplied from groundwater resources in the region where groundwater table roughly follows surface topography. Water bearing properties of geological units in the basin are variable. Specific capacities of wells and spring flows are 3 L/s in sedimentary rocks, 8 L/s in volcanic rocks, up to 30 L/s in alluvium aquifer. The most yielded aquifer is alluvium between these lithologies and most of water requirement is supplied from this aquifer located in the middle part of the catchment. There are many drilled wells in the alluvium and transmissibility values of these wells ranging between 50 - 421 m²/day.

The dominant anions in the cold groundwater are generally Ca-Na and cations are SO₄-HCO₃, pH, EC and calculated TDS values of these water types are 4.0-8.6, 81-3440 µS/cm, 42-2156 mg/L, respectively. Al, As, B, Na, Cl, SO₄ concentrations of several investigated water points exceed the Turkish Standards Institute "TS266 – Water intended for human consumption" limits.

Keywords: Çan, Hydrology, Hydrogeology, Hydrogeochemistry, Groundwater

İÇMESUYU HAVZALARINDA KORUMA ALANLARININ BELİRLENMESİ SORUNU: SKKY YAKLAŞIMININ HİDROLOJİK SÜREÇLER AÇISINDAN İRDELENMESİ

Otgonbayar Namkhai

*Hacettepe Üniversitesi, Uluslararası Karst Su Kaynakları
Araştırma ve Uygulama Merkezi, Beytepe, Ankara
(obayar1098@gmail.com)*

ÖZ

İçmesuyu (yüzeysuyu) havzalarının sürdürülebilir kullanımı için yüzeysuyu kaynaklarının miktarı ve kalitesi açısından korunması gerekmektedir. Buna ilişkin, mevcut Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY)'nin 16-20.ci maddelerinde kıta içi yüzeysuyu kaynaklarının korunmasına yönelik yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu yasal düzenlemeler, genel ilkeler ve koruma alanları adı altında olup, su kaynaklarından uzaklığa dayalı 'mutlak', 'kısa mesafeli', 'orta mesafeli' ve 'uzun mesafeli' koruma alanları olarak tanımlanan kuşaklarda izin verilen faaliyetlerin tanımını içermektedir. Yönetmelikte geçen bu koruma yaklaşımı, su kaynağına etki edebilecek etkenlerin/faaliyetlerin su kalitesine etkisi, su kaynağına uzaklığı oranında azalacağını öngörmektedir. Bununla birlikte, içmesuyu havzalarının havzaya özgü hidrolojik davranışları, havza karakteristikleri, toprak ve bitki örtüsü ile arazi kullanımının kirletici taşınımını denetlediği bilinmektedir. Bu nedenle, koruma alanlarının belirlenmesinde, bir yüzeysel su kütlesine bir kirleticinin taşınma yolları olan yüzeysel akış, kanal akış, yüzeyaltı akışı ve yeraltısuyu taban akımı ile gerçekleştiği dikkate alınmalıdır. Akımla taşınım sırasında kirletici derişimini etkileyen fiziksel ve kimyasal süreçler koruma alanlar için uygulanan "uzaklık" yaklaşımının çoğu durumda geçersiz olduğunu göstermektedir. Etkin korumanın bu nedenle, havza karakteristikleri ve hidrolojik davranışının dikkate alındığı bir yaklaşımla gerçekleştirileceği görülmektedir. Bu çalışmada, yüzeysuyu kütlelerinde koruma stratejileri mevcut ve olması gereken yaklaşımlar açısından ve bir örnek üzerinde tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: SKKY, yüzeysuyu, akış, kirletici taşınım, koruma alanı

**PROBLEM OF DETERMINATION OF THE PROTECTION
AREAS IN THE DRINKING WATER BASINS: THE
EXAMINATION OF THE WPCR APPROACHES IN TERMS OF
THE HYDROLOGICAL PROCESSES**

Otgonbayar Namkhai

*Hacettepe University, International Research and Application Center
for Karst Water Resources, Beytepe, Ankara
(obayar1098@gmail.com)*

ABSTRACT

For sustainable use of the drinking water basins, the surface water resources must be protected in terms of its amount and quality. Related to this, in the 16-20th articles of the existing Water Pollution Control Regulation (WPCR), legal arrangements are made for the protection of the inland surface water resources. This regulation is under the general principles and protection areas and include some permitted activities descriptions defining some distance-based protection zones such as 'absolute', 'short-distance', 'mid-distance' and 'long-distance'. The approach used in the WPCR, assumes that the effects of factors/activities on water quality is linearly reduced by the distance to water body to be protected, ignoring the hydrological and transport processes affecting the fate of the contaminant. Based on the fact that the transport and fate of the pollutant is controlled by the hydrological behavior and basin characteristics of the water body, soil and vegetation covers, land use, etc. Therefore, in determination of the protection areas, first of all the pathways of a contaminant to the water body to be protected should be assessed and evaluated. The major pathways can be defined as overland flow, canal flow, underflow and groundwater (base) flow. It has been demonstrated that the "distance" approach that is applied for the protection areas is not effective when major physical and chemical processes that affect pollutant concentration along the flowpath are taken into consideration. An effective protection could be established based on an approach which considers the hydrological dynamic and basin characteristics. In this paper, the strategies of an effective protection of surface water bodies are discussed in terms of existing and required approaches and on an example.

Keywords: *WPCR, surface water, flow, pollutant contamination, protection area*

KÖPRÜÖREN HAVZASI (KÜTAHYA) YÜZEY SULARI VE YERALTISULARINDA ARSENİK KİRLİLİĞİ

Şebnem Arslan^a, Mehmet Çelik^a, Uğur Erdem Dokuz^b, Berihu Abadi Berhe^b

^a Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^b Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

(sebnem_okten@yahoo.com)

ÖZ

Arsenik sularında en başta gelen doğal kirleticilerden biri olup, yüksek arsenik konsantrasyonuna sahip içme sularının uzun süreli kullanımı insan sağlığını olumsuz yönde etkilediğinden, arsenik kirliliği ile ilgili çalışmalar önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Kütahya'nın batısında bulunan Köprüören Havzası yüzey suları ve yeraltısularında arsenik kirliliği araştırılmıştır. Köprüören Havzası yaklaşık 275 km²'lik drenaj alanı ile Kütahya ve Eskişehir Ovalarının menbasında bulunduğu alandaki su kalitesi öncelikle Enne Barajı, sonra Felent çayı ve ardından Porsuk çayı aracılığıyla geniş bir bölgeyi etkilemektedir. Alanda başlıca akifer Pliyosen birimlerinin kireçtaşları ve tüflerdir. Yeraltısuyu akışı kuzeyden güney ve güneyden kuzeye doğru Kocasu deresine doğrudur. Kocasu deresi Enne Barajına akmaktadır.

Çalışma alanında Paleozoyik-Kuvaterner zaman aralığında oluşmuş metamorfik, magmatik, volkanik ve sedimanter kayalarla temsil edilen birimler yüzeylemektedir. Türkiye'nin günümüzde işletilen tek gümüş yatağı havzanın güneyinde bulunan Gümüşköy civarındaki metamorfik temel kayalarda, Erken Miyosen yaşlı volkanik kayalarda ve Pliyosen birimlerinde oluşmuştur. Bu yataкта üretim sırasında ortaya çıkan ve özellikle siyanür, arsenik, antimuan ve kurşun bakımından zengin olan atıklar atık barajlarında toplanmaktadır. 2011 yılının Mayıs ayında barajlardan birinde meydana gelen çökme tesisin güvenilirliğinin tartışılmasına neden olmuştur.

Havzada bulunan su kaynaklarında belirlenen arseniğin kökeni farklı kaynaklara bağlanmıştır. Bu kaynaklardan biri, havzanın güneyinde bulunan ve doğal arsenik kirliliğine neden olan terk edilmiş açık Sb işletmesinde arsenik minerallerinin atmosferik etkilerle aşınması ve yüzey sularına karışmasıdır. Ayrıca, alanın kuzeyinde bulunan Tunçbilek formasyonu içerisinde yer alan kömürlü seviyelerle temas eden yeraltısularının bünyelerine düşük konsantrasyonlarda arsenik almaları doğal arsenik kirliliğine neden olmaktadır. Yoncalı kaplıcası atıklarının yörede yüzey sularına bırakılması düşük konsantrasyonda arsenik kirliliğine yol açmaktadır. Antropojenik olarak arsenik kirliliğine neden olan ve arseniğin havzaya özellikle yüzey suları yoluyla yayılmasına neden olan Eti Gümüş A.Ş. maden sahasından sızan As, Pb, Sb ve Zn elementlerince zengin atıklardır.

Anahtar Kelimeler: Köprüören Havzası, arsenik, su kalitesi, kömür, gümüş madeni

ARSENIC CONTAMINATION IN THE SURFACE WATERS AND GROUNDWATERS OF KÖPRÜÖREN BASIN (KÜTAHYA)

Şebnem Arslan^a, Mehmet Çelik^a, Uğur Erdem Dokuz^b, Berihu Abadi Berhe^b

^a Ankara University, Department of Geological Engineering, Ankara

^b Ankara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara
(sebnem_okten@yahoo.com)

ABSTRACT

Arsenic is one of the leading natural contaminants in natural waters. It is a proven fact that using the waters contaminated with high concentrations of dissolved inorganic arsenic as drinking water can cause various serious health problems. Due to this reason, studies involving arsenic contamination have great significance. In this study, the arsenic contamination in surface and ground water of Köprüören Basin, located to the west of Kutahya province, have been investigated. The total catchment area of the basin is 275 km² and it is located upstream of Kütahya and Eskişehir plains. Therefore, the water quality in the basin influences a broader region than the catchment area itself involving Enne Dam, Felent and Porsuk streams. Groundwater occurs in the limestones and tuffs of Pliocene units. Groundwater flow is from north to south and south to north towards Kocasu stream, which flows to Enne Dam.

The geologic units outcropping in the area are represented with the metamorphic, magmatic, volcanic and sedimentary rocks formed between Paleozoic and Quaternary. The only silver deposit of Turkey is developed in the metamorphic basement rocks, Early Miocene volcanics and Pliocene units near Gümüşköy, located at the southern end of the basin. The cyanide, arsenic, lead and antimony rich wastes of the silver plant are stored in waste pools. There have been serious debates about the safety of this facility after a major collapse occurred in one of the pools in May 2011.

There are both geogenic and anthropogenic sources of arsenic contamination in the water resources of the basin. One of these sources is the natural arsenic contamination in an abandoned Sb mine in the southern part of the area. Besides, groundwaters in contact with the coal deposits, which are present in Tunçbilek formation, contain low concentrations of arsenic. The wastes belonging to Yoncalı thermal springs are discharged to the surface waters in the basin which also causes arsenic contamination. Anthropogenic arsenic contamination is caused by Eti Gümüş A.Ş. silver mine because there is leakage of As, Pb, Sb and Zn enriched waste waters from the mine waste pools.

Keywords: Köprüören Basin, arsenic, water quality, coal, silver mine

KONYA KAPALI HAVZASINDA YAŞANAN YERALTISULARI SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ahmet Hamdi Sargın

*DSİ Genel Müdürlüğü, Teknoloji Dairesi Başkanlığı
(ahmets@dsi.gov.tr)*

ÖZ

Su, insanoğlunun hayatını sürdürebilmesi ve çevrenin fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için temel bir ihtiyaç maddesidir. Hızlı nüfus artışının sonucu olarak gelişen tarımsal faaliyetler, şehirleşme ve sanayileşmeye bağlı olarak su kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Artan su kullanımı, sınırlı su kaynakları üzerinde büyük bir baskı oluşturmaktadır.

İklim değişikliğini ve su kirliliğini de göz önüne aldığımız takdirde sınırlı su kaynaklarına yönelik baskılar daha karmaşık hale gelmektedir. Dolayısıyla, günümüzde su kaynakları yönetimi çözümlenmesi gereken en önemli problemlerden birini oluşturmaktadır. Bu problemin çözümü sürdürülebilir su kaynakları yönetimini gerekli kılmaktadır.

Geniş toprak kaynaklarına rağmen sınırlı su kaynağına sahip olan Konya Kapalı Havzası'nda suyun verimli kullanımı önem arz etmektedir. 50 038 km² drenaj alanına sahip olan Konya Kapalı Havzası'nda ortalama yıllık yağış miktarı 378 mm'dir. Bu değer 643 mm olan Ülkemiz ortalama yıllık yağış miktarının çok altındadır.

Havzada yüzey suyunun yetersiz olması nedeniyle yeraltısularının sulama, içme ve sanayi suyu amaçlı aşırı kullanılması ciddi sıkıntılara yol açmaktadır.

Bu makalede denetimsiz açılan kuyular, arz-talep dengesizliği ve kurumlar arası koordinasyon eksikliği başta olmak üzere yeraltısuları üzerindeki baskı unsurları incelenerek bunlara yönelik çözüm önerileri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Konya Kapalı Havzası, yeraltısuyu, sorun, çözüm

GROUNDWATER PROBLEMS AND PROPOSED SOLUTIONS IN KONYA CLOSED BASIN

Ahmet Hamdi Sargin

General Directorate of DSI, Technology Department
(ahmets@dsi.gov.tr)

ABSTRACT

Water is an essential for human being and environment. As a result of rapidly growing population, water consumption has been increasing because of developing agricultural activities, urbanization and industry. So, water consumption has a huge pressure on limited water resources.

Considering climate changing and water pollution, it is obvious that it will be more complex. However, water resources management becomes one of the most important problems nowadays. In order to solve this problem, sustainable water resources is necessary.

Although Konya Closed Basin has a large soil resource, it has limited water potential. That's why efficient water usage is important. Size of watershed area and average annual precipitation are 50038 km² and 378 mm respectively. Precipitation figure is lower than average annual precipitation in Turkey.

Due to the lack of surface water potential in the Basin, groundwater is over pumped for irrigation, domestic and industrial purposes. This causes serious problems for groundwater reservoir.

In the paper, mainly illegal wells, unbalanced source-demand and lack of coordination among the institutions will be looked over and solutions will be proposed.

Keywords: *Konya Closed Basin, groundwater, problem, solution*

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE İSTANBUL'DA YERALTISULARININ ÖNEMİ

Muhterem Demiroğlu

*İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak-İstanbul
(demiroglum@itu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmayla iklim değışikliği çerçevesinde İstanbulda yeraltisularının önemi gösterilmeye çalışılmıştır. İklim değışikliği verilerinin en önemli sonucu yüzeysularında azalma ve kurak devrelerde artış sıklığıdır. Bu anlamda su ihtiyacını yüzey sularından karşılayan şehirler ciddi su sıkıntısıyla karşılaşabilirler.

Dünya'nın en büyük şehirlerinden biri olan İstanbulun su ihtiyacı (2 150 000 m³/gün) genellikle yüzeysularından karşılanmaktadır. Yeraltisuları ise 600,000 m³/gün tüketime rağmen fakir kabul edilip ihmal edilmiştir. İstanbul, çarpık kentleşmeye bağlı olarak artan nüfusuyla su ihtiyacı en çok artan şehir konumundadır.

Kurulduğundan beri su sorunu devam eden İstanbul, 2007-8 kurak dönemde bir kez daha su sıkıntısı yaşamıştır. Yaşanan su sıkıntısı, yağışlı devreye girilmesi, yağışların ve barajların doluluk oranlarının artmasıyla ve iki önemli projenin devreye girmesiyle üstesinden gelinmiştir. (Yeşilçay ve Büyük Melen projesi). Bu projelerle uzak mesafelerden yüksek maliyetle yüzeysuları taşınmaktadır (60-180 km). Bu durum su fiyatlarına yansımıştır. Yüzeysularının artan buharlaşma fazlalığı ve kirlilik baskısı altında olması nedeniyle İstanbul'da yine su sıkıntısı yaşanabilir. Nitekim, Küçükçekmece barajının kirlenmesi önlenememiş ve içmesuyu olma özelliğini kaybetmiştir.

Yeraltisuları ile ilgi hiçbir kapsamlı çalışma geçmişte de günümüzde de yapılmamıştır. Önemli akiferler ya kaybedilmiştir ya da kaybedilmek üzeredir. Uzun zaman gerekirse de akiferlerde acilen kalite ve miktar belirlenmesi ve iyileştirme çalışmaları başlatılmalıdır. Yeraltisuları korunup kurak dönemlerde kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: iklim değışikliği, , Yüzeysuları, Yeraltisuları, Akifer, İstanbul

CLIMATE CHANGE AND THE IMPORTANCE OF GROUNDWATER IN ISTANBUL

Muhterem Demiroğlu

*İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak-İstanbul
(demiroglum@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

This paper attempts to demonstrate the importance of groundwater in Istanbul province considering climate change. The most prominent consequence of the climate change scenarios is the decrease of surface water and the increased frequency of dry periods. Therefore, cities with high dependency on surface water may encounter serious water supply problems in dry periods.

Istanbul is one of the mega cities in the world. The daily demand for water (2 150 000 m³/day) is mostly supplied by surface water. The aquifers in İstanbul are so far considered as “poor” and are being neglected despite of the daily abstraction of 600,000 cubic meters of groundwater from these aquifers.

The increasing population together with uncontrolled urbanization, demand for healthy water is ever increasing and becoming a challenge for the Municipality. Struggling with shortage of water supply along its history, Istanbul experienced the serious problem in the 2007-2008 period once again. The water shortage had been surpassed by the beginning of a wet period and the introduction of two important projects (The Yesilcay System and the Greater Melen System projects). These projects carry surface waters from long distances (60-180 km) to Istanbul at high cost. This situation was reflected in the water tariff. Nevertheless İstanbul can face more serious water supply problems because surface water potential is under pressure with increasing evaporation trend and pollution. As a matter of fact, Küçükçekmece basin (one of the drinking water reservoir) has lost its suitability as a drinking water supplementary basin due to high pollution.

No comprehensive study on groundwater resources in Istanbul is made so far. Aquifers have been lost or are about to be lost. Immediate studies for remediation should be started even though it can take long time and often irreversible. Groundwater must be conserved and put into use in arid seasons.

Keywords: *Climate change, surfacewater, groundwater, Aquifer, Istanbul*

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
HYDROGEOLOGY, WATER RESOURCES AND
MANAGEMENT

Posterler/*Posters*

YERALTI SULARINDA YÜKSEK FLORÜR VE FLORÜRÜN BOKSİT ÜZERİNDE ADSORPSİYONU

M. İrfan Yeşilnacar, A. Dilek Atasoy

*Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Müh. Bölümü,
Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa, Türkiye
(iyesilnacar@gmail.com)*

ÖZ

Dünya’da 200 milyondan fazla insan yüksek florür içeren içme ve kullanma sularını tükettiklerinden dolayı olumsuz etkilenmiştir. Yüksek florürlü suların tüketilmesinden kaynaklanan endemik florozis hastalığına Anadolu’nun bazı bölgelerinde rastlanmıştır. Bu çalışmada amaç, genellikle sedimanter oluşumların yer aldığı Şanlıurfa bölgesindeki yüksek florür konsantrasyonu ve özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilerde görülen endemik florozis vakalarının incelenmesi ve florürün boksit üzerinde adsorpsiyon ile gideriminin araştırılmasıdır. Florür için, içme sularında maksimum düzey USEPA’ya göre 4 mg/L dir. Optimal dozda florürün ise çocuk ve yetişkinlerin dişlerindeki koruyucu etkisi kanıtlanmıştır. İçme sularında düşük (<0.7 mg/L) ve yüksek florür konsantrasyonları (>1.2 mg/L) sırasıyla diş çürüklerine ve diş lekeleri ile dental florozis hastalığına neden olmaktadır. Özellikle ilerlemiş florozis vakaları kırsalda yaşayan ve içmesularını yeraltı suyundan sağlayan insanlarda sık görülmektedir.

Adsorpsiyon, florür gideriminde en uygun teknik olarak kabul edilir. Bu çalışmada, ülkemizde bol bulunan, basit ucuz, kolay elde edilebilir doğal materyal olan boksitin florür adsorpsiyon kapasitesi incelenmiştir. Boksit, değişik alüminyum-demir oksit ve hidroksitlerden (böhmit, gibbsit, diyaspor gibi minerallerden) oluşan bir karışımdır. Boksitin mineral formundaki alüminyum, yer kürede çok bol bulunan bir elementtir. Boksit üzerinde florür adsorpsiyonu batch denge metoduna göre incelenmiştir. Dengeye ulaşma süresi 3 saat olarak bulunmuştur (adsorban dozu 5 g/L olarak seçilmiştir). Çalkalama işlemleri 150 rpm ayarlı çalkalayıcıda gerçekleştirilmiştir. Ortam sıcaklığında ve doğal pH değerlerinde (7.6) çalışılmıştır. Florür başlangıç konsantrasyonu 5 mg/L olarak seçilmiştir. Optimum adsorban dozaj belirleme çalışmasında 2.5, 5, 10, 15 ve 30 g/L şeklinde farklı adsorban dozları denenmiştir. F adsorpsiyonu, artan adsorban dozu ile artış göstermiştir. Optimum dozaj 5 g/L olarak bulunmuştur. Konsantrasyon çalışmasında 1, 3, 4, 10 mg/L F konsantrasyonları çalışılmıştır. F adsorpsiyonu Freundlich modeli ile iyi uyum sağlamıştır. Ham ve zenginleştirilmiş boksit üzerinde düşük F adsorpsiyonu elde edilmiştir. Ancak Mg ile zenginleştirilmiş ve kalsine edilmiş boksit üzerinde K_f (Freundlich adsorpsiyon katsayısı) 0.247 mL/g değeri ile maksimum adsorpsiyon gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki Mg ile zenginleştirilmiş boksitin ısıtma işleminden geçirilmesi süreci, artan ve stabilize olan uçlar nedeniyle F adsorpsiyonunu önemli ölçüde arttırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı suyu, florür, dental florozis, boksit, florür giderimi, adsorpsiyon

Katkı Belirtme: Bu çalışma TÜBİTAK (Proje no: 110Y234), ve HÜBAK (Proje no: 2011-1167) tarafından finansal açıdan ve desteklenmiştir.

HIGH-FLUORIDE IN GROUNDWATER AND ITS ADSORPTION ONTO BAUXITE

M. İrfan Yesilnacar, A. Dilek Atasoy

Harran University, Engineering Faculty, Environmental Eng.,
Osmanbey Campuse, Sanliurfa, Turkey
(iyasilnacar@gmail.com)

ABSTRACT

More than 200 million people in the world were adversely affected from high fluoride water. Endemic fluorosis originating from the consumption of high fluorine water was observed also in some parts of Anatolia. The aims of the study is to investigate, fluoride levels of groundwater in Şanlıurfa where comprised generally sedimentary formations thereupon the identified fluorosis cases on the primary school students and to search for the possibilities of fluoride removal by bauxite. The current USEPA maximum permissible level of drinking water for fluoride is 4 mg/L. Preventive effects of optimal dose of fluoride have been proven on the dental caries in children and adults. Fluoride in drinking water at low (<0.7 mg/L) and high concentrations (>1.2 mg/L) can cause dental caries and teeth spots-dental fluorosis disease, respectively. Especially the incidence of fluorosis is higher in human living in rural areas and providing the drinking water from groundwater.

Adsorption is considered as most suitable technique for fluoride removal. The fluoride adsorption capacity of bauxite which is the locally available, cost-effective, simple and abundant adsorbents in our country was investigated in this study. Bauxite that is composed of different aluminum-iron oxides and hydroxides (boehmite, gibbsite, diaspor, etc) is a rock. In its mineral form bauxite, aluminum is the most abundant metal in the earth's crust. Adsorption of fluoride on the bauxite was investigated by batch equilibrium method. The equilibration was attained at 3 h (Adsorbent dosage was 5g/L). Shaking rate was attained as 150 rpm. Adsorption tests were carried on at natural pH(7.6) and room temperature. Initial F concentration was 5 mg/L. Various adsorbent dosages such as 2.5, 5, 10, 15 ve 30 g/L were tested to determine the optimum dosage. Adsorption of F increased with increasing adsorbent dose. Optimum adsorbent amount was found as 5 g/L. F concentration was changed as 1, 3, 4, 10 mg/L. Fluoride adsorption isotherms fitted well with Freundlich model. Low F adsorption was obtained on the raw and incorporated bauxite. However maximum F adsorption was found for Mg incorporated and calcined bauxite, with Kf value (Freundlich adsorption coefficient) of 0.247 mL/g. This work indicated that the calcination of incorporated bauxite (with Mg) increased the F adsorption significantly due to increased and stabilized positive sites.

Keywords: Groundwater, fluoride, dental fluorosis, bauxite, fluoride removal, adsorption

Acknowledgements This study was funded by the Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK project no: 110Y234) and the Scientific Research Projects Committee of Harran University, (HÜBAK) under grant no. 2011-1167.

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ
GEOCHRONOLOGY AND ISOTOPE GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ZİRKON MİNERALLERİNDEN X-RAY FLORESANS (SENKROTRON RADYASYON, SR-XRF) KULLANILARAK ELDE EDİLEN ÇOKLU-ELEMENT ANALİZLERİ

**Altuğ Hasözbeğ^{a, b}, Badri Shyam^c, Wolfgang Siebel^d, Axel Schmitt^e,
Erhan Akay^f ve Lawrie Skinner^g**

^a Dokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksekokulu, İzmir-Türkiye

^b New Brunswick Laboratory, Dept. of Energy, Argonne-IL, USA

^c Stanford University, MSD, Menlo Park-CA, USA

^d Tübingen Uni, Naturwissenschaften, Geochemie, Tübingen, Germany

^e University of California, Dept. of Earth and Space Sciences, Los Angeles-CA, USA

^f Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, İzmir-Türkiye

^g Argonne National Laboratory, APS, Argonne-IL, USA

(altug.hasozbek@deu.edu.tr)

ÖZ

Zirkon ($ZrSiO_4$) minerali, yerbilimlerinde uygulanan nadir toprak element ve izotop analiz çalışmalarında ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Bu mineralin ender inorganik matriksi içerisinde duraylı kalabilen ağır element radyoaktivitesi ve bunların yavru-ürünlerinin mikroanalizler ile ortaya çıkarılması, yeryuvarının kompleks evrimin anlaşılmasına katkısı oldukça büyüktür. Yoğunlukla kıtasal kabuk kayalarının içinde yer alan zirkon mineralinin yaygın olarak silisik eriyiklerde kristalizasyon geçirdiği deneysel çalışmalarda kabul edilmektedir. Ancak son birkaç yıldır yapılan bazı çalışmalarda, mantodan türemiş zirkonların varlığına da işaret edilmektedir (ör, Siebel et al., 2009). Bu çalışmada, üst manto (Almanya, Siebel et al., 2009) ve alt-orta kabuktan (Türkiye, Hasözbeğ et al., 2010) türemiş zirkonların, Senkrotron Gelişmiş Foton Kaynağı (Argonne Ulusal Laboratuvarı, ABD) bünyesinde, 2-IDE SR-XRF ışın sektöründe, çoklu element karakterizasyon çalışması yapılmıştır.

İlgili zirkonlardan yüksek hassasiyetli (5-10 μm) çoklu-element haritalaması, hizalanmış ve lineer polarize senkrotron radyasyon tekniği (10-17 keV) ile elde edilmiştir. Bu tekniğin en önemli avantajı, tamamıyla minerale zarar vermemesidir. Zirkonlardan tercih edilmiş iz ve nadir toprak element haritalamaları yardımıyla, zirkonlardaki belli kesitler boyunca gözlenen zonlanmalara ve bunlara yol açan büyüme evrimi izlerine ve kristalizasyon dinamiğine bağlı faktörler ortaya çıkarılabilmektedir. Ayrıca ileri aşamalarda, element dağılımı ve konsantrasyonundaki ani değişimlerin yol açtığı mikron ölçekli inklüzyon ve/veya farklı yapılar da saptanabilmektedir. Eğer bu tür uygulamalar geniş örnek aralıklarında uygulanabilir, bu teknikle gerçekleştirilen element haritalamaları μm -ölçekli inklüzyon kalitatif saptamalarda diğer yöntemlerle karşılaştırılabilirse (ör, ICP-MS LA, SHRIMP, SIMS), yeni, etkili ve hızlı bir analitik yöntem olarak bu alanda hizmet edebilecektir. Bu çalışmada, kabuk ve manto zirkonlarının SR-XRF metoduyla elde edilmiş 2-D element haritalamaları ışığında, görece hızlı ve zirkonların olağanüstü jeokronolojik ve jeokimyasal izlerini tanımlayabilecek yeni bir analitik yöntemin önemi vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zirkon, Çoklu-Element Analizi, XRF, Senkrotron Radyasyonu, 2-D Haritalama

MULTI-ELEMENT ANALYSIS OF ZIRCON MINERALS BY USING SYNCHROTRON RADIATION X-RAY FLUORESCENCE (SR-XRF)

Altuğ Hasözbeğ^{a, b}, Badri Shyam^c, Wolfgang Siebel^d, Axel Schmitt^e, Erhan Akay^f and Lawrie Skinner^g

^aDokuz Eylül University, Vocational School of Torbalı, Izmir-Turkey

^bNew Brunswick Laboratory, Dept. of Energy, Argonne-IL, USA

^cStanford University, MSD, Menlo Park-CA, USA

^dTübingen Uni, Naturwissenschaften, Geochemie, Tübingen, Germany

^eUniversity of California, Dept. of Earth and Space Sciences, Los Angeles-CA, USA

^fDokuz Eylül University, Dept. of Geology, Izmir-Turkey

^gArgonne National Laboratory, APS, Argonne-IL, USA

(altug.hasozbek@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Zircon ($ZrSiO_4$) is a mineral of singular importance in the geosciences in terms of REE and isotope studies. Zircon microanalysis has greatly contributed to our understanding of key events in earth's complex evolution as certain radioactive heavy elements and their daughter products are well-preserved within the exceptionally stable inorganic matrix of the mineral. The ubiquity of zircon in many continental crustal rocks agrees with the experimentally calibrated prevalence for zircon crystallization in silicic melts, but in the last few years several studies have indicated the existence of mantle-derived zircon (e.g., Siebel et al., 2009). Zircons enriched from different parts of the upper mantle to middle-lower crust from Turkey (Hasözbeğ et al., 2010) and Germany (Siebel et al., 2009) are currently being characterized in this study using SR-XRF mapping carried out at beamline 2-IDE at the Advanced Photon Source synchrotron facility (Argonne National Laboratory, USA).

High-resolution (5-10 μm) multi-elemental maps from related zircons were obtained with collimated and linearly polarized synchrotron radiation (10 to 17 keV). This technique has the advantage of being a completely non-destructive. Elemental maps of selected trace and rare-earth elements for cross-sectioned zircons reveal a zonation related distribution, which may be used to reveal factors affecting the growth history and dynamics of the crystal formation. Further, abrupt changes in elemental distribution or concentration were found to correspond to fractures, imperfections or inclusions within the zircon crystal. If such observations are found to be applicable for a wide range of samples, elemental mapping with this technique may serve as an important qualitative diagnostic to locating μm -inclusions that may be challenging to identify using other techniques (e.g., ICP-MS LA, SHRIMP, SIMS) Through these preliminary elemental 2-D mapping studies of crustal and mantle zircons using SR-XRF methods, we aim to highlight a relatively quick and promising analytical method that may be used to improve the interpretation of zircon's tremendous geochronological and geochemical record.

Keywords: Zircon, Multi-Element Analysis, XRF, Synchrotron Radiation, 2-D Mapping

GÜNEY NEOTETİSİN KAPANMASI İLE İLİŞKİLİ TEKTONİK OLAYLARIN YAŞLANDIRILMASI, GD ANADOLU

Osman Parlak, Fatih Karaoğlan

*Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana
(parlak@cu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı boyunca gözlenen magmatik/metamorfik birimlerin oluşum, soğuma ve yüzeyleme yaşlarının jeotermokronoloji yöntemleri ile hesaplanarak; (i) Neotetis'in güney kolunda Yitim zonu ile ilişkili kabuğun oluşum yaşı, (ii) okyanusun kapanmaya başladığı zaman aralığı, (iii) kıta-kıta çarpışmasının gerçekleşme zamanı ve (iv) kıta-kıta çarpışmasının hızı ortaya konmaktadır.

Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağı dağ oluşum süreçlerinin en iyi gözlemlenebildiği alanlardan birisidir. Kuşağın evrimi Neotetis'in güney kolunun Üst Kretase Miyosen zaman aralığında kapanımı ve kıta-kıta çarpışması sonucu yüksek plato oluşumunu içermektedir. Arap kıtası önu ofiyolit kuşağı Troodos (Kıbrıs), Kızıldağ (Hatay), Koçali (Adıyaman) ve Semail (Umman) ofiyolitlerini kapsamakta olup, yaklaşık 95-90 My dönemde oluşmuşlardır. Kuzeyde Göksun (Kahramanmaraş), İspendere (Malatya), Kömürhan ve Guleman (Elazığ) ofiyolitlerini içeren Toros kuşağı ise yaklaşık 84-87 My dönemde oluşmuştur. Her iki kuşağa ait ofiyolitlerin oluşum yaşları arasında ~5-7 My'lık bir fark bulunmaktadır. Arap kıtası önu ofiyolitleri güneye doğru Arap platformu üzerine yerleşirken, kuzeydeki Toros kuşağı ofiyolitleri ise Toros aktif kıtası tarafından tektonik olarak üzerlenmiş ve yay granitoidleri (Esence-Baskil) (82-84 My) tarafından kesilmişlerdir. Erken-Orta Eosen döneminde kuzey bölge yay gerisi havza koşullarında açılmaya başlamış olup, Erken Eosen döneminde (~50 My) Berit metaofiyoliti yüksek sıcaklık-yüksek basınç metamorfizmasına uğramış ve yüzeylemiştir. Pütürge metamorfiklerinin güneyinde devam eden yitime bağlı olarak Doğanşehir granitoidinin Orta Eosen'de çok fazlı intrüzyonu ile Berit metaofiyoliti ve onu üzerleyen naplar kesilmiştir. Eosen dönemindeki yay-gerisi açılma tektoniği granitoidlerin yükselimini sağlamış olup, yüzeylemeleri Toros ve Arap platformlarının çarpışmasının gerçekleştiği Miyosen (Burdigaliyen-Messiniyen) zaman aralığında meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Anadolu, ofiyolit, granitoid, termokronoloji

DATING OF TECTONIC EVENTS RELATED TO SOUTH NEOTETHYAN CONVERGENCE, SE ANATOLIA

Osman Parlak, Fatih Karaoğlan

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana
(parlak@cu.edu.tr)

ABSTRACT

Geothermochronological methods were used in this study to find out (i) formation age of SSZ-type crust along the Southern branch of the Neotethys, (ii) timing of the initiation of the closure of the ocean, (iii) timing of the continent-continent collision and (iv) velocity of the collision by measuring the formation, cooling and exhumation ages of the magmatic/metamorphic units along the Southeast Anatolian orogen.

Southeast Anatolian orogen is one of the best places where mountain building processes can be well observed. The evolution of the belt comprises the closure of the southern branch of the Neotethys during late Cretaceous-Miocene time span and formation of high plateau as a result of continent-continent collision. The peri-Arabian ophiolites such as the Troodos (Cyprus), Kızıldag (Hatay), Koçali (Adiyaman) and Semail (Oman) formed around 95-90 Ma, whereas the Tauride belt ophiolites namely the Göksun (Kahramanmaraş), İspendere (Malatya), Kömürhan and Guleman (Elazığ) formed around 84-87 Ma. There is an age difference of ~5-7 Ma between the two ophiolite belts in SE Anatolia. The peri-Arabian belt ophiolites emplaced onto the Arabian platform towards south while the Tauride belt ophiolites emplaced beneath the Tauride active margin and were intruded by arc granitoids (Esence-Baskil) between 82 and 84 Ma. During Early-Middle Eocene period, a back-arc basin opened in the north and the Berit metaophiolite had its maximum metamorphism (HP-HT). Exhumation of the HP/HT metamorphics occurred during 52-50 Ma. As a result of continuous subduction to the south of Pütürge continent, the Berit metaophiolite and the overlying nappes were episodically intruded by the Doğanşehir granitoid during Middle Eocene. The uplift of the granitoids along the belt were triggered by the back-arc spreading, the final exhumation occurred as a result of collision of the Tauride and Arabian platforms during Miocene (Burdigalian-Messinian).

Keywords: Southeast Anatolia, ophiolite, granitoid, thermochronology

ARAP PLATFORMUNUN KUZEYİNDE GELİŞEN GEÇ PROTEROZOYİK YAŞLI DERİK VOLKANİTLERİNİN JEOKRONOLOJİK, JEOKİMYASAL VE PETROJENETİK ÖZELLİKLERİ

Semih Gürsu^a, Andreas Möller^b, M. Cemal Göncüoğlu^c, Serhat Köksal^d, Huriye Demircan^e, Fatma Toksoy Köksal^c, Hüseyin Kozlu^f, Gürsel Sunal^g

^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla

^b Kansas Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ABD

^c Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^d Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Merkez Laboratuvarı, Ankara

^e MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

^f Çiğdem Mah. 1575 Sok. 41/22-Cankaya/Ankara-Türkiye

^g İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZ

Güneydoğu Anadolu Otoktonu'nda, Geç Neoproterozoyik-Erken Paleozoyik yaşlı birimlere ait önemli istiflerden biri, Derik (Mardin) bölgesinde gözlenir. Geç Neoproterozoyik yaşlı temel birimlerini oluşturan “Derik Volkanitleri”, andezit, riyolit ve mafik dayk/siller ile temsil edilir. “Derik Volkanitleri”, transgresif olarak playa-fluviyal ortamda çökelmiş kumtaşı/çamurtaşı, silttaşı/ çamurtaşı, çörtlü rekristalize kireçtaşı, intraformasyonel çakıltası mercceklerinden oluşan Telbesmi formasyonu ile üzerlenir. İstifin en üst kesimlerinde çamurtaşları içeren seviyelerinde ilk kez *Planolites beverleyensis?*, *Teichnus isp.*, *Treptichnus rectangularis*, *Cochlichnus isp.* olarak tanımlanan iz fosiller saptanmıştır.

“Derik Volkanikleri”, jeokimyasal olarak andezit, riyolit ve bazalt olarak sınıflandırılmıştır. Zirkon mineralleri üzerinde yürütülen LA-ICP-MS jeokronolojik çalışmaları, andezitlerin oluşum yaşlarının 579±2.2 (n=15) ile 581.4±3.5 (n=7) milyon yıl, riyolitlerin yaşlarının ise 569.6±1.6 (n=17) ile 571.6±1.9 (n=18) milyon yıl arasında olduğunu ortaya koyar. Jeokimyasal olarak “Derik Volkanitleri” geçiş-kalkalkali özellik gösterir. Kondridite göre normalize edilmiş çoklu element diyagramında, “Derik Volkanitleri”, Th, La, Ce, Sm ve hafif nadir toprak elementlerce zenginleşme, Nb, Ti ve Eu elementlerce tüketilme gösterirler. Büyük iyonik yarıçaplı elementlerin, hafif nadir toprak elementlerine göre zenginleşmesi, yüksek alan değerlikli elementlerinin (HFSE) fakirleşmesi ise, “Derik Volkanitleri”nin dalma-batma zonunda geliştiğine işaret eder. Jeokimyasal veriler, “Derik Volkanitleri”nin aktif bir kıta kenarında gelişmiş dalma batma zonunun farklı zaman konaklarında oluşmuş eş yaşlı olmayan kalk-alkalen volkanizmanın ürünleri olduklarını göstermektedir. Jeokimyasal veriler, “Derik Volkanitleri”nin eş yaşlı bir magmadan türemediği, kayaçlar arasında fraksiyonel kristalleşme süreçlerinin etkin olmadığını açıkça ortaya koymaktadır. Andezitlerin $\epsilon Nd_{(582)}$ değerleri 0.36 ile +4.26 arasında, riyolitik bileşimli kayaçların $\epsilon Nd_{(572)}$ +0.95 ile +2.54 arasında, bazik daykların $\epsilon Nd_{(550)}$ ise (paleontoljik veri dikkate alınmıştır) +1.29 ile +3.23 arasında değişmektedir. Pozitif ϵNd değerleri, “Derik Volkanitleri”nin oluşumunda mantodan türemiş magmaya işaret eder. Derik Volkanitlerinin pozitif ϵNd değerleri andezitik

bileşimli kayaçların manto kökenli bir magmanın kıtasal kabuk ile kirlenmeye bağlı olarak geliştiği, ancak riyolitik bileşimli kayaçların kıtasal kabuk ile daha belirgin olarak etkilendiğini göstermektedir. Jeokimyasal veriler, mafik dayk/sillerin ise kıtasal kabuk ile kirlenme oranının andezitler ve riyolitik bileşimli kayaçlara nazaran daha sınırlı olduğu ortaya koymaktadır. Jeokimyasal modelleme çalışmasında, dalan dilimin %10 ergimesi ve tüketilmiş mantoyla karışması sonucu (%10 dalan okyanusal dilim + %90 tüketilmiş manto) kaynak kayanın %5 kısmı ergimesiyle (dengeli ergime) ve AFK süreçleriyle andezitik bileşimli kayaçların oluşabileceği, benzer kaynağın %10 kısmı ergimesi (dengeli ergime) ve AFK süreçleriyle riyolitik bileşimli kayaçların gelişebileceği belirlenmiştir. Mafik dayk/sillerin ise dalan dilimin %5 kısmı ergimesi ve tüketilmiş mantoyla karışması sonucu (%5 dalan okyanusal dilim + %95 tüketilmiş manto) oluşan kaynak kayanın %5 kısmı ergimesiyle oluşabileceği ortaya konmuştur. Derik Volkanitlerinin, Arap Platformunun en kuzey kesiminde yer alması ve oluşumlarında dalma batma süreçlerinin etkinliği, Geç Proterozoyik dönemde Arap Platformunun en kuzey kesiminde gelişen Kadomiye Orojenezi ile ilgili magmatik yayın varlığını gösterir.

Çalışma TUBİTAK (CAYDAG-Project No: 111Y326) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Anadolu (Mardin, Türkiye), Arap Levhası, Derik Volkanikleri, Geç Neoproterozoyik, Kadomiye Orojenezi

GEOCHRONOLOGICAL, GEOCHEMICAL AND PETROGENETIC FEATURES OF DERIK VOLCANICS AT THE NORTHERNMOST MARGIN OF THE ARABIAN PLATE

**Semih Gürsu^a, Andreas Möller^b, M. Cemal Göncüoğlu^c, Serhat Köksal^d,
Huriye Demircan^e, Fatma Toksoy Köksal^e, Hüseyin Kozlu^f, Gürsel Sunal^g**

^a Muğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, Muğla-Turkey,

^b The University of Kansas, Department of Geology, Lawrence, Kansas-USA

^c Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey,

^d Middle East Technical University Central Laboratory, Ankara, Turkey,

^e Mineral Research and Exploration General Directorate,
Division of Geology, Ankara, Turkey

^f Çiğdem Mah.1575 Sok. 41/22-Cankaya/Ankara-Turkey

^g Istanbul Technical University, Department of Geology, Istanbul-Turkey

ABSTRACT

One of the important Late Neoproterozoic-Early Palaeozoic successions in Southeast Anatolian Autochthon Belt, representing the northern edge of the Arabian Plate in SE Turkey, occurs in Derik (Mardin), area. Derik Volcanics observed at the basement rocks are represented by andesites, rhyolites and mafic dikes/sills. "Derik Volcanics" is transgressively overlain by playa-fluvial sandstone/ mudstone, siltstone/ mudstone, cherty recrystallized limestone, and intraformational pebble stones lenses of Telbesmi formation. Within mudstone layers of the formation, the ichno-fossils were determined as Planolites beverleyensis?, Teichnus isp., Treptichnus rectangularis, Cochlichnus isp.

"Derik Volcanics" geochemically are classified as andesites, rhyolites and basalts. LA-ICP-MS geochronological studies obtained from zircon minerals give 579±2.2 (n=15) to 581.4±3.5 (n=7) Ma for andesites, 569.6±1.6 (n=17) to 571.6±1.9 (n=18) Ma for rhyolites. "Derik Volcanics" display transitional to calc-alkaline affinities. Chondritide normalized multi-element and REE diagrams reveal that Derik volcanics show clear negative anomalies for Nb, Ti and Eu with enrichment in Th, La, Ce, Sm and LREE. Enrichment of large ion lithophile and light rare earth elements and depletion of heavy rare elements point out that "Derik Volcanics" were formed within subduction zone. All geochemical data clearly indicate that calc-alkaline volcanic products are not coeval and were formed in active continental margin on different time span. Geochemical data also present that "Derik Volcanics" were not derived from coeval magma source and fractional crystallization processes were not effective in their genesis. $\epsilon Nd_{(582)}$ for andesites, $\epsilon Nd_{(572)}$ for rhyolites and $\epsilon Nd_{(550)}$ (paleontological data taken account) for mafic dikes/sills ranged from 0.36 to +4.26, +0.95 to +2.54, +1.29 to +3.23, respectively. Positive $\epsilon Nd_{(T)}$ data indicate mantle-derived magmas for genesis of "Derik Volcanics".

Taking into account $\epsilon Nd_{(T)}$ source characteristics, andesites and rhyolites were generated from mantle-derived magmas, contaminated by continental crust, but contamination in

genesis of rhyolites was more effective than that in andesites. Based on geochemical data, mafic dikes/sills were rarely contaminated by continental crust compared to andesites and rhyolites. Geochemical modelling studies show that andesites could be formed by 5% batch melting of DMM & slab source (mixing of 90% of DMM and 10% sediment melt + altered oceanic crust followed by AFC but rhyolites could be formed by 10% batch melting of DMM & slab source (mixing of 90% DMM and 10% slab) followed by AFC. On the other hand, mafic dikes/sills represent 5% batch melting of DMM & slab source (mixing of 95% DMM and 5% slab).

The position of Derik Volcanics at the northernmost margin of the Arabian Plate and subduction related tectonic environment points to an active continental margin at the northern margin of the Arabian Plate during Late Neoproterozoic, related to Cadomian Orogeny.

The study was financed by TUBITAK (CAYDAG-Project No: 111Y326).

Keywords: *SE Anatolia (Mardin, Turkey), Arabian Plate, Derik Volcanics, Late Neoproterozoic, Cadomian Orogeny*

HİPOJENİK KARSTLAŞMA GÖSTERGESİ OLARAK HELYUM İZOTOPLARI

N. Nur Özyurt^a, C. Serdar Bayarı^a

^a Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Beytepe Ankara
(nozyurt@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Karst, genellikle karbonatlı kayalarda kimyasal çözünme ile oluşan ikincil gözenekliliğe bağlı gelişen karakteristik topografya ve yeraltısuyu akım sistemi olarak tanımlanmaktadır. Yakın geçmişte değin, atmosfer ve toprak zonu kökenli karbondioksit getirimi ile başlayarak yüzeyden derinlere doğru gelişen epijenik karstlaşmanın en yaygın karstlaşma süreci olduğuna inanılmakta idi. Günümüze değin yüzeylenmemiş, derin sistemlerde gelişen karstlaşmanın ise karışım korozyonunun bir sonucu olduğu düşünülmekteydi. Yakın geçmişte mağara içi morfolojilerini kapsayan saha gözlemleri ve yeraltısuyu sistemlerinden elde edilen kimyasal ve izotopik veriler egemen karstlaşma süreci hakkında önemli bir paradigma kaymasına neden olmuş, derinden yükselen çözeltilerle gerçekleştirilen hipojenik karstlaşmanın en az epijenik karstlaşma kadar önemli olduğunu göstermiştir.

Hipojenik çözeltiler yükselim sırasında soğumaları ve epijenik çözeltiler ile karışmaları gibi nedenlerden dolayı ilksel karakteristik sinyallerini yitirmekte; bu nedenle güncel hipojenik karstlaşma süreçlerinin saptanması güçleşmektedir. Karstik yeraltısuyunun içerdiği helyum izotopları (helyum-3 ve helyum-4) sudan ayrılma eğilimlerinin düşük olması; fiziksel ve kimyasal tepkimelerden etkilenmemeleri gibi nedenlerden dolayı karstlaşma süreçlerinde hipojenik katkının varlığını belirlemek açısından faydalı olmaktadır. Günümüzde helyum ve diğer asal gaz izotoplarının ölçümünde kullanılan teknolojinin gittikçe daha ulaşılabilir olması bu araçların araştırmalarda daha yaygın biçimde kullanılmasına izin vermektedir.

Türkiye’de karstlaşma, çözünebilir karbonatlı kayaların yaygınlığı nedeni ile uzun yıllardır önemli bir ilgi alanı olmuştur. Ülke genelinde gözlenen yaygın karstlaşma yakın geçmişteki gözlemler dışında çoğunlukla epijenik süreçler ile tanımlanmıştır. Buna karşın; Konya Kapalı Havzası, Kırkgöz Karstik Akiferi ve Aladağ Karstik Akiferinde karstik yeraltısularının helyum izotop içerikleri günümüzde bu akiferlere değışen oranlarda manto ve kabuk kökenli çözünmüş gaz katkısı olduğunu göstermektedir. Derin kökenli gaz varlığının belirlendiğı anılan karst akiferlerinin hepsinde büyük ölçekli çözünme yapıları (Konya Obruqları, Kırkgöz-Suluin freatik mağara sistemi) ile büyük ölçekli çökme yapıları (Antalya traverten platosu, Yerköprü traverten köprüleri, Konya traverten konileri) gözlenmektedir. Anılan karst sistemlerinin suture zonları yakınlarında yer almaları bu zonlar boyunca manto ve kabuk kökenli gaz getiriminin daha etkin olabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hipojenik karstlaşma, helyum izotopları, Türkiye

HELIUM ISOTOPES AS INDICATOR OF HYPOGENIC KARSTIFICATION

N. Nur Özyurt^a, C. Serdar Bayar^a

^a Hacettepe University Geological Engineering Department 06800 Beytepe Ankara
(nozyurt@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Karst is defined generally as characteristic topography and groundwater flow system developed as a result of secondary porosity formation by means of chemical dissolution of carbonate rocks. Until recently, epigenic karstification which is initiated by atmospheric and soil-zone carbon dioxide and develops from surface towards depth of carbonate rock is believed to be the common karstification process. Karstification of the deep systems, that never emerged at surface has been attributed to mixing corrosion. Recent observations on cave morphologies and chemical and isotopic data of the associated groundwater systems have resulted in a paradigm shift on common karstification process. Increasing number of evidences point out hypogenic karstification, driven by upward flow of deep fluids is as significant as epigenic karstification.

Hypogenic fluids generally lose their initial characteristic signatures due to cooling during the upward flowing and mixing with epigenic fluids. As a result, it is usually difficult to determine the recent hypogenic karstification processes. Dissolved helium isotope (helium-3 and helium-4) content of karst groundwater has a critical importance for determination of the hypogenic component of the karstification process because of their low diffusion coefficients and inert chemical characteristics. Today noble gases are more commonly used in various geoscience studies as their measurement is getting more accessible.

Research on karst has always been a popular topic in Turkey for a long time because of the large areal extend of carbonate rocks. Country-wide karstification has been generally explained by epigenic processes until recent observations that point out hypogenic karst development. Dissolved helium isotope contents of karst groundwater from Konya Closed Basin, Kırkgöz Karst Aquifer and Aladağ Karst Aquifer point to recent mantle and crustal dissolved gas availability in varying rates. These karst aquifers are also characterized large scale dissolution (e.g. Obruks in Konya Closed Basin, gigantic Kırkgöz-Suluin phreatic cave system) and deposition (Antalya travertine plateau, Yerköprü travertine bridges, Konya travertine cones) formations. These karst systems are also located nearby the suture zones which may be favoring upward mantle and crustal gas transport.

Keywords: Hypogenic karstification, Helium isotopes, Turkey

SÜLFATIN O İLE S İZOTOP ORANLARI VE AMD KÖKEN TESPİTİNE YÖNELİK KULLANIMI ÖRNEK BİR ÇALIŞMA: BALIKESİR-BALYA Pb-ZN MADEN ATIK SAHASI

Nurgül Balcı^a, Serra Gül^a, Cansu Demirel^a, Erol Sarı^b, M Seref Sönmez^c

^aİTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Ayazağa Kampüsü Maslak İstanbul 34469

^bİstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü

Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı Vefa İstanbul, 34116

^cİTÜ Metalurji Malzeme Mühendisliği Bölümü Ayazağa Kampüsü Maslak İstanbul 34469

(ncelik@itu.edu.tr)

Yüzey koşullarında sülfid minerallerinin ayrışarak asidik ve metale zengin sular oluşturmasına asidik maden drenajı (AMD) denmekte ve bugün bilinen en yaygın çevre problemlerine neden olmaktadır. Sülfid minerallerinin oksitlenerek ayrışmasının birincil tanıkları, bu reaksiyonlara katılan S ve O elementleridir. Bu nedenle, oksidasyon reaksiyonları sonucu ortama salınan sülfatın O ve S izotop değerleri, sülfür kaynağının ve oksidasyon mekanizmasının ortaya konmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmayla, Balya Pb-Zn maden atık sahasında AMD oluşumuna kaynaklık eden sülfid mineralleri ve sülfür döngüsü, S ve O izotop analizleri kullanılarak araştırılmıştır. Bu amaçla, Balya atık sahasından elde edilen sülfid mineralleri (pirit, galen, sfalerit, kükürt), çözülmüş sülfat, suyla çözünen sülfat ve sülfat içeren ikincil mineraller (jarosite, jips) üzerinde sırasıyla, $\delta^{34}\text{S}_{\text{MeS}}$, $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$, $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra, asidik gölet ve atık sahasında yer alan Maden deresinden alınan su örnekleri üzerinde $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ analizleri yapılmıştır. Yapılan izotop analizleri sonucunda sülfid minerallerinin $\delta^{34}\text{S}_{\text{MeS}}$ değerlerinin ‰ 2.9-2.1 (n=6) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çözülmüş sülfatın $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ değerleri ‰ 1.5-2.3 (n=8), $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ değerleri ise ‰ -2.5 ile -0.9 arasındadır. Suyla çözülebilen sülfatın (n=5) $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ ve $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ değerleri sırasıyla ‰ 2.7-2.1 ile ‰ -3.1 - (-0.7) arasında değişmektedir. Bu veriler, Balya atık sahasında asidik suların, monosülfid (Galen, Sfalerit) minerallerinin asidik liç ürünü olan kükürtün oksitlenmesi (biyolojik vs. kimyasal ?) sonucu oluştuğunu önermektedir. Ayrıca, çözülmüş sülfat ile suyla çözünen sülfatın $\delta^{34}\text{S}$ izotop değerlerindeki benzerlik, sülfatın ana kaynağının, litolojik birimlerden ziyade, atıklar olduğunu göstermiştir

Anahtar Kelimeler: Sülfat, İzotop, AMD, Balıkesir, Balya, Pb-Zn

O AND S ISOTOPE RATIOS OF SULFATE AND IMPLICATIONS FOR AMD GENERATION A CASE STUDY: BALIKESIR-BALYA PB-ZN MINE WASTE SITE

Nurgül Balcı^a, Serra Gül^a, Cansu Demirel^a, Erol Sarı^b, M Seref Sönmez^c

^a ITU Faculty of Mines Geological Engineering Ayazağa Campus Maslak İstanbul 34469

^b Institute of Marine Science and Management,

İstanbul University, Vefa 34470 İstanbul, Turkey.

^c ITU Metalurgy Material Engineering Ayazaga Campus Maslak İstanbul 34469

(ncelik@itu.edu.tr)

ABSTRACT

AMD, known as one of the most common environmental problems, occurs as a result of weathering of sulfide minerals at surface conditions and contain high metal concentrations and acidity. Primary witnesses of the oxidative weathering of sulfide minerals are S and O elements participating in the oxidation reactions. Therefore, O and S isotope ratios of sulfate generated via oxidation of sulfide minerals is widely used to elucidate sulfur sources and oxidation mechanisms of the sulfur minerals. In the current study, sulfur sources and sulfur cycles which generates AMD in Balya Pb-Zn Mine waste site has been investigated by using O and S isotope ratios of sulfate. For this purpose, sulfide minerals (pyrite, sfalerite, galena and sulfur), dissolved sulfate, water soluble sulfate and secondary sulfate minerals were collected for S and O isotopes analyses. In addition, $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ of acidic waters and Maden spring located in the mine waste site was analysed. $\delta^{34}\text{S}_{\text{Mes}}$ values of sulfide minerals ranged from 2.9 to 2.1 ‰ (n=6). $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ values of dissolved sulfate ranged from 1.5 to 2.3 ‰ (n=8) and $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ values from -2.5 to -0.9 ‰. $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4\text{ve}}$ $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ values of water soluble sulfate were determined to range from 2.7-to 2.1 ‰ and -3.1 to -0.7 ‰, respectively. These isotope values suggest that source of acidic waters in Balya Waste site is oxidation of sulfur (biological vs. chemical ?) formed via acidic leaching of monosulfide minerals (galena and sfalerite). The similarity between the $\delta^{34}\text{S}$ values of dissolved sulfate and the water soluble sulfate indicates the wastes being the main source for sulfate compared to lithological units

Keywords: Sulfate, Isotope, AMD, Balıkesir, Balya, Pb-Zn

JEOTERMAL ENERJİ
GEOHERMAL ENERGY

Sözlü Sunuular/*Oral Presentations*

YENİ BİR ÖRTÜLÜ JEOTERMAL SİSTEM: ANKARA-SİNCAN-YENİKAYI JEOTERMAL SAHASI ÖRNEĞİ

Engin Bülbül^a

*MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammaddede Etüt ve Arama Dairesi, 06520, Ankara, Türkiye
(e.bulbul08@gmail.com)*

ÖZ

MTA Genel Müdürlüğü'nün "Ankara ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları" Projesi kapsamında yapılan çalışma; Yenikayı (Sincan-Ankara) jeotermal sahasının jeotermal potansiyel ile ilgili yeni veriler elde edebilmek, kavramsal jeotermal modeline yeni bir yaklaşım getirmek ve bu sahada jeotermal akışkan üretimine yönelik sondaj lokasyonu belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda jeotermal sahada jeotermal etüt, hidrojeokimya ve jeofizik etüt çalışmaları yapılmıştır.

Yenikayı jeotermal sahası yüzeyde herhangi bir jeotermal emare vermeyen örtülü sahalardan biridir. Jeolojik-jeofizik etüt çalışmalarının değerlendirilmesi sonucunda sahada var olabilecek ısı anomalisi ile bu anomalinin yanal ve düşey yayılımı belirlenmiş ve sahada 1296 m derinliğinde jeotermal araştırma sondajı yapılarak kuyu ağzında 59,6 °C sıcaklığında 51,93 lt/sn artezyen debisinde akışkan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Örtülü Jeotermal Sistem, Ankara-Sincan, Sondaj

A NEW BURIED GEOTHERMAL SYSTEM: A CASE STUDY IN ANKARA-SINCAN-YENİKAYI GEOTHERMAL FIELD

Engin Bülbül^a

*MTA General Directorate, Department of Energy, 06520, Ankara
(e.bulbul08@gmail.com)*

ABSTRACT

This study, which was performed under the “Ankara and Close Vicinity Geothermal Energy Exploration Project”, aims to new data related to geothermal potential of Yenikayı (Sincan-Ankara) geothermal field. In this scope, geothermal survey, hydrogeochemical and geophysical survey studies were realized during the studies. Particular aim of this study is to obtain new data related to geothermal potential of Yenikayı (Sincan-Ankara) geothermal field. Yenikayı geothermal field is a buried geothermal system, which has no surface manifestation. As a result of geological and geophysical survey studies in the field possible heat anomalies and lateral and vertical distribution of them have been identified. After these survey studies a 1296 m. deep geothermal exploration well was drilled. As a result of this drilling a fluid with 59,6°C temperature and 51,93 lt/s artesianic flow rate has been explored in the field.

Keywords: *Buried Geothermal System, Ankara-Sincan, Well*

AKSARAY İL MERKEZİ VE YAKIN CİVARI JEOTERMAL ENERJİ ARAMALARI: JEOLJİK, JEOFİZİK VE HİDROJEOKİMYASAL DEĞERLENDİRMELER

Serkan Karaca^a, Levent İldeş^a, Engin Purtul^a, Emin Hökelekli^b, Adnan Uslu^b, Akın Adıgüzel^b, Erkan Öztay^b, Hamdi Gülşen^b

^a MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammade Etüt ve Arama Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara

^b MTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara
(karaca@mta.gov.tr)

ÖZ

Aksaray il merkezi ve yaklaşık 15 km kuzeydoğusunda yapılan çalışmalar Merkez, Akin, Baymış, Acıpınar ve Beyazsaray yerleşim yerlerini içine almaktadır. Temelde Paleozoyik yaşlı ve rezervuar olarak nitelendirilebilecek Kırşehir Masifi'ne ait Bozçaldağ Formasyonu olarak adlandırılan mermerler yer almaktadır. Üst Kretase'ye kadar gözlenen Orta Anadolu Granitoyidi'nin ise söz konusu sahada muhtemel ısıtıcı olduğu düşünülmektedir. Kapalı bir jeotermal sistemin en önemli unsurlarından olan örtü birimlerini ise Mesozoyik yaşlı kumtaşı, çakıltaşı, çamurtaşı birimleri ile kireçtaşlarından oluşan Kartal ve Asmaboğazi Formasyonları oluşturmaktadır. İstif, Senozoyik yaşlı alglı kireçtaşı, kumtaşı, jips ve gölsel kireçtaşlarından oluşan Çaldağ, Kırkkavak, Boğazdere ve Peçenek Formasyonları ile devam etmekte ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlarla son bulmaktadır. Çalışma alanında lokal olarak Akin Köyü-Tuzlususu mevkiinde yine Kuvaterner yaşlı travertenler de 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 2012 yılında jeoloji, jeofizik, hidrojeokimya ve toprak gazı 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 özellikle Merkez ve Akin sahalarından 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: Aksaray, jeotermal, jeofizik, hidrojeokimya

GEOTHERMAL ENERGY EXPLORATION IN AND AROUND AKSARAY: GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EVALUATIONS

Serkan Karaca^a, Levent İldeş^a, Engin Purtul^a, Emin Hökeleklî^b, Adnan Uslu^b, Akın Adıgüzel^b, Erkan Öztay^b, Hamdi Gülşen^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

Studies that are performed on city center and about 15 km northeast of Aksaray include settlements of City Center, Akin, Baymış, Acıpınar and Beyazsaray. At the basement, there are marbles named Bozçaldağ Formation located in Kırşehir Massif which belongs to Paleozoic era and can be qualified as reservoir. Middle Anatolian Granitoid which is observed until Upper Cretaceous is thought to be the possible heater in this field. Kartal and Asmaboğazı Formations which consist of sandstone, conglomerate, mudstone units which belong to Mesozoic era and limestone create cover units which are the most important elements of the closed geothermal system. Piling continues with Çaldağ, Kırkkavak, Boğazdere and Peçenek Formations consist of Cenozoic algal limestone, sandstone, gypsum and lacustrine limestone; ends with Quaternary alluviums. Quaternary travertines are observed in the vicinity of Akin Köyü-Tuzlusu in the field.

In the field, geothermal fluids which have low and medium temperatures were obtained via drillings for different purposes by the private sector in previous years. However, there has not been any investigation work directly for geothermal energy exploration.

Geology, geophysics, hydro geochemistry and soil gas researches were begun in geothermal energy exploration license areas received by General Directorate of Mineral Research and Exploration at 2012. Within the scope of geological studies, 1/25.000 scaled detail geothermal geology and mainly tectonic studies were carried out. Specific geophysics resistivity and MT (magnetotelluric) studies were planned and implemented along the lines which are determined in the light of geological studies. Within the scope of hydro geochemical studies, detailed geochemical analyzes were carried out especially for water samples received from City Center and Akin fields. Besides, wells' and sources' physical parameters were quantified in their own place.

With evaluating all the studies that have been planned and substantially applied, the areas which have anomalies and potentials in geothermal aspects are specified. In consideration of these studies, interpretations on economy of the geothermal sounding on stated areas will be able to make.

Keywords: Aksaray, geothermal, geophysics, hydrogeochemistry

BATI VE DOĞU ANADOLU'DA YER ALAN JEOTERMAL SİSTEMLERİN KARAKTERİSTİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Füsun Tut Haklıdır^a, Aynur Dikbaş-Akyüz^b, Raziye Şengün^c

^a İstanbul Bilgi Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Eyüp-İstanbul

^b TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze-Kocaeli

^c Zorlu Enerji Grubu, Sarayköy-Denizli

(fusun.tut@bilgi.edu.tr)

ÖZ

Alp-Himalaya Orojenik Kuşağı içerisinde yer alan ülkemizde farklı tektonik rejimler gelişmiştir. Bir bölgede hakim olan tektonik rejimin jeotermal sistemlerin gelişmesinde önemli bir rolü vardır. Batı Anadolu'da, kabuk incelmeye de neden olan açılma tektoniği sonucunda yaklaşık D-B uzanımlı grabenler gelişmiştir. Bu ana grabenler içerisinde gelişmiş yüksek sıcaklıkta akışkanların varlığı bilinmektedir. Doğu Anadolu'da ise sıkışma tektoniğine bağlı olarak gelişen kabuk kalınlaşması ile yüzeye ulaşmakta zorlanan, sıcaklıkları daha düşük akışkanlar yer alır. Yer yer yüzeyde gözlenen sıcak akışkan çıkışları sıkışır ve akışkan sıcaklıklarında artış gözlenir. Bu bölgeler genellikle lokal kabuk incelmeye gözlemlendiği alanlardır.

Batı Anadolu'nun kuzeyinde, Bursa ve Balıkesir'de orta-düşük sıcaklıklı jeotermal sistemler gözlenmekteyken, bu bölgenin hemen batısında, Çanakkale'de gözlenen rezervuar sıcaklıkları yer yer orta-yüksek sıcaklıklı jeotermal sistemlere işaret edebilmektedir. Batı Anadolu'da en yüksek rezervuar sıcaklıkları (245 °C) Büyük Menderes Grabeni'nin (BMG) doğu ve batı kısımlarında ölçülmüştür. Batı Anadolu'da, elektrik üretimine yönelik yüksek sıcaklıkta akışkana ulaşma hedefiyle bir çok sondaj açılmıştır. Özellikle BMG içerisinde derinliği 2800 m'ye ulaşan sondajlar yer alır. Su baskın karakterdeki bu jeotermal sistemler içerisinde, 500-2800 m. derinlikleri arasında farklı sıcaklıkları temsil eden çoklu jeotermal rezervuarlar gözlenmektedir. Gediz Grabeni'nde ise su baskın jeotermal sistemlerin yanı sıra buhar baskın sistemler de gözlenmektedir. Su baskın sistemlerde 1000-1200 m civarında rezervuar sıcaklıkları 200 °C'ye ulaşmaktadır. Simav Grabeni'nde ise keşfedilmiş jeotermal akışkanlar orta-yüksek sıcaklığı temsil etmektedir. Batı Anadolu'da rezervuar akışkan sıcaklıkları 200 °C'yi aşarken, Doğu Anadolu'ya doğru ilerledikçe akışkan sıcaklıkları yaklaşık 100-130 °C arasında hesaplanmaktadır. Doğu Anadolu'da Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonu'nun kesişim bölgesinde ve bu bölgenin kuzeyinde düşük sıcaklıklı doğal sıcak akışkan çıkışları gözlenmektedir. Daha doğuda ise Nemrut (Bitlis), Diyardin (Ağrı) gibi volkanizma etkilerinin gözlemlendiği daha yüksek sıcaklığa sahip birkaç su-baskın karakterde jeotermal saha yer alır.

Jeotermal rezervuarlarda su-kaya etkileşimlerine bağlı olarak akışkan kimyaları Batı ve Doğu Anadolu bölgelerinde birbirlerinden farklılık göstermektedir. Hem sıvı fazda yapılan kimyasal, duraylı izotop çalışmaları hem de gaz fazında yapılan He izotop çalışmaları bu bölgelerden elde edilen jeotermal akışkanların rezervuar sıcaklıklarıyla pozitif bir korelasyon göstermektedir. Su-kaya etkileşimlerinin yoğun olduğu bölgelerde özellikle $\delta^{18}O$ değerlerindeki değişimler, sıcak zonlarda daha pozitif sonuçlar vermekte, bu bölgelerden alınan örneklerden elde edilen kimyasal jeotermometre hesaplamaları da bu değerlere paralel olarak yüksek rezervuar sıcaklıklarına işaret etmektedir. Bununla birlikte her iki bölge için de meteorik kökenli soğuk su karışımlarının varlığı ve bu suların sıcak sularla etkileşimleri söz konusu olup, rezervuar kayalarının farklı olması nedeniyle akışkan fazda farklı mineral doygunlukları gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, Doğu Anadolu, jeotermal sıcaklık, jeotermal rezervuar

COMPARISON OF THE CHARACTERISTICS OF GEOTHERMAL SYSTEMS ON THE WESTERN AND EASTERN ANATOLIA

Fusun Tut Haklıdır^a, Aynur Dikbaş-Akyüz^b, Raziye Şengün^c

^a İstanbul Bilgi Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Eyüp-İstanbul

^b TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze-Kocaeli

^c Zorlu Energy Group, Sarayköy-Denizli

(fusun.tut@bilgi.edu.tr)

ABSTRACT

Being placed in Alp-Himalaya Orogenic Belt, different tectonic regimes are developed in our country. The tectonic regime of a region has an important role on formation of geothermal systems. The E-W trending grabens on western Anatolia were developed as a result of extensional tectonics in the region which is also the cause of crustal thinning. The presence of high temperature fluids along these grabens are known. On the eastern Anatolia region, lower temperature fluids are observed which hardly reaches the surface due to the thickened crust as a result of compressional tectonics. But, there is an increase on the occurrence and the temperature of hot fluid springs along the areas where local crustal thinning takes place on the eastern Anatolia.

Middle-Low temperature geothermal systems are observed around Bursa and Balıkesir cities, on the north of western Anatolia region. Further west, around Çanakkale city, reservoir temperatures indicate middle-high temperature geothermal systems. The highest reservoir temperature (245 °C) on western Anatolia is measured on western and eastern flanks of the Büyük Menderes graben (BMG). Too many wells were drilled on western Anatolia, in order to reach a high temperature fluid for generation of electricity. The depths of the wells reaches 2800 m especially in the BMG region. Among these water dominated geothermal systems, between the depths of 500-2800 m, there are multi-geothermal reservoirs which have different temperatures. Along the Gediz graben, vapor dominated geothermal systems are observed accompanying the water dominated systems which reservoir temperature reaches up 200 °C in the depths of 100-1200 m. In the Simav graben, the geothermal fluids have middle-high temperature. The reservoir temperatures on the western Anatolia are exceeding 200 °C however it is between 100-130 °C in the eastern Anatolia. Low temperature springs are observed around and north of the junction between the North Anatolian and East Anatolian Fault Zones. Further east, there are some water dominated geothermal fields expressing higher temperatures by affects of volcanism such as Nemrut (Bitlis) and Diyardin (Ağrı).

Depending on the rock-water interactions in geothermal reservoirs, there is a difference between the chemical properties of the fluids on the Western and Eastern Anatolia. Both chemical, stable isotope results in brine phases and He isotope results in gas phases show positive correlation with reservoir temperatures for these regions. $\delta^{18}\text{O}$ values are given more positive value, where intensive water-rock interactions are shown in the regions. Chemical geothermometer calculations are also indicated high reservoir temperatures in these regions. Meanwhile, thermal waters are mixing with meteoric origin waters in both regions. Different reservoir rocks are caused different mineral saturations in liquid phase in these geothermal systems.

Keywords: Western Anatolia, Eastern Anatolia, geothermal temperature, geothermal reservoir.

ESKİŞEHİR İLİ'NDE YENİ KEŞFEDİLEN JEOTERMAL SAHALAR VE POTANSİYELLERİ

Lütfi Taşkıran^a, Ünsal Turalı^a, Levent İldeş^a, Serkan Karaca^a, Kaan Beker^a,
İsmail Kara^a, Sinan Keleş^b, Esra Burcu Yılmaz^b

^aMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi

^bMTA Genel Müdürlüğü Jeofizik Etütleri Dairesi

(ltaskiran06@gmail.com)

ÖZ

İnceleme alanı Eskişehir İl merkezine yaklaşık 50 km. uzaklıktaki Mahmudiye-Çifteler arasında ve Eskişehir Merkez'e 20 km mesafedeki Alpu ovasında yer almaktadır. Temelde Alt Triyas yaşlı aynı zamanda jeotermal rezervuar olan Sivrihisar Metamorfiklerine ait dolomitik mermer ve kalkıştillerin bulunduğu sahada bu birimleri yine Triyas yaşlı Ofiyolitik birimler tektonik uyumsuzlukla üzerlemektedir. Bu birimlerin üzerine Orta-Üst Triyas yaşlı metamorfitle gelmektedir. İçerdiği radyoaktivitesi yüksek minerallerin ışıması sonucu ortaya çıkan ısının, tektonizmaya beraber jeotermal sistemin ısıtıcısı olduğu düşünülen Paleosen yaşlı Topkaya Granodiyoriti tüm bu birimleri keserek yüzeylenmiştir. Bu birimlerinde üzerine açılmal uyumsuzlukla jeotermal sistemin örtü birimleri olarak nitelendirilen Orta-Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı sedimanter birimler gelmektedir. En üstte Kuvaterner yaşlı alüvyonal malzeme bulunmaktadır.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından söz konusu alanlarda 2011-2013 yıllarında jeolojik, jeofizik ve hidrojeokimyasal çalışmalar yapılmıştır. Jeolojik çalışmalar kapsamında, 1/25 000 ölçekli detay jeotermal jeolojisi, tektonik çalışmalar yapılmış, jeofiziksel çalışmalar kapsamında, belirlenen alanlarda elektrik-rezistivite ve SP ölçümleri yapılmış ve hidrojeokimyasal çalışmalar kapsamında ise su kimyası analizleri, çevresel ve radyojenik izotop analizleri, suda radon gazı analizleri, birçok kuyu ve kaynaktan yerinde fiziksel özelliklerin ölçümleri yapılmıştır. Tüm bu çalışmalar neticesinde belirlenen lokasyonlarda Mahmudiye-Şerefiye'de 718 m. derinlikte Mahmudiye-İsmetpaşa'da 556 m. derinlikte ve Merkez-Ağapınar'da 1017 m. derinlikte araştırma sondajları yapılmış ve Şerefiye'de 65 °C sıcaklıkta ve 80 l/s kompresör debisinde, İsmetpaşa'da 60 °C sıcaklıkta ve 70 l/s kompresör debisinde, Ağapınar'da 40 °C sıcaklıkta ve 50 l/s kompresör debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir. İnceleme alanından alınan su örneklerinde suların genellikle aynı kökenli ve Ca-Mg-HCO₃'lü, meteorik ve derin dolaşımli oldukları görülmüştür.

Eskişehir-Mahmudiye, Şerefiye, İsmetpaşa ve Merkez-Ağapınar sahaları MTA Genel Müdürlüğü tarafından keşfedilmiş yeni jeotermal sahalar olup Mahmudiye-Şerefiye-İsmetpaşa sahaları, bu özellikleriyle Eskişehir İli'ndeki en yüksek sıcaklığa sahip ilk iki saha olma özelliğini de kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir, Mahmudiye, jeotermal, hidrojeokimya

NEWLY DISCOVERED GEOTHERMAL FIELDS AND THEIR POTENTIALS IN ESKİSEHİR

Lütfi Taşkıran^a, Ünsal Turalı^a, Levent İldeş^a, Serkan Karaca^a, Kaan Beker^a, İsmail Kara^a, Sinan Keleş^b, Esra Burcu Yılmaz^b

^aMTA Department of Energy Raw Material Research and Exploration

^bMTA Department of Geophysical Research
(ltaskiran06@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is located about Mahmudiye-Cifteler district 50 km southeast of Eskişehir and Agapınar village 20 km northeast of Eskişehir city centre. The Lower Triassic basement rocks which are also geothermal reservoir in the field, are dolomitic marbles and calcschists related with Sivrihisar metamorphics and these units are tectonic unconformably overlain by Triassic ophiolitic units. These units are overlain by the Middle-Upper Triassic metamorphic rocks. Paleocene Topkaya granodiorites which is considered as a heat source of the geothermal system by radiation of high radioactivity minerals and tectonic overlie all of these units by cutting. These units are overlain with angular unconformity by the Middle-Upper Miocene and Pliocene sedimentary rocks, defined as caprock units of the geothermal system. At the top are the Quaternary alluvial material.

In the field, geological, geophysical and hydrogeochemical studies have been made By MTA (Mineral Research and Exploration) General Directorate between 2011-2013. The scope of geological studies, detail geothermal geology and tectonics were conducted with 1/25,000 scale, within the scope of geophysical studies, electrical-resistivity and SP measurements were made at designated areas and within hydrogeochemical studies, water chemistry analysis, environmental and radiogenic isotope analysis, analysis of radon gas in water were performed and some physical properties were measured from many wells and springs insitu. As a result of all these studies, a research well was drilled depth of 718 m at the specified location in Mahmudiye-Serefiye and geothermal fluid was obtained with 65 ° C temperature and 80 l/s flowrate with compressor, depth of 556 m at the specified location in Mahmudiye-Ismetpaşa and geothermal fluid was obtained with 60 ° C temperature and 70 l/s flowrate with compressor, depth of 1017 m at the specified location in Eskişehir-Agapınar and geothermal fluid was obtained with 40 ° C temperature and 50 l/s flowrate with compressor. Water samples collected from the study area have generally the same origin and Ca-Mg-HCO₃, and deep circulation and meteoric origin .

Mahmudiye-Şerefiye and Ismetpaşa fields that, discovered by the General Directorate of MTA is a new field, with these characteristics they are the first and second highest temperature field in Eskişehir province.

Keywords: Eskişehir, Mahmudiye, geothermal, hydrogeochemistry

ESKİŞEHİR MERKEZ VE KIZILINLER SICAK SU KAYNAKLARININ HİDROJEOKİMYASAL VE İZOTOPIK İNCELENMESİ

Serkan Kahraman^a, Emrah Pekkan^a

*^aAnadolu Üniversitesi Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü İki Eylül Kampüsü 26555 Eskişehir
(epekk@anadolu.edu.tr)*

ÖZ

Jeotermal sistemlerin tanımlanmasında jeolojik, jeofizik ve jeokimyasal çalışmalarla birlikte izotop teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarla litoloji, tektonizma ve fizikokimyasal süreçler gibi unsurlar belirlenirken farklı sistemler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar da ortaya konabilmektedir. Bu çalışma kapsamında, aynı bölgede bulunan iki farklı termal alanın hidrotermal yapıları açıklanmaya çalışılmıştır.

Eskişehir merkezinde ve şehir merkezinin 15 km. güneybatısında bulunan Kızılınler Köyü'nde yer alan sıcak su kaynakları hidrojeokimyasal ve izotop teknikleri ile incelenmiştir. Sıcaklıkları 38 ile 50 °C arasında değişen termal kaynakların yüzeye çıkışları, şehir merkezinde, Eskişehir Fay Sistemi'ne (EFS) ait olduğu düşünülen, örtülü eğim atımlı bir faydan olmaktadır. Kızılınler Köyü'nde ise Kızılınler Ters Fayı üzerinde termal çıkış görülmektedir. Kızılınler Ters Fayı, EFS'ye ait doğrultu atımlı fay segmentinde pozitif çökek yapısı olarak Pliyosen Tüf ile Kuvaterner Alüvyon dokanağında gelişmiştir.

Hidrojeokimyasal çalışmalar Eskişehir Merkez ve Kızılınler termal kaynaklarının farklı rezervuar litolojilerine ait olduğunu göstermiştir. Kızılınler sıcak su kaynağı görece sodyumca zengin volkanik bir rezervuara sahipken, merkez sıcak su kaynaklarının dolomitik bir rezervuara ait oldukları belirlenmiştir. Kızılınler sıcak su rezervuarının ofiyolitik karmaşığa ait split seviyeleri olduğu tahmin edilmekte olup, sıcak su kaynağı Na-HCO₃ tipi, iyon değişiminden etkilenmiş derin dolaşımly yeraltısuyu karakteri göstermektedir. Bununla birlikte merkez sıcak sular, Ca-HCO₃ tipi sıg yeraltısuyu karakteri sergilerler. Merkez sıcak suların rezervuarının ise Jura kireçtaşları olduğu düşünülmektedir. Eskişehir merkez ve Kızılınler sıcak su çıkış noktalarından alınan örneklerde ³H izotopuna rastlanmaması güncel yağışların rezervuarları beslemediğini gösterir. ¹⁸O ve ²H analizleri ise sıcak suların meteorik kökenli olduğunu göstermektedir. Merkez sıcak sularında görece daha fazla görülen ¹⁸O zenginleşmesi dolomitik rezervuar görüşünü destekler niteliktedir. Bölgede bulunan tüm sıg yeraltısuları Ca-HCO₃ karakterine sahip olup bölgedeki yüzey sularıyla birlikte sadece Kızılınler'de bulunan sıg yeraltısuyu ve İnönü'de bulunan termal su kaynağında ³H izotopu (0.25 – 0.73 TU) görülmüştür. Bu durum, merkez sıcak ve soğuk sularının kimyasal karakterlerinin benzer olmalarına rağmen Eskişehir Merkez ve Kızılınler sıcak su kaynaklarının sıg yeraltısularıyla etkileşimi olmadığını göstermektedir. Jeotermometre hesaplamalarına göre Kızılınler sıcak su kaynağına ait rezervuar sıcaklığı, merkez sıcak su kaynağına göre daha yüksek sıcaklık değerine sahiptir.

Yapılan çalışmalar EFS üzerinde birbirine yakın mesafede bulunan iki jeotermal kaynağın farklı hidrotermal yapıları sahip olduğunu göstermektedir. Jeotermal sistemler, bulunduğu bölgenin litolojisine bağlı olarak farklı kimyasal kompozisyonlara sahiptirler. Her iki sistemin de aynı tektonik sistemin farklı segmentleri üzerinde bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir, Kızılınler, hidrojeokimya, izotop, Eskişehir Fay Sistemi

HYDROGEOCHEMICAL AND ISOTOPIC SURVEY OF ESKİŞEHİR TOWN CENTER AND KIZILINLER HOT WATERS

Serkan Kahraman^a, Emrah Pekkan^a

^aAnadolu University Earth and Space Sciences Institute İki Eylül Campus 26555 Eskişehir
(epekkan@anadolu.edu.tr)

ABSTRACT

Isotope techniques are widely used to characterize geothermal systems together with geological, geophysical and geochemical studies. Through these studies elements like lithological, tectonics and physicochemical processes are being explained, the differences and similarities of hydrothermal structures can also be investigated. Likewise, in the present study, hydrothermal structures of two different thermal areas that are located in the same region are clarified.

Hot water resources located in town center of Eskişehir and 15 km. southwest of town center in Kızılınler Village are investigated using hydrogeochemical and isotope techniques. Temperatures of hot waters vary between 38 to 50 °C and they are believed to emerge from a buried dip slip fault that belongs to Eskişehir Fault System (EFS) located in Eskişehir Town Center. The thermal water in Kızılınler emerges from the Kızılınler Thrust Fault. This thrust fault is formed on the contact of Pliocene tuff and Quaternary alluvium as a positive flower structure of a strike slip fault segment that is also a part of EFS.

Hydrogeochemical studies showed that the reservoir lithology of Eskişehir town center and Kızılınler Village's thermal waters have different origin. The Kızılınler thermal water resource has a relatively sodium-rich volcanic reservoir. In contrast the reservoir of Eskişehir town center thermal water is dolomitic. It is predicted that the Kızılınler thermal water reservoir is the split levels of the ophiolite complex and the water resource has Na-HCO₃ water type, deep circulation groundwater characteristics which is affected by ion exchange processes. However Eskişehir town center thermal water has Ca-HCO₃ type, shallow circulation groundwater characteristics. Eskişehir town center reservoir is predicted to be Jura limestones. Water samples taken from Eskişehir town center and Kızılınler thermal waters don't have any ³H isotope which implies that they are not fed by routine precipitation. Analysis of ¹⁸O and ²H isotope concentrations shows that both thermal waters have meteoric origin. Compared to the Kızılınler, the enrichment of ¹⁸O in Eskişehir town center thermal waters are higher, which supports the dolomitic reservoir hypothesis for Eskişehir town center waters. The ³H isotope is found both in Kızılınler underwater and İnönü shallow ground waters (0.25 – 0.75 TU) in addition to the surface waters. These findings demonstrate that these thermal waters have no interaction with shallow ground waters and surface waters. According to our geothermometry calculations, Kızılınler reservoir has higher temperatures than the Eskişehir town center.

Our Studies show that two thermal source located on the same fault system have significantly different hydrothermal structures. Likewise, geothermal resources can have different chemical compositions depending on their lithological regions of origin. It is determined that both regions are located on the same fault systems but they are associated with its different segments.

Keywords: Eskişehir, Kızılınler, hydrogeochemistry, isotope, Eskişehir Fault System

JEOTERMAL SONDAJ ÇALIŞMALARINDA ÇAMUR SİRKÜLASYON DEBİSİNİN ÇAMUR ÇIKIŞ SICAKLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: HATAY ÖRNEĞİ

Aydın Çiçek^a, Süleyman Göktürk Yıldız^a, Güvenç Demirkıran^b, Orhan Kılınc^c,
Rıfat Cihan Sevim^d, Ahmet Utar^e, Adnan Güven^a, Sebahattin Şahan^f,
Sinan Sarp^a, Sultan Yavuz^b, Ömer Kesgin^e ve Hüseyin Kar^a

^a Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara

^b MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

^c MTA Orta Anadolu IV. Bölge Müdürlüğü, Malatya

^d MTA Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, Trabzon

^e MTA Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü, Sivas

^f MTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, Konya

(aydincicek2003@yahoo.com)

ÖZ

Jeotermal sondajlarda çamur çıkış sıcaklığı rezervuar parametreleri ve kuyu teçhiz seviyeleri hakkında eşsiz bilgiler vermektedir. Dolayısıyla ilerleme sırasında bu parametrenin sıkı bir şekilde takip edilmesi gerekmektedir. Genel olarak sondaj sırasında çamur çıkış sıcaklığının çamur dolaşım debisi, ortamın jeotermal gradyanı, rezervuar kayacın porozitesi, permeabilitesi, basıncı ve gaz içeriği, delinen kayacın termal iletkenlik katsayısı, çamur ağırlığı, sondaj derinliği, kuyu çapı, çamurun fiziksel ve kimyasal özellikleri, nozül çapı gibi parametrelere bağlıdır.

Bu çalışmada; Hatay ilinde jeotermal amaçlı açılan kuyulardaki sondaj çamuru sirkülasyon hızı ile çamur çıkış sıcaklıkları arasındaki ilişki ele alınmıştır. Çalışmalar sırasında söz konusu kuyulardaki çamur çıkış sıcaklığını kontrol eden sirkülasyon debisi dışındaki diğer tüm etmenlerin hemen hemen sabit olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla böylece koşullar söz konusu ilişkinin gözlenmesini kolaylaştırmıştır. Sondaj çalışmaları sırasında özellikle Deliçay (Hassa) ve Alaattin (Merkez) sondajlarında çamur çıkış sıcaklığının çamur sirkülasyon debisinin artışına bağlı olarak kısa sürede 10°C'nin üzerinde artışlar gösterdiği anlaşılmıştır. Bu durum sirkülasyon debisinin çamur çıkış sıcaklığı üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak bu ilişki sondaj sırasında kuyudaki üretim zonları, formasyonun gerçek sıcaklığı, kuyu teçhiz planı gibi önemli bazı unsurların daha hassas belirlenebilmesi için sirkülasyon debisinin çamur çıkış sıcaklığı ile birlikte takip edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sondaj, çamur, sirkülasyon, debi, sıcaklık

EFFECT OF MUD CIRCULATION RATE ON OUTLET MUD TEMPERATURE IN GEOTHERMAL WELLS: A CASE STUDY IN HATAY (TURKEY)

**Aydın Çiçek^a, Süleyman Göktürk Yıldız^a, Güvenç Demirkıran^b, Orhan Kılınç^c,
Rıfat Cihan Sevim^d, Ahmet Utar^e, Adnan Güven^a, Sebahattin Şahan^f,
Sinan Sarp^a, Sultan Yavuz^b, Ömer Kesgin^e Ve Hüseyin Kar^a,**

^a Department of Energy Raw Material Survey and Exploration of MTA, Ankara

^b Regional Directorate of Eastern Mediterranean of MTA, Adana

^c Regional Directorate of IV. Central Anatolia of MTA, Malatya

^d Regional Directorate of Eastern Black Sea of MTA, Trabzon

^e Regional Directorate of I. Central Anatolia of MTA, Sivas

^f Regional Directorate of II. Central Anatolia of MTA, Konya

(aydincicek2003@yahoo.com)

ABSTRACT

Mud outlet temperature gives invaluable information about reservoir parameters and liner placement depths in geothermal wells. Therefore, this parameter must be recorded precisely during drilling. Mud outlet temperature is mainly controlled by mud circulation rate, porosity, permeability, water and gas content of reservoir if present, mud weight, depth of well, nozzle diameter of drill bit, diameter of mud circulation path, physicochemical parameters of mud itself and geothermal gradient.

In this study the relationship between mud circulation rates and mud outlet temperatures are discussed by using data obtained from geothermal wells drilled in Hatay. All of the parameters other than mud circulation rate were almost steady during the drillings. Hence, this helped us to eliminate the effects of the other parameters to some extent. It was observed that mud outlet temperatures drastically increased more than 10°C within a short time period during drilling operations particularly in Deliçay (Hassa) ve Alaattin (Merkez) wells. This clearly shows that mud circulation rate has a crucial effect on outlet mud temperatures in geothermal wells.

As a consequence, this relationship shows that mud circulation rate must be carefully monitored during drilling because of the fact that precisely monitored outlet mud temperatures help us to define more precisely well reservoir and liner placement levels after the completion of the geothermal wells.

Keywords: *Drilling, mud, circulation, flow rate, temperature*

JEOTERMAL GÜÇ SANTRALLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN SAĞLANMASININ ÖNEMİ

Füsun Tut Haklıdır^a, Raziye Şengün^b, Ayşe Uzun^c Sanem Kılınçarslan^b

^a *İstanbul Bilgi Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Eyüp İstanbul*

^b *Zorlu Enerji Grubu, Sarayköy Denizli*

^c *Zorlu Enerji Grubu Zorlu Plaza, Avcılar İstanbul*
(fusun.tut@bilgi.edu.tr)

ÖZ

Jeotermal santrallerin inşaat ve kurulum süreleri mevcut ruhsat sahalarındaki potansiyele, santral kapasitesine ve/veya ısıtma merkezleriyle kombine sistemlerin kurulmasına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kurulum öncesindeki jeotermal arama ve sondaj çalışmaları da gözönünde bulundurulursa bu santrallerin yatırım süreleri 2-4 yıl arasında değişebilmektedir.

Halihazırda yürürlükte olan 2007 yılında çıkarılmış olan Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Sular Kanunu Madde 6'ya göre devam eden uygulamaya göre devlet tarafından belirlenen jeotermal kaynak işletme süreleri 30 yıl ve ilave on yıl olup, yatırım çalışmaları ardından santralin devreye alınmasından itibaren yaklaşık 35-36 yıl daha santralin elektrik üretimine kesintisiz devam etmesi hedeflenmektedir. Bu işletme süresi yatırımcı tarafından fizibilite aşamasında da kaynak yönetimini doğru sağlayabilmek amacıyla gözönünde bulundurulmakta, mevcut jeotermal sistemin korunarak, santralin sürekli üretim yapması hedeflenmektedir.

Yakıtı jeotermal akışkan olan bir elektrik santralinin kesintisiz bir şekilde üretimine uzun süre devam edebilmesi için hem jeotermal kuyu performanslarının izlenmesi, yeni bir jeotermal kuyunun ne zaman gerekeceğinin saptanması hem de sistemin basıncının korunması ve çevre kirliliğinin engellenmesi amacıyla gerekli reenjeksiyonun sürekli yapılmasının sağlanması ve reenjeksiyon kuyularının geri alma potansiyellerinin incelenmesi gerekmektedir. Tüm bu çalışmalar yapılırken santralde sistemin farklı kısımlarında sıcak akışkanın farklı termodinamik değişimleri nedeniyle oluşan farklı nitelikteki çökellerin önlenmesi amacıyla kabuklaşma engelleyici inhibitörler, buharı alınmış yoğunlaşmayan gazların atmosfere verilmesi sırasında soğutma kulelerinde gelişen farklı türde çökeltilerin engellenmesine yardımcı olacak kimyasal şartlandırma çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Yoğun mineralli, korozif özellikler taşıyan jeotermal akışkanın hem üretim kuyularında, hem yüzey ekipmanları hem de reenjeksiyon kuyularında oluşabilecek kabuklaşma ve korozyon etkilerinin engellenmesi, akışkan üretiminin kesintisiz sağlanması, metal malzemelerin korunması gerekmektedir. Son olarak yoğunlaşmayan gazların sistemden atılmasını sağlayan soğutma kulesinin çalışma performansının yüksek tutulabilmesi için, korozif gazların etkileri, kabuklaşma, çamurlaşma ve bakteri, alg gibi biyolojik birikintilerin oluşmasının engellenmesi için de kimyasal şartlandırma çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Bir jeotermal santralin öngörülen lisans sürelerince optimum düzeyde çalışabilmesi için sistem üretim kuyularından türbine, reenjeksiyon hatlarından soğutma kulesine dek bütün olarak incelenmeli ve sorun oluşmasının engellenmesi için sürekli kontrol, gözlem çalışmaları ilgili rezervuar, jeokimya, mekanik ekiplerle birlikte gerçekleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal güç santrali, kabuklaşma, korozyon, sürdürülebilirlik, jeokimya

THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY IN GEOTHERMAL POWER PLANTS

Füsun Tut Hakkıdır^a, Raziye Şengün^b, Ayşe Uzun^c, Sanem Kılınçarslan^b

^a Istanbul Bilgi University, Department of Energy Systems Engineering Eyüp Istanbul, TR

^b Zorlu Energy Group, Sarayköy-Denizli, TR

^c Zorlu Energy Group, Zorlu Plaza, Avcılar Istanbul, TR
(fusun.tut@bilgi.edu.tr)

ABSTRACT

Construction and installation durations of geothermal power plants are changeable with potential in existing license areas, capacity of the plant and/or depends on installation combine system with district heating centers. The investment period of these power plants can be changed between 2-4 years with geothermal exploration and drilling studies before the installation.

According to article 6 of the Geothermal Resources and Natural Mineral Waters Law, which was enacted in 2007 and still prevailed, geothermal sources operating license duration is determined as 30 years and additional 10 years by the government. It means that the goal is to produce uninterrupted electricity around 35-36 years after the investment studies and the beginning from start up of the power plant. This operating time of the power plant has also great importance during feasibility stage to manage of the geothermal sources, protect the existing geothermal system and continuous power generation for an investor.

The fuel of the geothermal power plant is geothermal fluids and uninterrupted power generation from geothermal power plants needed; both monitoring of geothermal well performances, determination of the time for a new well necessity, and to provide continuous reinjection; monitoring reinjection well capacities for protection of geothermal system pressure and prevention of environmental contaminations. All these studies required chemical conditioning studies, which consist of scale inhibitors and different dispersant chemicals, at different parts of the plant for constant power generation. Highly mineralized, corrosive geothermal fluids negatively affect both production wells, surface equipments and reinjection wells. To provide continuous power generation and protection of the metal materials in the plant, the scaling and corrosion effects must be prevented by conditioning of the geothermal water. Lastly, performance of the cooling tower, which provides to emit of the non condensible gases from the system, must be under control and with this reason, chemical conditioning must be performed to prevent effects of corrosive gases; to control occurrences of scaling, sludging at the bottom and bacteria, algae in the cooling tower.

Working of a geothermal power plant at optimum level during the projected license period, the systems must be reviewed as a whole such as from production wells to turbine, reinjection lines and cooling tower and to prevent the possible problems continuously monitoring and control studies must be performed together by reservoir, geochemistry and mechanical teams in the power plant.

Keywords: Geothermal power plant, chemical conditioning, sustainability, geochemistry

JEOTERMAL ENERJİ
GEOHERMAL ENERGY

Posterler/*Posters*

BATI ANADOLU'DAKİ JEOTERMAL ALANLARA BAKIŞ

Özde Bakak

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Jeotermal Enerji Anabilim Dalı, Buca-İZMİR
(ozde.badur@deu.edu.tr)*

ÖZ

Anadolu levhası, Afrika ve Avrasya levhalarının yakınlaşması sonucu batıya doğru hareketi ile başlayan jeodinamik etkiler sürecinde, Batı Anadolu ve Ege Denizi'nde D-B yönlü grabenler meydana gelmiştir. Bu hareket, Batı Anadolu'nun jeotermal enerji açısından da önemli bir bölge olmasında etkili olmuştur. Batı Anadolu'da 1960'lı yıllardan günümüze kadar gerek kurumsal gerekse özel şirketler tarafından yapılan jeolojik ve jeofizik çalışmalar sonucunda birçok jeotermal saha detaylı olarak incelenmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de jeotermal elektrik üretimi ve doğrudan kullanım uygulamaları için yaklaşık 1200 jeotermal kuyu delinmiştir. Türkiye'nin toplam kurulu elektrik üretim kapasitesi 163MWe (2013), 114,2MWe (2012) ve 81,6MWe (2011)'dir. Doğrudan kullanım uygulamalarında ise; konut ısıtma-805MWt, seracılık-380MWt, balneoloji-870MWt ve ısı pompaları uygulamaları-38MWt olmak üzere toplamda 2.705MWt kapasiteye sahiptir. Dünya geneline bakıldığında, Türkiye jeotermal elektrik üretiminde 12. sırada (2012), 14. sırada (2013) ve jeotermal enerjiden doğrudan kullanımında da 7. sırada (2084 MW) yer almaktadır.

Batı Anadolu'da; Manisa (Salihli, Turgutlu, Ahmetli, Alaşehir, Akhisar, Gölarmara, Saruhanlı, Göbekli), Afyon (Sultandağ), İzmir (Balçova, Seferihisar, Menderes, Torbalı, Dikili, Şifne, Urla, Akyar Tepe), Aydın (Germencik, Salavatlı, Sultanhisar, Yılmazköy, Gümüşköy, Hıdırbeyli, Nazilli, Pamukören, Umurlu), Denizli (Buharkent, Sarayköy ve Buldan) illerinde orta ve yüksek entalpili jeotermal alanların varlığı belirlenmiş ve bu alanların bazılarında elektrik üretimi için jeotermal elektrik santralleri kurulmuştur. Bu santraller özellikle Büyük Menderes grabeni boyunca sıralanmış olup, Aydın ve Denizli il sınırları içerisinde bulunmaktadır. Kurulu santral ve kapasiteleri; Aydın-Salavatlı-DORA-1 (7,95 MW), Aydın-Salavatlı-DORA-2 (9,5 MW), Aydın-Germencik (47,4 MW ve 20 MW), Denizli-Sarayköy (6,85 MW+15MW+80 MW) şeklindedir. Ülkemizde elektrik üretimi ve doğrudan kullanım alanlarına uygun daha birçok jeotermal potansiyele sahip alanların varlığı bilinmektedir.

Çalışma, Batı Anadolu'da ki yeni jeotermal sahalar, burada yapılan çalışmalar ve Türkiye'nin kurulu kapasitesi hakkında genel ve güncel bilgiler sunulmaktadır. Aynı zamanda yapılan araştırmalar ışığında Batı Anadolu'da orta ve yüksek entalpili mevcut/olasılı jeotermal alanlar haritalanarak, bölgenin jeotermal enerji açısından önemi bir kez daha görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, jeotermal alanlar, jeotermal santraller, jeotermal kapasite.

AN OVERVIEW OF GEOTHERMAL FIELDS IN THE WEST ANATOLIA

Özde Bakak

*Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences,
Department of Geothermal Energy Buca-İZMİR
(ozde.badur@deu.edu.tr)*

ABSTRACT

Anatolia plate motion to west during the effects of geodynamics started with convergence of African and Eurasian plates, thus the grabens with E-W directions have occurred in West Anatolia and Aegean Sea. However this motion had been effective that West Anatolia is an important area in terms of geothermal energy. The many geothermal fields have investigated in detail by both the corporate and private companies in a result of geophysical and geological surveys since 1960 in West Anatolia. Turkey has drilled about 1200 geothermal wells for geothermal electricity production and direct use applications. Turkey's total installed capacity for electricity is 163MWe (2013), 114.2MWe (2012), 81.6MWe (2011). The capacity of direct heat applications of geothermal energy is 2705MWt including of geothermal energy residence heating-805MWt, greenhouse-380MWt, balneological-870MWt and heat pump applications-38MWt. Looking at the world, Turkey geothermal electricity generation is 12th (2012) and 14th (2013), while ranks 7th (2084 MW) in the direct use of geothermal energy.

The medium and high entalphy geothermal fields are identified such as Manisa (Salihli, Turgutlu, Ahmetli, Alaşehir, Akhisar, Gölarmara, Saruhanlı, Göbekli), Afyon (Sultandağ), İzmir (Balçova, Seferihisar, Menderes, Torbalı, Dikili, Şifne, Urla, Akyar Top), Aydın (Germencik, Salavatlı, Sultanhisar, Yılmazköy, Gümüşköy, Hıdırbeyli, Nazilli, Pamukören, Umurlu), Denizli (Buharkent, Sarayköy ve Buldan) in West Anatolia, and the geothermal power plants have been established in some of these fields. Especially, these plants are ranked along Büyük Menderes Graben and are located within Aydın and Denizli cities's boundaries. Installed geothermal power plants and its capacities respectively; Aydın-Salavatlı-DORA-1 (7.95 MW), Aydın-Salavatlı-DORA-2 (9.5 MW), Aydın-Germencik (47.4 MW ve 20 MW), Denizli-Sarayköy (6.85 MW+ 15 MW+ 80 MW). In our country, it is known that many more fields exist which are appropriate for electricity generation and direct use applications.

This study aimes to give general and actual information about the new geothermal fields in Western Anatolia and the studies which have been made in these areas and also an overview of Turkey's installed capacity. In the light of researches, it has been seen once again these regions are an important in terms of geothermal energy by mapping of existing/probable the high and the medium entalphy geothermal fields in West Anatolia.

Keywords: *West Anatolia, geothermal fields, geothermal power plants, geothermal capacity.*

KÖYCEĞİZ GÖLÜ VE DALYAN KANALININ TABANINDAKİ TERMAL KAYNAKLARIN ALANSAL DAĞILIMI

Özgür Avşar^a, Ulaş Avşar^b, Bedri Kurtuluş^a, Şebnem Arslan^c, Nilgün Güleç^d

^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
48000 Kötekli/Muğla (ozguravsar@gmail.com)

^b King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)

^c Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^d Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ

Türkiye’de karalardaki jeotermal kaynakların envanteri oldukça detaylı bir şekilde çıkarılmış olmasına rağmen göl ve deniz tabanındaki termal kaynaklar neredeyse hiç çalışılmamıştır. Günümüzdeki teknoloji, göllerin ve denizlerin tabanındaki jeotermal kaynakların kullanılmasını mümkün ve ekonomik kılmamaktadır. Buna rağmen, dünyada hızla artan enerji ihtiyacı yakın gelecekte göl ve deniz tabanındaki termal kaynakların kullanımını vazgeçilmez kılacaktır. Dolayısıyla, deniz dibi ve göl dibi termal kaynaklar şu anda kullanılmasa bile ekonomik değerleri tartışılmazdır.

TÜBİTAK destekli proje kapsamında yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen ilksel veriler, Köyceğiz gölü tabanında dört, Dalyan kanalında üç olmak üzere toplam yedi kaynağın varlığına işaret etmektedir. Gölün tabanına kadar indirilen sıcaklık ve elektriksel iletkenlik ölçen YSI marka su sondası ile 500 metre aralıklı hatlar boyunca yapılan ölçümlerle sıcaklık ve elektriksel iletkenlik profillerinde gözlenen anomaliler daha sonra dalgıçlar tarafından detaylı araştırılmıştır. Dalgıçların tespit ettiği kaynaklardan alınan su örnekleri analiz için akredite laboratuvarlara gönderilmiştir. Köyceğiz gölündeki sualtı kaynakları genellikle gölün güney kıyısında, Dalyan kanalındakiler ise kanalın kuzey kısmında yer almaktadır. Sualtı kaynaklarının sıcaklığı 26,41 ile 29,57 °C arasında değişmektedir. Kimyasal analizlerin sonuçlanmasıyla elde edilecek veriler karadaki termal kaynaklarla beraber değerlendirildiğinde jeotermal sistemin eksiksiz olarak ortaya konmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal, Sualtı, Kaynak, Köyceğiz, Dalyan

SPATIAL DISTRIBUTION OF THERMAL SPRINGS AT THE BOTTOM OF KÖYCEĞİZ LAKE AND DALYAN CHANNEL

Özgür Avcı^a, Ulaş Avcı^b, Bedri Kurtuluş^a, Şebnem Arslan^c, Nilgün Güleç^d

*^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
48000 Kötekli/Muğla (ozguravsar@gmail.com)*

^b King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)

^c Ankara University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

^d Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

ABSTRACT

In Turkey, although on-land geothermal resources have been investigated in detail, submarine and sublacustrine hydrothermal systems have not been studied sufficiently. It is not possible to make use of these submarine and sublacustrine geothermal resources with today's available technology. Even so, in near future, with the increase in world's energy demand, the use of these resources will become necessary. Therefore, submarine and sublacustrine thermal resources have an unquestionable economic value.

According to the preliminary results of the investigations, carried out with the financial support of TÜBİTAK, there are a total of seven underwater hot springs; four of them located at the bottom of the Köyceğiz Lake and three of them at the bottom of Dalyan Channel. Temperature and electrical conductivity profiles of the lake water were obtained by using YSI CTD probe along 500-meter spaced routes. Anomalies were investigated in detail by scuba divers. Water samples were taken from the explored hot springs and these samples were sent to accredited laboratories for analyses. The hot springs were located on the southern shore of Köyceğiz Lake, and on the northern part of Dalyan Channel. The temperatures of the subaqueous hot springs range from 26.41 to 29.57 °C. Evaluation of the chemical analyses results together with the data from on-land thermal resources will enable a complete assessment of the geothermal system in the region.

Keywords: *Geothermal, Subaqueous, Spring, Köyceğiz, Dalyan*

MANYETİK VE ISI AKISI VERİLERİNİN ANALİZİ İLE KARADENİZ KABUĞUNUN TERMAL YAPISI: NASU-TÜBİTAK İKİLİ PROJE SONUÇLARI

V.I. Starostenko^a, M.N. Dolmaz^b, R.I. Kutas^a, O.M. Rusakov^a, E. Öksüm^b,
H.E. Tütünsatar^b, Z.M. Hisarlı^c, M. Okyar^b,
Ü.Y. Kalyoncuoğlu^b, O.V. Legostaeva^a

^a *Institute of Geophysics, National Academy of Sciences of Ukraine (NASU), Kyiv, Ukraine*

^b *Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,*

Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

^c *İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,*

Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

(erdincoksum@sdu.edu.tr)

ÖZ

Karadeniz kabuğuna olan ilgi Orta Tetisin tektonik evrimini ve hidrokarbon potansiyelini anlamaya dayalı olarak yoğunlaşmıştır. Karadeniz'in petrol ve gaz alanlarının yoğunluğunu ve litosferin jeodinamiğini kontrol eden en önemli faktörlerinden biri olan termal rejimi anlamak ve ortaya koymak için halen birçok nicelikli veriye ihtiyaç duyulmaktadır.

2011 yılının Mayıs ayında başlatılan “Manyetik ve Isı Akısı Verilerinden Karadeniz’de Kabuğun Termal Yapısı” isimli NASU ve TÜBİTAK ikili projesi, Karadeniz’e ait Curie Nokta Derinlikleri (CND) hesaplamalarını ve ısı akısından termal kaynakların modellenmesini içermektedir. Karadeniz’in CND haritası toplam alan manyetik verilerinin spektral analiz işlemleri ile elde edilmiştir. Karadeniz 180 km² lik alt bölgelere bölünerek her bir alt bölgeye ait manyetik verisinden radyal ortalanan güç spektrumları hesaplanmıştır. Spektrumların en düşük ve ikinci en düşük frekanslı bölümlerine geçirilen doğruların eğimlerinden sırası ile ortalama merkez (z_0) ve üst derinlikleri (z_1) tahmin edilmiştir. Elde edilen bu derinlik değerleri kullanılarak CND olarak isimlendirilen manyetik kabuk için alt derinlik değerleri $z_b = 2z_0 - z_1$ bağıntısı yardımı ile hesaplanmıştır. Hesaplanan alt derinlik değerlerinden oluşturulan Karadeniz’in CND haritası 22 km ile 36 km arasında değişen bir Curie derinliği izotermi göstermektedir. Derin CND konturları (yaklaşık 30-36 km) batı ve doğu Karadeniz basenlerinin kalın sedimanter çökelim gösterdiği alanlara karşılık gelmektedir. Bu iki derin CND bölgesi arasında onları ayıran KKB-GGD doğrultulu sığ CND (yaklaşık 22-28 km) zonu Orta Karadeniz Sırtı ile örtüşmektedir. Diğer sığ CND ise çoğunlukla Karadeniz’in kıyı kesimlerindeki ince sediman bölgeleri ile ilişkilendirilebilir.

Karadeniz kabuğunun termal yapısını ortaya koymak için batı, orta ve doğu kesimlerde yaklaşık K-G doğrultuda uzanan Derin Sismik Sondaj (DSS; 18, 25, 29) kesitleri kullanılarak jeotermal modelleri oluşturuldu. Profil 18’de CND 22 km ile 28 km arasında değişmektedir. CND izotermi Profil 25 boyunca 26-36 km derinlikleri arasında değişim gösterirken; Profil 29 boyunca ise CND 27 -35 km derinlikleri arasında bulunmuştur. Profiller boyunca elde edilen CND sonuçları, ısı akısı verisi kullanılarak sıcaklık dağılımları model hesaplamalarına dayanan geleneksel jeotermal çalışmalardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldı. Manyetik ve ısı akısı verilerinden elde edilen CND izotermi arasındaki uyum anomali alanlarında birbirine yakın elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Curie Nokta Derinliği, ısı akısı, termal yapı

THE THERMAL STRUCTURE OF THE CRUST IN THE BLACK SEA FROM ANALYSIS OF MAGNETIC AND HEAT FLOW DATA: RESULTS OF THE JOINT PROJECT OF NASU-TUBITAK

**V.I. Starostenko^a, M.N. Dolmaz^b, R.I. Kutas^a, O.M. Rusakov^a, E. Öksüm^b,
H.E. Tütünsatar^b, Z.M. Hisarlı^c, M. Okyar^b,
Ü.Y. Kalyoncuoğlu^b, O.V. Legostaeva^a**

^aInstitute of Geophysics, National Academy of Sciences of Ukraine (NASU), Kyiv, Ukraine

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

^cİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

(erdincoksum@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The interest in the Black Sea crust is based on its key role in understanding the tectonic evolution of the middle Tethyan Realm and its hydrocarbon potential. There is still a need to obtain quantitative data for determining the thermal regime which is one of the most important energetic factors controlling the geodynamics of the lithosphere and intensity of oil and gas fields of the Black Sea.

The Joint Project by the NASU and TUBITAK named as “The Thermal Structure of the Crust in the Black Sea Analysis of Magnetic and Heat Flow Data” started in May 2011 comprises the Curie Point Depth (CPD) determinations of the Black Sea and modeling thermal sources from heat flows. The CPD map of the Black Sea was constituted from spectral analysis of total field magnetic data. Black Sea is divided into sub-regionals with 180 km² and radial averaged power spectrums are calculated from magnetic data of each sub-region. Average center (z_0) and upper depths (z_1) are estimated with the use of the slopes of lines passed through regions having the lowest and the second lowest frequency of spectrums. Using the obtained depth values, lower depth values for magnetic crust known as CPD are calculated by the help of $z_b = 2z_0 - z_1$ formula. The CPD map of Black Sea generated from calculated lower depth values shows a Curie depth isotherm changing between 22 km and 36 km. Deepening of CPD contours (ca. 30-36 km) are observed in the western and eastern Black Sea basins correspond with the thickest sediment areas. A NNW-SSE trending belt of shallow CPD zone (ca. 22-28 km) separates these two deep CPD basins correspond with the Mid-Black Sea Ridge. The other shallow CPDs are related to the thin sediment areas at the costal side of the Black Sea.

In order to present the thermal structure of Black Sea crust, the cross-sections oriented in approx. north-south direction Deep Seismic Sounding (DSS; 18, 25, 29) in west, middle, east zones were used to construct the geothermal models. The CPD of profile 18 changes from 22 to 28 km. While the CPD isotherms show depths of 26-32 kms along the profile 25, the CPD along the profile 29 occurs at the depths of 27-35 kms. The obtained CPD results along the profiles have been compared with results from the traditional geothermal studies based on heat flow determinations in the subsurface layer and model computations of temperature distribution. The isotherm of CPD from magnetic and heat flow data strongly evidences the efficiency of such an approach and the results of two methods are compatible with the anomalous areas.

Keywords: Black Sea, Curie Point Depth, heat flow, thermal structure

**KONVANSİYONEL OLMAYAN (ALTERNATİF)
ENERJİ KAYNAKLARI
*UNCONVENTIONAL (ALTERNATIVE)
ENERGY RESOURCES***

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ANKONVANSİYONEL YENİ ENERJİ KAYNAKLARI VE ŞEYL GAZI İLE ŞEYL PETROLÜNÜN DÜNYA VE TÜRKİYE’DEKİ POTANSİYELİ

Nihat Bozdoğan

*Türkiye Petrolleri A.O. Araştırma Merkezi, ANKARA
(nboz@tpao.gov.tr)*

ÖZ

Yeni üretim teknikleri ile yeni kaynaklardan elde edilen fosil yakıtlar onlarca sene daha dünya enerji piyasasının baş aktörü olmaya devam edecek gibi görünmektedir.

Bilinen teknikler ve kaynakların dışında belirlenen yeni enerji kaynaklarının başında şeylgazı (kayagazı) ve şeylpetrolü gelmekle beraber bunların yanısıra petrol şeyli, asfaltit, petrollü kumlar, sıkı gaz “tight gas”, havza gazı, kömür gazı ve buz gazı “Gas hydrate” da çok önemli ölçüde konvansiyonel olmayan yeni enerji kaynaklarını oluşturmaktadır. Ancak, son yıllarda kendisinden en çok bahsettiren şeylgazlar Kuzey Amerika’daki başarılı uygulamalar sonucu ön plana çıkmış gibi görünmektedir.

Son on beş senedir ABD de petrol sondaj ve üretim faaliyetlerinde geliştirilen yeni çatlatma ve yatay sondaj teknikleri şeylgaz üretimini ciddi boyutlara getirmiş ve ABD’nin kendi enerji ihtiyacını öz kaynaklarından karşılama noktasına gelmesini sağlamıştır. Bu sonuçlar diğer dünya ülkelerinde, özellikle petrol ülkesi olmayanlar da yeni bir şans ve fırsat yaratmıştır.

Ankonvansiyonel kaynaklardan üretim yapma konusunda bugün ABD de beş binin üzerinde petrol şirketi ve müteahit firma faal olarak çalışmakta olup ona yakın havza da ülkenin üç yüz yıllık doğal gaz ihtiyacını karşılayabilecek yeni kaynakları tesbit etmiştir. Günümüzde petrol sektörü ile ilgili yayınlanan bilimsel araştırmaların % 25 i bu konularla ilgili olmakta, ABD deki başarıyı Kanada, Avrupa Birliği, Çin, Rusya gibi ülkeler büyük yatırımlar ve teknolojik işbirliği ile yakalamaya çalışmaktadırlar.

Tahminlere göre, Dünya’da 42 havzada 700 ayrı sahada, 137 şeyl biriminde ve 41 ülkede ankonvansiyonel gaz yatakları mevcut olup hergün yeni keşiflerle bu sayı sürekli artmaktadır. Altmış yılda bitmesi öngörülen konvansiyonel doğal gaz rezervlerinin ömrü, 1500 trilyon metre küp dolayındaki yeni şeylgaz rezervlerinin ilavesiyle birlikte 250 yıla çıkmıştır.

Şeylgazı ve şeylpetrolü, kaynak kayada oluşan gazın ve petrolün ana kayadan dışarı atılmayan kısmını temsil eder. Bu dışarı atılmayan hidrokarbonların üretilmesi araştırma, arama ve üretimde yeni hedefler ve kaynaklar anlamına gelmektedir. Şeylgaz ve şeylpetrolünün Türkiye için ekonomik bir umut olup olmadığının belirlenmesi ivedilikle yapılacak ciddi çalışmalarla mümkündür.

Türkiye’de kısıtlı verilerle yapılan ön incelemelere göre altı bölgede ve yedi havzada bulunan onbir formasyonda şeylgaz veya şeylpetrol potansiyelinden bahsetmek mümkündür. Bu havzalardan sadece ikisinde, Güneydoğu Anadolu (Dadaş Formasyonu) ile Trakya Havzasında (Mezardere ve Hamitabat formasyonları) daha ayrıntılı çalışmalar mevcut olup potansiyel belirleme ve rezerv tahminlerini öngörme konularına yaklaşım yapılmasına imkan sağlamaktadır. Ancak, bu tahminler yapılırken “teknik potansiyel” ile “ekonomik potansiyel” arasındaki ilişkiyi iyi irdelemek gerekmektedir.

Bu sunumda konu, teknik ve ekonomik anlamda irdelenecek ve Türkiye için ne anlama geldiği konusunda beklentilere ve gelişmelere yönelik değerlendirmelerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ankonvansiyonel, şeylgazı, kayagazı, şeylpetrolü.

UNCONVENTIONAL NEW ENERGY RESOURCES AND POTENTIAL OF SHALE GAS/SHALE OIL RESOURCES IN TURKEY AND IN THE WORLD

Nihat Bozdoğan

Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Research Center, Ankara/TÜRKİYE
(nboz@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

Fossil fuels produced by an application of the new production techniques to the new energy resources (i.e., mainly shale gas) seem to be the major actor of the world energy industry for coming next several hundreds of years.

Although the shale-gas and shale-oil are the major unconventional new energy resources there are other unconventional energy resources such as oil shale, asphaltite, oil sand, tight gas, basin centered gas, coal gas and gas hydrates. Among these, however, the shale-gas, the most pronounced one for the last several years, has come to the forefront following the successful application and production in North America.

The new fracturing and horizontal drilling techniques recently developed within the last fifteen years in the USA increased shale gas production to serious amounts and brought up the USA as a self-supporting country in terms of energy. These results became new chances and new opportunities especially for the other non-oil profiting countries.

Over five thousand oil companies and contractors recently operating in the ten U.S.A. basins have discovered new natural gas reserves benefiting for the next three hundred years of US energy needs in terms of unconventional production. The 25% of recently published technical articles are related to this subject in oil industry and other countries such as Canada, European Union, China and Russia are trying to catch up with the US by high volume of investment and technological cooperation.

According to estimations, the unconventional gas resources are present in 42 basins having 700 separate fields in 137 shale units in 41 countries in the world and these numbers are increasing with the new discoveries every day. The life of the conventional gas resources has been predicted to be ended within next 60 years which now will be extended to, 250 years with an additional input of 1500 trillion cubic meters of shale-gas into the gas-market.

Shale-gas and shale-oil represent the un-expelled portion of the gas and oil generated in-situ in the source rock. The production of these un-expelled hydrocarbons means that there will be new target and resources in exploration and production industry. It will be possible to understand if the shale-gas and shale-oil are economically profitable hope for Turkey after urgent and intense investigations.

According to pre-investigations conducted on the limited data, it is possible to mention on shale-gas and shale-oil potential with respect to the eleven different formations present in the seven basin. Pre-investigated data let us to select three formations present in two basins by means of their onhe potential and reserve estimations: Southeast Anatolia (Dadaş Formation) and Thrace Basin (Mezardere and Hamitabat formations). However, the risk analysis must be well examined between technical potential and economical potential while studying on reserve estimations.

In this presentation, the subject will be briefly examined by means of technical and economical point of view ve the evaluations of expectations and developments will be addressed with respect to Turkey.

Keywords: *Unconventional, shale gas, shale oil*

ANKONVANSİYONEL ŞEYL-PETROLÜ VE GAZI ARAMA TEKNİKLERİ VE HAVZA DEĞERLENDİRMESİ

Cem Karataş^a, İsmail Bahtiyar^a

^aTürkiye Petrolleri A.O. (TPAO), Arama Daire Başkanlığı, Ankara/TÜRKİYE
(ckaratas@tpao.gov.tr, bahtiyar@tpao.gov.tr)

ÖZ

Ankonvansiyonel şeyl-petrolü ve gazı aramacılığı, Jeolojik ve Jeofizik (J&J) değerlendirme aşamalarında konvansiyonel hidrokarbon aramacılığından farklılık arz etmeyen, ancak bazı ek bilgiler ve detay çalışmaların yanında, operasyonel anlamda yeni teknolojilerin kullanılmasını gerektiren bir yöntemdir. Konvansiyonel hidrokarbon aramacılığına, sedimanter bir havza içerisinde yapılan detay J&J değerlendirmeler neticesinde belirlenen kapanımları test etmek amacı ile dik kuyular açılmaktadır. Bu kuyularda kesilen hazne kayalardan kuyu içerisine doğal akış ile gelen petrol veya gaz üretilmektedir. Ankonvansiyonel hidrokarbon aramacılığında hedef ise, konvansiyonel yöntemde hidrokarbonu türeten kayaçlar veya bunlardan birincil göçle düşük gözenekli kayaçlara atılan, ancak bunlardaki düşük geçirgenlik değeri nedeniyle kapanlara kadar göç edememiş hidrokarbonları yapay çatlaklandırma yöntemiyle üretebilmektir.

Ankonvansiyonel şeyl-petrolü ve gazı aramacılığında, öncelikli olarak havza ölçeğinde hedeflenen seviyenin alansal olarak jeokimyasal özelliklerinin (Kerojen tipi, kalitesi, miktarı, olgunlaşma seviyesi, potansiyeli vb) dağılımının, hidrokarbon depolama kapasitesinin ve efektif kalınlığının alansal olarak dağılımının belirlenmesi gerekmektedir. Kuyu ve jeofizik verilerin birlikte değerlendirilmesi ile hedeflenen seviyelerin derinlik haritaları oluşturulmakta, veriler birleştirilerek havza modellemesi yapılmakta ve en uygun alanların “sweet spots” tespitine gidilmektedir. Bu aşamada, başarı veya başarısızlığı etkileyen faktörler; kayaç kalitesini etkileyen elementler (kalınlık, derinlik, basınç ve sıcaklık), rezervuar kalitesini etkileyen elementler (gözeneklilik, geçirgenlik, mineral kompozisyonu ve kerojen özellikleri), jeomekanik elementler(basınç dağılımı, tektonik elementler ve çatlak dağılımı), gaz veya petrol depolama kapasitesi, hedef seviyelerin belirlenmesi (cutoff değerler), basen analizi (bölgesel “sweet spot” ların belirlenmesi), operasyon planlaması, kuyu dizaynı, dik ve yatay kuyu açılması, çatlaklandırma ve monitoring, mikro sismik gibi değerlendirme ve operasyonlar belirlenmektedir.

Bölgesel tektonik rejim, yapısal stiller, stratigrafi, açılan kuyuların petrofizik değerlendirmeleri, kayaçların minerolojik kompozisyonu ve fiziksel özellikleri, üç boyutlu sismik veri, doğal çatlak geometrileri, maksimum ve minimum stres dağılımları, açılmış olan kuyularda jeo-mekanik değerlendirmeler ve gözenek basıncındaki dikey değişimler detaylı şekilde incelenmektedir.

Tüm bu verilerin değerlendirilmesi ile, en verimli ankonvansiyonel kuyu açılmaktadır. Açılan kuyudan elde edilen verilerin yapay çatlaklandırmaya uygunluğu belirlendiğinde seri üretim olarak çok yönlü kuyular planlanmaktadır. Hedeflenen seviyeye dik olarak ulaşılmasını

takiben bu birim içerisinde 1000-1500 m. yatay olarak ilerlenmekte ve kuyu bitirilmektedir. Alınan loğların değerlendirilmesi ile belirlenen hedef seviyelerde perforasyon (muhafaza borularını mermi ile delme işlemi) yapılarak yüksek basınç altında % 99 oranında su ve kum “proppant” karışımının basılması ile yapay çatlakların geliştirilmesi ve bunların arasının bu kumlarla izole edilmesi sağlanmaktadır. Böylece kayaç içerisinde bulunan hidrokarbonların kuyu içerisine akışı sağlanmış olmaktadır. Bu sistemde, üretimin seyri süresince 2-3 yılda bir yeniden çatlatma operasyonu yapılabilmektedir. Çatlatma operasyonu esnasında mikro sismik yöntemi ile operasyon izlenmekte ve çatlak gelişimleri kaydedilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ankonvansiyonel, hidrokarbon, mikro sismik, “sweet spot”, yapay çatlak.

UNCONVENTIONAL SHALE-OIL AND GAS EXPLORATION TECHNIQUES AND BASIN ANALYSIS

Cem Karataş^a, İsmail Bahtiyar^a

^a Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Exploration Department, Ankara/TÜRKİYE
(ckaratas@tpao.gov.tr, bahtiyar@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

Geological and geophysical (G&G) evaluation stages of unconventional shale-oil and gas exploration may not differ from conventional hydrocarbon exploration, however in addition to some supplementary data and peculiar work, new technologies are required in terms of operational activities. For conventional hydrocarbon exploration; traps, determined by detailed G&G studies within a sedimentary basin are tested mostly by vertical wells. In case of a success, oil or gas (sometimes both) is produced by natural flow from reservoir rock into the wellbore. On the other hand, targets for unconventional exploration are either a source rock that generates the actual HC or tight rock(s) charged by the source rock. Oil or gas is produced from these very low permeable rocks by creating artificial fractures that makes possible HC to flow from the rocks into the wellbore.

For an unconventional shale-oil and gas, target level should be initially evaluated by its spatial distribution of geochemical properties (kerogen type, quality, amount, maturity level, potential, etc.), hydrocarbon storage capacity and effective thickness at a basin scale. Depth map of target zone is created by using well data integrated with geophysical interpretation. Most favorable areas (sweet spots) are determined by applying basin modeling to all these data. Success of the project is determined by; rock quality parameters (thickness, depth, pressure and temperature), reservoir quality parameters (porosity, permeability, mineral composition and kerogen properties), geomechanical parameters (pressure distribution, tectonic elements and cracks dispersion), gas or oil storage capacity, the target level determination (cutoff values), basin analysis (regional sweet spot identification), operation planning, well design, vertical and horizontal wells, fracking, monitoring and micro seismic.

Regional tectonics, structural styles, stratigraphy, petrophysical evaluations of drilled wells, mineralogical composition and physical properties of rocks, 3D seismic data, natural fracture geometries, the maximum and minimum stress distributions, geo-mechanical assessments and vertical changes in pore pressure are examined in detail.

Most efficient wells are drilled depending on all of these data and assesment. The data obtained from drilled wells are used to determine the suitability, direction and distribution of artificial fractures. Factory drilling (serial drilling) operation is planned for horizontal wells for production purpose. Following a vertical well section, the well is side-tracked within a proper level with an inclination that lands on horizontally on the target zore. Around 1000-1500 meters horizontal drilling operation within the target zone ends with a proper well completion. Electrical logs are evaluated to understand the best zones for perforation through the horizontal well section. Fracking (hydro-fracking) operation is done by pumping

a liquid that composed of 99% water and sand “proppant “ into the target zone with a high pressure. The purpose of this pumping is to make artificial fracture network that makes the HC moves through it. Fracking operations may be repeated through time in the same zone. Micro-seismic tools are used to monitor and understand the quality, spread and extent of the fracking operation.

Keywords: *Unconventional, hydrocarbon, micro seismic, sweet spot, artificial fracture.*

ORGANİK JEOKİMYASAL TEKNİKLER KULLANILARAK GELENEKSEL OLMAYAN ŞEYL-PETROL REZERVUARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ, TÜRKİYE

Kadir Gürgey

Merty Energy, Ankara

(kadirgurgey@mertyenergy)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye’de yer alan 6 kuyudan derlenen Erken Eosen-Pliyosen yaşlı toplam 139 kırıntı ve karot örneği jeokimyasal Rock/Eval piroliz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma bölgesi ve kuyu yerleri ve adları Şirket gizliliği göz önüne alınarak verilememiştir. Piroliz analizlerini takiben yapılan 4 çözücü-ekstraksiyon analizinden ikisi (2) Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) için seçilmiş ve analiz edilmiştir. Bu çalışmanın amacı çalışma alanının: (1) Petrol sistemini anlamak, (2) Şeyl-petrol potansiyelini değerlendirmek ve (3) Prospektif şeyl-petrol kaynaklarını OIPE (varil cinsinden yerinde petrol miktarı) olarak tahmin etmektir. Bu çalışma her havzaya uygulanabilecek geleneksel organik jeokimyasal teknikleri kullanarak şeyl-petrol rezervuar potansiyeli değerlendirilmesi yapmakta ancak sondaj, petrol üretimi ve petrol taşımacılığı gibi aramacılığı takip eden diğer konuları tartışmamaktadır.

Çalışma alanında yer alan 6 kuyudan 4’ünde şeyl-petrol değerlendirme parametrelerinin ortalama dağılımları şöyledir: TOC= 0.43 ağırlık %, S1= 0.06 mg HK/gr Kaya, S2= 0.61 mg HK/gr Kaya, HI= 110 mg HK/gr TOK, %VR_{CAL} = 0.63 ve OSI= 27 mg HK/gr TOK. Bu sonuçlar söz konusu 4 kuyuda şeyl-petrol rezervuar potansiyeli olmadığını göstermiş ve dolayısıyla daha fazla yoruma gerek kalmamıştır. Diğer 2 kuyuda ise, Emre-1, Yunus-3, ayrı ayrı olarak iki şeyl-petrol rezervuar zonu gözlemlenmiştir. Emre-1 kuyusunda var olan zon 572 m kalınlığındadır ve 9 kırıntı örneği ile karakterize edilmiştir (1.57 örnek/100m) buna karşılık Yunus-3 kuyusundaki zon 388m kalınlığındadır ve 10 örnek ile karakterize edilmiştir (2.57örnek/100m). Emre-1 ve Yunus-3 kuyularında iki şeyl-petrol rezervuar zonunu karakterize eden şeyl-petrol değerlendirme parametrelerinin ortalama dağılımları sırası ile şöyledir: TOC= 0.78 ve 1.43 ağırlık %, S1= 2.03 ve 4.84 mg HK/gr Kaya, S2= 2.71 ve 3.43 mg HK/gr Kaya, HI= 391 ve 251 mg HK/gr TOK, OSI= 270 ve 300 mg HK/gr TOK. Bu parametreler içinde, OSI (S1/TOC) üretim potansiyeli olan şeyl-petrolünü direkt olarak gösteren özel bir parametredir ve bu parametre Rock/Eval S1 parametresinin TOC mutlak değerini aştığı durumlarda 100 veya daha fazladır. Ayrıca her iki petrolün köken ve olgunluk gösteren steran ve terpan biyomarkır parametreleri petrolerin benzer kökene sahip olduklarını ve denizel karbonatlı şeylerden 0.50-0.60 %VR_{CAL} olgunluk seviyesinde türediklerini göstermiştir. Söz konusu biyomarkır parametreleri iki petrolün API gravitelerinin 25 ve 27° olarak tahminine de yardımcı olmuştur.

Emre-1 ve Yunus-3 kuyularının bulunduğu alan için, prospektif şeyl-rezervuarı bulunan petrol kaynakları P10 (yüksek tahmin), P50 (en iyi tahmin) ve P90 (düşük tahmin) seviyelerine göre sırası ile 33 MM varil (MM=Milyon), 6.9 MM varil, ve 1.2 MM varil olarak tahmin edilmiştir. Bu tahminlerden yola çıkarak hesaplanan Swanson ispatlanmamış OIPE ortalama değeri 7.89 MM varil olarak neticelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel olmayan, Türkiye, şeyl-petrolü, organik jeokimya, piroliz

UNCONVENTIONAL SHALE-OIL RESERVOIR EVALUATION WITH THE USE OF ORGANIC GEOCHEMICAL TECHNIQUES, TURKEY

Kadir Gürgey

Merty Energy, Ankara

(kadirgurgey@mertyenergy.com)

ABSTRACT

In this study, Early Eocene-Pliocene aged a total of 139 subsurface cutting and core samples from the 6 wells located in Turkey were analyzed geochemically by Rock/Eval pyrolysis (i.e., Due to the company restrictions, the province of the study area and the well name and locations were not given). Following the pyrolysis analysis, 4 solvent extraction analyses performed allowed us to select two (2) cutting samples for further analysis by gas chromatography/mass spectroscopy (GC-MS). The purpose of this study is: (1) to understand the petroleum system, (2) to assess the shale-oil potential and (3) to estimate prospective shale-oil reservoir resources as OIPE (oil in place equivalent in bbl) (if any) in the study area the study area. This study uses traditional organic geochemical techniques that are applicable to any basin to evaluate shale-oil reservoir resources but does not discuss topics such as drilling, production and transportation which must also considered following the exploration phase in the shale-oil studies.

The shale-oil evaluation parameters of the four out of six wells exhibit the following average values: TOC=0.43 wt. %, S1=0.06 mg HC/g Rock, S2= 0.61 mg HC/g Rock, HI=110 mg HC/g TOC, %VR_{CAL}= 0.63 and OSI= 27 mg HC/g TOC. These results indicated that these 4 wells do not have any shale-oil potential, therefore, were not evaluated further. In the other 2 wells, Emre-1 and Yunus-3, two separate shale-oil reservoir zone were observed. Thickness of the zone in the Emre-1 well is 572 m and was characterized by 9 cutting samples (1.57samples/100m) whereas thickness of the other zone in the Yunus-3 well is 388 m and was characterized by 10 cutting samples (2.57samples/100m). The average evaluation parameters for the two zones as follows: TOC= 0.78 and 1.43 wt. %, S1= 2.03 and 4.84 mg HC/g Rock, S2= 2.71 and 3.43 mg HC/g Rock, HI= 391 and 251 mg HC/g TOC and OSI= 270 and 300 mg HC/g TOC, respectively. Within these parameters, OSI (S1/TOC) is a direct and unique geochemical indicator of potentially producible shale-oil is the OSI that is, the crossover of Rock-Eval S1 relative to TOC when the oil saturation index (OSI) reaches a value of 100 and more. Moreover, source and maturity related parameters derived from the sterane and terpane biomarker in the two extracts (i.e., oils) denoted that the oils share the similar origin and generated in-situ probably from carbonaceous marine shale at a maturity level of 0.50-0.60 %VR_{CAL}. Those biomarker parameter were also helpful to estimate API gravities of the two oils as 25 and 27°.

Prospective shale-oil reservoir resources (OIPE) of the area covered by the Emre-1 and Yunus-3 wells was estimated at P10 (high estimate), P50 (best estimate) and P90 (low estimate) levels and computed as 33 MM bbls, 6.9 MM bbls, and 1.2 MM bbls, respectively. In the light of these three estimates, the mean unproven OIPE Swanson value was found as 7.89 MM bbls.

Keywords: Unconventional, Turkey, shale-oil, organic geochemistry, pyrolysis

**KONVANSİYONEL OLMAYAN (ALTERNATİF)
ENERJİ KAYNAKLARI
*UNCONVENTIONAL (ALTERNATIVE)
ENERGY RESOURCES***

Posterler/*Posters*

EAGLEFORD ŞEYLİNİN ANİZOTROPİK ELASTİK VE POROVİSKOELASTİK ÖZELLİKLERİNİN SONDAJ ÇAMURU VE ÇATLATMA SIVILARINA KARŞI DUYARLILIĞI

Sezer Sevinç

Söğütözü Mah. 2180. Cad. No:86 06100 Çankaya/Ankara
(ssevinc@tpao.gov.tr)

ÖZ

Kasyon değişim kapasitesi yüksek olan illit-smektit türü kil minerallerinin sıvılarla temas halinde bulunduğu kimyasal bir etkileşime girdikleri uzun zamandır bilinmektedir. Petrol endüstrisinde, şeyl formasyonları sondaj işlemlerinden hidrolik çatlatmaya kadar uzun bir zaman diliminde değişik kimyasal bileşime sahip çatlatma sıvıları ve sondaj çamurlarıyla temas halinde kalmaktadır. Bu yüzden Şeyl gaz/petrol sondajı, sitimülasyonu ve üretiminde başarı, sıvı etkileşiminin şeyl jeomekaniğine etkisini tahmin etmeye bağlıdır.

Bu çalışma Eagleford Şeylinin zamana bağlı deformasyonun sıvı etkisine göre değişimini incelemektedir. Depolanma süreçlerine bağlı olarak şeyller özgün içsel yapıları nedeniyle anizotropik özellikler gösterirler. UPV (Ultrasonik Pulse Velocity) testleri enine ve izotropik yönlerde elastic anizotropiyi şiddetini ölçmek için yapıldı ve Thomsen katsayıları cinsinden; ϵ % 21 (P dalgası anizotropisi) ve γ % 14 (S dalgası anizotropisi) olarak hesaplandı. Strese ve sıvı etkisine bağlı elastic modüller yeni ve özgün bir yöntem olan IDSTD (Inclined Shear Testing Device) kullanılarak hesaplandı. Suya doymun örneklerin dekana doymun örneklerle göre dayanımlarının değişik çevresel basınçlar altında %3,7 oranlarda daha düşük olduğu gözlemlendi. Eagleford Şeylinin düşük illit/smektit oranının sıvı etkisinin açığa çıkmasına engel olduğunu düşünülmektedir. Sıvı etkisinin poroviskoelastik özelliklere etkisinin saptanabilmesi için sürüme (creep) testleri kuru örnek, su ve dekana doymun örneklerde yapıldı. Testler sonucunda Eagleford Şeylinin her koşulda yüksek sürüme deformasyonu gösterdiği görüldü. Suya doymun örnek en yüksek deformasyonu gösterirken kuru örnek en az deformasyona uğrayan örnek olduğu gözlemlendi. Gerinim (strain) ve zaman eğrileri en iyi şekilde zamanın üslü fonksiyonu, $\epsilon = Bt^n$, şeklinde karakterize edilirken, n , sürüme deformasyonunun toplam deformasyona katkısını ifade etmektedir ve kayacın sürüme eğiliminin ölçüsüdür. Bu çalışmanın sonuçları yatay kuyu dizaynı, hidrolik çatlatma ve kuyu sismik analizleri için gerekli girdileri analiz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eagle Ford, Şeyl, Ankonvansiyonel, Poroviskoelastisite, Anizotropi, Mineraloji

POROVISCOELASTICITY OF THE EAGLEFORD SHALE DEPENDING ON THE DRILLING MUD AND FRACTURING FLUID CHEMISTRY

Sezer Sevinc

Söğütözü Mah. 2180. Cad. No:86 06100 Çankaya/Ankara
(ssevinc@tpao.gov.tr)

ABSTRACT

It is well-known that chemically active clay minerals make shale mechanical properties highly sensitive when it is in contact with fluids. From the drilling process to hydraulic fracturing, shale formation is exposed to fracturing fluid and drilling mud with various chemical compositions. Therefore, a key point of success in shale gas/oil drilling, stimulation and production is to estimate the effects of various fluids on the geomechanical properties of shales. This study focuses on the time-dependent mechanical properties of one facies of the Eagleford Shale and fluid effects on its properties.

Poroviscoelasticity of the Eagleford Shale was investigated under three subjects: anisotropic elastic properties, stress-dependent poroelastic properties and time-dependent creep deformation. Shales display acoustic anisotropy that reflects their intrinsic properties due to their depositional processes. Ultrasonic pulse velocity tests were performed to measure acoustic anisotropy to quantify the elastic moduli in isotropic and transverse directions. Inclined Direct Shear Testing Device, enables the quantification of stress-dependent anisotropic elastic and poroelastic properties of small size shale samples. The IDSTD setup allows taking acoustic velocities during the loading stages to estimate the stress-dependent geomechanical properties. The design of IDSTD provides fluid circulation to observe the effects of different fluids on shale mechanical properties and strength. In addition, creep tests were performed to quantify the poroviscoelastic properties. Dry, and decane and water exposed shale samples were tested under several confining pressure and axial loading steps. The magnitude of anisotropy reflected by the Thomsen's coefficients is reaching up to 21% in ϵ (P wave anisotropy) and 14% in γ (S wave anisotropy). Anisotropy of the corresponding engineering moduli reached up to 28% in E, 19% in G, 14% in ν and 20% in Biot pore pressure coefficient (α). The results showed some degree of sensitivity to fluid contact. The IDSTD tests exhibited that water circulated tests on shale samples have less strength than the decane circulated ones. The difference is 3.7% for 6.89MPa tests and 3.1% for 13.79MPa tests in confining pressures, respectively. The low difference is related to low amount of chemically active clay minerals, illite and smectite.

The Eagleford Shale samples displayed creep behavior for all conditions. Water saturated sample had the largest creep deformation. Decane exposed and dry tested samples followed subsequently. Strain and time relation was best characterized by power-law function of time, $\epsilon = Bt^n$, where n determines the contribution of the time dependent deformation to the total strain, a measure of creep tendency of the rock. The outcomes of this study are essential inputs for well planning, hydraulic fracturing design as well as wellbore seismic measurements.

Keywords: Eagle Ford, Shale, Unconventional, Poroviscoelasticity, Anisotropy, Mineralogy

KÜLTÜREL JEOLJİ
CULTURAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

GÜNDOĞDU (BABADAĞ-DENİZLİ) HEYELAN ALANININ JEOPARK KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLEBİLİRLİĞİ

**Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Reşat Ulusay^c, Pınar Öztürk^a,
Feyzullah Bozlak^a, Neşe Orhan^a, İrem Ganız^a**

^a Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Kınıklı, Denizli

^b University of the Ryukyus, Okinawa, Japan

^c Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Beytepe, Ankara
(hkumsar@pau.edu.tr)

ÖZ

Denizli ili Babadağ ilçesi Gündoğdu Mahallesi'nde yaklaşık 2000 kişinin yaşadığı konutların bulunduğu alandaki duraysız bir kütle yaklaşık 1940'lı yıllardan günümüze değin 4-14 cm/yıl yer değiştirme hızı ile uzun süreli olarak hareket etmektedir. Aktif heyelan alanında yollarda açılmalar, binalarda çatlama ve düşeyden sapmalar, elektrik ve telefon direklerinde, ağaçlarda düşeyden sapmalar meydana gelmiştir.

Uluslararası bir araştırma projesi kapsamında Japonya ve Türkiye'den araştırmacıların katıldığı araştırma grubu tarafından 2000 yılında başlatılan çalışmada, arazide gözlem ve izleme çalışmaları ile jeomekanik laboratuvar deneyleri yapılmış ve heyelanın oluşum nedenleri incelenmiştir. Bölgenin depremselliği de dikkate alındığında, bölgede meydana gelebilecek ve büyüklüğü 6 veya üzerinde hasar yapıcı bir deprem sonucu heyelan kütlelerinin büyük bir yer değiştirmeye aniden hareket edebileceği tehlikesi söz konusudur.

Elde edilen araştırma sonuçları Afet İşleri Genel Müdürlüğüne de dikkate alınmış ve bölge "Afete Maruz Bölge" olarak ilan edilerek resmi süreçler tamamlanmış ve bölge halkı 2012 yılında Denizli il merkezine 10 km mesafede Kayalar Mahallesi'ndeki yeni konutlarına taşınmıştır. Bu taşınma işleminden sonra Gündoğdu mahallesindeki konutların 7269 sayılı yasa çerçevesinde yıkılması gerekmektedir.

Bu çalışma kapsamında uzun süreli bu aktif heyelan alanının JEOPARK olarak değerlendirilmesi, Gündoğdu Mahallesi'ndeki mevcut yapıların bir kısmının korunarak uzun süreli heyelan tehlikesinin yerleşim yeri seçimine ve yapılara olan etkisinin canlı örneğinin topluma gösterilmesi ve boşaltılan alanda yaşayan 2000 kişinin taşınması sonucu Babadağ ilçesinin sosyo-ekonomik yapısındaki olumsuz değişimlerin azaltılması amaçlanmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında boşaltılan Gündoğdu mahallesinde 86 adet yapının yüksek hasarlı ve ömrünü tamamlamış olduğu, 155 yapının kısa vadede (5 yıl) ve 151 adet binanın orta vadede (5-10 yıl) korunabileceği ve 94 adet binanın az çatlaklı olup, 10 yıldan daha uzun sürede ayakta kalabileceği sonucuna varılmıştır.

Önerilen jeopark alanı içinde 5 yıl ve daha kısa süreli ayakta kalabilecek olan yapılar yıkılarak yeni çevre düzenlemesinin yapılması, 5 yıldan daha uzun süre ayakta kalabilecek olan yapıların heyelanın etkisini göstermeleri açısından korunmaları ve bu yapılar üzerinde

düşeyden sapma, binalar arası ayrılma, duvarlarda çatlak açıklığı ve heyelan sınırlarında açılma ölçüm sistemleri yerleştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca kullanılmakta olan yol dolgularının kesitleri cemelele kaplanarak heyelanın tarihsel gelişimine bağılı olarak dolgu kalınlığı ve kesitinin bölgeyi ziyaret edecek olanlar tarafından izlenmesi sağlanmalıdır. Önerilen JEOPARK alanında yapılmış uluslararası proje kapsamında yerleştirilen çok parametrelili mevcut izleme sistemlerinin devamlılığının sağlanması JEOPARK alanının bilimsel anlamının korunması açısından da gerekliliir.

Anahtar Kelimeler: Babadağ, jeopark, uzun süreli heyelan, yapısal hasarlar

EVALUATION OF THE GÜNDOĞDU (BABADAĞ-DENİZLİ) CREEP TYPE LANDSLIDE AREA IN TERMS OF GEOPARK CONCEPT

**Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Reşat Ulusay^c, Pınar Öztürk^a,
Feyzullah Bozlak^a, Neşe Orhan^a, İrem Ganz^a**

^a Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Kınıklı, Denizli

^b University of the Ryukyus, Okinawa, Japan

^c Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Beytepe, Ankara

(e-posta: hkumsar@pau.edu.tr)

ABSTRACT

A creep type landslide body in the Gündoğdu district of Babadağ town of Denizli, where about 2000 people live within the damaged houses, has been moving with a velocity of 4-14 cm/year since 1940s. In the active landslide area, there are tilted buildings, trees and poles of life line, cracked walls and road pavements.

In the content of an international research project with the participation of researchers both from Japan and Turkey and initiated in 2000, field observations and monitoring studies in conjunction with geomechanical laboratory tests have been carried out to investigate causative factors of the landslide. By considering the seismicity of the region, the results from the study indicated that the unstable slope mass may move with a very large relative displacement as result of an earthquake with a magnitude of greater than 6.0.

The General Directorate of Natural Disaster Affairs also considered the results of this international project and the landslide area was designated as a "Natural Disaster Area" and the people living in the area have been re-settled at a new settlement place (Kayalar District), 10 km far from Denizli City, where their new housing complex has already been built. After this stage, the buildings evacuated in the Gündoğdu district are required to be demolished according to the Law of number 7269.

In this study, it is aimed to reclaim the creep type landslide area as a geopark. In this concept, some buildings, which have subjected to damage or minor damage, should be planned to be preserved for demonstrating the long term effects of an active landslide. Moreover, it is also aimed to decrease the negative effects of the landslide on the socio-economical situation of the society living in the town where 2000 people had to leave their homes.

Field studies showed that in the geopark area, 86 buildings are heavily damaged and about to collapse, 155 buildings are moderately damaged and can stand up to 5 years, 151 buildings are less damaged and can stand up to 10 years, and 94 buildings are non-damaged or slightly damaged and can stand more than 10 years.

In the geopark area suggested, it is proposed that the buildings, which may only stand less than 5 years, should be demolished and a landscape arrangement should be considered. The buildings, which can stand more than 5 years, should be preserved to display the landslide effects to visitors. Some systems to measure tilting of buildings, piles and trees, divergence between buildings, opening of cracks in walls, beam and columns, opening of the cracks on ground should also be installed. In addition, vertical sections of road fillings on old streets in the active landslide area can be covered by transparent and reinforced glass to depict the historical development of the landslide. The measurements taken from the multi-parameter monitoring stations, which have been already installed in the active landslide area during the international project mentioned above, should be continued to strengthen the scientific impact of the Babadağ geopark project.

Keywords: Babadağ, geopark, creep type land slide, structural damages

KULA JEOPARRKI TÜRKİYENİN İLK VE TEK AVRUPA VE UNESCO GLOBAL JEOPARKI

Erdal Gümüş^a, Nickolas Zouros^b

^a Kula Jeopark Koordinatörlüğü,

Kula Belediyesi Ek Hizmet Binası, Manisa / Kula / TÜRKİYE

^b University of the Aegean, Department of Geography,

University Hill, GR 81100 Lesvos / GREECE

(erdalgumus@hotmail.com)

ÖZ

Kula Avrupa ve UNESCO Global Jeoparkı Batı Anadolu-Ege eşiğinde, Manisa ili sınırları içerisinde yer alır ve 300km²'lik bir alan kaplar. Kula Jeopark sahası, faaliyetlerini prehistorik zamanlara kadar dem eden, Türkiye'nin en Genç volkanik sahasıdır. Kula volkanlarının ihtişamı günümüzden 2 bin yıl öncesine uzanmaktadır. Antik dönemin Amasya doğumlu ünlü Coğrafyacısı Strabon (MÖ63- MS24) "Coğrafya" adlı ansiklopedik şaheserinde Kula'dan, kömür karası bazalt kayaçlarından ötürü "Katakekaumene" yani "Yanık Ülke" ismini vermiş ve geniş yer ayırmıştır. Kula, Jeolojik ve kültürel zenginliğinden ötürü tarih boyunca; Fransız gezgin Charles Texier'in (1832) "Asie Mineure" adlı eseri ve Amerikalı Jeolog Henry Washington'un (1832) Kula bazaltlarını "Kulait" olarak tanımladığı doktora tezinde olduğu gibi pek çok seyyahın ve bilim adamının çalışmasına konu olmuştur.

Zengin bir Jeoçeşitliliğe sahip olan Kula Jeopark sahası Paleozoik 'den Holosen'e yer kürenin 200 milyon yıllık geçmişine ışık tutmaktadır. Monojenik cüruf konileri, lav akıntıları, sütun bazaltlar, lav tünelleri, volkanik kanyonlar, maarlar, dokanaklar, peribacaları, kırgıbayırlar, ksenolitler, mesa yapıları, şist tor oluşumları, karstik mağaralar ve 15 bin yıl yaşındaki prehistorik insana ait fosil ayak izleri bu doğal ve jeolojik mirastan yalnızca bazılarıdır.

Minyatür volkanlar diyarı olan Jeoparkı'nda cüruf konilerinin yükseklikleri 150 metreyi geçmez. Çok az risk alarak ve gayret sarf ederek ziyaret edilebilen Kula Jeoparkı doğal haliyle Jeoturizm ve Jeoeğitim faaliyetlerine son derece uygundur.

Sahip olduğu eşsiz doğal ve Jeolojik mirasın yanı sıra Kula Jeopark sahası Jeolojik mirasla iç içe geçmiş zengin bir tarihi, kültürel, arkeolojik ve paleontolojik mirasa sahiptir. Kula, 18.yy Osmanlı kent mimarisinin Türkiye'deki en karakteristik ve en iyi korunmuş örneklerinden birisini barındırır.

2011 yılında, Kula Belediyesi himayesinde ve Jeopark uzmanı Erdal Gümüş tarafından hayata geçirilen Kula Jeopark Projesi neticesinde nihayet 5 Eylül 2013 tarihinde İtalya'da; Kula Jeoparkı Türkiye'nin ilk ve tek Avrupa ve UNESCO Global Jeoparkı olarak ilan edilip tescillenmiştir.

Proje kapsamında Türkiye'nin ilk Jeopark Ziyaretçi Merkezi olan "KATAKEKAUMNE" ve yine özel tasarım Jeopark yönlendirme sistemleri ve bilgilendirme panelleriyle donatılmış ilk

tematik jeopatikasını (geotrail) hizmete girmiştir. Bu Jeopark altyapıları imkanları sayesinde Kula Jeoparkı Türkiye'nin ilk düzenli, rehberli indoor – outdoor jeoeğitim (geoeducation) ve Jeoturizm faaliyetlerini sürdürmektedir.

Kula Belediye Başkanı Selim Aşkın ve Kula Jeoparkı Koordinatörü Erdal Gümüş'ün temsiliyetinde Kula Jeoparkı'nın Avrupa Jeoparklar Ağı (EGN) ve UNESCO Global Jeoparklar Ağı (GGN) üyeliği Türkiye'ye 3 önemli ilki daha kazandırmıştır.

- Temsiliyet: Türkiye ile ilk kez Avrupa ve UNESCO Global Jeoparklar Ağı karar alma mekanizmalarında söz sahibi oldu
- Oy hakkı: Türkiye ile ilk kez Avrupa ve UNESCO Global Jeoparklar Ağında oy hakkı elde etmiş oldu
- Muhataplık: Türkiye ile ilk kez Avrupa ve UNESCO Global Jeoparklar Ağı projelerine ortak olma hakkı elde etmiş oldu

Anahtar Kelimeler: Kula Jeoparkı, Jeolojik Miras, Jeosit, Avrupa Jeoparkları, Global Jeoparklar

KULA GEOPARK TURKEY'S FIRST EUROPEAN & UNESCO GLOBAL GEOPARK

Erdal Gümüş^a, Nickolas Zouros^b

^a Kula Jeopark Koordinatörlüğü, Kula Belediyesi Ek Hizmet Binası,
Manisa / Kula / TÜRKİYE

^b University of the Aegean, Department of Geography, University Hill,
GR 81100 Lesvos / GREECE
(erdalgumus@hotmail.com)

ABSTRACT

The Kula European and Global Geopark is situated in the Aegean Region of Turkey at Western Anatolia, within Manisa Province. The Geopark area covers 300 km². The Kula Geopark area is the youngest volcanic region of Turkey where the volcanic activity continued up to prehistoric times. The outstanding volcanic structures of Kula Geopark area are well known at least for 2 thousand years. The great ancient Greek Geographer Strabo (63BC-24AD) in his majestic book "Geographica" named Kula as "Katakekaumene" (fire-born) because of the coal black lava. The geological significance and the cultural richness of Kula was mentioned by many foreign travellers and researchers like Charles Texier (1832) "Asia Minor" and Henry Washington's PhD thesis in 1893 where he named Kula basalts as "Kulaite".

Kula Geopark area is awarded with high geodiversity representing 200 million years of earth history from Palaeozoic to Holocene including maars, monogenic cinder cones, successive lava flow plains, lava caves and tubes, craters, basalt columns, xenoliths, contact metamorphism, ash deposits, waterfalls in volcanic canyons, active karstic caves, badlands and fairy chimneys, mesa structures and schist tor; as far as 15 thousand years of fossil human foot prints preserved in volcanic ash.

Kula Geopark is the land of miniature volcanoes where cinder cones are not higher than 150m. As a result, the geosites are easy to access and visiting the area requires very little risk, effort and time which makes the area excellent for geotourism and geoeducation.

In addition to these outstanding natural and geological heritages, Kula Geopark reveals rich cultural, architectural historical, archaeological, and paleontological monuments. Kula represents well-preserved monuments of the 18th century Ottoman urban architecture in Turkey.

The Kula Geopark Project was initiated in 2011 by PhD Erdal Gümüş with the support of the Kula Municipality. In September 2013 the Kula Geopark was certified as the first and only Turkish member of the European Geoparks Network and the Global Geoparks Network of UNESCO.

As a result of the Kula Geopark Project, Turkey's first Geopark Visitor Centre the "Katakekaumene" and first thematic geotrail equipped with custom designed information

sign and panels were established within Kula Geopark which offers regular indoor and outdoor geoeeducational programs and activities.

The recognition of the Kula Geopark as a member of the European Geopark (EGN) and Global Geopark Network of UNESCO (GGN) provided three great opportunities to Turkey represented by Kula Mayor Selim Aşkın and Kula Geopark Coordinator Erdal Gümüş.

- Official representation: For the first time Turkey gained a position in the European Geoparks and Global Geoparks Network of UNESCO decision-making meetings*
- Voting right: For the first time Turkey gained voting right within EGN and GGN*
- Official partnership: For the first time Turkey gained partnership right to EGN & GGN Projects*

Keywords: *Kula Geopark, Geosite, Geological Heritage, European Geoparks, Global Geoparks*

BÖRTLÜCE MAĞARASI (KULA, MANİSA), KORUMAYA ALINAN JEOLojİK BİR MİRAS

Fatih Savaş^a, Cangül Acar^a, Koray Törk^a İsmail Kahraman^a

*^a Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi, ANKARA
(fatih.savas@mta.gov.tr)*

ÖZ

Ege Bölgesinde Menderes Masifi'nin Paleozoyik yaşlı metamorfikleri içerisindeki mermerlerde yer alan Börtlüce Mağarası, Kula Jeopark alanına yakın bir konumda bulunmaktadır. Mağara, mermer ocağı ruhsat sahası içinde kalması nedeniyle gündeme gelmiş ve Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nce incelemeye alınmıştır.

Börtlüce Mağarası'nın ana uzanımı, birbirini KD-GB ve KB-GD doğrultularında kesen iki koldan oluşmaktadır. Ana kol uzunluğu 154 m olarak ölçülen mağaranın yan kollarla birlikte toplam uzunluğu 575 m'dir. Mağara tabanında ye yer oldukça fazla guano (yarasa dışkı) ve toprak/kil örtüsü bulunmaktadır. Börtlüce Mağarası hidrolojik aktivitesini tamamen kaybetmiş, fosil özellikte bir mağaradır. Mağara, özellikle son bölümündeki mağara çökel oluşumları ve doğal süreçlerle şekillenen mermerlerin görsel özellikleri nedenleri ile jeolojik miras olma özelliğine sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Mağara, jeolojik miras

A CONSERVED GEOLOGICAL HERITAGE, BÖRTLÜCE CAVE (KULA, MANİSA)

Fatih Savaş^a, Cangül Acar^a, Koray Törk^a, İsmail Kahraman^a

*^aGeneral Direct. of MTA, Department of Geological Research,
Karst and Cave Research Unit, Ankara
(fatih.savas@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

Börtlüce Cave that had been shaped in the marbles (Paleozoic) of Menderes Massive is located very close to Kula Geopark . The research and the observation of the cave have been started by The Ministry of Culture and Tourism due to the cave's elongation is through the marble license area.

The two galleries crossed to each other on NE-SW and NW-SE direction formed the main elongation of Börtlüce Cave. The total length of the cave is 575 m with the 154 m main gallery length. The floor of the cave covered partially with clay-soil cover and the guano. Today, Börtlüce is fossilized and hydrologically inactive cave. Börtlüce Cave is a natural heritage because of the visual features of the marbles formed with the natural processes and the speleothems which are at the end of the cave.

Keywords: *Cave, geological heritage*

ÇATALHÖYÜK MOLLUSKLARI (ÇUMRA-KONYA, TÜRKİYE) ÜZERİNE ARKEOMALAKOLOJİK VE JEOARKEOLOJİK DEĞERLENDİRMELER

Burçin Aşkim Gümüş^a, Daniella E. Bar-Yosef Mayer^b

Yeşim Büyükmeriç İslamoğlu^c

^a Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji (Zooloji) Bölümü, Ankara, 06500, TÜRKİYE

^b Zooloji Müzesi, Steinhardt Milli Doğa Tarihi Koleksiyonları,

Tel Aviv Üniversitesi, Tel Aviv, 69978, İSRAİL

^c Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz ve Çevre Araştırmaları Dairesi

Başkanlığı, 06800, Ankara, TÜRKİYE

(burcinaskim@gazi.edu.tr, burcinaskim@gmail.com)

ÖZ

Arkeomalakoloji, arkeolojik ortamlardaki mollusk materyalleri üzerine gerçekleştirilen çalışmaları içeren ve Arkeozooloji'den köken alan Arkeoloji bilimine ait bir disiplindir. Arkeozooloji ise arkeolojik alanlardan elde edilen hayvan kalıntıları üzerine gerçekleştirilen çalışmaların bütünüdür. Jeoarkeoloji, yer-doğa bilimleri araştırmalarından sağlanan bilgilerin arkeolojik araştırmalarda ve bulguların değerlendirilmesinde kullanılması anlamına gelen çok disiplinli bilimsel yaklaşımın adıdır.

Güncel ve fosil mollusklar, kara, tatlı su, acı su ve deniz olmak üzere çeşitli habitatlarda yayılış göstermektedirler. Kara salyangozları iklimik ve ekolojik değişikliklere karşı duyarlı olduklarından doğal iklimik şartların indikatörleri olarak kullanılmaktadırlar. Eski çevreleri yeniden yapılandırmada kara salyangozlarından faydalanılmaktadır. Ayrıca, tatlı su mollusklarının kabuklarındaki karbon ve oksijen izotop oranlarının tespiti ile yumuşakçanın yaşam süresi boyunca hakim olan iklim şartları belirlenebilmektedir.

Mollusklar, arkeolojik dönemlerde çok çeşitli şekillerde, süs eşyası, alet ve araç olarak, çömlek üretiminde ve inşaat malzemesi olarak kullanılmışlardır. Dahası tarih öncesi dönemlerden itibaren mollusklar besin malzemesi olarak tüketilmişlerdir.

Çatalhöyük Türkiye'deki en büyük Neolitik alanlardan bir tanesidir. M. Ö. 7,400 ile 6,000 yıllarına tarihlendirilmektedir. Çatalhöyük'te deniz, tatlı su ve kara gastropodları, deniz ve tatlı su bivalvleri ile sadece denizlerde yaşayan scaphopodlar bulunmaktadır. Ayrıca alandan Miyosen ve Pliyosen yaşlı 25 gastropod, midye ve scaphopod türü teşhis edilmiştir. Çatalhöyük'te yaşayan insanların bu fosilleri ait oldukları Karaman-Mut ve Hatay havzalarından topluluklar arası aktiviteler sebebiyle toplamış oldukları ya da fosillerin ziyaretçiler tarafından alana getirildikleri düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mollusca, Arkeomalakoloji, Jeoarkeoloji, Çatalhöyük, Türkiye

THE MOLLUSCS OF ÇATALHÖYÜK (ÇUMRA-KONYA, TURKEY) FROM ARCHAEOMALACOLOGICAL AND GEOARCHAEOLOGICAL ASPECTS

**Burçin Aşkim Gümüüş^a, Daniella E. Bar-Yosef Mayer^b,
Yeşim Büyükmeriç İslamoğlu^c**

^a Gazi University, Science Faculty, Biology (Zoology) Department,
Ankara, 06500, TURKEY

^b Zoological Museum, Steinhardt National Collections of Natural History,
Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, ISRAEL

^c General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Marine and
Environmental Research, 06800, Ankara, TURKEY
(burcinaskim@gazi.edu.tr, burcinaskim@gmail.com)

ABSTRACT

Archaeomalacology – the study of molluscs in archaeological contexts – is a discipline of archaeology that is derived from archaeozoology, the study of animal remains from archaeological sites. Geoarchaeology is a multi-disciplinary approach which uses the techniques and subject matters of Earth sciences to examine topics which inform archaeological knowledge and thought.

Recent and fossil molluscs occupy and thrive in diverse habitats, ranging within land, freshwater, brackish water, and marine. Since landsnails are sensitive to climatic and ecological changes, they can be used as indicators of natural climatic conditions. Thus, they are useful for reconstructing past environments. In addition, carbon and oxygen isotope ratios in the shells of the freshwater molluscs yield information on the isotopic composition of the water in which the shell was formed, which in turn relates to climatic conditions prevailing during the molluscs' life span patterns.

Mollusc shells were exploited in various ways, primarily as ornaments, utensils, tools, in pottery production as well as in construction material during archaeological periods. Moreover, throughout prehistory and history molluscs were collected as food.

Çatalhöyük is one of the largest Neolithic sites in Turkey, dated to 7,400 to 6,000 cal yr BC. The Neolithic site of Çatalhöyük in Turkey contains gastropods that naturally inhabit marine, freshwater or land environments; bivalves that naturally inhabit marine and freshwater environments; and scaphopods that inhabit only marine environments. In addition, 25 fossil gastropods, bivalves and scaphopods dating to the Miocene and Pliocene were identified from the site. The fossil shells were likely collected and brought from Karaman-Mut and Hatay basins by the inhabitants as part of transhumance activities, or by visitors.

Keywords: Mollusca, Archaeomalacology, Geoarchaeology, Çatalhöyük, Turkey

MTA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NDE JEOLOJİK MİRAS ENVANTER ÇALIŞMALARI

**Erol Timur, Bülent Bakırhan, Ceren Küçükuysal,
Aynur Eskibağlar, Sebahat Kaputoğlu**

*MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
(kucukuysal09@yahoo.com.tr)*

ÖZ

Geçmiş çok da eskilere dayanmayan “Jeolojik Miras” kavramı günümüzde yerbiliminin popüler çalışma alanlarından biri olmuştur. Yeryüzünün her döneminin izlerini jeolojik parametrelerle izleyebildiğimiz ve her yönü ile açık bir laboratuvar olan mavi gezegenimizde, sayısız güzellikte unsurlar barındıran ve bilimsel açıdan nadide sayılabilecek birçok alanın jeolojik miras potansiyelinin ortaya konması ve korunması gerekmektedir.

Kuruluşundan günümüze kadar sayısız ulusal ve birçok uluslararası jeolojik çalışmalara imza atmış olan MTA Genel Müdürlüğü'nün “jeolojik miras” konusunda da farkındalığı yüksektir. Bu bağlamda yürütülmekte olan Türkiye Jeolojik Mirası Araştırma Projesi (TÜJEMAP), Ülkemizin “Jeolojik Miras” alanında sahip olduğu zenginliklerin jeolojik parametreler temel alınarak i) belirlenmesini, ii) tanımlanmasını, iii) ulusal jeolojik miras potansiyelimizin ortaya çıkarılmasını, iv) doğal anıt niteliğindeki jeolojik unsurların koruma altına alınması için gerekli bilgilendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesini ve v) jeolojik miras alanlarının jeo-turizme kazandırılması adına önerilerde bulunulmasını amaçlamaktadır.

2003 yılından itibaren çalışmalarını sürdüren TÜJEMAP, Mut Miyosen Havzası, Tarihi Göreme Milli Parkı, Büyük Menderes Deltası, Dilek Yarımadası Mili Parkı, Karapınar, Biga Yarımadası, Konya, Sivas ve Ankara gibi alanlarda çalışmalar gerçekleştirmiş, bunların yanı sıra Gümüşhane, Eskişehir, Trabzon, Mersin, Kula ve Sivas'ta bölge toplantıları düzenlemiştir.

Envanter çalışmalarına paralel olarak pilot alan çalışmalarını da sürdürmekte olan TÜJEMAP, kamu kurum kuruluşları ile üniversitelerden ulaşan jeolojik miras alanı olabilecek potansiyele sahip 367 adet öneri alanına ilişkin envanter bilgisini coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamında veri tabanına aktarmıştır. Bu envanter çalışması ile istenilen jeosit ile ilgili kimlik numarası, lokasyonu, öneren ve önerildiği tarihi, koruma statüsü, jeosit adı, jeolojik miras kriterleri, çalışıldığı tarih, varsa fotoğrafları, raporları ve haritalarına ulaşılabilir olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik Miras, Envanter, CBS, TÜJEMAP

GEOLOGICAL HERITAGE INVENTORY STUDIES OF GENERAL DIRECTORATE OF MTA

**Erol Timur, Bülent Bakırhan, Ceren Küçükuyul,
Aynur Eskibağlar, Sebahat Kaputoğlu**

*General Directorate of MTA, Geological Research Department, 06800, Ankara
(kucukuyul09@yahoo.com.tr)*

ABSTRACT

Geological heritage phenomenon which is not based on a very old history has become very popular recently. It is necessary to evaluate and to protect the potential places of geological heritage because the Earth, the blue planet, is the only place which carries the traces of each steps of evolution with numerous beautiful elements and scientifically important locations.

Since its establishment, General Directorate of MTA which has scored many national and international geological studies, has been aware of geological heritage concept. In this context, Turkey Geological Heritage Research Project (TÜJEMAP) aims to i) define, ii) identify, iii) evaluate the potential geological heritage sites, iv) propose the natural monumental geological elements to be protected and v) bring in the geological heritage sites to geo-turism.

TÜJEMAP which continues to work on a self-proposed areas like Mut Miocene Basin, Historic Göreme National Park, the Great Menderes Delta, Dilek Peninsula, Karapınar, Biga Peninsula, Konya, Sivas and Ankara, also studied many places like Mut Miocene Basin, Ancient Göreme National Park, Karapınar, Biga, Konya, Sivas and Ankara and arranged regional meetings held in Gümüşhane, Eskişehir, Trabzon, Mersin, Kula and Sivas.

Parallel to the inventory studies on geological heritage, TÜJEMAP has still work on potential places proposed by national agencies, public institutions and the universities. 367 potential places has been transferred by geographic information system (GIS). By this inventory study, the identification number, location, proposal, conservation status, geosite name, geological heritage criteria, date of study, if any photos, reports and maps will be accessible.

Keywords: *Geological heritage, inventory, GIS, TÜJEMAP*

JEOSİT TANIMLAMA VE JEOPARK DÜZENLEME STANDARTLARI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Yahya Çiftçi^a, Yıldırım Güngör^b,

^a Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, Ankara

^b İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar İstanbul
(yahyaciftci@gmail.com)

ÖZ

Jeolojik Mirasın korunması ile ilgili ilk yasal önlemler 1940'lı yıllarda İngiltere'de başlar. Avrupa'da bu kavram 1970'li yıllarda sistemli olarak ele alınmaya başlamış olsa da, 1991 yılında Fransa'nın Digne kentinde toplanan yer bilimciler inisiyatifi, bu konuda yeni bir kavram olan Jeopark düzenleme önerisini kaleme alarak bir bildiri yayımlamışlardır. Kısa süre sonra UNESCO, jeolojik mirası koruma kavramının sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde nasıl uygulanacağına dair kendi yönergelerini oluşturmuş ve Uluslararası Jeopark Ağı'nı kurmuştur.

Jeolojik miras ile ilgili çalışmalar 1970'li ve 80'li yıllarda kısa dönemler halinde MTA'da yürütülmüş olsa da, bunlar 2000'li yıllara kadar sistemli olmaktan oldukça uzak kalmıştır. Bu dönemde, hem MTA hem de bazı sivil organizasyonlar tarafından jeosit olarak koruma altına alınması gerektiği önerilen çok sayıda jeolojik miras ögesi ortaya konmuş ise de, bunların bir Jeopark düzenlemesi altında diğer doğal ve kültürel miras unsurları ile birleştirilerek projelendirilmesi henüz çok yenidir. Yine de bu çalışmalar son yıllarda ürünlerini vermeye başlamıştır. Ülkemizde tabiat varlıkları ve doğal miras ile ilgili yasal düzenlemeler bulunsa da, jeopark ve jeosit kavramlarının kendi içerikleri ve standartları ile ilgili düzenlemeler henüz bu mevzuatta yeterince açık olarak tanımlanmamıştır. Mevzuattaki bu eksiklik bu yönde yürütülen çalışmalarda belirli bir bilimsel standardın oluşmasını, bunun sonucu olarak da uluslararası nitelikli jeopark projelerinin hayata geçmesini engellemiş ve halen engellemektedir. Ülkemizde jeopark çalışmaları özellikle 2000'li yılların ortalarından itibaren hızlanmış olmakla birlikte, bu çalışmalarda ne yazık ki "Jeolojik Miras" kavramı yerini "Jeoturizm" kavramına bırakmış durumdadır. Jeoturizm olgusu jeopark düzenlemesinde bileşenlerden sadece biridir; bu olgu asıl olarak "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramı çerçevesinde oluşturulan bir "Kültürel Düzenleme" niteliği taşır. Nitekim buradaki ana amaç, jeolojik miras niteliği taşıyan doğal varlıkların (jeosit) belirlenmesi ve bunların insan yaşamına katılarak korunması, bu yapılırken hem yerinde bir farkındalık yaratılması hem de bu yolla bu varlıkların hızla tüketilmesi yerine gelecek nesillere aktarılmasıdır. Jeopark, her şeyden önce belirli sayıda ve nitelikte jeosit içermek zorundadır. Bu jeositlerin yanısıra bölgenin doğal ve kültürel varlıkları da belirli bir düzen içerisinde jeopark projesi içinde yer alırlar. Tüm bu doğal ve kültürel varlıklar, birbirleri ile olan mekânsal ilişkileri ve potansiyelleri gözetilerek belirli bilimsel, sosyal ve kültürel faaliyetler açısından gruplandırılır, değişik amaçlı faaliyet rotaları oluşturulur ve jeoparkın insan faaliyetleri ile ara kesiti kurulur.

Bu çalışmanın amacı, jeosit olarak önerilecek alanların belirlenmesi konusunda, mevzuatta yer alan bazı sınıflama ölçütleri ışığında yeni bir sınıflama ve değerlendirme ölçütünü tartışmaya açmaktır. Bu sürecin olgunlaşması için tartışmaların daha uzun yıllar sürebileceği de unutulmamalıdır. Bununla birlikte, çok geniş bir yelpazeye yayılan jeosit konusunun bilimsel ve teknik nitelikli bir konu olduğu göz önüne alındığında, bu tür çalışmaların, ilgili konunun uzmanları tarafından yürütülmesi gerektiğini kabul etmek sadece aklın yolu değil, aynı zamanda etik bir yaklaşım olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeopark, Jeosit, Jeolojik Miras, Jeoturizm, Yeni Jeosit Sınıflaması

A STUDY ON THE GEOSITE DEFINITION AND THE STANDARDS OF GEOPARK ARRANGEMENT

Yahya Çiftçi^a, Yıldırım Güngör^b,

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara

^b Department of geological engineering, İstanbul University, 34320 Avclar, İstanbul
(yahyaciftci@gmail.com)

ABSTRACT

Early legal measures on preserving of Geological Heritages were taken in England in 1940's. Although this concept was systematically discussed in 1970's, Geologists initiative, held in Digne, France, in 1991, published a notice about a proposal on Geopark arrangement, a new concept in this field. Soon after that, UNESCO issued its own directives on how to apply geological heritage protection concept in sustainable development frame, and established International Geopark Network (IGN).

Although MTA conducted short-term geological heritage studies in 1970's and 1980's, these fell wide of being systematic until 2000's. In that period, although, both MTA and some other non-governmental organizations presented a lot of geological heritages, which were to be put under protection as geosite, the project design of then under a geopark arrangement with a combination of other natural and cultural heritages is still so new. Nevertheless, these studies have started to give a yield in recent years. Although we have legal arrangements on natural assets and natural heritage, the content and standards of geopark and geosite terms have not been clearly defined, yet, in this legislation. This gap in the legislation prevented and still prevents to create a scientific standard in the studies conducted in this way, and, as a result of this, to actualize geopark projects on international quality. Although the geopark studies were expedited in the mid of 2000's in Turkey, unfortunately, these studies gave place to "Geotourism" concept instead of "Geological Heritage". The geotourism fact is only one of the components, combined in geopark concept. Actually, this fact has a "Cultural Arrangement" feature within the framework of "Sustainable Development". The aim is here to determine natural assets (geosites) having geological heritage feature and to put them under protection by integrating them into human life and to create awareness and to transfer them to next generations by preventing their fast consumption. First of all, a geopark has to have geosites in specified number and quality. Besides that, other natural and cultural heritages in the region are covered by geopark project within a specified order. Considering all these geological, natural and cultural assets, their mutual relation and potential, they are categorized in scientific, social and cultural activities and activities routes with different aims are created and an inter section for human activities is established in geopark.

The aim of this study is to start discussions on new classification and evaluation standards in the light of some classification standards in the legislation on how to determined areas to be proposed as geosite. It should not be forgotten discussion may last for year to have a result. However, considering that the establishment of geosite is a scientific and technical issue, which is in a wide range, accepting these kinds of studies should be performed by the experts in their field, is not logical, but it is also ethical.

Keywords: Geopark, Geosite, Geological Heritage, Geotourism, New Geosite Classification

TÜRKİYE'DE JEOPARK ÇALIŞMALARINA BİR ÖRNEK: NEMRUT – SÜPHAN JEOPARK, BİTLİS

**Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b, T. Emre Şerifoğlu^c,
M. Ali Yıldırım^d, Evrim Çelik^e**

^a *İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar İstanbul*

^b *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, Ankara*

^c *Bitlis Eren Üniversitesi Arkeoloji Bölümü, Bitlis*

^d *Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı, Bitlis Ofisi*

^e *Bitlis Valiliği*

(yildirimgungor@gmail.com)

ÖZ

Türkiye’de son yıllarda birçok bölgede jeopark çalışmaları yürütülmektedir. Çamlıdere Jeoparkı ve geçtiğimiz aylarda UNESCO’dan ön kabul alan Kula Volkanik Jeoparkı, bu konuda yürütülen ve tamamlanma aşamasında olan çalışmalardandır. Nemrut-Süphan Jeoparkı, Van Gölü’nün Bitlis İli sınırları içinde kalan bölümü ile Nemrut ve Süphan Strato-Volkanlarını ile güneye doğru Bitlis İl merkezi ve Baykan Vadisi’ni içine alan oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Bu alanda Prekambriyen’den (Kadomiyen: 550 MY) Kuvaterner yaş aralığına kadar neredeyse her yaştan magmatik – volkanik, metamorfik ve sedimanter kayalar gözlenmekte, çok geniş bir jeo-çeşitlilik sergilenmektedir. Jeopark alanının güneyinde yer alan Bitlis-Zağros Kenet Kuşağı, Alp-Himalaya Tektonik Kuşağı üzerindeki Türkiye’nin en önemli yapısal unsurlarından biridir ve Üst Ketase’de kapanmaya başlayan Neo-Tetis’in Güney Kolu’nun bir bölümünü temsil etmektedir. Jeopark’a adını veren volkanik merkezler, Nemrut ve Süphan Strato-volkanlarıdır. Bu volkanlar, hem volkanik ve volkanotortul malzeme çeşitliliği hem de jeolojik oluşum özellikleri ve görsel açıdan eşsiz oluşumlar sergilemektedirler. Her iki volkandan çıkan lav, cüruf, ignimbrit, obsidiyen ve pomza-perlit türü malzemeler antik dönemden bu yana çeşitli uygarlıklar tarafından geleneksel yapı malzemesi ve el aletleri ile değişik amaçlı ticari meta olarak kullanılmıştır. Bu özellikleri ile bu volkanik merkezler, insan –jeoloji ilişkisinin en iyi gözlemlendiği bölgelerden biridir. Ülkemizde gerek doğal miras gerekse doğal yaşam alanlarının korunması ile ilgili mevzuat oldukça ayrıntılı bir şekilde belirlenmiş olsa da, pratikte bu yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasında büyük aksaklıklar yaşanmakta ve koruma altına alınmış doğal varlıkların etkin bir şekilde merkezi olarak korunması sağlanamamaktadır. Değişik nedenlerle hızla tahrip edilen doğal miras alanlarından jeosit niteliği olanların gelecek kuşaklara aktarılmasının en pratik yolu, bunları insan yaşamına katmak olmalıdır. Söz konusu jeosit alanları, doğayı anlamada birer laboratuvar işlevi kazandıkları ölçüde bundan yararlananlar tarafından korunmaya değer bulunacaklardır. Bir jeopark çalışmasının temelinde bilimsel ve görsel değeri olan jeositler yer almakla birlikte, bölgedeki diğer doğal ve kültürel varlıkların da dengeli bir şekilde jeopark bütünlüğü içerisinde değerlendirilmeleri ve Jeopark kapsamına katılmaları gerekir. Nitekim Bitlis ili dolayında yapılan ön saha çalışmaları sonrasında 41 adet öneri jeosit lokasyonuna ek olarak, bölgenin diğer doğal ve kültürel varlık stoğu, jeopark bakış açısı çerçevesinde değerlendirilerek bir bütün olarak projelendirilmeye başlanmıştır. Bu çalışmalar, bu amaçla kurulan bir sivil toplum örgütü (Nemrut Jeopark Derneği) tarafından koordine edilmektedir. Bitlis Valiliği, İstanbul Üniversitesi ve Bitlis Eren Üniversitesi tarafından ortaklaşa yürütülen Nemrut-Süphan Jeoparkı projesinin, bölgenin sürdürülebilir kalkınma stratejisi içerisinde çok önemli bir işlevi yerine getireceği beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nemrut, Süphan, Van Gölü, Bitlis, Sürdürülebilir Kalkınma, Jeosit, Jeopark

AN EXAMPLE TO THE GEOPARK STUDIES IN TURKEY: NEMRUT -SÜPHAN GEOPARK, BİTLİS

**Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b, T. Emre Şerifoğlu^c,
M. Ali Yıldırım^d, Evrim Çelik^e**

^a Department of Geological Engineering, İstanbul University, 34320 Avcılar, İstanbul

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara

^c Bitlis Eren University, Department of Archeology, Bitlis

^d East Anatolia Development Agency, Bitlis Branch

^e Governorship of Bitlis

(yildirimgungor@gmail.com)

ABSTRACT

Recently, many geopark studies have been conducted in many regions of Turkey. Çamlıdere Geopark and Kula Volcanic Geopark which received a pre-acceptance from UNESCO in last months are the studies which are conducted in this subject and nearly finished. Nemrut-Süphan Geopark covers a wide area with a part of Lake Van located in Bitlis province, and Nemrut and Süphan StratoVolcanos and southern Bitlis city center and Baykan Valley. In this area, magmatic, volcanic, metamorphic and sedimentary rocks nearly in every age from Precambrian (Cadomian: 550 MY) to Quaternary ages may be found and a wide geodiversity is shown in this area. Bitlis-Zagros Suture Zone, located in the southern part of geopark, is one of the most important structural elements in Alpine-Himalayan Tectonic Belts in Turkey and represents one part of Southern Branch of Neo-Tethys, starting to close in Upper Kretase. Centers giving their names to the geopark are Nemrut and Süphan Stratovolcanoes. These volcanos show both the volcanic and volcanic-residual material variety and unique formations in terms of their geological structures and visuality. Volcanic products such as lava flows, cinder, ignimbrite, obsidian, pumice and perlite, coming from both volcanos, are used as traditional building material and hand tools and commercial tools with different aims. Thanks to this future, volcanic centers are the places where human-geology relations are ideally observed. Although the Turkish regulations for the protection of natural heritages and natural life are defined in detailed, people may face with so many problems in the application of these laws and regulations and natural assets which are under protection cannot be effectively and centrally protected. The most practical way to transfer natural heritage areas, which are destroyed by different reasons and have geosite feature, to next generations is to integrate them into human life. The subject geosite areas shall be considered as worth preserving by the ones who take the advantage of its being a laboratory in the comprehension practice of nature. Geosites, having scientific and visual features, take place in the basis of a geopark study and that should be evaluated within the whole geopark in a balance with other natural and cultural assets in the region and they should be integrated in geopark. Thus, after the field studies conducted nearby Bitlis province, in addition to 41 proposed geosite location, natural and cultural assets stock of the region was considered within the framework of geopark and the project design was started as a whole. This study has been coordinated by a non-governmental organization (Nemrut Jeopark Derneği) which was established for this aim. Nemrut-Süphan Geopark project, conducted by Governorship of Bitlis, İstanbul University and Bitlis Eren University, is supposed to achieve a very important mission in the sustainable development strategy of the region.

Keywords: Nemrut, Süphan, Lake Van, Bitlis, Sustainable Development, Geosite, Geopark

YEMEN'DEKİ BİLİMSEL BULUŞLARIN ÇEVRESEL, JEO-TURİZM VE YEREL TOPLUMDAKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADAKİ ROLÜ (ARHAB BÖLGESİNDEKİ BİLİMSEL BULUŞLAR)

Mohammed Ahssan Alhifi

*YEA'nın kurucusu ve başkanı, Sana'a Üniversitesi Çevresel Çalışmalar, Yemen
(alhifi@yahoo.com)*

ÖZ

Arhab bölgesinde keşfedilen dinazorların iz bölgeleri, Arap yarımadasında yapılan ilk buluştur. Keşfedilen dinazor ayak izleri ve parçaları Orta Jura – Erken Kretase çökellerinden kireçtaşı platformlarından elde edilmiştir. Arhab bölgesi, başkent Sana'a'nın yaklaşık 25 km kuzeyinde yer almaktadır. Bölgenin toplam yüzölçümü 1275 km² olup, toplam nüfusu 116,112 kişidir. Arhab bölgesi, önemli anıtlar ve dinazorların iz bölgeleri, fosil balıklar ve Oligosen hayvan iskeletlerini de içeren bilimsel buluşlar için bir platform oluşturmaktadır. Bu değerler, bölgeyi çevresel ve jeoturizm bakımından önemli ve değerli hale getirmektedir. A) içerdiği jeo değerler: (1) dinazor iz bölgeleri: keşfedilen önemli dinazor iz bölgeleri Serwah bölgesi (44 15' 52" D, 15 48' 41" K) ile Darafat ve Bietaljaled köyleri arasında yer alan Sheb-Aladieg ve Alziul iz bölgeleridir (15°44'823" K, 44°11'685" D). Dördüncü iz bölge Bietshafal köy sınırları içerisinde yer almaktadır (15°49'847" K, 44°15'877" D). Beşinci iz bölgesi ise Bietsifan köyü içerisinde bulunmaktadır (1548'319" K ve 4412'949" D). (2) Dinazorların ekosistemine ait işaretler: kaynak çukurları ile temsil edilmekte ve bunların dere yatakları şekillerini Bietshafal iz alanında ana kaya dokularında bırakmıştır. (3) keşfedilen nehir yatakları: Knightia sp (nesli tükenmiş dere balığı) fosilleri Sheraa ve Biet-Alanz köy sınırları içerisinde keşfedilmiştir. Bu fosiller çok iyi korunmuş olup, toplu ölümleri bunların birlikte hareket eden balıklar olup tek bir alanda sıkıştıklarını ve tek bir çevresel etki sonucu öldüklerini göstermektedir. (4) Oligosen memeli fosillerine ait gömülmüş kemiklerin keşfi: Aljanadibah köyünde bulunan boynuzlugaillere ait iskelet ve farklı hayvanlara ait kemik fosillerinin Oligosen dönemine ait olduğuna inanılmaktadır. B) Saba ve Hemier (yaklaşık 3000 yıl öncesi) dönemlerini çağrıştıran ve pek çok anıt alanında yer alan arkeolojik değerler: Bölgede yer alan tarihi yerler ne çalışılmış ne de korunmuş ya da turizm açısından geliştirilmiştir. Önemli anıt merkezlerinden biri olan Serwah içerisinde yer alan değerli şey ornithopods iki ayaklı üç parmaklı dinazorların iz alanının bulunmasıdır. Arhab bölgesindeki bir diğer önemli tarihi anıt noktası ise, bölgede İslamiyet öncesi döneme ait en önemli dinsel merkezler olan Etwah Fort ve Mabad Riam'ın bulunduğu Riam dağıdır. Burada bahsedilenler Arhab bölgesinde yer alan tarihi anıtlara sadece birkaç örnektir. Daha fazla çevresel ve arkeolojik çalışma, bu değerlerin korunması ve turizm açısından sürdürülebilir bir kalkınma için gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Dinazor, Arhab, çevre, turizm, keşif

**ROLE OF SCIENCE DISCOVERIES IN YEMEN IN
ENVIRONMENTAL AND GEO TOURISM AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF LOCAL SOCIETY,
(SCIENCE DISCOVERIES IN ARHAB DISTRICT)**

Mohammed Ahssan Alhifi

*Head and founder of YEA, Assist. Prof. of Environmental Studies at Sana'a University, Yemen
(alhifi@yahoo.com)*

ABSTRACT

Dinosaurs' track sites are discovered in Arhab district and it is the first discovery in the Arabian Peninsula. The discovered dinosaurs' footprints and tracks came from the limestone platform of the Middle Jurassic to Early Cretaceous deposits. Arhab district is just about 25 km north of Sana'a city (the capital). The total area of the district is about 1275 km² and its total population is 116112. The district is a platform for many important monument places and important science discoveries including dinosaurs track sites, fossil fish and skeletons of Oligocene animals. These values make this district very important and valuable for environmental and geo tourism. A) The geo-values include: 1) dinosaurs' track sites: the important discovered dinosaurs' track sites are Serwah track site, (44° 15' 52" E, 15° 48' 41" N) and two other track sites located between the villages of Darafat and Bietaljaled, they are Sheb-Aladieg and Alziul track sites, (N15° 44' 823" E 44° 11' 685"). The fourth track site is located within the boundaries of the village of Bietshafal (N15° 49' 847" and E 44° 15' 877"). The fifth track site is located within the village of Bietsifan, (1548' 319" North and 4412' 949" East). 2) Signs of the dinosaurs' ecosystem: represented in spring pits and their stream paths that had taken their shapes in the bed rock texture at Bietshafal track site. 3) Discovered river bed: fossils of Knightia sp (an extinct river fish) are discovered within the boundaries of the villages of Sheraa and Biet-Alanz. The fossils preserved very well in a mass mortality indicating that they were schooling fish confined to a single plane, and indicate a single environmental event induced their death. 4) Discovered site of buried bone fossils of Oligocene mammals: skeleton of bividae hors and bone fossils of different animals believed to belong to the Oligocene have been discovered in Aljanadibah village. B) The archeological values represented in many important monument places referred back to Saba and Hemier (about 3000 years ago). The historical places in the district are neither studied nor preserved or developed for tourism. One of the most important monument point is Serwah, the valuable thing is that an ornithopods bipedal tridactyl dinosaurs' track site is located within the boundary of this monument site. Riam mountain is another important historical monument point in Arhab where Etwah Fort and Mabad Riam which were the most important religious places in the region before Islam.

What have been mentioned are not all the historical monuments in Arhab, but they are just examples. More environmental and archeological studies in the district are need to be preserved and sustainably developed for tourism.

Keywords: *Dinosaur; Arhab, environment, tourism, discovery*

KASTAMONU İLİ, DADAY İLÇESİ-ELMAYAZI KÖYÜ, KADİR ONBAŞI TEPEŞİ TÜMÜLÜSÜ JEORADAR ÇALIŞMALARI

**Kübra Ergüven^a, Fethi Ahmet Yüksel^b,
Nihan Hoşkan^b, Kerim Avcı^a, Şahin Yıldırım^c**

^a Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul.

^b İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul.

^c Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Balıklar Kayası Mevkii, 78050 Karabük.
(kubraerguven@hotmail.com)

ÖZ

Kastamonu İli, Daday İlçesi, Elmayazı Köyü Kastamonu iline 35 km, Daday ilçesine 6 km uzaklıktadır. Ballıdağın eteklerinde üç tarafı dağlarla çevrelenmiş bir Karadeniz köyüdür.

Daday ve çevresinde pek çok Tümülüs mevcuttur. Kadir Onbaşı Tepesi Tümülüsünde kazı öncesi ve sonrası arkeojeofizik amaçlı yapılan iki lokasyondaki kazı çukurlarında Jeofizik yöntemlerden biri olan Jeoradar (Yer radarı-GPR) yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma Alanında, ölçü konumlandırmasına bağlı olarak, 8 bölgede toplam 67 profilde Jeoradar ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen GPR verilerinden, veri işlem aşamalarından sonra, iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) yer altı görüntüleri elde edilmiştir.

Çalışmada; GPR ölçüm cihazı ve ekipmanları (250 Mhz korumalı anten, DGPS) kullanılmıştır. GPR verileri (radargramlar), Reflex 2D ve Slice 3D üç boyutlu grafik yazılımları kullanılarak yorumlanmıştır.

3 Boyutlu küp modelleri ve düşey olarak değişik seviyelerdeki kat haritaları ve 1-12 m. derinlikleri arasındaki anomali dağılımları incelendiğinde yüksek genlikli anomaliler görülmektedir. Buna ilave olarak tümülüste kazı sonrası açma duvarlarında 3 Boyutlu küp modelleri ve yatay 1-9 m. derinlikleri arasındaki anomali dağılımları incelendiğinde de yüksek genlikli anomaliler görülmektedir. Araştırma alanında belirlenen bu yüksek genlikli anomalilerin bulunduğu lokasyonlar Vaziyet Planı ve Anomali Dağılım Kat Haritalarında işaretlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elmayazı Köyü-Kastamonu, jeoradar, tümülüs

GEORADAR WORKS IN TUMULUS OF KADIR ONBAŞI HILL, DADAY TOWN-ELMAYAZI VILLAGE, KASTAMONU CITY

**Kübra Ergüven^a, Fethi Ahmet Yüksel^b,
Nihan Hoşkan^b, Kerim Avcı^a, Şahin Yıldırım^c**
^a Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları,
Küçükçekmece, İstanbul

^b İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,
Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul

^c Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Balıklar Kayası Mevkii, 78050, Karabük
(kubraerguven@hotmail.com)

ABSTRACT

Elmayazi village of Daday town of Kastamonu city is 35 km away from Kastamonu city and 6 km away from Daday town. It is a Black Sea village located in Ballıdağ piedmont and surrounded by mountains on three sides.

There are many tumuli around Daday. Georadar (GPR) which is one of the geophysical methods is used in excavation pits situated on two locations made for archaeogeophysical purposes before and after the excavations in Kadir Onbaşı Hill Tumulus.

In the research area, depending on the positioning measurement, georadar measurements are conducted on totally 67 profiles in the 8 regions. After data processing steps, 2-dimensional (2D) and 3-dimensional (3-D) underground images are obtained from GPR data.

In this study, GPR measurement device and its equipment (250 Mhz shielded antenna, DGPS) are used. GPR data (radargrams) are interpreted by using Reflex 2D and Slice 3D graphics software.

High amplitude anomalies are observed when 3 D cube models and vertical level maps in different level and anomaly distributions in 1-12 m depths are analyzed. In addition that, high amplitude anomalies are also observed when 3 D cube models of trench walls in tumulus and anomaly distributions in vertical 1-9 m depths are examined. The locations that include high amplitude anomalies in the research area are marked on the site plan and the anomaly distribution level maps.

Keywords: *Elmayazi Town-Kastamonu, georadar, tumulus*

EDİRNE KALESİ SUR TEMELLERİNİN JEORADAR (GPR) YÖNTEMİYLE ARAŞTIRILMASI

**Fethi Ahmet Yüksel^a, Kerim Avcı^b, Kübra Ergüven^b,
Hasan Karakaya^c, Hakan İnci^d, Burcu Özgüven^e**

^a İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul.

^b Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul.

^c Edirne Müzesi Müdürü- Edirne Müzesi Müdürlüğü,
Kadirpaşa MektepSokak, No: 7 Edirne.

^d Edirne Genç İşadamları Derneği (EGİAD), Edirne.

^e Trakya Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dekanı, Edirne.
(fethiahmety@gmail.com)

ÖZ

Edirne İli, Merkez İlçesi, Kaleiçi Mahallesi yaklaşık 360 dönümlük bir alana sahiptir. 2000 yıllık tarihi bir geçmişe sahip ve kare planlı surlarla çevrili Kaleiçi Mahallesi, bir birini dik kesen sokaklarıyla, Tunca (Tonzus) nehrinin kenarında bulunur. Kaleiçi Mahallesini çevreleyen surlar Roma İmparatoru Hadrianus (117-138) tarafından savunma amaçlı yapılmıştır.

Kaleiçi Mahallesini çevreleyen surların Roma Castrum'u (tek sıralı kalın taş yapıli savunma kalesi) planına sahip olup kalenin dört köşesinde dört yuvarlak ve çok büyük burç bulunduğu ve aralarında ise dört köşeli, on ikişer küçük kule ile dokuz kadar kapı sıralandığı kaynaklarda yazılmaktadır (Peremeci, 1939, Eyice, 1965). Ayrıca Evliya Çelebi Seyahatname'sinde; Kaleiçi'nin 6 kapısı bulunduğunu yazmaktadır (Parmaksızoğlu, 1984). Bugün, Kaleiçi Mahallesini çevreleyen surlara ait birkaç lokasyonda temel, duvar ve kule gibi birkaç kalıntıya rastlanmaktadır.

Bu amaçla Kaleiçi Mahallesini çevreleyen sur duvarlarının temellerini bulmak amacıyla olası sur duvarının geçtiği güzergahları dikine kesen cadde ve sokaklarda kale temellerine ait kalıntıların toprak altında olup olmadığının tahkiki amacıyla, 250 MHz korumalı anten kullanılarak, Jeoradar (Yerradarı-GPR) yöntemi kullanılmıştır. Yapılan jeofizik çalışmalar sonucunda, Kaleiçi Mahallesini çevreleyen duvarların temel kalıntılarına ait olabilecek, iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) Jeoradar Yer altı görüntüleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arkeojeofizik, Jeoradar, Edirne Kalesi

GEORADAR (GPR) INVESTIGATION OF THE WALL FOUNDATIONS OF THE EDİRNE CASTLE

**Fethi Ahmet Yüksel^a, Kerim Avcı^b, Kübra Ergüven^b,
Hasan Karakaya^c, Hakan İnci^d, Burcu Özgüven^e**

^a İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul

^b Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları, Küçükçekmece, İstanbul

^c Edirne Müzesi Müdürü- Edirne Müzesi Müdürlüğü,

Kadirpaşa MektepSokak, No: 7 Edirne

^d Edirne Genç İşadamları Derneği (EGİAD), Edirne

^e Trakya Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dekanı, Edirne

(fethiahmety@gmail.com)

ABSTRACT

The Kaleiçi Quarter of the Central District of the Edirne Province (Turkey) covers an area of about 36 ha. The Quarter, with a 2,000-year long history, has a grid-street plan (streets crossing each other at right angles) and is located near the Tundzha River. The Kaleiçi Quarter is surrounded by ramparts, which were constructed during the reign of the Roman Emperor Hadrianus (117–138 A.D.) for defensive purposes.

Sources indicate that the ramparts around the Kaleiçi Quarter have the layout of a Roman Castrum with 4 large circular bastions located at each corner, and 12 four-cornered towers and 9 gates placed in between (Peremeci, 1939; Eyice, 1965). In addition, the renowned Ottoman traveler Evliya Çelebi, in his work Seyahatname, mentions that Kaleiçi comprises 6 gates (Parmaksızoğlu, 1984). Today, remnants of the ramparts surrounding the Kaleiçi Quarter, such as foundations, towers, and walls, can be found at few locations.

Ground penetrating radar (GPR) survey, using a DGPS-supported 250 MHz shield antenna, was conducted along the streets and avenues that cut the possible course of the ramparts in order to investigate whether there are any subsurface remains of the castle foundation. During the geophysical studies, two- and three-dimensional GPR images of what may be the remnants of the wall foundations were obtained1 empty line

Keywords: *Archaeogeophysics, Georadar, Edirne Castle*

TLOS ANTİK KENTİ STADİON ALANINDA JEORADAR (GPR) ÇALIŞMALAR

Nihan Hoskan^a, Fethi Ahmet Yüksel^a,

Kerim Avcı^b, Kübra Ergüven^b, Taner Korkut^c

^a *İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü,
Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul, Türkiye.*

^b *Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları,
Küçükçekmece, İstanbul, Türkiye.*

^c *Akdeniz Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 07058 Kampüs, Antalya.
(nihan@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Muğla İli, Fethiye İlçesi'nin yaklaşık 42 km doğusundaki Yaka Köyü sınırları içerisinde kalan Tlos Antik Kenti, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü'nün (UNESCO) Dünya Mirası Geçici Listesi'nde yer almaktadır. Tlos Antik Kenti'nin, doğal mirasın korunmasına yönelik çalışmalarla kalıcı listeye girmesi hedeflenmektedir.

Geçmiş M.Ö. 6. bin yıla dayanan Tlos Antik Kenti batı Likya'nın önemli bir noktasında yer alır ve kent merkezinde yaşamın yaklaşık 6 bin yıldır devam ettiği kazı çalışmalarıyla belgelenmiştir. Bölgenin en yüksek dağları olan Akdağlar'ın (Kragos) sarp batı yamaçlarında başlayan antik yerleşim, Eşen Nehri'nin getirdiği alüvyonlarla oluşmuş vadi düzlüğüne kadar ulaşır. Ayrıca güneydeki Saklıkent Kanyonu ile kuzey yönde bulunan Kemer Beldesi antik kentin egemenlik sınırlarını çizer. Savunmaya elverişli dağlık arazi yapısı ve Eşen Ovasına hakim konumuyla öne çıkan kentin antik komşuları arasında kuzeyde Araxa, kuzeydoğuda Oinoanda, kuzeybatıda Kadyanda, güneyde Xanthos, güneybatıda Pınara ve batıda Telmessos şehirleri yer almaktadır.

Tlos II. bin yılda Talawa adıyla varlığını sürdürmüştür. Tlos M.Ö. II. yüzyılda Lykia Birliği'ne girmiştir. Bizans döneminde de varlığını sürdüren Tlos XIX. yüzyıla kadar hayatini sürdürdürebilmiş nadir ören yerlerinden birisidir.

Tlos Antik Kenti geçmişte oluşan depremlerle büyük hasar görmüştür. Depremlerle kentteki bütün görkemli yapılar yıkılmıştır.

Stadion Alanı, Tlos akropolünün hemen doğu eteğindeki düzlükte yer alan stadyum ve oturma sıraları ile kent agorasının batı yönündeki dükkanlardan oluşmaktadır. Bu alan ayrıca, L formunda sütunlu bir cadde galerisiyle de çevrelenmektedir.

Bu çalışmada, Tlos Antik Kentinde Stadion alanında eski dönemlere ait kalıntıların olup olmadığının araştırılması amacı ile jeofizik yöntemlerden biri olan Jeoradar (Yerradarı-GPR) yöntemi kullanılmıştır. Araştırma Alanında, ölçü konumlandırmasına bağlı olarak, vaziyet planında da gösterilen toplam 90 profilde jeoradar ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen GPR verilerinin, veri işlem aşamalarından sonra, iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) yer altı

görüntüleri elde edilmiştir. Çalışmada; GPR ölçüm cihazı ve ekipmanları (250 Mhz anten, DGPS) kullanılmıştır. GPR verileri (radargramlar) Reflex yazılımı kullanılarak iki boyutlu (2D) ve Slice yazılımı kullanılarak üç boyutlu (3D) kullanılarak yorumlanmıştır.

İnceleme alanında, jeoradar ölçümlerinden elde edilen iki (2D) ve üç boyutlu (3D) jeoradar kesitleri, küp model görüntüleri ve kat haritalarına göre, araştırma alanında, genelde kafes formunda lokalize olan yüksek genlikli anomaliler birbirlerini kesen doğrusal geometrik dağılım sergilemektedir. Üç boyutlu (3D) blok diyagramlara üstten bakışla GPR ölçümlerinin veri işleme ve yorumlama aşamasından sonra belirlenen bu anomaliler, vaziyet planına işlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arkeojeofizik, Jeoradar, Tlos Antik Kenti-Stadion Alanı

GEORADAR (GPR) INVESTIGATION IN STADION AREA OF TLOS ANTIC CITY

Nihan Hoskan^a, Fethi Ahmet Yüksel^a,

Kerim Avcı^b, Kübra Ergüven^b, Taner Korkut^c

^a İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü,
Avcılar Yerleşkesi, Avcılar, İstanbul, Türkiye.

^b Geometrik Mühendislik Müşavirlik Yer altı Araştırmaları,
Küçükçekmece, İstanbul, Türkiye.

^c Akdeniz Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 07058 Kampüs, Antalya
(nihan@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Tlos ancient city, located within boundaries of Yaka village of Fethiye district of Muğla city, is in the world heritage tentative list of UNESCO. With the protection studies of natural heritage of Tlos ancient city, scientists are trying to include Tlos ancient city in to world heritage permanent list of UNESCO.

Tlos ancient city is located in important point of west Likya and it is documented from excavations that life has been continued in the city center of Tlos for about six thousand years. The ancient settlement begins from west slope of Akdağlar, which is the highest mountain of the region, and reaches to valley plateau that is formed by alluvial deposit of Eşen River. Ancient neighbor cities of the Tlos ancient city that is the prominent city with the defensible mountains and dominant position to Eşen valley are Araxa in the North, Qinoanda in the northeast, Kadyanda in the northwest, Xanthos in the southwest and Telmessos in the West.

Tlos existed around BC 2000 with the name of Talawa and entered in to Lycian union in BC 2. Century. Tlos also existed in the byzantine period.

Tlos ancient city was heavily damaged by earthquakes occurred in the past. All the magnificent buildings in the city were destroyed by them.

Stadion area consists of shops in the west side of the city and seating rows and stadium located on the plains of east slope of Tlos acropolis. This area is also surrounded by the colonnaded street gallery with L form.

In this study, georadar (GPR), one of the geophysical methods, is used in order to determine if any remains are existed in the Stadion area of Tlos. In the research area, based on positioning measurement, georadar measurements are made on 90 profiles that have been showed in the site plan. After data processing steps, 2D and 3D underground images are obtained from GPR data. In this study, GPR measurement device and its equipment (250 Mhz shielded antenna and DGPS) are used. GPR data (radargrams) are interpreted 2D by using Reflex and 3D by using Slice 3D graphics software.

In the research area, according to cube model images and level maps, 2D and 3D georadar sections derived from georadar measurement show linear geometric distribution that localizes with lattice form. After data processing and interpreting of GPR measurements from examining 3D block diagrams, determined anomalies are marked on the site plan.

Keywords: *Archaeogeophysics, Georadar, Tlos Antic City-Stadion Area*

GÖKÇEADA'NIN JEOPARK POTANSİYELİ

Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b, Cem Kasapçı^a, Direnç Azaz^a

^a İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar İstanbul

^b Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, Ankara
(yildirimgungor@gmail.com)

ÖZ

Gökçeada metamorfik kayaların oldukça dar bir alanda yüzeleendiği, sedimanter ve volkanik kayaların ise adanın neredeyse tamamında yayılım gösterdiği bir jeolojiye sahiptir. Gökçeada'nın Paleozoyik yaşlı metamorfik birimi Marmaros koyunda küçük bir vadide gözlenmektedir. Metamorfik kayaların üzerine uyumsuz olarak Üst Kretase – Paleosen'den başlayıp Oligosen dönemine kadar çökelen sedimanter birimler gelir. Tüm bu birimleri andezit, tuf ve aglomera seviyelerinden oluşan volkanik birimler kesmektedir. Bunların üzerinde yine daha genç sedimanter birimler çökelmiştir. En üstte ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar vardır.

Gökçeada; yer şekilleri, jeolojik yapıları, kumtaşlarında meydana gelen ayrışma şekilleri, adanın güneydoğu kesiminde Kuzu Limanı ile Kefalos Burnu arasında yer alan piroklastikler içinde yayılım gösteren silisleşmiş ağaçlarıyla ideal bir jeopark adaydır. Ayrıca; Neolitik'ten Tunç çağına kadar farklı yaşlara sahip höyükler, bu höyüklerde kullanılan kesici aletlerin elde edildiği küçük ocaklar, biyolojik çeşitliliği ve doğa sporlarına uygunluğu adanın önemli turizm potansiyelini oluşturur. Gökçeada jeolojik mirasın korunması ve jeoturizm avantajlarıyla Jeolojik malzemenin sürdürülebilir kalkınmaya doğrudan katkısının hızlı bir şekilde yaşama geçirilebileceği örnek bir çalışma alanıdır. İstanbul Üniversitesi tarafından başlatılan çalışma ile Gökçeada'nın jeopark olma potansiyeli ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gökçeada (Imbros), Jeopark, Silisleşmiş ağaç, piroklastik akıntı

GEOPARK POTENTIAL OF GÖKÇEADA

Yıldırım Güngör^a, Yahya Çiftçi^b, Cem Kasapçı^a, Direnç Azaz^a

^a Department of Geological Engineering, İstanbul University, 34320 Avcılar, İstanbul

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara
(yildirimgungor@gmail.com)

ABSTRACT

The geology of Gökçeada is consists mainly of volcanic and sedimentary rock units whereas a small outcrop of metamorphic basement lies in a small valley around Marmaros Bay. Cover sedimentary units starting from Upper Cretaceous – Paleocene to Oligocene age are overlies this basement discordantly. These units are cut by Neogene Volcanics consisting mainly of andesite, tuff and agglomerates. Upper Miocene-Pliocene sediments overlie also this volcanic succession and underlie the Quaternary alluvium deposits.

Gökçeada is an ideal geological heritage completely in terms of its special landforms, geological diversity, and the silicified trees in pyroclastic rocks (petrified forest) located between the Kuzu Harbor and Kefalos Bay, in the SE part of the Island. In addition, many tumulus were discovered from the Neolithic to the Bronze ages with small quarries for producing the raw materials for artificial in use. Moreover, bio-diversity and suitability for the outdoor activities are the other advantages for the geo-tourism organizations. This Island is a special piece of land to apply the sustainable development project in terms of preserving the geological heritages, bio-diversity and geo-archeological/ethnographic treasures. The studies started by İstanbul University aims to put forward the Geopark potential of the Gökçeada Island.

Keywords: *Gökçeada (İmbros), Geopark, Petrified Forest, Pyroclastic flood*

VAN İLİNİN JEOLOJİK MİRAS ALANLARI VE BU ALANLARIN YASAL DURUMLARI

Muhammet Necati Aytekin^a, Türker Yakupoğlu^b, Sefer Örçen^b

^a Van Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü,
Atatürk Kültür Merkezi İdari Bina 2.Kat, 65100 Van

^b Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 VAN
(turkeryakupoglu@hotmail.com)

ÖZ

Van ilinde; ülkemizde ve hatta Dünya’da ender rastlanan, korunarak gelecek nesillere aktarılması gereken jeolojik oluşumlar bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında Van ilinin jeolojik miras alanlarının envanteri çıkarılmış ve yasal durumları araştırılmıştır. Böylece Türkiye Jeolojik Miras Alanlarının sayısı ve çeşitliliğine katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan arazi çalışmalarında, Van ili sınırları içerisindeki jeolojik alanlardan yaya veya araçla ziyaret edilebilir mesafede olan Van Gölü, Erçek Gölü, Gedikbulak Köyü Timar Mevkiindeki sütun bazaltlar, Muradiye Şelalesi, Edremit İlçesi Çiçekli Beldesi Andaç Köyü’ndeki sismitler, Edremit Travertenleri, Başkale İlçesi Dereiçi Köyü’ndeki travertenler, Başkale İlçesi Yavuzlar Köyü’ndeki peribacaları ele alınmıştır. Başkale İlçesi’ndeki peribacaları ile Muradiye Şelalesi’nin 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma kanunu kapsamında korunması gerekli Doğal Sit Alanı olarak, Erçek Gölü 3958 Sayılı Kanunla uygun bulunan özellikle “Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme (Ramsar Sözleşmesi)” kapsamında Sulak Alan Koruma Sahası olarak tescilli yapılmış olup, belirlenen diğer alanların Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Van Tabiat Varlıklarını Koruma komisyonu tarafından doğal sit alanı olarak tescil edilerek koruma altına alınmaları gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Van, Jeolojik Miras, 2863 sayılı kanun, 3958 sayılı kanun, Ramsar sözleşmesi

GEOLOGICAL HERITAGES OF VAN AND THEIR LEGAL STATUS

Muhammet Necati Aytekin^a, Türker Yakupoğlu^b, Sefer Örcen^b

^a Van Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü,
Atatürk Kültür Merkezi İdari Bina 2.Kat, 65100 Van

^b Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 VAN
(turkeryakupoglu@hotmail.com)

ABSTRACT

In Van province, there are geological formations that are rare in our country and even in the world. These must be protected and transferred to next generations. In this study, geological heritage inventory of Van was taken out and the legal status of geological heritages were investigated. By this way, to contribute number and variety of geological heritages of Turkey was aimed. For this purpose, field works were done and, Lake Van, Lake Erçek, Columnar Basalts in Timar around Gedikbulak Village, Muradiye Waterfall, Seismites in Çiçekli Town of Edremit County, Edremit Travertine, Travertines in Dereiçi Village of Başkale County, Fairy Chimneys in Yavuzlar Village of Başkale County were determined as the suitable geological heritage locations that can be visited on foot or by car. Fairy Chimneys in Başkale County and Muradiye Waterfall were inscribed as “natural preservation sites” by law on the protection of cultural and natural heritage (Law No:2863) and Lake Erçek was inscribed as “wetland conservation area” by The Convention on Wetlands of International Importance, especially as Waterfowl Habitat (Ramsar Convention) and law no: 3958. Other geological heritages in Van should be inscribed as “natural preservation sites” by the Van Natural Heritages Preservation Commission of Ministry of Environment and City Planning of Turkey.

Keywords: Van, Geological Heritage, Law No:2863, Law No:3958, Ramsar Convention.

MAĞMATİZMA VE MAĞMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

BÜYÜK AĞRI STRATOVOLKANININ PETROLOJİSİ, JEOKİMYASI VE MAGMA ODASI EVRİMİ, DOĞU ANADOLU

Mehmet Keskin^a, Vural Oyan^b, Namık Aysal^a, Esin Ünal^c

^a İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul

^b Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Maden Mühendisliği Bölümü, Van

^c Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

ÖZ

Büyük Ağrı dağı, Doğu Anadolu'daki tipik koni şeklini koruyan en yüksek (5165 m) ve ~40 km taban çapı ve ~1250 km² yüzey alanı ile en büyük strato-volkandır. Volkanın ana gövdesinin büyük bölümünü Kuvaterner yaşlı lavlar oluşturur. Piroklastik döküntü birimleri ise volkanın kuzey ve kuzeydoğu yamaç/eteklerinde ve zirveye yakın kesimlerde geniş alanlarda yüzeyleir. Büyük Ağrı volkanını oluşturan lavlar, kalkalkali karakterlidirler ve bazalt ve trakibazalt'tan riyolit'e kadar uzanan geniş bir bileşim aralığı sergilerler. Hacimce en yaygın olanları porfirik dokulu andezitlerdir. Ağrı volkanında SiO₂ açısından çok zengin lavların bile volkandan uzak mesafelere akabildikleri görülmektedir. Örneğin volkanın GD'sundaki en genç ve taze lavlardan biri olan vitrofirik dasit lavı, zirve yakınlarından püskürerek GD'ya ovadaki bazalt lavları ve alüvyon üstüne kadar akarak suretiyle 12-15 km kadar mesafe kat etmiştir. Söz konusu lav, kenar duvarları (levee) ile ayrılan lav lobları içeren ~100 m kalınlığında, 8 km eninde ve ~55 km² alan kaplayan bir lav alanı oluşturmuştur. Bu değerler, asit bileşimli lavlar için olağan kabul edilen değerlerden çok daha büyük rakamlardır ve neredeyse (lav kalınlığı hariç) çok daha akışkan bazaltik lavların değerlerine yakındır. Dasit lavının lav kimyasından beklenenden çok daha geniş bir alan kaplaması ve görünüm oranının (aspect ratio) ~2,5 gibi çok düşük bir değer taşınması, bu lavın olağanüstü yüksek püskürme sıcaklığına (high temperature lava) sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

108Y222 nolu TÜBİTAK-RFBR projesi kapsamında gerçekleştirilen arazi ve petrografik çalışmaları, jeokimyasal analiz sonuçlarından ve uydu görüntülerinden yararlanılarak bu çalışmada volkanın ayrıntılı bir haritası üretilmiştir. Lavlar, TAS diyagramında alkali-subalkali ayırım çizgisine yakın ancak subalkali alanda yer alırlar. Ağrı lavlarının ana element Harker diyagramlarında, tüm elementler SiO₂'ye karşı oldukça düz trendler izlerler. Sc, V, Co ve Ni artan SiO₂'e karşı düzenli olarak azalır. Sr, ~%57 SiO₂'ye kadar artarken, bu değerden sonra azalmaya başlar. Ba'da benzeri bir negatif trend görülmez. Sr ve Ba'un davranışı, Ağrı volkanı altında yer almış magma odasındaki kristallenme evriminde plajyoklasın giderek artan önemini ve alkali feldspatın kristallenmediğini gösterir. Y artan SiO₂ ile hafifçe azalırken, Zr, Nb hemen hemen sabit konsantrasyonlarda kalır. Y'un azalması az oranda amfibol kristallenmesine bağlanabilir. MORB'a normalize çoklu element paternleri, bu lavların belirgin bir yitim bileşeni sunduklarını ancak bu bileşenin tipik ada yayı

lavlarının multi-element desenlerinde görülene nazaran daha zenginleşmiş bir kaynak alana eklendiğini göstermektedir. Kondrite normalize REE paternleri, LREE'lerin zenginleştiği, MREE'lerin ise HREE ve LREE'lere göre hafifçe fakirleştiği yukarı konkav bir desen sunar. Bu, ortaç/asit bileşimli magmalarda az oranda amfibol kristallenmesinin etkisini gösteriyor olabilir. Ayırimsal kristallenme ve magma karışımı (mixing) işlemlerini test etmek için kurguladığımız petrolojik modellemelerimiz, Ağrı volkanının magma odasında evrimleşmiş magmanın primitif bazik magma tarafından periyodik olarak tazelenmiş olması gerektiğini göstermiştir. Büyük Ağrı volkanındaki lavların büyük bölümünün ortaç bileşimde olması ve Harker diyagramları üzerinde neredeyse yatay trendler izlemeleri, magma tazelenmesi işlemi ile homojenleşmeye bağlı olmalıdır. AFC modellemelerimiz, Büyük Ağrı lavları için kabuksal özümseme oranlarının değişken olduğunu (De Paolo'nun, 1981 sistematığına göre azami $r=0.7$) ancak çoğunlukla orta-düşük r değerleri içerdiklerini göstermiştir. Veri noktalarının büyük bölümünün modellenmiş eğriler üzerinde çok dar bir F aralığında (F : geriye kalan ergiyik oranı) kümelenmiş olması, magma odası evrimi süresince magma tazelemesi işleminin bir fonksiyonu olarak yorumlanabilir. Primitif magma tazelemesinin egemen olması, hem asimilasyon derecesinin düşük olmasını ve hem de lavların homojenleşmesini sağlayan temel etken olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kuvaterner volkanizması, magma tazelemesi, homojenleşme, AFC, Petrolojik modelleme

PETROLOGY, GEOCHEMISTRY AND MAGMA CHAMBER EVOLUTION OF THE GREATER ARARAT STRATOVOLCANO, EASTERN ANATOLIA, TURKEY

Mehmet Keskin^a, Vural Oyan^b, Namık Aysal^a, Esin Ünal^c

^a Istanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 34320 Avcılar, Istanbul

^b Van Yüzüncü Yıl University, Department of Mining Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Van

^c Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Geol. Engineering, Van, Turkey

ABSTRACT

Greater Ararat is the largest (~40 km diameter corresponding to a footprint area of ~1250 km²) and tallest (5165 m) stratovolcano in Anatolia, still preserving its typical conical shape. The main edifice of this volcano is made up of the Quaternary lavas while pyroclastic fall units are exposed across large areas on the northern and northeastern slopes as well as upper parts close to the summit of the Greater Ararat volcano. Lavas making up the Ararat volcano are calcalkaline in character, varying in a wide compositional range from trachybasalt to rhyolite. Porphyritic andesites are the most abundant lavas in terms of their volume. A striking fact is that even the most silica-rich lavas erupted from the Ararat volcano travelled great distances. For example, one of the youngest and freshest lavas of the volcano is a vitrophyric dacitic lava flow that travelled 12 to 15 km from the SE slope of the volcano to the SE, reaching over older basaltic flows and alluvium deposits on plain. It forms a ~100 m thick and 8 km wide lava field, which is divided into several lava lobes separated by levees. The aspect ratio of this dacite lava flow is ~2.5 and area covered by the lava is ~55 km². These numbers are far greater than the accepted values for acid lavas, and almost comparable with the values for low viscosity basaltic lavas except for their greater lava thicknesses. We argue that the unusually large coverage and low aspect ratio (~2.5) of this dacitic lava should be related to its extraordinarily high eruptive temperature, which is much higher than expected from its high silica content.

We produced a detailed map of the Greater Ararat volcano by utilizing detailed field studies, petrographic descriptions, geochemical analyses and satellite images in the framework of an international TÜBİTAK-RFBR (Russian Foundation of Basic Research) project # 108Y222. Lavas of the Ararat volcano plot into the sub-alkaline field on the TAS diagram, close to the alkaline-subalkaline divide. Major element oxides vs. silica Harker diagrams display sub-horizontal and flat trends. Sc, V, Co and Ni decrease with increasing silica. Sr increase until silica reaches to 57%, then decrease with increasing SiO₂, forming a notable inflection. Ba does not show a similar trend; just the opposite way, it increases with silica throughout fractionation. Behavior of Sr and Ba reveals the importance of plagioclase fractionation at intermediate to acid magma compositions, and absence of alkaline feldspars in the fractionation history in the magma chamber beneath the Ararat volcano. Y slightly decreases

while Nb and Zr remain almost constant with increasing silica. Variations of Y may be linked to minor amphibole fractionation. MORB-normalized multi element patterns of the Ararat lavas display a distinct subduction component similar to those of the other volcanoes in E Anatolia, however this signature has been imprinted onto a rather enriched source in Ararat lavas. Chondrite-normalized REE patterns show downward concave patterns with enrichment in LREEs and a notable depletion in MREEs relative to LREEs and HREEs. This may imply a minor amphibole crystallization from an intermediate to acid magma composition.

Our petrological models utilizing plots of highly incompatible elements against highly compatible elements on normal-normal graphs for the aim of testing fractional crystallization (FC) and magma mixing processes indicate that the evolved magmas (i.e. via FC) in the magma chamber beneath the Greater Ararat volcano must have been periodically replenished by primitive basaltic magmas. We argue that these lavas owe their intermediate composition and sub-parallel fractionation trends on the Harker diagrams to the aforementioned magma replenishment and homogenization processes. Our AFC models revealed that crustal assimilation was variable in Ararat lavas (i.e. r values reaching up to 0.7 in line with DePaolo's, 1981 systematics) but mostly display moderate to low values. The fact that the data points are clustered in a very narrow F (F : the melt remaining) range on the modeled AFC curves can be explained by the existence of the replenishment of the evolving magma body with basic primitive magmas throughout the fractionation history. It appears that the dominance of the magma replenishment was the main reason for lower degrees of crustal assimilation and homogeneous character of the lavas.

Keywords: Quaternary volcanism, replenishment, homogenization, AFC, petrologic modeling

YAMANLAR VOLKANININ PATLAMALI PÜSKÜRÜMLERİNİN DİNAMİKLERİ, İZMİR-TÜRKİYE

Özgür Karaoğlu

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080-VAN

(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Erken-Orta Miyosen yaşlı Yamanlar volkanı İzmir'in kuzeyinde yer almaktadır. Bu volkan KD-GB uzanımında, 8 x 11 km eliptik bir şekle, 5.5 x 8.5 km boyutlarında ve 1030 m derinlikte, deformasyona uğramış bir çöküntü alanına sahiptir. Yamanlar volkanı, sürekli devam eden açılmalı bir tektonik rejimin etkisindeki Batı Anadolu'da yer alan Miyosen volkanlarının anlaşılması açısından anahtar bir alandır. Yapısal analizler bu volkanın Erken Miyosen'den itibaren tektonik kontrollere maruz kaldığını göstermektedir. Yamanlar volkanında, derin bir şekilde deforme olmuş, kısmen iyi korunan bir kaldera tabanı ve aynı zamanda andezitik/dasitik domlar, intrüzyonlar ve aşırı altere andezitik tüf içeren kaldera içi volkanik malzeme gözlenmektedir. Yamanlar volkanının çöküşüne, ortaç bileşimdeki ignimbiritler ve bunlarla ardalanmalı freatomagmatik tüfleri meydana getiren andezitik-dasitik patlamalar eşlik etmiştir.

Volkaniklastik istifler kaldera içi ve çevresinde iyi korunmuş durumdadır. Volkanın doğu kenarında, büyük bir andezitik patlama ($> 3 \text{ km}^3$) sonucunda, yarı karasal bir ortamda, yüksek-oranlı parçacık yüklü piroklastik yoğunluk akışlarını meydana getirerek kısmen geniş yayımlı Yamanlar ignimbiriti çökmüştür. İgnimbirit, genel olarak kalın ($\leq 130 \text{ m}$), proksimal ve medyal fasiyeslerde, yanal ve dikey olarak masif lapilli tüfe geçiş gösteren litik bakımından zengin breşler ile çok kalın masif-breşlerden oluşmaktadır. Yamanlar ignimbiriti andezitik/dasitik magma ile su altı krater ortamında ve sıg-seviyedeki akifer su arasındaki etkileşim sonucunda gelişmiş, güçlü freatomagmatik püskürümlerinin kayıtlarını sunar. Patlama dinamiklerini anlamak için içsel sedimanter yapı, tane boyu, boylanma ve bileşenlere dayalı jenetik olmayan litofasiyesler tanımlanmıştır. Yamanlar ignimbiriti tabakalı lapilli tüf (sLT), yayımlı-tabakalı lapilli tüf (dbLT), masif lapilli tüf (mLT), litikçe zengin lapilli tüf (lmLT), çapraz tabakalı lapilli tüf (xsLT) ve ignimbiritin proksimal kesimlerinde masif konglomera (mAg) litofasiyeslerinden oluşmaktadır. Tabakalı lapilli tüf (sLT) ve yanal devamlılık sunan iyi boylanma gösteren (mL, mLT vb.) litofasiyes özellikler, akıntıların kütle çekimsel ve döküntü-baskın uç üyeleri tipleri arasında bir akıntı sınırına sahip olduğuna işaret eder. Ayrıca "mAg" oluşturan patlamalar, hidrotermal akışkanların genişlemesi ile ilişkili patlamalara neden olan, basınç ferahlamasına uğramış-magma odası içine nüfus eden bu yüksek seviyedeki hidrotermal sistemlerin gelişmesi sonucunda oluşmuş olabilir. Geniş yayımlı piroklastik yoğunluk akışları (PDC) ve bunların çökelleri kaldera-oluşturan püskürmelerle ilişkilidir. Sonuç olarak, sedimantolojik ve volkanolojik veriler bir çöküntü alanına sahip Yamanlar volkanının bir kaldera volkanı olduğunu göstermektedir. İgnimbiritlere ait litofasiyes özellikler, kaldera tabanında volkanotektonik faylanmaya neden olarak püskürmeler sırasında, geniş ölçekte bir kaldera çöküşünün meydana geldiğini göstermektedir. Freatomagmatik çökeller yarı karasal bir ortamı temsil ederler. Kaldera çöküşünün ardından kaldera içini su basması ve meydana gelen hidrovolkanik patlamalar, freatomagmatik tüflerin çökmesine sebep olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaldera, patlamalı volkanizma, freatomagmatizma, ignimbirit, Yamanlar volkanı

EXPLOSIVE ERUPTION DYNAMICS OF THE YAMANLAR VOLCANO, IZMIR-TURKEY

Özgür Karaoğlu

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080-VAN

(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Early-Middle Miocene Yamanlar volcano is just located north part of the city of İzmir. It poses a NE–SW-oriented 8×11 km elliptical shape and has a 5.5×8.5 km in diameter deformed-ring plain area of subsidence that displays a ~1030 m elevation. Yamanlar volcano is a key area for understanding deformation of Miocene volcanoes in western Turkey because of its progressive extensional tectonics. Structural analysis provides that this volcano has undergone the incremental tectonic controls in western Turkey since Early Miocene. Yamanlar volcano is deeply incised and particularly well exposed, revealing the caldera floor and caldera fill, includes andesitic/dacitic domes, intrusive and highly-altered andesitic tuff. Subsidence of the Yamanlar volcano accompanied by voluminous andesitic to dacitic explosive eruptions that deposited a succession of intermediate in composition ignimbrites intercalated with phreatomagmatic tuff.

Volcaniclastic succession is exceptionally well exposed both of inside and around the Yamanlar volcano. At the eastern margin of the volcano, a large andesitic explosive eruption (> 3 km³) generated a high-mass-flux pyroclastic density current (PDC) that flowed into a subaqueous environment and deposited the partly-extensive Yamanlar ignimbrite. The ignimbrite comprises a thick (≤130 m), proximal-medial, lithic-rich breccias laterally and upwards shifting into massive lapilli tuff, in turn, is overlain by massive-very thick breccias. Yamanlar ignimbrite records a powerfully explosive phreatomagmatic eruption fuelled by dacitic/andesitic magma that interacted with shallow-level aquifer water near the margin of a large, partly flooded crater. Lithofacies are defined for understanding eruption dynamics using non-genetic terminology, based upon internal sedimentary structure, grain size, sorting and composition. The Yamanlar ignimbrite comprises stratified lapilli tuff (sLT), diffuse-bedded lapilli tuff (dbLT), massive lapilli tuff (mLT), lithic-rich (lmLT) lapilli tuff, cross-stratified lapilli tuff (xsLT) and massive agglomerates (mAg) in proximal parts of the ignimbrite. Lithofacies intergradational between stratified (sLT) and laterally continuous, well sorted layers (e.g. mL, mLT) indicate that the currents had flow boundary zones gradational between tractional and direct fallout-dominated end-member types. Some eruptions of mAg may be occurred when parts of a high level hydrothermal system collapse into a depressurized magma chamber, causing explosive expansion of hydrothermal fluids. Extensive PDC and its deposits are associated with the caldera-related eruptions. Hence, sedimentologic and volcanologic records indicate a caldera volcano of the Yamanlar volcano involving ring-plain area. The ignimbrite architecture records widespread caldera subsidence during the eruption, involving volcanotectonic faulting of the caldera floor. Phreatomagmatic exposures record a subaqueous setting. Following caldera collapse, flooding of the caldera was associated with deposition of phreatomagmatic tuff as a result of hydrovolcanic eruptions.

Keywords: Caldera, explosive volcanism, phreatomagmatism, ignimbrite, Yamanlar volcano

KB TÜRKİYE ALKALİ VOLKANİK ALANINDA MANTO KSENOLİTLERİNİN Os İZOTOP VE YÜKSEKÇE SİDEROFİL ELEMENT JEOKİMYASAL KARAKTERİSTİKLERİ

Fatma Şişman Tükel^a, Ercan Aldanmaz^b

^a*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 İstanbul (fatma.sisman@istanbul.edu.tr)*

^b*Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380 Kocaeli (ercan_aldanmaz@hotmail.com)*

ÖZ

Manto türevli bazaltik ergiyikler tarafından yüzeye taşınan ultramafik ksenolitler, temsil ettikleri manto kesiminin karakteri ve bileşimi hakkında önemli bilgiler sağlarlar. KB Türkiye’de, Trakya bölgesinde belirli lokasyonlarda dağılım sunan manto ksenolitleri Geç Miyosen yaşlı bazaltik ergiyiklerin yükselimiyle ilişkili olarak yüzeylenmişlerdir. Ksenolitler bileşim olarak genellikle dünit, spinel-harzburjit ve spinel-lerzolitlerden oluşur. Peridotitlerin MgO konsantrasyonları % 36 – 45 arasında değişim sunmakta ve klinopiroksen miktarındaki azalmaya bağlı olarak bir artış göstermektedir. CaO ve Al₂O₃ konsantrasyonları sırasıyla % 0.69 – 3.10 ve % 0.82 – 3.55 arasında değişim sunar. Mg# 0.90 – 0.92 arasında değişen manto ksenolitleri PM’ye göre normalize edilmiştir ve örnekler, genel olarak LREE’lerce zenginleşmiş, MREE ve HREE’lerce tüketilmişlerdir. LREE ve ergiyiklerle mobilitesi yüksek elementlerde gözlenen değişken oranlarda zenginleşmeler ergiyik metasomatizması ile ilişkili olarak yorumlanmıştır. Ksenolitlerin Os, Ir, Ru, Rh, Pt, Pd, Re konsantrasyonları sırasıyla: 2.16 – 3.91 ppb, 2.41 – 3.28 ppb, 5.43 – 6.83 ppb, 1.09 – 1.43,ppb, 5.38 – 13.60 ppb, 4.23 – 14.24 ppb ve 0.09 – 0.3 ppb arasında değişim sunar ve genel olarak Pd, Ru, Rh konsantrasyonu PM değerinden yüksek, Os, Ir, Pt konsantrasyonu PM değerine yakınken, Re konsantrasyonu PM değerinden çok düşüktür. Ksenolitlerin Os/İr ve Pt/İr oranları kondiritik orana yakınken, Ru/İr, Pd/İr, Rh/İr oranları kondiritik oranlardan daha yüksek bulunmuştur. Re konsantrasyonları ise kondiritik orandan düşük ve yüksek olmak üzere iki farklı dağılım gösterir ve ergiyik tüketilimi ve metasomatik zenginleşmeyi de içeren farklı işlemlerin etkilerinin yansımaları olarak yorumlanabilir. Ksenolitlerin ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranları 0.1121 – 0.1301 arasındadır ve genel olarak kondiritik orandan düşüktür. ¹⁸⁷Re/¹⁸⁸Os oranları ise 0.095 – 0.577 arasında değişim sunar. Yüksek ¹⁸⁷Re/¹⁸⁸Os içeriğine sahip örneklerin ergiyik metasomatizmasından etkilendikleri söylenebilir. Ksenolitlerde saptanan Re tüketilim yaşları iki farklı zaman aralığında dağılım sunar: 0.2 – 0.8 Milyar yıl ve 1.0 – 2.1 Milyar yıl. Bu durum kıta altı litosferik mantoda ergiyik tüketiliminin birden fazla aşamada gerçekleştiği şeklinde yorumlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Manto ksenolitleri, Re – Os izotopları, Yüksekçe siderofil elementler

OSMIUM ISOTOPE AND HIGHLY SIDEROPHILE ELEMENT (HSE) SYSTEMATICS OF MANTLE XENOLITHS FROM THE ALKALINE VOLCANIC FIELD OF NW TURKEY

Fatma Şişman Tükel^a, Ercan Aldanmaz^b

^a İstanbul University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 34320 İstanbul
(fatma.sisman@istanbul.edu.tr)

^b Kocaeli University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 41380 Kocaeli
(ercan_aldanmaz@hotmail.com)

ABSTRACT

Ultramafic xenoliths carried to the surface by mantle derived basaltic melts provide important information about the characteristics of mantle source they originated from. The mantle xenoliths found in the Thrace region in NW Turkey are related to rising of the Late Miocene basaltic melts. The xenoliths are generally dunite, spinel-harzburgite, and spinel – lherzolite in composition. MgO concentrations of the peridotites range between 36 – 45 % and increase with decreasing modal clinopyroxene. CaO and Al₂O₃ concentrations range between 0.69 – 3.10 % and 0.82 – 3.55 %, respectively. Mg# of the xenoliths varies between 0.90 – 0.92. Xenolith samples normalized with PM value and, they are generally enriched in LREE and depleted in MREE and HREE. The samples display variable LREE-depletions and enrichments, reflecting multistage mantle processes from simple melt extraction to metasomatic enrichment. The concentration of Os, Ir, Ru, Rh, Pt, Pd, and Re are in the range 2.16 – 3.91 ppb, 2.41 – 3.28 ppb, 5.43 – 6.83 ppb, 1.09 – 1.43,ppb, 5.38 – 13.60 ppb, 4.23 – 14.24 ppb, and 0.09 – 0.30 ppb respectively. Pd, Ru, Rh concentrations are generally higher than PM, Os, Ir, Pt concentrations are similar to PM, and Re concentrations are lower than PM value. Os/Ir and Pt/Ir ratios are closed to the chondritic values, while Ru/Ir, Pd/Ir, Rh/Ir ratios are found to be higher than the chondritic ratios. Re values are significantly variable when compared to the chondritic value, which can be interpreted as resulting from variable processes including melt depletion and metasomatic enrichment. ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ratios of the xenoliths range between 0.1121 – 0.130, and are generally lower than the chondritic ratio, while ¹⁸⁷Re/¹⁸⁸Os ratios are between 0.095 – 0.577. It is likely that the samples with high ¹⁸⁷Re/¹⁸⁸Os are influenced by melt metasomatism. Re depletion ages define two distinct ranges: 0.2 – 0.8 Ga and 1.0 – 2.1 Ga, and this can be interpreted to be a result of multi stage melt extraction from the sub-continent litosferic mantle in different time periods.

Keywords: Mantle xenoliths, Re – Os isotopes, highly siderophile elements

JEOKİMYASAL STRATİGRAFİNİN PETROLOJİDE KULLANIMI: ETRÜSK VOLKANININ VOLKANOSTRATİGRAFİK VE JEOKİMYASAL VERİLERİNDEN BİR ÖRNEK

Vural Oyan^a, Mehmet Keskin^b

^a Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Maden Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van

^b İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul
(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ÖZ

Bilindiği gibi merkezi püskürmelerin egemen olduğu volkanik sistemlerde farklı zamanlarda püsküren lavlar, volkandan çıkarak başlıca jeomorfolojinin, lavın fiziksel özelliklerinin, bileşiminin ve püskürme şiddetinin kontrolünde farklı yönere doğru ilerler ve farklı genişlikte alanlar kaplarlar. Tek bir lav incelendiğinde, kapladığı alanın farklı yerlerinde kalınlığının genellikle geniş bir aralıkta değiştiği görülür. Jeokimyasal stratigrafisi, volkanik bir merkezden püskürerek birbirinden farklı yönlerde ve mesafelerde akan lavların kalınlıklarının belirlenmesi ile hem lavın kendi içindeki jeokimyasal değişimlerin hem de volkandan püsküren lav birimlerinin stratigrafik olarak denetlenmesi suretiyle, bir volkanik sistemdeki zamana bağlı jeokimyasal değişimlerin ve bunların petrolojik nedenlerinin görülebilmesi olanağı sağlar. Jeokimyasal verilerin bu şekilde sunulması, birçok petrolojik parametrelerdeki zamana bağlı değişimlerin ortaya çıkarılması ve volkanik sistemlerin magmatik evrimlerinin değerlendirilmesi için çok kullanışlıdır.

Van Gölü'nün kuzeydoğusunda yer alan Pliyosen yaşlı Etrüsk stratovolkanı, at nalı şekilli kalderası ve 3100 m yüksekliği ile Doğu Anadolu'da çarpışmayla ilişkili önemli volkanik çıkış merkezlerinden biridir. K-Ar jeokronolojik yaş verileri Pliyosen'de 4.9 ile 4.5 My zaman aralığında bugünkü Etrüsk volkanının bulunduğu bölgede geniş alanlar kaplayan bir plato bazalt volkanizmasının hüküm sürmüş olduğunu ve daha sonra Etrüsk volkanik sisteminin ana gövdesinin 4.3 ile 3.6 My zaman aralığındaki dönemde bu plato üzerinde oluştuğuna işaret etmektedir. Etrüsk volkanının ilk ürünleri trakitik ve latitik lav akışları, kaya çığı çökelleri ve bu birimleri radyal olarak kesen dayk sistemleridir. Bu volkanik ürünler, kaldera sonrası evre boyunca volkanın yamaçlarından püskürmüş trakidasitik ve riyolitik lav akışları ile üzerlenmiştir.

Bu çalışmada K-Ar jeokronolojik yaş verileri, saha gözlemleri ve jeokimyasal analiz sonuçları ile oluşturulan jeokimyasal stratigrafik kesitler ile volkanın altındaki magma odasının evrimleşme süreçleri incelenmiştir. Jeokimyasal stratigrafik kesitler, Etrüsk volkanı altındaki magma odasında magma karışımı (mixing – replenishment), asimilasyon ve kristallenme süreçlerinin egemen olduğunu göstermektedir. Söz konusu kesit, trakitik magmanın bulunduğu magma odasının periyodik olarak bazaltik primitif magma ile tazelenmesine ve bu işlem sonucunda latitik ile trakidasitik magmaların oluştuğuna işaret eder.

Anahtar Kelimeler: Jeokimyasal stratigrafisi, volkanostratigrafisi, petroloji, Etrüsk volkanı.

USING GEOCHEMICAL STRATIGRAPHY IN PETROLOGY: AN EXAMPLE FROM VOLCANOSTRATIGRAPHY AND GEOCHEMISTRY OF THE ETRÜSK VOLCANO, EASTERN ANATOLIA

Vural Oyan^a, Mehmet Keskin^b

^a Van Yüzüncü Yıl University, Department of Mining Engineering, Van, Turkey

^b İstanbul University, Department of Geological Engineering, Avcılar, İstanbul, Turkey
(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

As is known, in volcanic systems dominated by central eruptions, lavas erupting during different eruption periods move in different directions and cover variable areas depending on the geomorphology as well as their physical properties, compositions and eruption rates. When the thickness of a single lava flow examined, it varies considerably in different parts of the lava field. Geochemical stratigraphy allows the researchers to see the temporal changes in the geochemistry of a volcanic system as well as petrologic reasons of these variations by determining the thicknesses, volcano-stratigraphic position and geochemistry of the individual volcanic units that travelled to various directions from an eruption center. This kind of presentation of the geochemical data provides a very useful framework to the researchers for a better understanding of temporal changes in a number of petrological parameters and helps them evaluate the magmatic evolution of a volcanic system.

Pliocene Etrüsk stratovolcano, located in the northeast of Lake Van, is one of the most important collision-related volcanic centers in Eastern Anatolia with an elevation of 3100 m and a horseshoe-shaped caldera. Our K/Ar age determinations indicate that a widespread plateau-forming basaltic volcanism occurred during the Pliocene between 4.9 and 4.5 Ma. This was followed by the formation of the main volcanic edifice of the Etrüsk volcanic system on that plateau in a period from 4.3 to 3.6 Ma. Initial products of the Etrüsk volcano are the trachytic, latitic lava flows, debris avalanche and a set of radial dykes cutting them. These products are overlain by trachydacitic and rhyolitic lava flows erupted from the flanks of the volcano during the post caldera stage.

In this study, evaluation of magma chamber processes beneath the Etrüsk volcano have been examined through a geochemical stratigraphic section constructed by K-Ar dating, field observations and geochemical analysis. The aforementioned geochemical stratigraphic sections indicate that magma mixing/replenishment, assimilation and crystallization were the dominant processes in the magma chamber beneath the Etrüsk volcano. The section also reveals that formation of the latitic and the trachydacitic lavas can be linked to episodic replenishment of evolved trachytic magmas in the chamber by basaltic primitive magmas.

Keywords: *Geochemical stratigraphy, volcanostratigraphy, petrology, Etrüsk volcano*

ERKEN EOSEN YAŞLI YAYCILAR (YOZGAT) GABROSUNUN PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

**Ali Ekber Akçay^a, Metin Beyazpirinç^a, M. Kerem Sönmez^a,
Gökhan Atıcı^a, Talat Havzoğlu^a, Fatih Bademler^b**

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

^b Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06800 Ankara
(ekber@mta.gov.tr)

ÖZ

İnceleme alanının temelini, çalışma alanının güney kesimlerinde yer alan, Akdağmadeni masifi oluşturmaktadır. Çalışma alanının kuzey kesimlerinde ise İzmir-Ankara-Erzincan Zonu içerisinde yer alan, Artova ofiyolitli karışığı ve bu karışıyla tektonik ilişkili olarak izlenen Santoniyen-Maastrichtiyen yaşlı Darmik formasyonu yüzeylenmektedir. İzmir-Ankara-Erzincan Zonu'na ait birimler yaklaşık D-B hattı boyunca geniş yüzlekleri gözlenen Erken-Orta Eosen yaşlı Boğazköy formasyonu üzerine itilmiş olarak gözlenir. Bu birimleri uyumsuz olarak üzerleyen Orta-Geç Miyosen yaşlı karasal çökeller ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar bölgedeki en genç kaya birimlerini oluşturur.

Çalışmanın ana konusunu öncel çalışmalarda Geç Kretase yaşlı Artova ofiyolitli karışığına ait olduğu düşünülen, ancak ilk kez bu çalışmayla Erken Eosen yaşlı sokulum kayacı olduğu ortaya konan Yaycılar gabrosu oluşturmaktadır. Yaycılar gabrosu, volkanik ara düzeyli, çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ve kireçtaşıdan oluşan Boğazköy formasyonunu sıcak dokanakla keserek formasyona ait katmanların arasına lakolit şeklinde yerleşmiştir.

Yaycılar gabrosu başlıca plajiyoklaz, piroksen, ender olarak biyotit ve opak mineraller içermektedir. Piroksen grubu mineraller çoğunlukla özşekilsiz klinopiroksenler olup yer yer az miktarda ortopiroksen de gözlenmektedir. Plajiyoklazlar ise yarı özşekilli ve çoğunlukla polisentetik ikizlenme göstermektedir. Yaycılar gabrosunun içerdiği plajiyoklazlardan ⁴⁰Ar/³⁹Ar yaş tayini yöntemiyle 51.0±0.7 My plato yaş elde edilmiştir.

Yaycılar gabrosu, Boğazköy formasyonunun taban kesimleriyle girik olan ve yer yer ara düzeyler oluşturan bazaltik bileşimli volkanitlerle benzer kimyasal özelliklere sahiptir. Elde edilen jeokimyasal verilere göre Yaycılar gabrosu kalk-alkalin karakterli olup yay magmatizması izlerini taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yaycılar gabrosu, Erken Eosen, Jeokimya, ⁴⁰Ar/³⁹Ar yaş tayini

PETROGRAPHIC AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF EARLY EOCENE YAYCILAR (YOZGAT) GABBRO

**Ali Ekber Akçay^a, Metin Beyazpirinç^a, M. Kerem Sönmez^a,
Gökhan Atıcı^a, Talat Havzoğlu^a, Fatih Bademler^b**

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

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Mineral Research and Exploration, 06800 Ankara
(ekber@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The basement of the investigated area is Akdağmadeni massif which is located in the southern part of the study area. In the northern part of the study area, Artova ophiolitic melange of the İzmir-Ankara-Erzincan Zone and Santonian-Maastrichtian aged Darmik formation displaying tectonic contact relationships with each other, crop out. The units of İzmir-Ankara-Erzincan Zone were thrust over E-W trending Early-Middle Eocene aged Boğazköy formation. All these units are unconformably overlain by Middle-Late Miocene aged terrestrial sediments and Quaternary aged alluvium.

The main subject of the study is Yaycılar gabbro which was previously thought to belong to Late Cretaceous Artova Ophiolitic melange, but has been proven by this study for the first time that it is an Early Eocene aged intrusion. Yaycılar gabbro cuts Boğazköy formation consisting of conglomerate, sandstone, siltstone, limestone and volcanic intercalations and intruding beds as laccolith.

Yaycılar gabbro consists mainly of plagioclase, pyroxene and rare biotite and opaque minerals. Pyroxene group minerals are mainly anhedral clinopyroxenes and sometimes orthopyroxenes, plagioclases are subhedral and show polysynthetic twinning. From the plagioclases of Yaycılar gabbro, 51.0 ± 0.7 Ma plateau age has been taken by $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ method.

Yaycılar gabbro shows similar chemical characteristics with basaltic volcanites interlayered with lower parts of Boğazköy formation. Based on the geochemical data obtained, Yaycılar gabbro has calc-alkaline affinity and shows arc magmatism characteristics.

Keywords: Yaycılar gabbro, Early Eocene, Geochemistry, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ method

AĞIRKAYA KALDERASININ MAGMA ODASI SÜREÇLERİNİN PETROLOJİK MODELLEMESİ, DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE

Mehmet Keskin^a, Ş. Can Genç^b, Vural Oyan^c, Namık Aysal^a, Esin Ünal^d

^a İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak, İstanbul

^c Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,

Maden Mühendisliği Bölümü, 65080, Van

^d Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

ÖZ

Ağırkaya kalderası, Erciş – Patnos – Ağrı ili arasındaki alanda yüzeylemiş çok büyük bir kalderadır. Söz konusu kaldera, ~60 km çaplı bir tabana, 17 km çaplı çok geniş bir krater sahaptır ve Ağrı volkanının iki, Nemrut volkanının ise 5,5 katından biraz daha geniş bir alan (yani ~2.800 km²) kaplamaktadır. Volkanın yamaçlarında ve yakın çevresinde büyük strato-volkanlardan küçük skorya konilerine kadar farklı boyutlarda bir dizi volkan yer almaktadır. Bunlar; G’de Meydan kalderası ve üzerine gelen Gürgürbaba riyolitik coluee’si, GD’da Etrüsk strato- ve Girekol minyatür kalkan volkanı, KD’da Karlıca, B’da Şekerbulak volkanik kompleksine ait koniler ve GB’da ise Bozoğlak skorya konisidir. “Resurgent” tipi bir kaldera olan Ağırkaya’nın krater kenarlarının ve krater tabanının azami yüksekliği 3200 m’ye ulaşmaktadır. Volkanın hesaplanan kaldera çökme öncesi yüksekliği 4500-5000 m civarındadır ve bu çok daha yaygın olmakla birlikte, Ağrı volkanı yüksekliğindedir. Hesaplara göre, ilksel volkan konisininin 2750 - 3200 metrelik üst kesimi, kaldera çökme olayı ve bunu izleyen erozyon sonucunda yok olmuştur. Aktif Çaldıran (Tutak) fay zonu, KBB-GDD doğrultusunda kalderayı tam ortasından biçmektedir.

Ağırkaya kalderası, 108Y222 nolu TÜBİTAK-RFBR projesi kapsamında çalışılmıştır. Jeokronolojik (K/Ar) verilere göre yaşı 5.3 - 5.7 My arasında değişen (Mesiniyen) Ağırkaya kalderasının volkanik birimleri, (1) kaldera çöküşü öncesi ve (2) sonrası olarak ikiye ayrılırlar. Kaldera çöküşü öncesi lavları başlıca benmoreit, dasit, trakidasit, trakit ve riyolit ile temsil edilirlerken bunlarla ardalanmış ve hacimsel olarak üste doğru artan piroklastikler, trakitik, dasitik ve riyolitik bileşimli kalın kaynaklı/kaynaksız ignimbritler ve pomza dökünülleri ile temsil edilirler. Kaldera duvarı trakitik bileşimli daykalarla kesilir. Kalderanın çember kırığına ise yer yer siyenit/monzonit bileşimli stoklar yerleşmiştir. Kaldera çöküşü sonrasında oluşan lavlar bazalt, trakibazalt, bazaltik-trakiandezit ve trakiandezit bileşimlidirler. TAS sınıflama diyagramında Ağırkaya lavlarının büyük çoğunluğu alkali-sub alkali çizigisi üzerinde ve çevresinde yer alır. Ağırkaya kalderasının volkanik birimlerinin büyük bölümü alkali, yaklaşık üçte biri ise kalk-alkali karakter sunarlar. K₂O’ya karşı SiO₂ diyagramında bazaltik lavlar orta-K, daha evrimleşmiş olanları ise yüksek-K serisine düşer. Artan SiO₂’ye karşı

Al_2O_3 , Na_2O , Sr ve Ba'da belirgin düşüşler, magma odasında ortaç bileşimden itibaren şiddetli bir feldspat (plajioklas ve alkali feldspat) kristallenmesine bağlıdır. Lavların bir bölümünde Nb ve Zr'un artan SiO_2 ile negatif trend sergilemesi, ortaç ve asit magmalardan sırasıyla biyotit ve zirkon gibi aksesuar mineral kristallenmesi ile açıklanabilir. Fraksiyonel kristallenme (FC), magma karışımı ve asimilasyonla birlikte gelişen kristallenme (AFC) işlemlerinin petrolojik modelleme sonuçları, Messiniyen'de Ağırkaya kalderasının altında sığ derinliklerde yer almış büyük bir magma odasında, magmatik ayrışmaya feldspat (plajioklas, sanidin ve anortoklas) \pm amfibol \pm biyotit kristallenmesinin egemen olduğunu, ancak kıtasal kabuk malzemesinin bu magma kitlesine asimilasyon işlemi ile önemli hacimlerde katılmış olduğunu, ortaya çıkan hibrit magmanın ise primitif magma tarafından periyodik olarak tazelendiğine işaret etmektedir. Örümcek diyagramları ve iz element oran diyagramları, Ağırkaya lavlarının tipik bir yitim bileşeni içeren sığda yerleşmiş mantodan türedikleri ancak ada yaylarına göre daha zenginleşmiş bir kaynak bölgesinden geldiklerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Kaldera çökmesi, magma odası işlemleri, Petrolojik modelleme

PETROLOGICAL MODELING OF MAGMA CHAMBER PROCESSES OF THE AĞIRKAYA CALDERA, EASTERN ANATOLIA, TURKEY

Mehmet Keskin^a, Ş. Can Genç^b, Vural Oyan^c, Namık Aysal^a, Esin Ünal^d

^a Istanbul University, Faculty of Engineering,

Department of Geological Engineering, 34320 Avcılar, Istanbul

^b Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Dept. of Geol. Engineering,
34469 Maslak, Istanbul, Turkey

^c Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture,
Department of Mining Engineering, Van

^d Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture,
Dept. of Geol. Engineering, Van, Turkey

ABSTRACT

Ağırkaya is a very large caldera and exposed in an area located among the towns of Ercis, Patnos and the City of Agri. The aforementioned caldera, has a very large crater with a diameter of 17 km and a circular footprint area with a diameter of ~60 km (corresponding to ~2,800 km²) which is twice as big as that of the Ararat volcano. There are a series of volcanos overlying the slopes of that caldera, ranging in size from mid-scale strato-volcanoes to small scoria cones: Meydan caldera and overlying Gürgürbaba rhyolitic coulee in the S, Etrüsk strato-volcano and Girekol miniature shield volcano in the SE, Karlıca volcano in the NE, small cones related to the Sekerbulak volcanic complex in the W and Bozoglak scoria cone in the SW. Both the maximum altitude of the rim and the elevated base of the caldera are ~3200 m, hence we argue that the Ağırkaya caldera is a resurgent one. The original pre-collapse height of the Ağırkaya volcanic cone has been calculated as ~4500 to 5000 meters, almost as high as the Ararat volcano, although with a much flatter profile than that of Mt. Ararat. Our calculations revealed that upper part of that volcanic edifice (i.e. between 2750 and 3200 m) had been destroyed due to the caldera collapse and subsequent erosion. The active NWW-SEE extending Çaldıran (Tutak) fault zone passes through the Ağırkaya caldera.

The Ağırkaya caldera has been studied in the framework of an international TÜBİTAK-RFBR project (# 108Y222). K/Ar age determinations from the caldera units vary between 5.3 and 5.7 Ma and imply that they are Messinian in age (Late Miocene). Volcanic units of the Ağırkaya caldera are divided into two groups: (1) pre-caldera and (2) post-caldera units. The pre-caldera lavas consist of benmoreite, dacite, trachydacite, trachyte and rhyolite while the intercalating pyroclastics, which become more abundant towards the top of the sequence, are represented by pumice fall units and welded/unwelded ignimbrites of trachytic, dacitic and rhyolitic composition. The caldera walls are cut by a set of trachytic dikes. Syenitic/monzonitic stocks were emplaced sporadically along the ring fracture of the caldera. Post-caldera lavas are represented by basalts, trachybasalts, basaltic-trachyandesites and trachyandesites. Most of the Ağırkaya lavas plot along or around the alkaline/sub-alkaline divides on the TAS classification diagram. Even though the majority of the Ağırkaya caldera

lavas are alkaline in character, approximately 1/3 of the lavas display calc-alkaline or transitional character. Basaltic lavas classify as the medium-K series, while the evolved ones fall into the high-K field on K_2O vs. silica diagram. The apparent decreases in Al_2O_3 , Na_2O , Sr and Ba against increasing SiO_2 imply an extensive feldspar (i.e. plagioclase and alkaline feldspar) fractionation after intermediate magma compositions. Negative trends on Nb and Zr against increasing silica indicate biotite as well as accessory mineral fractionation (e.g. zircon) at intermediate to acid compositions. Our petrologic modeling results involving fractional crystallization (FC), magma mixing and assimilation combined with fractional crystallization (AFC) processes indicate that crystallization of feldspar (plagioclase, sanidine and anorthoclase) \pm amphibole \pm biotite dominated the fractionating assemblage in a shallow-level large magma chamber beneath the Ağırkaya caldera during the Messinian. The aforementioned fractionation was accompanied by assimilation of significant amount of crustal material while this hybrid magma in the chamber was episodically replenished by the primitive basic magma. Spidergrams and trace elemental ratio plots imply that the Ağırkaya magmas were originated from a subduction-modified mantle, but this source was more enriched with respect to the source of a typical island arc.

Keywords: Eastern Anatolia, Caldera collapse, magma chamber processes, Petrological modelling

BİGA YARIMADASI OLİGO-MİYOSEN YAŞLI PLUTONİK KAYAÇLARININ MİNERAL KİMYASI, JEOTERMOMETRE VE PETROLOJİSİ, KB TÜRKİYE

Namık Aysal

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul
(aysal@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Biga Yarımadası'ndaki (KB Türkiye) çarpışma sonrası magmatik aktivite bir dizi granitik plüton ve volkanik istifle temsil edilir. Bu çalışmada, çoğunlukla kalk-alkali, yüksek K'lu kalk-alkali ve şoşonitik plütonlar: Kuzey Kazdağ, Güney Kazdağ, Kuzey Yenice ve Güney Yenice plütonları, petrografik ve mineralojik açıdan incelenmiştir.

Amfibol, piroksen, biyotit ve feldspat mineral kimyası, farklı plütonların birincil magmalarının kristalizasyonu sırasındaki P, T, fO_2 ve fH_2O koşullarının belirlenmesinde kullanılmıştır. Çalışılan plütonların amfibol sıcaklık değerleri 707–926°C (ortalama = 798°C) arasında ve kristalizasyon derinlikleri 0.83–10,2 km arasında bulunmuştur. Klinopiroksenlerden elde edilen sıcaklık değerleri 829–895,6°C arasında değişir. KB Anadolu plütonik kayaçlarının oksijen fugasitesi ($\log fO_2$) $10^{-10,65}$ ile $10^{-13,22}$ bar (ortalama= $10^{-12,38}$ bar) arasında denge değerlerine sahiptir. Bu değerler geç aşama biyotit kristalizasyonu sırasında görece yüksek oksidasyon koşullarının olduğunu belgeler ve magma kristalizasyonunun oksidasyon ve redüksiyon koşullarında gerçekleştiğini gösterir. Hesaplanan değerler tüm plütonların sığ kabuksal derinliklerde yerleşmiş olabileceğini göstermektedir.

Plütonlar, hornblend, biyotit ve tüm kayaç K/Ar ve zirkon U-Pb LA-ICP-MS yöntemleri kullanılarak yaşlandırılmış, 20,5±0,5 My ile 27,89±0,17 My (Üst Oligosen - Alt Miyosen) arasında yaşlar elde edilmiştir. KB Anadolu'da geniş alanlardaki Üst Oligosen – Alt Miyosen plütonizması, Sakarya zonu ile Anatolid-Torid platformunun çarpışmasından sonra slab roll-back ve çarpışmayla eş zamanlı gerilmeli tektonik ortamın ürünü kabuksal inceleme ile ilişkilidir.

Anahtar Kelimeler: Mineral kimyası, jeotermometre, jeobarometre, oksijen fugasitesi, KB Anadolu.

MINERAL CHEMISTRY, GEOTHERMOBAROMETRY AND PETROLOGY OF OLIGO-MIOCENE PLUTONIC ROCKS IN BIGA PENINSULA, NW TURKEY

Namık Aysal

Istanbul University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 34320 Avcılar, Istanbul
(aysal@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Post-collisional magmatic activities in the Biga Peninsula (NW Anatolia) are represented by a series of granitic intrusions and volcanic successions. In this study, many calc-alkaline, high K-calc-alkaline and shoshonitic plutons, i.e. the North Kazdağ, the South Kazdağ, the North Yenice and the South Yenice plutons, were subjected to petrographic and mineralogical investigations.

The mineral chemistry on amphiboles, pyroxenes, biotites and feldspars is used to constrain the P, T, fO_2 and fH_2O conditions during the crystallization of the primitive magmas in these different plutons. Amphibole temperatures for studied plutonic rocks are in the range of 707–926°C (mean = 798°C) and crystallization depths are estimated to be in the interval of 0.83–10.2 km respectively. Clinopyroxene temperatures are in the range of 829–895.6°C. The NW Anatolian plutonic rocks can be seen to have equilibrated at oxygen fugacities ($\log fO_2$) between $10^{-10.65}$ and $10^{-13.22}$ bars (mean = $10^{-12.38}$ bar). These values suggest a relatively high oxidation state during late-stage crystallization of biotite and suggest magma crystallization in oxidizing and reducing conditions. Calculated values indicate that the all plutons emplaced at shallow crustal levels.

These plutons were dated by using K/Ar method on hornblende, biotite and whole rock samples and U-Pb LA-ICP-MS zircon dating, yielding ages between 20.5±0.5 Ma and 27.89±0.17 Ma (Upper Oligocene - Lower Miocene). The widespread Upper Oligocene - Lower Miocene plutonism in NW Turkey is thought to be linked to crustal thinning resulted from slab roll-back and syn-convergent extensional regime after the collision between the Sakarya Zone and Anatolide-Tauride platform.

Keywords: Mineral chemistry, geothermometry, geobarometry, oxygen fugacity, NW Anatolia.

KAPADOKYA VOLKANİZMASININ PETROLOJİK EVRİMİ

H. Evren Çubukçu^a, Erdal Şen^a, Erkan Aydar^b, Lütfiye Akın^a, Robert Duncan^c

^a Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Beytepe Ankara

^b Aterra Ar-Ge Yüksel Caddesi 30/8 Kızılay Ankara

^c College of Oceanic and Atmospheric Sciences, OSU, Corvallis, OR 97331, ABD
(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Kapadokya volkanizmasının petrolojik niteliklerinde Üst Miyosen'den itibaren gözlemlenen değişimler ve ilişkili süreçlerin ortaya konması amacıyla bölgede yüzlek veren Üst Miyosen – Üst Pleyistosen yaşlı volkanik kayaların uzamsal dağılımları belirlenmiş, bölgenin volkanostratigrafisi ortaya konmuş ve ayrımlanan tüm volkanik birimler detaylı örneklendirilmiştir. Toplanan yaklaşık 800 örnekten 576'sı üzerinde ana oksit-iz element, 42'si üzerinde ise radyometrik (⁴⁰Ar/³⁹Ar) ve Sr-Nd-Pb izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tüm veriler ilişkisel bir petrolojik veritabanı haline getirilmiştir.

Bölgedeki Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanik kayalar başlıca efüzif ve eksploziv volkanizma ürünleri olup yer yer karasal sedimanlar ile arakatlı izlenir. Efüzif volkanizma Erdaş Andezitik Masifi'nde ve Damsa vadisinde andezitik/adakitik lav akıntıları, Hamurcu sektöründe bazaltik andezit – dasit arası bileşimlere sahip lav akıntıları ve dom yerleşimleri, Topuzdağ - Hoduldağ yöresinde bazaltik andezitik lav akıntıları, Derinkuyu - Göllüdağ civarında andezitik-riyodasitik domlar, Keşlik bölgesinde ise adakitik – bazaltik andezitik lav akıntıları ile temsil edilir. Üst Miyosen-Pliyosen patlamalı volkanizma ürünleri, yaygın şekilde gözlenen ve detaylı tarihlendirilmeleri sayesinde stratigrafinin denestirilmesinde anahtar seviyeler sunan Kavak, Zelve, Sarımadentepe, Sofular, Cemilköy, Tahar, Gördeles, Kızılkaya ve Valibabatepe ignimbiritik akıntıları ile temsil edilir. Kuvaterner volkanizma özellikle Nevşehir batısında bimodal bazik ve asidik bileşimde ürünler ile izlenir. Kuvaterner bazik volkanizma monojenetik cüruf konileri, bazaltik maarlar ve çatlak erüpsiyonları ile temsil edilir. Riyolitik volkanizma ise domlar, maarlar ve Kumtepe ignimbiritinin kaynakladığı Acıgöl bölgesinde bir kaldera oluşturmuştur.

Elde edilen petrolojik veriler ışığında, 13-11 My önce dalma-batma ilişkili volkanizmanın 11-8 My arasında yerini kıtasal alt kabuk kökenli ortaç volkanizmaya bıraktığı belirlenmiştir. 8-5 My arasında volkanizmanın, kıtasal alt kabuğun ya delaminasyonu ya da bazaltik magma ile altlanması (underplating) nedeniyle kısmi ergimesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Petrojenetik modeller 5-2 My arasında magmatizmanın baskın şekilde alt kıtasal kabuğun kısmi ergimesinden kaynaklandığını ve kıta içi yükselimin gerçekleştiğini işaret etmektedir. Kuvaterner volkaniklerinin tipik bimodal bileşim sunması, riyolitik magmaların hafif peralkali karakteri ve sığ magma odalarında bazaltik magmalardan düşük basınç altında kristal fraksiyonlanması ile oluşabilmesi genleşme rejimine işaret eder. Dolayısıyla, Kuvaterner'de kıta içi riftleşme hakim bir süreç olarak önem kazanmaya başlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kapadokya, petroloji, volkanizma

PETROLOGIC EVOLUTION OF CAPPADOCIAN VOLCANISM

H. Evren Çubukçu^a, Erdal Şen^a, Erkan Aydar^b, Lütfiye Akın^a, Robert Duncan^c

^a Hacettepe University Dept. Geological Engineering 06800 Beytepe Ankara

^b Aterra R&D Yüksel Caddesi 30/8 Kızılay Ankara

^c College of Oceanic and Atmospheric Sciences, OSU, Corvallis, OR 97331, ABD
(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

In order to reveal the petrologic variations and responsible processes of Cappadocian volcanism since Upper Miocene, spatial distribution of volcanic rocks outcropping in the region have been determined, the volcanostratigraphy of the region has been established and all distinguished volcanic units have been sampled in detail. From a total of 762 samples, 576 geochemical (major-trace elements), and 42 radiometric (⁴⁰Ar/³⁹Ar) and Sr-Nd-Pb isotope analyses have been accomplished. All acquired data have been compiled into a relational petrological database.

Upper Miocene-Pliocene volcanic rocks are the products of effusive and explosive volcanism and sporadically observed intercalated with continental sediments. Effusive volcanism is represented by andesitic/adakitic lavas in Erdaş Andesitic Massif and in Damsa valley; by basaltic andesitic – dacitic lavas and dome emplacements in Hamurcu sector; by basaltic andesitic lavas in Topuzdağ – Hoduldağ, by andesitic-rhyodacitic domes in Derinkuyu and by adakitic – basaltic andesitic lavas in Keşlik region. Upper Miocene explosive products are Kavak, Zelve, Sarımadentepe, Sofular, Cemilköy, Tahar, Gördeles, Kızılkaya and Valibabatepe ignimbrites, which present marker horizons for stratigraphical correlations since they have been temporally well-constrained. Quaternary volcanism is characterized by bimodal basic and acidic products especially in the west of Nevşehir. Quaternary basic volcanism is represented by monogenetic cinder cones, basaltic maars and fissural lavas. Rhyolitic volcanism has produced domes, maars and a caldera in Acıgöl area, the source for Kumtepe ignimbrite.

According to the acquired petrological data, it has been determined that 13-11 Ma subduction related volcanism has shifted towards lower crust related volcanism between 11-8 Ma. It has been deduced that the volcanism between 8-5 Ma has been derived by partial melting of the lower crust due to either delamination or basaltic underplating. Petrogenetic modelling depicts that 5-2 Ma magmatism has been originated dominantly by partial fusion of the lower crust and intracontinental uplift has occurred. Typical bimodal compositions of Quaternary volcanics, slightly peralkaline character of rhyolites and their probable derivation from basaltic melts under low pressure fractional crystallization in low level magmatic reservoirs point indicate extensional tectonic regime. Consequently, intra-continental rifting has become a prominent process in Quaternary.

Keywords: Cappadocia, petrology, volcanism

HAYMANA (ANKARA) VE YAKIN ÇEVRESİNİN NEOJEN VOLKANOSTRATİGRAFİSİ VE PİROKLASTİK KAYAÇLARININ ÖZELLİKLERİ

Gökhan Atıcı^a, Mustafa Dönmez^a, Mehmet Çobankaya^a,
Evren Atakay Gündoğdu^a, Esra Esirtgen^a, Mustafa Sevin^a,
Ahmet Türkecan^a, Emre Şimşek^a

^a MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Balgat, Ankara
(gatici@gmail.com)

ÖZ

Ankara ve çevresi volkanizma açısından çok çeşitli ürünler sunmaktadır. Özellikle Neojen volkanizması kalkalkali karakterden alkali karaktere kadar değişim gösterir. Çalışma alanında gerçekleştirilen öncel çalışmalarda daha çok Karacadağ volkanizmasının efüzif ürünleri üzerinde araştırmalar yapılmış olup, ilk defa bu çalışma ile bölgedeki piroklastik kayaçlar detaylı bir şekilde ayrılmış ve Canımına İgnimbiriti, Selametli İgnimbiriti ve Yenice blok ve kül akıntısı tanımlanmıştır. İnceleme alanının Neojen volkanizması eksplozif, efüzif ve ekstrüzif karakterlerdedir. Eksplozif volkanizma Neojen volkanizmasının ilk faaliyetini oluşturmaktadır olup, Canımına İgnimbiritini meydana getirmiştir. Canımına İgnimbiritinin pomzaları bol gözenekli olup, amfibol ve feldispat mineralleri içerir. Gerçekleştirilen mineral mikro kimyasal analizlerinde feldispatların An_{36-49} olduğu saptanmıştır. İgnimbiritlerdeki pomzaların içerdiği minerallerden $^{40}Ar/^{39}Ar$ yöntemi ile 24.7 ± 1.9 My yaş tespit edilmiştir. Bölgedeki bu eksplozif volkanizmayı lav, dom ve dom akıntularından oluşan ekstrüzif ve efüzif volkanizma izler. Andezitik ve dasitik karakterli bu volkanizma özellikle Yenice ve civarında yayılım gösterir. Bu kayaçlardan yapılan analizlerde 22.77 ± 0.77 , 22.1 ± 0.8 ve 19.7 ± 3.5 My $^{40}Ar/^{39}Ar$ yaşları elde edilmiştir. Gelişen süreçte volkanizma yeniden patlamalı bir karakter almış ve dom patlamalarıyla birlikte blok ve kül akıntıları meydana gelmiştir. Yenice blok ve kül akıntısı olarak tanımladığımız bu piroklastik kayaçlar, sıcak bir akıntının ürünleri olup, içerdiği radyal çatlaklı bloklar ve iyi derecede pekişmesi ile karakteristiktirler. Çoğunlukla andezitik bileşimli kayaçlardan oluşan birim, özellikle akıntının kaynağa yakın bölgelerinde metre büyüklüğünde bloklar içermektedir. Yenice blok ve kül akıntısına ait olan juvenil kayaçlar hipokristalin-porfirik dokuludur. Plajiyoklaz, amfibol ve daha az miktarda piroksen mineralleri hem fenokristal olarak hem de hamurda mikrokristaller halinde bulunmaktadır. Zaman içerisinde gelişen volkanizma eksplozif karakterden efüzif karaktere dönmüş ve geniş alanları kaplayan andezitik lav akıntıları meydana gelmiştir. Karacadağ ve çevresinde yayılım gösteren bu andezitler, hipokristalin-porfirik dokuludur. Plajiyoklaz, ortopiroksen, klinopiroksen ve amfibol mineralleri içermektedir. Bu andezitik lavların içerisinde bulunan feldispatlardan 18.5 ± 1.6 $^{40}Ar/^{39}Ar$ kristallenme yaşı elde edilmiştir. Bu andezitik lav akıntularından sonra gelişen volkanizma daha bazik karakterli olup çoğunlukla alkali karakterli, bazalt, olivin bazalt ve bazaltik andezitlerden oluşmaktadır. Bu çalışma ile Ankara ve çevresinin özellikle Miyosen zaman diliminde volkanizma açısından çok çeşitli ürünler sunduğu stratigrafik, mineralojik, jeokimyasal ve jeokronolojik olarak ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Canımına İgnimbiriti, Yenice Blok ve Kül Akıntısı, Volkanizma, $^{40}Ar/^{39}Ar$, Ankara, Haymana, Karacadağ

NEOGENE VOLCANOSTRATIGRAPHY AND PROPERTIES OF PYROCLASTIC ROCKS OF HAYMANA (ANKARA) AND SURROUNDINGS

**Gökhan Atıcı^a, Mustafa Dönmez^a, Mehmet Çobankaya^a,
Evren Atakay Gündoğdu^a, Esra Esirtgen^a, Mustafa Sevin^a,
Ahmet Türkecan^a, Emre Şimşek^a**

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Geology, Balgat, Ankara
(gatici@gmail.com)

ABSTRACT

Ankara and its surroundings include various volcanic products Especially, Neogene volcanism changes from calc-alkaline to alkaline character. In the previous studies, researchers mostly examined the products of Karacadağ volcanism. In this study, pyroclastic rocks of the region are distinguished for the first time and they are defined as Canımama ignimbrite, Selametli ignimbrite and Yenice block and ash flow. Neogene volcanism of the area is represented by explosive, effusive and extrusive character. Explosive volcanism triggers the initial activity of Neogene volcanism and forms Canımama ignimbrite. Pumices in Canımama ignimbrite are highly porous, and contain amphibole + feldspar minerals. It is determined that feldspars are An_{36-49} . Pumices of the ignimbrite, yielded 24.7 ± 1.9 Ma of age by $^{40}Ar/^{39}Ar$ method. The explosive volcanism in the area was followed by extrusive and effusive volcanism which is comprised of lavas, domes and dome flows. The andesitic and dacitic volcanism is observed especially around Yenice village? Town?. We have obtained $^{40}Ar/^{39}Ar$ ages of 22.77 ± 0.77 , 22.1 ± 0.8 and 19.7 ± 3.5 My from these rocks. During the volcanological evolution, volcanism turned to explosive in nature and characterized by dome explosions, block and ash flows. These pyroclastic rocks, namely Yenice block and ash flow deposits are the products of a hot flow and contain radially jointed blocks in a welded matrix. The unit which is formed mostly from by andesitic rocks includes meter-sized blocks especially in the proximal regions. The juvenile rocks which belong to Yenice block and ash flow deposit have hypo-crystalline porphyritic texture. Plagioclase, amphibole and a lesser amount of pyroxene minerals are present either as phenocrystals or microcrystals in the groundmass. Subsequently, volcanism has been changed from explosive to effusive character and andesitic lava flows covered extensive areas. These andesites which crop out at around Karacadağ have hypo-crystalline porphyritic texture. They consist of plagioclase, orthopyroxene, clinopyroxene and amphibole. From feldspars of these andesitic lavas, 18.5 ± 1.6 $^{40}Ar/^{39}Ar$ crystallization age has been obtained. The volcanism following these andesitic lava flows is more basic in character and mostly formed alkaline basalts, olivine basalts and basaltic andesites. In this presentation we will present the stratigraphic, mineralogical, geochemical and geochronological aspects of the Miocene aged volcanic products that crop out in Ankara and surroundings.

Keywords: Canımama Ignimbrite, Yenice Block and Ash Flow, Volcanism, $^{40}Ar/^{39}Ar$, Ankara, Haymana, Karacadağ

ALKALİ BAZALTLARDAKİ ULTRAMAFİK ANKLAVLAR, KULA VOLKANİK ALANI (KVA), BATI ANADOLU, TÜRKİYE

Erdal Şen^a, Erkan Aydar^b, Hasan Bayhan^a, Alain Gourgaud^c and Üner Çakır^a

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Beytepe, Ankara, Türkiye, 06532

^bATERRA R&D, Yüksel Cad. 30/8, Kızılay, Ankara

^cUniversité Blaise-Pascal, Centre des Recherche Volcanologiques,

Clermont-Ferrand, France

(erdals@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu'da bulunan Kuvaterner yaşlı Kula Volkanik Alanı (KVA), 79 adet cüruf, 7 adet sıçratma konisi ve 5 adet maardan oluşmaktadır. KVA'nın volkanolojik gelişimi üç ana evreye ayrılmıştır. Birinci evre (GI) sadece efüzif faaliyetlerle (lav akıntıları) karakterize edilmektedir. İkinci (GII) ve üçüncü (GIII) evreler maarlar, cüruf konileri ve beraberinde gerçekleşen lav akıntılarında oluşmaktadır.

GII ve GIII evreleri gözenekli cam bulunduran mafik ve ultramafik anklavlar içermektedir. Bu anklavlar düzgün yüzeyle olup, küresel veya elipsoidal şekillere sahiptir. Modal mineralojik analiz sonuçlarına göre hornblendit ve klinopiroksen hornblendit baskın anklav tipleridir. Diğerleri ise filogopit klinopiroksenit, verlit, plajiyoklazlı klinopiroksen hornblendit ve hornblend gabbro olarak sınıflandırılmıştır. KVA'nın efüzif ürünleri bazanit, fonotefrit ve trakibazalt olarak tanımlanmıştır. Anklavlar ise pikrobazalt, foidite ve bazanit aralığında yer almaktadır. Tüm volkanik ürünler alkali karakterdedir.

Anklavlardaki gözenekli cam oranı % 48'e kadar değişiklik göstermektedir. Camlar anklavlar içerisinde damarlar, cepler ve mineral tanelerinin arasında dolduran cam olarak, üç şekilde bulunmaktadır. Bu camlar foidite, fonotefrit ve nadiren de tefrifonolit ve bazanit bileşimindedir. Anklavlar farklı mineraloji ve jeokimyaya sahip olmalarına rağmen, volkanik camların bileşimi anklav ve lav akıntıları ile birlikte belirli bir seriyi oluşturmaktadır. Gözenekli camların SiO₂ içeriği verlitten hornblendite doğru artış göstermektedir. Cam, anklavlardaki bazı minerallerde kapanım olarak da bulunmaktadır. Rastlanılan kapanımların kimyasal bileşimi yer aldığı anklavda bulunan gözenekli camın bileşimine benzemektedir ve bu da onların benzer kökene sahip olduklarını göstermektedir. Bir kaç anklavda, cam paketlerinin içerisinde prizmatik apatitlerin dışında mikrolit ve/veya mikrokristaller gözlenmiştir. Bazı mikrokristaller lav akıntılarındaki eşlenikleri ile benzer bileşime sahiptirler. Çok sayıda ultramafik anklavın bulunması, magma odasının tabanında bulunan kümülatları oluşturan minerallerin çökmesi için gerekli zamanın bulunduğunu göstermektedir. Lavların ve anklavların aynı kaynaktan türeyip türemediğini anlamak için, seçilmiş anklav örneklerine ait iz element konsantrasyonlarını kullanarak fraksiyonel ergime modellemesi yapılmıştır. Modelleme verlitin % 3-4 fraksiyonel ergime ile Kula lavlarına benzediğini göstermektedir. Benzer şekilde, hornblendit ise % 15-20 fraksiyonel ergime ile Kula lavlarını oluşturabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alkali bazalt, anklav, ultramafikler, gözenekli cam, fraksiyonel ergime

ULTRAMAFIC ENCLAVES IN ALKALINE BASALTS, KULA VOLCANIC FIELD (KVF), WESTERN ANATOLIA, TURKEY

Erdal Şen^a, Erkan Aydar^b, Hasan Bayhan^a, Alain Gourgaud^c and Üner Çakır^a

^a Hacettepe University, Dept. of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Turkey, 06532

^b ATERRA R&D, Yüksel Cad. 30/8, Kızılay, Ankara

^c Université Blaise-Pascal, Centre des Recherche Volcanologiques,
Clermont-Ferrand, France
(erdals@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The Quaternary Kula Volcanic Field (KVF), of western Anatolia, consists of 79 cinder, 7 spatter cones and 5 maars. The volcanological evolution of KVF is divided into the three main stages. First generation (GI) is characterized only by the effusive activity (lava flows). The second (GII) and the third (GIII) generations involve the maars, the cinder cones and the associated lava flows.

GII and GIII generations are comprised of mafic and ultramafic enclaves containing vesicular glass. These enclaves have spherical or elliptical shapes with smooth surfaces. According to the modal mineralogical analyses, hornblendite and clinopyroxene-hornblendite are dominant enclave types. The others are classified as phlogopite clinopyroxenite, wherlite, plagioclase bearing clinopyroxene hornblendite and hornblende gabbro. The effusive products of KVF are classified as basanite, phonotephrite and trachybasalt. Enclaves range in composition from picrobasalt, foidite to basanite. All of the volcanic products are alkaline in character.

The ratio of vesicular glass within the enclaves is highly variable up to 48 vol. %. Three types of glasses have been determined in the enclaves: veins, pockets, and glass associated with intergranular minerals. They are compositionally foidite, phonotephrite and rarely tephriphonolite and basanite. Although the enclaves have different mineralogy and geochemistry, the chemical composition of volcanic glasses, the enclaves and the host rocks define a series. The SiO₂ content of vesicular glass increases from wherlite to hornblendite. Glass is also observed as inclusions in some minerals in the enclaves. The inclusions have similar composition with the vesicular glass in each enclave, which shows that they have similar origins. In a few enclaves, microlites and/or microcrystals are observed in the glass pockets apart from prismatic apatite. Some microcrystals have similar composition with those of in the host-rock. Presence of numerous ultramafic enclaves indicates that time may have been enough for settling of minerals to form cumulates at base of the magma chamber. In order to understand whether the lavas and the enclaves have been derived from the same source, fractional melting modelling has been carried out using the trace element concentrations of selected enclave samples. Modelling reveals that the patterns of 3-4 % fractional melting (% F) of wherlite resembles to those of Kula host lavas. Similarly, the patterns of 15-20 % F of hornblendite can produce Kula host lavas.

Keywords: Alkaline basalt, enclave, ultramafics, vesicular glass, fractional melting

ASARTEPE GRANİTİK VE SARIKAYA VOLKANİK KAYALARINDAN (BİGA YARIMADASI-KB ANADOLU) JEOKİMYASAL VE JEOKRONOLOJİK VERİLER

Serdar Akgündüz^a, Olgun Duru^b, Ali Elmas^c

^{a-c} *İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul, Türkiye*

^b *Kazım Karabekir Mahallesi, 1025. Sokak, No:26/3, Esenler, İstanbul, Türkiye*
(*serdarakgunduz@gmail.com*)

ÖZ

KB Anadolu'da İzmir-Ankara-Erzincan Okyanusu'nun kapanmasını takiben gelişen çarpışma sonrası magmatizma Orta Eosen'de (Lütesiyen) başlamıştır. Bu magmatik aktivitenin ürünleri, İzmir-Ankara-Erzincan suture zonunun kuzeyinde yaklaşık doğu-batı uzanımlı bir hat (Armutlu Yarımadası, Kapıdağ Yarımadası, Marmara Adası, Biga Yarımadası) boyunca dizilmektedirler. Eosen yaşlı magmatik seriye ait plütonlar (Fıstıklı, Kapıdağ, İlyasdağ, Karabiga, Asartep) granitik, volkanikler (Balıklıçeşme) ise bazik-andezitik-asidik nitelikli kayalardan oluşurlar. Çarpışma sonrası magmatizma ikinci evre ürünlerini ise Oligosen ve Oligo-Miyosen döneminde vermiştir. İkinci evre magmatik seri, Eosen yaşlı birinci evre magmatik serinin daha güneyinde yer almakta ve yine yaklaşık doğu-batı uzanımlı bir hat boyunca dizilmektedir. Oligosen-Miyosen yaşlı magmatik seriye ait plütonlar (Çataldağ, Ilıca, Kozak, Eybek, Evciler, Kestanbol) granitik, volkanikler (Sarıkaya/Çan) ise genellikle andezitik-asidik karakterde kayalardan oluşmaktadırlar. KB Anadolu'daki Eosen (1. evre) ve Oligosen (2. evre) yaşlı magmatik kayalar benzer jeokimyasal özellikler göstermektedirler. Asartep granitleri (47 My) ve Sarıkaya volkanitleri (31 My) üzerinde yapılan jeokimyasal çalışmalar, her iki magmatik evrenin ürünlerinin de kalkalkalen, metalümino karakterli olduklarını işaret etmektedir. Ayrıca ortak olarak MORB'a nazaran LILE ve LREE'ce zenginleşme, HFSE'ce tüketilme gösterirler. Tektonik ayırtlama diyagramlarında ise hem Eosen hem de Oligosen yaşlı magmatik kayalara ait örnekler benzer şekilde çarpışma sonrası alana düşmektedirler. Eosen ve Oligosen yaşlı magmatik kayalarda gözlenen bu jeokimyasal karakterler; dalma-batma ile ilişkili bir kaynağa bağlı olarak gelişmiş, fraksiyonel kristallenme ve kabuksal kirlenmeden etkilenmiş bir magmadan türemiş çarpışma sonrası magmatizmayı işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: KB Anadolu; Eosen-Oligosen çarpışma sonrası magmatizma; Asartep graniti; Sarıkaya volkanikleri

GEOCHEMICAL AND GEOCHRONOLOGICAL DATA OF ASARTEPE GRANITIC AND SARIKAYA VOLCANIC ROCKS (BIGA PENINSULA-NW ANATOLIA)

Serdar Akgündüz^a, Olgun Duru^b, Ali Elmas^c

^{a-c} İstanbul University, Department of Geology Engineering, Avclar, İstanbul, Turkey

^bKazım Karabekir, 1025. Street, No:26/3, Esenler; İstanbul, Turkey
(serdarakgunduz@gmail.com)

ABSTRACT

Following the closure of the İzmir-Ankara-Erzincan Ocean, post collisional magmatism commenced during Mid-Eocene (Lutetian) in NW Anatolia. Products of this magmatic activity were aligned along an east-west trending belt (Armutlu Peninsula, Kapıdağ Peninsula, Marmara Island, Biga Peninsula) to the north of the İzmir-Ankara-Erzincan suture zone. The Eocene plutons (Fıstıklı, Kapıdağ, İlyasdağ, Karabiga, Asartepe) are composed of granitic rocks whereas the Eocene volcanics (Balıklıçeşme) are made up of basic-andesitic-acidic rocks. The second stage in the post collisional magmatism was formed during the Oligocene and Oligo-Miocene period. This second stage magmatic series crop out further south of the Eocene (first stage) magmatic series and are aligned approximately in the direction of east-west. The plutons of the Oligocene-Miocene magmatic series (Çataldağ, Ilıca, Kozak, Eybek, Evciler, Kestanbol) consist of granitic rocks while volcanics (Sarıkaya/Çan) are dominantly classified as andesitic-acidic rocks. The Eocene (stage 1) and the Oligocene (stage 2) magmatic rocks in NW Anatolia display similar geochemical features. Geochemical analysis of the Asartepe granitic (47 My) and the Sarıkaya volcanic rocks (31 My) indicate that the magmatic products of both phases are calc-alkaline and metaluminous in character. Furthermore they both show enrichment in LIL and LRE elements and depletion in HFS elements relative to the MORB values. Samples of the Eocene - Oligocene magmatic rocks fall into the post-collisional fields on several tectonic discrimination diagrams. The geochemical characteristics observed in the Eocene and Oligocene magmatic rocks imply derivation of melts from a subduction-influenced mantle source and subsequent differentiation by fractional crystallization and crustal assimilation in a post-collisional setting.

Keywords: NW Anatolia; Eocene-Oligocene post collisional magmatism; Asartepe granite; Sarıkaya volcanics

YENİ ⁴⁰AR/³⁹AR JEOKRONOLOJİK YAŞ VERİLERİ İLE BİGA YARIMADASI KUZEYİNDEKİ EOSEN-OLİGOSEN MAGMATİK KAYALARININ ZAMAN-STRATİGRAFİK KONUMLARI VE PETROKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Oya Erenoğlu^a, Mustafa Bozcu^a, Zekiye Karacık^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak-
İstanbul, Türkiye.

(o_turkdonmez@comu.edu.tr)

ÖZ

Biga Yarımadası'nda çarpışma sonrası volkanik aktivite, Paleosen'den hemen sonra başlamış ve farklı evrelere (Eosen, Oligo-Miyosen, Geç Miyosen) ve bileşimlere (bazalttan riyolite) sahip lav ve piroklastik ürünlerin varlığı ile kendini göstermiştir. Eosen döneminden başlayarak, Oligosen dönemine geçiş gösteren magmatik kaya topluluğu Yarımada'nın kuzeyinde yer alır. Bölgede Eosen magmatik kayaları, Laledağ granodiyoriti, Beyçayır volkanitleri ve Kızıldam volkanitleri, Oligosen kayaları ise Dededağ volkanitleri, Kırcalar volkanitleri, Harmancık volkanitleri ve Çamyayla plütunu ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada Çamyaya plütunu dışındaki tüm birimleri temsil eden 10 örnekte Ar/Ar yöntemi ile mineral ve tüm kaya radyometrik yaş analizleri yapılmış ve bölgedeki magmatik etkinliğin 42-28 My aralığında aralıklarla etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada Eosen-Oligosen dönemine ait alkali ve kalkalkali karakterdeki volkanik birimlerin stratigrafik konumları detaylı olarak ortaya konmuştur. Eosen yaşlı volkanik istifte, ortaç karakterli, kalkalkalen Laledağ granodiyoriti ve andezit, dasit bileşimli Beyçayır volkanitlerinin yanı sıra, alkali ve bazik karakterli (bazaltik trakiandezit, trakibazalt) Kızıldam volkanitleri de yer alır. Oligosen döneminde ise, asidik-ortaç, kalkalkali nitelikli dasit ve riyolit bileşimli Dededağ volkanitleri ile başlayan volkanizma, bazalt ve bazaltik andezit bileşimli Kırcalar volkanitleri ve bazalttan riyolite kadar değişen Harmancık volkanitleri ile devam etmiştir. Çamyayla plütunu bölgedeki Oligosen volkanitlerini keserek yerleşmiştir. Bölgedeki alkali lavlar SiO₂'ye karşı K₂O diyagramında yüksek K'lu ve şösonitik olarak sınıflandırılırken, kalkalkalen lavlar orta-yüksek K'lıdurlar. N-tipi MORB ve kondrite normalize edilmiş iz element değişim diyagramlarında ise, tüm volkanik birimlerde, büyük iyon yarıçaplı litofil elementler (LILE) ve hafif nadir toprak elementler (LREE) bakımından zenginleşme, yüksek alan enerjili elementler (HFSE) ve ağır nadir toprak elementler (HREE) bakımından fakirleşme görülmüştür. Bu desenler, yitim bileşeni ile zenginleşmiş bir manto kaynak alanından türemiş lavlara benzerlik gösterir. Jeokimyasal veriler ile bölgedeki tüm volkanik kayaların, magma karışımı/tazelenmesi, kontaminasyon/asimilasyon süreçleri sonucunda farklılaştıkları anlaşılmaktadır. Sonuç olarak; volkanizmanın kaynağının Eosen-Oligosen dönemindeki çarpışma ile ilişkili sıkışma rejimi ve bunu takip eden gerilme rejimlerinin etkisi ile daha önceden zenginleşmiş litosferik manto olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Ar/Ar jeokronolojisi, petrokimya, volkano-stratigrafi

THE TIME-STRATIGRAPHIC POSITION AND PETROCHEMICAL FEATURES OF EOCENE-OLIGOCENE MAGMATIC ROCKS OF THE NORTHERN BIGA PENINSULA WITH NEW ⁴⁰Ar/³⁹Ar GEOCHRONOLOGY

Oya Erenoğlu^a, Mustafa Bozcu^a, Zekiye Karacık^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 17020, Çanakkale, Turkey

^bİstanbul Technical University, Faculty of Mining, Department of Geological Engineering, Maslak-İstanbul, Turkey
(o_turkdonmez@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In the Biga Peninsula, post-collisional volcanic activity began just after Paleocene, and revealed with the presence of lava and pyroclastic products from different stages (Eocene, Oligo-Miocene, Late Miocene) and compositions (from basalt to rhyolite). Igneous rock associations of the Eocene to Oligocene in age, are located in the northern parts of the Biga Peninsula. Eocene magmatic rocks consist of Laledağ granodiorite, Beyçayır volcanics and Kızıldam volcanics. Oligocene rocks are represented by Dededağ volcanics, Kırcalar volcanics, Harmancık volcanics and Çamyayla granitic pluton. In this study, mineral and whole rock radiometric age analyzes were performed by Ar / Ar method using 10 samples representing all units except Çamyayla pluton. Magmatic activities in the region which range 42-28 Ma were determined to be effective.

In this study, stratigraphic positions of volcanic units in character of alkaline and calc-alkaline are set out in detail for Eocene-Oligocene period. In Eocene volcanic sequence, Laledağ calc-alkaline granodiorite and andesite in intermediate character, dacitic Beyçayır volcanic and also Kızıldam volcanics in alkaline and basic character (basaltic trachyandesite, trachybasalt) are located. Furthermore, in Oligocene, the volcanism started with Dededağ volcanics qualified acidic-intermediate, calc-alkaline of dacite and rhyolite. It continued with Kırcalar volcanics in basalt and basaltic andesite composition and with Harmancık volcanics varying from basalt to rhyolite. Çamyayla pluton settled cutting Oligocene volcanics in the region. Alkaline lavas in the region are classified as high K and shoshonitic in the SiO₂ vs K₂O diagram, and calc-alkaline lavas have medium- high-K. In N-type MORB and chondrite-normalized trace element diagrams, the enrichment for all volcanic units was observed with regard to large ion lithophile elements (LILE) and light rare earth elements (LREE), the depletion for all volcanic units was observed with regard to high field strength elements (HFSE) and heavy rare earth elements (HREE). This situation clearly showed similarity with an evolved source from mantle area that is enriched by subduction component. Geochemical data proved that all volcanic rocks are differentiations resulting from magma mixing/replenishment, contamination/assimilation process. Consequently, the source of volcanism is thought to be derived from compressional regime associated with the collision during the Eocene-Oligocene, and from previously enriched lithospheric mantle source with subsequent effects of extensional regimes.

Keywords: Biga Peninsula, Ar/Ar geochronology, petrochemistry, volcano-stratigraphy

TÜRKİYE SENOZOYİK VOLKANİTLERİ HARİTASI

Ahmet Türkecan

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
(turkecan@mta.gov.tr)*

ÖZ

Ülkemiz, yaşadığı jeolojik dönemler boyunca çok yoğun volkanik faaliyetlerin etkisi altında kalmış ve tarihsel zamanlara kadar, çeşitli evrelerde volkanik püskürmelere sahne olmuştur. Günümüzden 66 milyon yıl öncesine kadar uzanan Senozoyik boyunca yaşanan volkanik faaliyetler sonucu Türkiye'nin yaklaşık % 16 sı volkanik ürünlerle örtülmüştür. Özellikle, günümüzden 24 milyon yıl önce başlayarak 2,5 milyon yıl önce sona eren Neojen ve günümüzden 2,5 milyon yıl önce başlayarak bugüne kadar süregelen Kuvaterner dönemlerinde, karasal ortamdaki volkanik etkinlikler yoğunlaşmış, büyük volkan yapıları oluşmuştur.

Ülkemizdeki volkanik alanları ve kayaçları genel anlamı ile tanıtmak ve bu konuda yapılan yayınları kaynakça bölümünde toplayarak araştırmacılara volkanolojik bir kaynakça sunmak amacı ile Türkiye Senozoyik Volkanitleri Haritası ve Türkiye Senozoyik Volkanitleri kitabı hazırlanmıştır. Haritada volkanitlerin gerek stratigrafik, gerek radyometrik yöntemlerle saptanmış yaşları ile volkanizmayı oluşturan magma türü ve magma serilerine göre ayrımları yapılmıştır.

Haritayla ilgili olarak hazırlanan kitap metni ise tamamen volkanitleri tanımlayıcı ve tanıttıcı olup, yorumsal bilgi içermemektedir. On bölümden oluşmakta olup, her bölüm kendi içinde detaylı bir kaynakça ile sonlanmaktadır.

Bildiride Türkiye Senozoyik Volkanitleri Haritası tanıtılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Senozoyik Volkanitleri, Volkanizma, Harita

THE MAP OF CENOZOIC VOLCANITES OF TURKEY

Ahmet Türkecan

*Mineral Research & Exploration General Directorate
(turkecan@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

Our country has been affected by volcanic activity during geological periods and until historical times, has experienced many volcanic eruptions at various stages. During the Cenozoic Era, 66 Myr BP, about 16% of the country has been covered with volcanic products of various volcanic activities. Especially, during the Neogene that started 24 Myr ago and ended 2,5 Myr BP, increasing terrestrial volcanic activity build up big volcanic structures. The map and the text aim at being a volcanological bibliography for researchers to get to know about the volcanic areas and rocks of our country in general. On the map, volcanics are classified according to their ages, the type of magma that formed the volcanism, and also their magma series. The ages are determined by both radiometric and stratigraphic methods. The text connected to the map is only to introduce and define the volcanics, no commentary information is included. It consists of eleven chapters, each of which is completed with a detailed reference.

During the session, The Map of Cenozoic Volcanites of Turkey will be introduced.

Keywords: *Cenozoic Volcanites of Turkey, Volcanism, Map*

DATÇA YARIMADASI (MUĞLA) KUVATERNER POMZA DÜŞME ÇÖKELLERİNİN KÖKENİ HAKKINDA ÖNCEL VERİLER VE ÖNEMİ

Gonca Gençaliolu Kuşcu

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000 Kötekli, Muğla
(gkuscusu@mu.edu.tr)*

ÖZ

Türkiye'nin güneybatısında Datça ve Bodrum (Muğla) kıyılarında Güney Ege Volkanik Yayında yer alan volkanlardan kaynaklanan Kuvaterner tefra istiflerinin varlığı bilinmektedir. Bunlar genellikle Kos ignimbritinin uzakta depolanan çeşitli fasiyesleri olarak yorumlanmışlardır. Ayrıca Datça yarımadasında yer alan tefra istifleri bazı çalışmacılarca bölgeye daha yakın olan Nisiros (İncirli Ada) volkanıyla da ilişkilendirilmişlerdir. Ancak Nisiros volkanının tefra ürünleri ve Kos ignimbriti yaş, litoloji ve depolanma özellikleri açısından oldukça farklıdır. Kos ignimbriti 161ky olarak yaşlandırılmıştır. Nisiros volkanının bundan sonra oluştuğu bilinmemekte, ancak tefra depozitlerinden sağlıklı ve direkt bir yaş verisi bulunmamaktadır. Bu açıdan Datça yarımadasında olası Kos ve Nisiros istiflerinin tanımlanması, ayırt edilmesi ve dağılımlarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı Datça yarımadasının batı kesiminde Kuvaterner yaşlı istiflerde rastlanan piroklastik düşme çökellerinin depolanma özelliklerinin irdelenmesi ve bu istiflerin Kos ve Nisiros'un çeşitli fasiyesleriyle karşılaştırılması ile ilgili ön bulguları sunmaktır. Bu amaçla saha çalışmalarından elde edilen veriler ve derlenen örneklerin petrografisi değerlendirilecektir.

Pomza düşme depozitleri yarımada'nın batı kesiminde birkaç noktada ve surge benzeri bir birimi üzerler şeklinde, veya yer yer onunla arakatlı olarak gözlenmektedir. Bazı lokasyonlarda pomza düşme istifi imbrike yapılı akarsu çökelleri üzerine kahverengi-boz renkli tane destekli bir birim olarak gelirken, bir lokasyonda direkt Kos ignimbriti üzerine yerleşmektedir. Pomza klastları bazen heterojen görünümlüdür ve dikkatli incelendiğinde bantlı pomzalara rastlanmaktadır. Kos ignimbrit istifinin E, A ve B olarak adlandırılan fasiyesleri içinde bantlı pomzaların bulunduğu ve bunların toplam bileşiminin riyolitik olduğu ortaya konmuştur. Ancak bu çalışmaya konu olan pomzalar tane destekli, Kos ignimbriti pomzalarından daha küçük boyutlu (maksimum 5-6 cm) ve daha koyu renklidirler. Her iki birime ait pomzaların mineralojileri de farklıdır. Kos ignimbrit fasiyesleri riyolitik bileşimleriyle uygun kuvars, sanidin, plajiyoklaz ve biyotit kristalleri içerirken, pomza düşme birimindeki klastlar genel olarak ortaç bileşime uygun bir mineralojiye sahiptirler. Bazı klastlarda plajiyoklaz kristallerine hornblend, bazılarında ise klinopiroksen eşlik etmektedir. Ancak nadiren biyotit kristallerine de rastlanmaktadır. Pomzalara koyu renkli bazaltik-andezitik litik klastlar eşlik etmektedir.

Datça yarımadasında Kos ignimbrit istifi üzerine gelen pomza düşme çökelleri ve çapraz tabakalı surge benzeri depozitin kökeni önemlidir. Zira Datça surge depozitinin Kos ignimbritinin Fs olarak adlandırılan fasiyesine karşılık geldiği varsayılrsa dahi, onu üzerleyen pomza düşme depozitlerine karşılık gelebilecek bir birim bulunmamaktadır. Bu durumda bu birimlerin Kos ignimbriti sonrasında gelişen başka bir volkanik faaliyet (Nisiros) ile ilişkilendirilme ihtimali bulunmaktadır. Ancak öncel çalışmalarında Nisiros tefrasının genelde denizde depolandığı ve çok fazla dağılımına rastlanmadığı bildirilmiştir. Bu nedenle Datça'daki pomza düşme-surge depozitinin dağılımı ve Kos ignimbriti ile arasındaki kontakın özelliklerinin çalışılması bölgedeki volkanizmanın anlaşılması açısından büyük önem kazanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tefra, Nisiros, Datça, pomza düşme, surge

PRELIMINARY DATA ON THE ORIGIN OF QUATERNARY PUMICE FALL DEPOSITS IN DATÇA PENINSULA (MUĞLA) AND ITS SIGNIFICANCE

Gonca Gençalioğlu Kuşcu

Muğla Sıtkı Koçman University,

Department of Geological Engineering, 48000 Kötekli, Muğla

(gkusc@mu.edu.tr)

ABSTRACT

Quaternary tephra sequences along Datça and Bodrum coasts of SW Turkey have been related to the volcanoes of the South Aegean Volcanic Arc. They are generally interpreted to be the various distal facies of the Kos ignimbrite. Furthermore, tephra sequences in Datça region are also correlated with Nisyros volcano, as it is much closer to this area. However, Nisyros tephra and Kos ignimbrite are very different in terms of age, lithology and depositional characteristics. Kos ignimbrite has been dated as 161ka. Nisyros volcano formed after this but there are no direct and dependable age data from its tephra. Therefore, it is important to define and distinguish between the two events and their dispersal. The purpose of this study is to discuss the preliminary data on the depositional characteristics of the pyroclastic fall deposits in the western part of the Datça peninsula, and to correlate these with the various facies of Kos and Nisyros. Hence, data from field observations and petrography of the pumice clasts will be evaluated.

Pumice fall deposits were observed in several locations in the western part of the peninsula. In these locations pumice fall deposit also overlies a surge-like unit and is intercalated in places. In places light brown-grey clast-supported pumice fall unit is deposited on top of an imbricated fluvial deposit, while it is directly deposited on Kos ignimbrite deposits. Some pumice clasts are heterogeneous and banded pumice can be identified if observed closely. It has been already documented that there are banded pumice clasts within the E, A, and B facies of Kos ignimbrite, and their overall composition is rhyolitic. However the pumice clasts concerned in the present study are clast-supported, much smaller in size (maximum 5-6 cm in diameter), and darker in colour than those of Kos ignimbrite. Mineralogy of the pumice clasts belonging to these two events is also different. Kos ignimbrite facies are characterized by quartz, sanidine, plagioclase and biotite, owing to its rhyolitic composition, while pumice clasts in the fall unit is more comparable to an intermediate composition. Plagioclase is accompanied by either hornblende or clinopyroxene crystals in the fall unit. Rare biotite is also identified. Pumice fall unit also contains dark colour basaltic-andesitic lithic clasts.

The origin of the fall and cross bedded surge deposits overlying the Kos ignimbrite in Datça peninsula. Even if the surge deposit is interpreted to be the Fs facies of the Kos ignimbrite, there is no correlation for the overlying pumice fall units. In this case these units might be related to another volcanic event postdating the Kos ignimbrite (Nisyros). However, previous workers generally accepted that the Nisyros tephra deposited in marine environment, and dispersal is limited. Therefore identification and dispersal of pumice fall-surge units in Datça Peninsula and study of contact relationship with the Kos ignimbrite may have significant consequences in terms of Aegean volcanism.

Keywords: *Tephra, Nisyros, Datça, pumice fall, surge*

MAĞMATİZMA VE MAĞMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Posterler/*Posters*

ALMUS VOLKANİKLERİNİN (KD, TÜRKİYE) JEOLojİK VE PETROGRAfİK ÖZELLİKLERİ

Gönenç Göçmengil^{a*}, Zekiye Karacık^a, Ş.Can Genç^a

^aMaden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
İstanbul Teknik Üniversitesi 34469.Maslak İstanbul

*gocmengil@itu.edu.tr

ÖZ

Almus (Tokat, KD Türkiye) yöresi Tokat Masifi'nin kuzeydoğusunda yer almaktadır ve temelini Tokat Masifi'ne ait metamorfitlet ve yaşı bilinmeyen ofiyolitik topluluklar oluşturmaktadır. Bölgede bulunan Eosen yaşlı volkanik ve sedimanter kayalar (Almus Grubu) temel kayalarını uyumsuz olarak örtmektedir.

Almus Grubu bulunduğu bölgeye göre tabandan tavana (i) metamorfik birimlerden türeme köşeli çakıllar içeren taban çakıltaşı, (ii) bol foraminifer fosilli volkanojenik kumtaşı-şeyl ardalanması, (iii) kırmızı renkli çakıltaşı-kumtaşı ardalanması, (iv) lav, akma breşi ardalanması ve epiklastik seviyeler, (v) kömür fosilleri içeren kumtaşı-şeyl ardalanması, (vi) kıltaşı-silttaşı-kumtaşı ardalanmasından meydana gelmektedir. Bu birimler trakit stok ve daykları tarafından kesilmektedir. Almus Grubu içinde bulunan volkanik birimlere Almus volkanikleri ismi verilmiş olup, bu çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadırlar.

Almus volkanikleri genel olarak andezitik, bazaltik andezitik masif lav akıntıları ve akma breşlerinden oluşmaktadır. Lav akıntıları, akma breşleri ile yanal ve düşey geçişlidir ve uyumlu ve/veya ondüleli bir şekilde birbirini örter şekilde bulunmaktadır. Bazaltik andezit ve andezit bileşimli bloklar genel olarak kötü boylanmış, köşeli lav parçalarından oluşmaktadır ve boyutları yer yer 2 metre çapına ulaşan megabloklardan, çakıl boyutuna kadar değişmektedir. Bunların yanısıra bölgede akma breşlerini kesen, kalınlıkları 1-5 m. arasında değişen amfibolce zengin andezit daykları da yaygın olarak izlenmektedir. Akma breşleri içinde ara seviye olarak epiklastik çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı seviyeleri de belirlenmiştir. Bu seviyeler genelde bordo ve gri renklerde, ince-orta katmanlı (5-15 cm) olup yersel olarak derecelenme gösterirler.

Petrografik incelemelere göre bazaltik andezit ve andezitler, değişik oranlardaki plajyoklas + klinopiroksen + hornblend ile tali miktarda olivin ve opak minerallerden oluşmaktadır. Bazaltik andezit ve andezitlerde pilotaksitik-intersertal-glomeroporfirik dokular hâkimdir. Plajyoklas mineralleri yamalı ve salınlı zonlanma dokuları göstermektedir. Klinopiroksenlerde ise basit ikizlenme ve zonlanma yaygındır. Hornblend mineralleri genel olarak özşekilli, ikizli, opak haneler ile sarılmış ve korozyona uğramıştır. Olivinler genelde iddingistleşmiş ve serpantinleşmiştir. Trakitler porfirik dokuludur ve sanidin + kuvars + opak minerallerle temsil edilir. Sanidinler basit ikizli ve 1-4 mm arasında değişen iri fenokristaller halindedir.

Almus volkanikleri litolojik ve petrografik özellikleri bakımından İzmir-Ankara-Erzincan süturu kuzeyi ve güneyinde gözlenen çarpışma sonrası volkaniklerle benzer özellikler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Almus, bazik volkanizma, volkano-sedimanter kayalar, çarpışma sonrası volkanizma

GEOLOGICAL AND PETROGRAPHICAL FEATURES OF THE ALMUS VOLCANICS (NE TURKEY)

Gönenç Göcmengil^a, Zekiye Karacık^a, Ş.Can Genç^a

^aFaculty of Mines, Department of Geological Engineering,
Istanbul Technical University 34469, Maslak İstanbul

*(gocmengil@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Almus region is located in the northeastern part of the Tokat Massif. The basement units of the Almus region comprise the metamorphic rocks of the Tokat Massif and the ophiolitic assemblages of unknown age. Volcanic and sedimentary units of Eocene age (i.e. the Almus Group) unconformably overly by the basement rocks.

The Almus Group, which overlies the basement units, has a stratigraphic sequence consisting of six units. From bottom to top these are: (i) a basal conglomerate containing angular pebbles derived from metamorphic units, (ii) volcanogenic sandstone-shale intercalation with abundant foraminifera, (iii) red conglomerate-sandstone alternation, (iv) lava, flow breccia and epiclastic layers, (v) claystone, siltstone and sandstone alternation. (vi) claystone-siltstone-sandstone alternation. All these units are cut by trachyte dikes and stocks. Volcanic units in the Almus Group are named as the Almus volcanics which constitute the main subject of this study.

Almus volcanics comprise lava flows which are represented by andesite, basaltic andesite and intercalated flow breccias. Lava flows have lateral and vertical transitional contacts with the flow breccia. Basaltic andesite and andesite blocks are generally angular and poorly sorted and size of the blocks varies from 2 m (i.e. megablock) to a few cm (i.e. pebble). In addition to this, 1 to 5 m thick amphibole-rich andesitic dykes cross cut the flow breccias. Epiclastic mudstone, sandstone and conglomerate layers are interbedded with flow breccias which display grading in some locations. They are claret and grey in colour and their thicknesses range from 5 to 15 cm.

Petrographically, basaltic andesites and andesites contain various percentages of plagioclase + clinopyroxene + hornblende together with minor amounts of olivine and opaque phases. Pilotaxitic, intersertal and glomerporphyritic textures are common. Plagioclase phenocrysts show patchy and oscillatory zoning. Clinopyroxene shows simple twinning together with zoning. Hornblende is generally euhedral, twinned and surrounded by opaque rim and corroded from the core region. Olivine is generally altered to iddingsite and/or serpentinite. Trachytes have porfirc texture which comprise sanidine + quartz + opaque minerals. Sanidines are represented by Karlsbad-twinned large phenocrystals (1-4 mm).

Depending on lithological and petrographical investigations, Almus volcanics show similar features of the post-collisional volcanic rocks around the southern and northern part of the İzmir-Ankara-Erzincan suture zone.

Keywords: *Almus, basic volcanism, flow breccia, post-collisional volcanism.*

AMASYA VE KALECİK CİVARINDAKİ GEÇ KRETASE YAŞLI ALKALİ VOLKANİK KAYALARDA TAZE LÖSİT BULGUSU

Fatma Gülmez^a, Ş. Can Genç^a, Dejan Prelevic^b

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul

^bInstitut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Almanya
(gulmezf@itu.edu.tr)

ÖZ

Volkanik kayalarda analsim mineralinin kökeni tartışmalıdır ve başlıca iki oluşum modelinden bahsedilir. İlksel magmatik köken modeli analsimin magmadan kristallendiğini, ikincil köken modeli ise volkanik kayalarda analsimin, lösit, nefelin gibi minerallerin psödomorfları olarak geliştiğini savunur. Dünya genelindeki pekçok çalışmada analsim gelişiminin lösitli volkanik kayaların sınıflanmasında temel probleme yol açtığı önceki çalışmalardan bilinmektedir ve analsimleşme dikkate alınmadığında, jeokimya analiz sonuçlarının yanlış değerlendirilmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada Kalecik ve Amasya civarında yüzeylenen Kretase yaşlı analsimli alkali kayalarındaki analsimlerin kökenleri mineral kimyası ve oksijen izotop analiz çalışmaları ile araştırılmış ve bu kayalarda analsimlerin ilksel lösitlerin psödomorfları şeklinde geliştiği ortaya konmuştur.

Kalecik ve Amasya dolaylarındaki Geç Kretase yaşlı alkali kayaları Ankara Melanjı ile ilişkili volkanotortul birimleri içerisinde dayk, stok ve lav akıntıları ile breşik akıntılar halinde bulunurlar ve el örneklerinde iri (1-2 cm), özşekilli analsim fenokristalleri içermeleri ile karakterize olurlar. Bu kayalar genel olarak *klinopiroksen+analsim+olivin+plajiyoklas±K-Feldispat+magnetit+apatit* parajenezi ile temsil edilir. Toplam kaya jeokimya analiz sonuçları, analiz edilen tüm örneklerde, düşünülenin aksine alkali kayaların potasyum içerikleri bakımından beklenenden daha fakir olduğunu ortaya koymuştur (Amasya %K₂O= 2.7-7.5 ve Kalecik %K₂O= 2.2-3.9).

Tersiyer' den daha yaşlı ultrapotasik kayalarda lösitin analsime dönüşmesi yaygın olarak gözlenir ve pekçok araştırma, lösit-analsim dönüşümünün çeşitli ortamlarda ve yeterli miktarda Na içeren suların etkisiyle düşük sıcaklıklarda dahi oluşabileceğini ortaya koyar. Her iki alandaki dayk ve stokların kenar zonları ve merkezlerinden derlenmiş olan çok sayıda örnek üzerinde yapılan analizlerde taze lösit bulgusuna rastlanmaması, diğer taraftan eğer analsimleşme lösitten dönüşümle meydana geldiyse buna neden olan alterasyon süreçlerinin diyopsitik klinopiroksenleri hiç etkilememiş olması gerekçeleriyle analsimlerin magmatik olabileceği sorusunu gündeme getirmiştir.

Bu hipotezi sınamak amacıyla ayrılan analsim kristallerinden oksijen izotop analizleri yapılmıştır. Yüksek δ¹⁸O_{SMOW} değerleri (11.3-14.4) meteorik su etkisine işaret etmektedir. Ayrıca mineral kimyası ve Elektron Mikro Prob (EMP) ve Geri Saçılımlı Elektron Görüntüleme (BSE) çalışmalarında diyopsitler içinde küçük kapantılar halinde lösit tanelerine rastlanmış ve analiz edilmişlerdir. Analiz sonuçları birim formülde 0.93-0.94 potasyum ve 0.01-0.02 sodyum bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu değerler analsim olan feno/mikrokristallerde potasyum için 0.01 civarı, sodyum için 0.75-1.00 aralığında değişmektedir. Bu durum analsimlerin lösitlerden dönüşerek oluştuğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geç Kretase, Alkali, Lösit, Analsim, Geri Saçılımlı Elektron Görüntüleme Elektron Mikro Prob, ¹⁸O.

FRESH LEUCITE FINDINGS FROM THE LATE CRETACEOUS ALKALINE VOLCANIC ROCKS OF THE AMASYA AND KALECIK REGIONS

Fatma Gülmez^a, Ş. Can Genç^a, Dejan Prelevic^b

^aIstanbul Technical University, Department of Geological Engineering,
34469, Istanbul, Turkey

^bInstitut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany
(gulmezf@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The origin of analcime in volcanic rocks has been a matter of a long debate. Two general models are commonly invoked: primary magmatic, explaining analcime as crystallizing directly from the melts, and secondary, in which analcime forms as pseudomorphs after primary minerals, mostly leucite or nepheline. It was demonstrated previously that the problem of analcime generation has caused major difficulties in classification of leucite-bearing rocks from many provinces worldwide. If it is not taken properly into account in geochemical analyses, analcimization may lead to misinterpretation of the whole geodynamic affiliation of a rock suite. In our contribution we present mineral and oxygen isotope data from analcime bearing Cretaceous alkaline volcanic rocks from the Kalecik and Amasya region, with the aim of testing if analcime in these rocks has a primary or secondary origin. Our conclusion is that the analcime originated as pseudomorph after pre-existing leucite phenocrysts.

The late Cretaceous alkaline volcanic rocks of the Amasya and Kalecik region occur as dykes, stocks and lava flows intruding volcanoclastic sequence of the Ankara melange. Their typical feature is the presence of cm-size (up to 2 cm), euhedral analcime crystals. In addition to analcime, the mineral paragenesis of the alkaline rocks is represented by clinopyroxene± olivine± plagioclase± K-Feldspar+ magnetite+ apatite. The whole rock geochemical analysis reveal that the lavas have variable but generally low potassium content (Amasya %K₂O= 2.7-7.5 and Kalecik %K₂O= 2.2-3.9).

The transformation of leucite to analcime is very common process for the rocks older than Tertiary and many studies propose that leucite can easily be replaced by analcime when there are sufficient Na-containing liquids at even low temperatures. In the alkaline volcanic rocks of the Amasya and Kalecik region, no fresh leucite was reported so far, regardless if the sample was taken from the margins or centres of dykes or stocks, meaning that the transformation was very through. Another point is that, such a widespread alteration process affected only leucite crystals, but didn't cause any significant transformation on the composition of other minerals, like diopside.

To further test above hypothesis, oxygen isotope analyses were carried out on separated analcime grains. The high $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ contents (11.3-14.4%) imply the effects of meteoric waters. In addition, we have found fresh leucite crystals as inclusions in diopsitic clinopyroxenes during our Electron Micro Probe and Back Scattered Electron Image studies. The mineral formula calculations reveal 0.93-0.94 a.p.u potassium and 0.01-0.02 a.p.u sodium in the unit formula. These values for potassium are around 0.01 and sodium are between 0.75 and 1.00 for the analcime minerals in the same samples.

Keywords: Late Cretaceous, Alkali volcanics, Leucite, Analcime, Back Scattered Electron Image, Electron Micro Probe ¹⁸O.

BİGA YARIMADASI'NDA EOSEN-OLİGOSEN VOLKANİZMASINDAKİ BAZİK KAYALARIN PETROJENEZİ VE JEOKRONOLOJİSİ

Oya Erenoğlu^a, Mustafa Bozcu^a,

*^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.
(o_turkdonmez@comu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Biga Yarımadası'nın kuzeyinde, Lapseki ilçesi güneydoğusunda gözlenen ve genel olarak yüzeylemeleri KB-GD uzanım gösteren, bazalt ve bazaltik andezit bileşimli kayalar ele alınmıştır. Bölgedeki bazalt çıkışları, genellikle sütünsal soğuma yapıları gösteren lav akıntıları, dayk ve silller şeklindedir. Bunlar, Eosen-Oligosen magmatik kayalarını ve çökellerini kesmekte ve uyumsuz dokanaklar oluşturmaktadır. Bazik lavlar, olivin, piroksen, plajiyoklas fenokristalleri ile plajiyoklas mikrolitleri içermekte ve genellikle porfirik, intersertal, hyalopilitik ve bazıları glomeroporfirik dokular göstermektedir.

Bazik volkanitler subalkalen olup, kalkalkalen karakter sergiler ve orta-potasyumlu bir magmadan kaynaklanmıştır. Ayrıca çarpışma sonrası volkanizmanın ürünleri olan bu kayalar, örümcek diyagramlarında LREE'den HREE'lere doğru çok da kuvvetli olmayan bir fraksiyonlanma ile karakterize edilir. N-MORB'a normalize iz element paternlerinde ise belirgin bir LILE ve REE zenginleşmesi ve Ta-Nb, Hf-Zr fakirleşmesi bu bazaltik volkanizmanın belirgin bir yitim bileşeni içeren manto kaynak alanından türediğine işaret eder. Ayrıca dalma batma sistemlerinde oldukça hareketli olan uyumlu Th ve Ba elementlerinin daha hareketsiz olan uyumsuz Nb, Ta ve Yb elementlerine göre zenginleştiği görülmektedir. Bu durum, dalan okyanusal litosferin volkanik ürünleri oluşturan mantoyu zenginleştirdiğini belgeler niteliktedir. Kaynak alanın zaman içinde spinel peridotit bileşimine doğru değişmesi bu sırada türeyen bazik magmanın karakterinin alkaliden subalkaliye değişmesine neden olduğunu gösterebilir.

Biga Yarımadası'nda Eosen-Oligosen volkanizması içinde 31-29 My arasında jeokronolojik yaşlara sahip bazik kayalar, kalkalkalen volkanizmanın türediği çarpışma sonrasındaki sıkışma rejimi altında gelişen, yitim bileşeni içeren, kabuğun alt bölümlerine yerleşmiş olan üst manto sıcak bölgesinden etkilenmiş litosferik manto kaynağına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, bazik volkanitler, jeokronoloji, jeokimya

PETROGENESIS AND GEOCHRONOLOGY OF BASIC ROCKS IN EOCENE-OLIGOCENE VOLCANICS IN THE BIGA PENINSULA

Oya Erenoglu^a, Mustafa Bozcu^a,

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 17020, Çanakkale, Turkey.
(o_turkdonmez@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, we studied on the basalt and basaltic andesite composition rocks showing outcrops in the directions of NW-SE extension which are located at the southeast of Lapseki town. In the region, basalts outputs are generally lava flows, dykes and sills in the form of columnar cooling structures. They constitute discordance contacts by cutting Eocene-Oligocene magmatic rocks and sediments. The compositions of lavas are dominated by olivine, pyroxene, plagioclase phenocrysts and plagioclase microlites and exhibit generally porphyritic, intersertal, hyalopilitic and glomeroporphyritic textures.

The basic volcanics are subalkaline in character and medium-K calc-alkaline compositions. Also these rocks indicate that post-collisional volcanism, are characterized by not being strong fractionation from LREE to HREE in spider diagrams. A significant enrichment of LILE and REE and depletion of Ta-Nb, Hf-Zr in trace element patterns normalized to N-MORB referred to this basaltic volcanism derived from the mantle source area including an important component of subduction. Furthermore, enrichment in the highly mobile compatible Th and Ba elements in subduction system is observed that according to the immobility of the incompatible elements, such as Nb, Ta ve Yb. This indicates that the subduction oceanic lithosphere have been enriched mantle forming volcanic products. Changing to the composition of spinel peridotites of the source area in time can be explained as the reason of the change of characterization of derived basic magma from alkaline to subalkaline

The basic rocks have 31-29 Ma geochronological ages of Eocene-Oligocene volcanism in the Biga Peninsula, that were developed under the compressional tectonic regime after the collision produced by calc-alkaline volcanism. These rocks containing subduction component has characteristics of lithospheric mantle influenced by the hot zone of the upper mantle located on the lower portion of the crust.

Keywords: Biga Peninsula, basic volcanics, geochronology, geochemistry

ENERJİ DAĞILIM SPEKTROSKOPİSİ KULLANILARAK GERÇEK ZAMANLI OTOMATİK MİNERAL SINIFLANDIRILMASI

Efe Akkaş^a, H. Evren Çubukçu^a ve Harun Artuner^b

^a Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara

^b Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara
(akkasefe@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Hızlı ve doğru mineral analizleri kayaçları inceleyen bütün bilim dallarında bir gereklilik haline gelmiştir. Elektron Mikroskobu ile bütünleşik Enerji Dağılım Spektroskopisi (EDS), örnek yüzeyindeki atomların elektron demeti ile uyarılmasıyla oluşan karakteristik X-ışınlarının enerji miktarını ve incelenen noktanın element içeriğini hesaplar. Minerallerin element içeriklerini EDS ile elde etmek hızlı ve kolaydır ancak veri sayısı arttıkça sınıflandırma süresi uzamaktadır. Aynı zamanda farklı mineral örneklerine ait element verileri benzerlik gösterebilmekte, bu da doğru sınıflandırma yapmayı zorlaştırmaktadır. Bununla birlikte, üretilen X-ışınları, incelenen mineralin yüzey topoğrafyası, elektrik iletkenliği, örnek yüzeyine gönderilen elektron demetinin ivmelendiği gerilim, akım değeri, elektron demetinin çapı gibi; çalışmadan çalışmaya farklılık gösterebilecek özelliklere bağlıdır. Bu özelliklerin değişebilmesi durumunda aynı minerallere ait analizlerde farklılıklar meydana gelmekte, bu da hem hızlı hem de doğru sınıflandırma yapılmasını engellemektedir. Bu çalışmanın amacı farklı minerallere ait kimyasal veriyi, sabit olmayan çalışma koşullarında, otomatik olarak sınıflandırabilecek uzman bir sisteme temel oluşturmaktır. En iyi sonuçlar bir karar ağacı sınıflama algoritması olan C5.0 (Quinlan) kullanılarak elde edilmiştir. Karar ağacı algoritmaları, “if/then” kural setleri kullanılarak kolay anlaşılır ve hızlı sınıflamalar yapabilmektedir.

Sınıflandırma için farklı kayaç örnekleri incelenmiş ve 12 ayrı mineral grubu (klinopiroksen, ortopiroksen, amfibol, kuvars, olivin, biyotit, apatit, zirkon, K-feldspat, plajiyoklaz, manyetit, titanomanyetit) seçilmiştir. Her bir mineral grubu için 240 referans, 200 test EDS verisi sabit olmayan koşullar altında alınmıştır. Referans EDS verileri karar ağacı sınıflamasında eğitim için kullanılmıştır. Eğitim sonrasında oluşturulan karar ağacında mineral gruplarından alınmış olan test verileri her seferinde farklı büyüklükte gruplara bölünerek denenmiş ve en düşüğü %90 oranında olmak üzere, her veri grubu için farklı doğruluk oranları elde edilmiştir. Ayrıca yapılan denemelerde özellikle ortopiroksen ((Mg, Fe)₂[SiO₆]) ve olivin ((Mg, Fe)₂[SiO₄]) gibi kimyasal olarak benzer elementleri farklı oranda içeren mineraller başarılı bir şekilde birbirinden ayırt edilebilmiştir. Elde edilen sonuçlar; minerallere ait EDS analiz verileri üzerinde karar ağacı algoritması uygulanarak, çalışma koşullarından etkilenmeyen, yüksek verimli, otomatik mineral sınıflamalarının yapılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Otomatik mineral sınıflama, enerji dağılım spektrometresi, karar ağacı algoritması, elektron mikroskobu...

REAL TIME AUTOMATED MINERAL CLASSIFICATION USING ENERGY DISPERSIVE SPECTROSCOPY

Efe Akkaş^a, H. Evren Çubukçu^a and Harun Artuner^b

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara

^bHacettepe University, Department of Computer Engineering, Beytepe, Ankara
(akkasefe@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Fast and accurate mineral analysis became a necessity in all branches of science interested in rocks. Energy Dispersive X-ray Spectrometer (EDS) integrated with Scanning Electron Microscope (SEM) measures the energy of characteristic X-rays which are generated due to the excitation of the sample surface, thus calculates the elemental content under the spot. Obtaining elemental contents of a mineral using EDS is fast and easy however time required becomes longer when number of analyzed data increases. At the same time, accurate classification becomes difficult when similar elemental composition is similar in different mineral samples. In addition, the properties of the analyzed minerals (topography, electric conductivity) and electron beam (accelerating voltage, beam current, spot size etc.) can be different in each practice which affect the produced X-rays. These properties may vary from to study to study and make differences in elemental contents of the same mineral. Hence, fast and accurate mineral classification becomes difficult. The main aim of this study is to create a base for an expert system which makes automated, fast and accurate classification of numerous chemical data sets taken from different minerals under non-standard working conditions. Best results have been obtained using C5.0 Decision Tree (Quinlan) algorithm. Decision trees can yield fast and easily understood classification using with "if/then" rule sets.

Twelve distinct mineral groups (olivine, orthopyroxene, clinopyroxene, apatite, amphibole, plagioclase, K-feldspar, zircon, magnetite, titanomagnetite, biotite, quartz) examined and selected from different rock samples. 240 reference, 200 test EDS data for each mineral group have been taken under non-standard working conditions. Reference EDS dataset has been used for training of the decision tree. Consequently, the test data have been divided into different groups and tested in our generated decision tree classifier. Therefore, all generated decision tree classification for each of data group produced different accuracy, being minimum 90%. Besides, successful matches have been obtained for the minerals of having similar elemental content such as olivine ((Mg, Fe)₂[SiO₄]) and orthopyroxene ((Mg, Fe)₂[SiO₆]). All results of this study demonstrate that, highly efficient, automated mineral classifications are possible using decision tree classifier without affected by working conditions.

Keywords: Automated mineral classification, energy dispersive spectroscopy, decision tree algorithms, electron microscope...

İGNİMBRİTLERİN KAYNAK BÖLGELERİNİN TAYİNİNDE SIKÇA KULLANILAN MANYETİK HASSASİYET ANİZOTROPİSİ (AMS) YÖNTEMİNE DAHA AVANTAJLI VE GÜVENİLİR BİR ALTERNATİF METOD: YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜLÜKTE X-IŞINLARI TOMOGRAFİSİ (MİKRO-CT)

Orkun Ersoy^a, Gökhan Atıcı^b, Philippe Robion^c, Erkan Aydar^d

^a Niğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

^b MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

^c Université de Cergy-Pontoise, Dep. Geosciences et Environnement, France

^d ATERRA R&D, Yüksel Cad. 30/8 Kızılay Ankara

(oersoy@nigde.edu.tr)

ÖZ

Piroklastik akışların akış dinamikleri ve mekanizmaları hakkındaki birçok bilgi bu akışların depolanmış oldukları çökellerin incelenmesi sonucunda elde edilmektedir. İgnimbrit çökellerinin kaynak bölgelerinin tayin edilmesinde yakın geçmişe kadar pomza ve litik gibi akış bileşenlerinin yönelimleri kullanılmıştır. Son zamanlarda ignimbitlerin akış yönlerinin ve kaynaklarının tespit edilmesinde manyetik hassasiyet anizotropisi (AMS) yöntemi yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bir çok mineralin bireysel taneleri manyetik olarak anizotropik olduklarından dolayı manyetik anizotropi petrofabrik bir araç olarak kullanılmaktadır. Manyetik olarak anizotropik olan mineraller başlıca kristalografi ve/veya tane şekli tarafından belirlenen belli oryantasyonlarda kolayca manyetize olurlar. Piroklastik yoğunluk akıntılarında (ignimbitlerde) taşınan uzun eksenli taneler akış hareketi ile beraber ve diğer tanelerle ve zeminle etkileşimlerinden dolayı belli bir yönde dizilebilirler. Genellikle uzun eksenlerinin akış yönünde dizilmelerinden yola çıkarak ve çok domenli manyetik minerallerin de manyetik hassasiyetlerinin uzun eksenleri yönünde maksimum değerde olacağı varsayıldığından, AMS yöntemi ile elde edilen maksimum hassasiyet yönü akış yönü olarak kabul edilmiştir. Ancak bu koşul ne yazık ki her zaman böyle olmamaktadır. Baskın biçimde tek domenli manyetik tane içeren ignimbit örneklerinde yapılan AMS ölçümleri sonucunda akış yönüne dik hassasiyet yönleri saptanmıştır. Çünkü tek domenli manyetik tanelerin (çapı $\leq 1\mu\text{m}$) maksimum hassasiyetleri uzun eksenlerine diktir. Çok domenli manyetik mineralin baskın olduğu örneklerde dahi yapılan AMS ölçümleri sonucu ortaya konan akış yönleri literatürde çokça tartışılmaktadır. Kayaç içerisinde biyotit gibi paramanyetik minerallerin de bulunması AMS ölçümlerini yorumlamayı iyice zorlaştırmaktadır. İgnimbitlerdeki AMS fabriğinin fiziksel kaynağı halen anlaşılamamıştır. İgnimbit çökellerinin yerleşme sıcaklıkları, pekişme-kaynaklanma dereceleri ve depolanma sonrası soğuma sırasında meydana gelen alterasyonların manyetik özelliklerde farklılıklar yarattığı görülmüştür. Bu nedenle AMS ölçümlerini yorumlamak ciddi bir uzmanlık, diğer laboratuvar ölçümlerini ve arazi gözlemlerini gerektirmektedir. Bu çalışma kapsamında, manyetik hassasiyetlerini kullanarak minerallerin uzun eksenlerinin yönelimini tayin etme yolu olan AMS ye alternatif

olarak, kayaç içerisindeki manyetik olsun olmasın uzun eksenli olan tüm minerallerin yönelimlerini direkt (dolaysız) ölçen bir yöntem kullanılmıştır. Kullanılan yöntem yüksek çözünürlükte x-ışınları tomografisi olup örneklerin iç ve dış kısımlarını görüntülemeyi ve x-ışınları çizgisel zayıflama (atenüasyon) katsayıları ile kayaç bileşenlerini (cam, gözenek, mineral) ayırt etmeyi içermektedir. Her bir mineral elektron yoğunluğu, etkili atom sayısı ve gelen x-ışının enerjisine bağlı olarak farklı renk tonlarında görüntülenmekte ve diğer bileşenlerden kolayca ayırt edilip incelenebilmektedir. AMS ölçümleri sonunda aynı örnekler tomografi ile görüntülenmiş ve örnek içerisindeki baskın yönelim ortaya konmuştur. Üç boyutlu yüksek hassasiyette görüntüleme yolu olan mikro-tomografi ile bileşenlerin tane boyu analizleri ve şekil analizleri de yapılabilmekte, AMS ölçümlerine etki eden tek domenli minerallerin varlığı ortaya konabilmektedir. Bunun yanında yabancı kayaç parçası gibi bileşenlerin içerisinde kapanım halinde bulunan ve serbest olmayan ve akış esnasında herhangi bir yönelim de gösteremeyecek olan mineraller tespit edilip ihmal edilebilmekte ve bunların AMS ölçümlerine koydukları negatif katkılar açıklanabilmektedir. Kayaca ait manyetik özellikler gibi özelliklerden etkilenmeden dolaysız yolla uzun eksen yönelimini ölçen tomografinin AMS yanında akış yönünü belirlemede daha güvenilir olacağı elde edilen ilk bulgular sonucunda düşünülmektedir. Bu çalışmada uzun soluklu bir çalışmanın ilk bulguları paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mikro-tomografi, manyetik hassasiyet anizotropisi, AMS, ignimbrit

A MORE ADVANTAGEOUS AND RELIABLE ALTERNATIVE METHOD THAN WIDELY USED ANISOTROPY OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY (AMS) FOR DETERMINATION OF VENT LOCATIONS OF IGNI MBRITES: HIGH RESOLUTION X-RAY TOMOGRAPHY (MICRO-CT)

Orkun Ersoy^a, Gökhan Atıcı^b, Philippe Robion^c, Erkan Aydar^d

^a Niğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

^b MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

^c Université de Cergy-Pontoise, Dep. Geosciences et Environnement, France

^d ATERRA R&D, Yüksel Cad. 30/8 Kızılay Ankara

(oersoy@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

Most of knowledge of the flow dynamics and mechanisms of pyroclastic flows comes from examination of their deposits. Until recent date, orientations of flow components such as pumice and lithics were used in order to estimate the vent positions for ignimbrite deposits. Recently, anisotropy of magnetic susceptibility (AMS) is widely used for determination of flow directions and source positions of ignimbrites. Owing to the fact that individual grains of most minerals are magnetically anisotropic, magnetic anisotropy works as a petrofabric tool. Magnetically anisotropic minerals magnetize in certain directions which are governed by primarily by crystallography and/or grain shape. Elongate fragments carried in a pyroclastic density current (ignimbrite) may become aligned by the current motion and by interactions with other grains as well as with the substrate. By accepting that the orientation of long axis are parallel to the flow direction and by assuming that the multi domain magnetic minerals have maximum susceptibilities parallel to their long axis, the maximum susceptibility orientations determined by AMS were accepted as the flow directions. However, this condition is not always in this way, unfortunately. Maximum susceptibility orientations perpendicular to the flow axis were determined from AMS measurements from ignimbrite samples having dominantly single domain magnetic minerals. Because the maximum susceptibility orientations of single domain magnetic grains (diameter $\leq 1\mu\text{m}$) are perpendicular to their long-axes. AMS results from samples having dominantly multi domain magnetic particles are already controversial. The occurrence of paramagnetic minerals such as biotite in rocks complicates the interpretation of AMS results. The physical origin of the AMS fabric in ignimbrites remains still enigmatic. The emplacement temperatures, lithification and welding degrees, and alteration occurred during cooling after emplacements operate to change the magnetic properties. Consequently, interpretation of AMS results needs specialization, additional laboratory measurements and field observations. In this study, as an alternative method for AMS which uses the maximum susceptibilities to determine the long axis orientation of magnetic minerals, a new method which directly measures the orientations of long axes of magnetic or non-magnetic minerals in a rock is used. New method is high resolution x-ray tomography which image the interior and exterior of samples and distinguish their components (glass, pores, minerals) using their x-ray attenuation coefficients. Each mineral is imaged in different gray scales according to

its electron density, and the effective atomic number, and the energy incoming X-ray beam and easily distinguished from other components for analysis. After AMS measurements same samples were imaged by tomography and the dominant orientation were determined. The grain size analysis and shape analysis of components were also performed by tomography which is a three dimensional imaging tool at high sensitivity and the effect of single domain magnetic minerals in AMS measurements were introduced. Furthermore, fixed magnetic minerals which cannot align during flow in components such as a lithic clast were determined and omitted and their negative contributions on AMS measurements were introduced. Tomography which is unaffected from some properties in rocks such as magnetism and directly measures the orientations of aligned minerals is assumed to be a more reliable method according to AMS in determination of flow directions after preliminary results. Here, we present our preliminary results which belong to a long-running study.

Keywords: *Micro-tomography, anisotropy of magnetic susceptibility, AMS, ignimbrite*

KALECİK BÖLGESİ GEÇ KRETASE YAŞLI POTASİK- ULTRAPOTASİK KAYALARI: KLİNOPIROKSEN KİMYASINA BAĞLI KÖKENSEL YAKLAŞIMLAR

Fatma Gülmez^a, Ş. Can Genç^a, Zekiye Karacık^a, Okan Tüysüz^b

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469, İstanbul
(gulmezf@itu.edu.tr)

ÖZ

İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı ile birlikte evrim geçirmiş Geç Kretase yaşlı Volkanotortul istif, Kalecik dolaylarındaki mostralarında lamprofir ve lösit içeren yüksek/aşırı yüksek potasyumlu kayalar içerir. Genellikle çarpışma sonrasında gerilmeli tektonik ortamlarda gözlenen ultrapotasik ve yüksek potasyumlu volkanik kayalar, bu bölgede aktif bir yitim kuşağında gelişmiş olup, İtalya Roman Bölgesi ultrapotasik kayaları ile benzerlik sergiler.

Mostralarında dayk kümeleri halinde iç içe bir görünüm sergileyen bu iki kaya grubu, jeokimyasal özellikleri bakımından benzerdir ancak mineralojik farklılıklar gösterir. Lösitli kayalar *lösit + klinopiroksen ± plajiyoklas ± K-Feldispat + apatit + opak mineraller*, lamprofirik kayalar *flogopit + klinopiroksen ± olivin ± amfibol ± biyotit ± plajiyoklas ± K-Feldispat ± lösit* parajenezi ile temsil edilmektedir. Lamprofirler içerisinde az miktarda ksenolitlerin (nodül) varlığı belirlenmiş ve bunların da başlıca *klinopiroksen+flogopit* içeren klinopiroksenitler ile temsil edildiği ortaya konmuştur. Kalecik yöresi Geç Kretase yaşlı yüksek potasyumlu kayaların kökenlerine ilişkin veri sağlamak amacıyla her üç kaya grubunun klinopiroksenleri EMPA ve LA-ICP-MS analizlerine tabi tutulmuştur.

Lösitli ve lamprofirik kayalarda klinopiroksenler diyopsit-salit bileşimindedir ve bazı örneklerin fenokristallerinde bileşimsel zonlanmaya bağlı olarak fayssait bileşimi ortaya çıkar. Ksenolitlerin klinopiroksenleri ise genellikle diyopsitik bileşimdedir. Lamprofirik kayaların klinopiroksenleri, Al^{tot} (a.f.u)'ya karşılık Ti^{tot} (a.f.u) diyagramında lamproitler ve lamproitlerle yüksek potasyumlu kayalar arasında geçiş kayaları olarak tanımlanan kayalara özgü klinopiroksenler ile aynı alanlarda yer alırlar. Lösitli kayalara ait klinopiroksenler ise yüksek potasyumlu kayaların tipik piroksenleri ile benzerdir. Klinopiroksenlerin magnezyum numaraları (Mg#) lösitli (0.59-0.88, ort.0.73) ve lamprofirik (0.67-0.81, ort. 0.75) kayalarda, ksenolitlerdeki klinopiroksenlere (0.72-0.87, ort. 0.79) göre daha düşüktür. Mg# değerlerine karşılık oluşturulan ana element değişim diyagramlarında, lösitli ve lamprofirik kayalara ait klinopiroksenlerin benzer davrandıkları görülür. Buna rağmen iz element içerikleri açısından değerlendirildiğinde, tüketilmiş mantoya normalize çoklu element diyagramlarında lamprofirlere ait klinopiroksenler, lösitli kayalara ait klinopiroksenlere göre ağır nadir toprak elementler bakımından daha fazla zenginleşmiştir. Lösitli kayaların klinopiroksenleri, lamprofirlerin klinopiroksenlerine göre Sr/Y oranı bakımından 5 kat daha zengindirler ve bonitik kayalara ait klinopiroksenlerle benzeşirler.

Mg numaraları açısından evrimleşmiş ergiyiklerden kristallendikleri düşünülen iki kaya grubuna ait klinopiroksenlerin iz element içeriklerindeki farklılıklar, bu kayaları oluşturan ergiyiklerin, aynı kaynak alanın farklı derecelerdeki kısmi ergime ürünleri oldukları ya da ilksel ergiyiklerin farklı magma odalarında evrimleştiklerini ortaya koyar.

Anahtar Kelimeler: Ultrapotasik, Geç Kretase, Klinopiroksen, EMPA, LA-ICP-MS

LATE CRETACEOUS POTASSIC-ULTRAPOTASSIC ROCKS FROM THE KALECİK AREA: CLINOPYROXENE CHEMISTRY AS A PROXIES FOR ITS MANTLE SOURCE AREA

Fatma Gülmez^a, Ş. Can Genç^a, Zekiye Karacık^a, Okan Tüysüz^b

^aIstanbul Technical University, Geological Engineering Department, 34469, İstanbul

^bIstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469, İstanbul
(gulmezf@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Upper Cretaceous Volcanosedimentary Units which was evaluated collectively the İzmir-Ankara suture belt, contain the lamprophyric and leucite-bearing potassic-ultrapotassic rocks at around the Kalecik region. Although ultrapotassic magmatism can be developed in various tectonic settings, in general it is formed by the control of extensional processes following the collisional orogeny. The formation of Kalecik ultrapotassic-potassic rocks occurred during closure of Neo-Tethys ocean at late Cretaceous, means the tectonic environment was an active subduction belt during that time.

These two rock units represented by dykes and stocks cutting each other display similar geochemical features, however they show some mineralogical differences. Leucite bearing rocks represented by leucite + clinopyroxene ± plagioclase ± K-Feldspar + apatite + opaque minerals, and the lamprophyric ones phlogopite + clinopyroxene ± olivine ± amphibole ± biotite ± plagioclase ± K-Feldspar ± leucite. Some of the lamprophyric rocks with clinopyroxenite xenoliths contains clinopyroxene and phlogopite mainly.

EMPA ve LA-ICP-MS studies were carried on the clinopyroxenes from the different rock suites to understand the mantle source characteristics of Kalecik ultrapotassic rocks.

The composition of the clinopyroxenes is mainly diopsitic-salitic in leucite bearing and ultrapotassic rocks and fassaitic composition is very usual due to compositional variation in some grains. Beside that the clinopyroxenes from xenoliths are diopsidic. On the Al_{tot} (a.f.u) vs. Ti_{tot} (a.f.u) diagram data points of the clinopyroxenes from the lamprophyric rocks are scattered between the High-K and transitional clinopyroxene areas, whereas clinopyroxenes of the leucitic rocks and xenoliths are similar to the High-K clinopyroxenes. Mg numbers of clinopyroxenes from leucite-bearing rocks (0.59-0.88, ort.0.73) and lamprophyric rocks (0.67-0.81, ort. 0.75) lower than the ones belong to the xenolitic clinopyroxene (0.72-0.87, ort. 0.79). Although the rock suites do not display different trends on the major element versus Mg# variation diagrams, clinopyroxenes of the lamprophyres display HREE enrichment relatively to those of the leucitic ones on DMM (Depleted MORB Mantle) normalized spider diagrams. In addition, clinopyroxenes of the leucitic volcanics are 5 times richer in Sr/Y ratio relative to clinopyroxenes from the lamprophyres and are likely to the common clinopyroxenes of the boninitic series.

Considering their variable Mg# numbers, the two different ultrapotassic rock suites of the Kalecik region is thought to be crystallized from non-primitive melts. Additionally, trace element variations of the clinopyroxenes have revealed that the partial melting degree of mantle was variable and/or the primitive partial melts evolved in different magma chambers and followed different evolutionary paths to form leucite-bearing rocks and lamprophyric rocks.

Keywords: Ultrapotassic, Late Cretaceous, Clinopyroxene, EMPA, LA-ICP-MS

KIZILDAĞ (HATAY) OFİYOLİTİ LEVHA DAYKLARININ İÇYAPISI VE KÖKENİ, GÜNEY TÜRKİYE

Ayten Çaputçu^a, Osman Parlak^b

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy Kampüsü, Mersin

^bÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana

(aytencaputcu@mersin.edu.tr)

ÖZ

Doğu Akdeniz bölgesinde yer alan Kızıldağ (Hatay) ofiyoliti Güney Neotetis'in tabandan tavana doğru oldukça iyi korunmuş okyanusal litosfer kalıntıları ile karakterize edilmektedir. Kızıldağ (Hatay) ofiyoliti Geç Kretase'de okyanus içi yitim zonu üzerinde oluşmuştur. Deniz tabanı yayılmasının en önemli kanıtı olarak gösterilen levha dayklarının en iyi gözlemlendiği Samandağ-Çevlik (Hatay) bölgesinde Akdeniz sahili boyunca oniki farklı lokasyonda ayrıntılı arazi ve laboratuvar çalışmaları yapılarak levha dayk kompleksinin içyapısı ve kesme-kesilme ilişkileri ve farklı jeokimyasal gruplar ortaya çıkarılmıştır. Levha dayklarındaki tekil daykların kalınlıkları 0.5 cm ile 100 cm arasında değişmekte olup, aralarında gabro mercekleri içermektedirler. Daykların doğrultu ve eğimleri ilk sekiz lokasyonda genel olarak K75-85B/60-75KD ve lokal olarak K85D/75KB'dır. Son dört lokasyonda ise yönelimler neotektonik etkilerle değişimler sunmaktadırlar (K69-77B/78GB ve KN35-60E/65-80GD). Dayklar petrografik olarak diyabaz, mikrodiorit ve kuvarslı mikrodioritler ile temsil edilirken, gabro mercekleri ise gabro ve diyoritler ile temsil edilmektedir. Levha dayklarında üç farklı dayk gelişimi kesme-kesilme ilişkilerine göre tespit edilmiştir. Dayklarda yapılan tüm kayaç jeokimyasal çalışmaları bu kayaçların toleyitik magmadan türediklerini göstermektedir. Daykların TiO₂ (% 0.26 - 1.23) ve Zr (16 - 49 ppm) içeriklerine göre dört farklı jeokimyasal grup tespit edilmiştir. Levha dayklarında gözlenen soğuma kenarları genel olarak kuzey-yönlü olmakla birlikte güney-yönlü ve kuzey/güney-yönlü soğuma kenarları da görülmektedir. Levha dayklarının bugünkü coğrafik pozisyonlarına göre Kızıldağ (Hatay) ofiyolitinin Güney Neotetis'te gelişen yaklaşık D-B yönlü rift ekseninin kuzey kesiminden türediği söylenebilir. Ancak son yıllarda yapılan paleomanyetik çalışmalarda (Inwood ve diğ., 2009) Kızıldağ (Hatay) ofiyolitinde yer alan levha dayklarının ilksel yönelimleri ya da yayılma ekseninin yöneliminin 020° olduğu ortaya konmuştur. Bu nedenle levha dayklarının soğuma kenarları ilksel pozisyonuna getirildiğinde; Kızıldağ (Hatay) ofiyolitinin Güney Neotetis'te K-KD yönlü rift ekseninin D-GD kısmından türediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Tüm bu veriler; Geç Kretase'de Güney Neotetis'te yay-önü tektonik ortamında, bugünkü kenar basenlere benzerlik sunacak şekilde, oldukça kompleks bir rift geometrisinin ve farklı magma gelişimlerinin olduğunu işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızıldağ, ofiyolit, levha daykı, soğuma kenarı, jeokimya

Referanslar

Inwood, J., Morris, A., Anderson, M. W. And Robertson, A.H.F., 2006. Neotethyan intraoceanic microplate rotation and variations in spreading axis orientation: Paleomagnetic evidence from the Hatay ophiolite (southern Turkey). Earth and Planetary Science Letters, 280, 105-117.

INTERNAL STRUCTURE AND ORIGIN OF THE SHEETED DYKES IN THE KIZILDAĞ (HATAY) OPHIOLITE, SOUTHERN TURKEY

Ayten Çaputçu^a, Osman Parlak^b

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy Kampüsü, Mersin

^bÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana
(aytençaputcu@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The Kızıldağ ophiolite in the Eastern Mediterranean region is characterized by complete oceanic lithospheric remnants (from mantle tectonites to volcanics) of the Southern Neotethys. The Kızıldağ (Hatay) ophiolite formed in a suprasubduction zone setting during late Cretaceous. Detailed field and laboratory studies were carried out on the sheeted dyke complex along Mediterranean coastline in Çevlik-Samandağ (Hatay) region. Twelve stations were defined in order to better understand internal structure, cross-cutting relations and geochemical groups of sheeted dykes that are interpreted as evidence of sea-floor spreading. Individual dykes in the sheeted dyke complex range in thickness from 0.5 cm to 100 cm and includes number of gabbroic screens. The orientations of the sheeted dykes in first eight stations are generally N75-85W/60-75NE and locally N85E/75NW. For the last four stations they display N69-77W/78SW and N35-60E/65-80SE due to local neotectonic effects. The dykes are petrographically represented by diabase, microdiorite and quartz microdiorite whereas the gabbroic screens are represented by gabro and diorite. At least three different dyke generations are observed on the basis of the cross-cutting relations. The geochemistry of dykes suggests that they were derived from a tholeiitic magma. Four different geochemical groups were defined based on their TiO₂ (0.26 to 1.23 %) and Zr (16 to 49 ppm) contents. Chilling margin statistics in the sheeted dykes show mainly north-directed chilled margins although south-directed and north/south-directed chilled margins are also seen. This may suggest that the Kızıldağ (Hatay) ophiolite was formed in the northern part of an approximately E-W trending Neotethyan spreading ridge on the basis of present day geographic position. According to paleomagnetic studies (Inwood et al., 2009), the initial orientation of Kızıldağ (Hatay) sheeted dykes and hence the associated spreading axis are suggested as 020°. When the chilling margins are restored it is clearly seen that the oceanic crust of the Kızıldağ (Hatay) ophiolite was derived from the E-SE part of an approximately 020° trending Neotethyan spreading ridge. All the evidence suggest complex spreading geometries and different magma generations contemporaneously occurred in a fore-arc tectonic setting in the Southern Neotethys during the late Cretaceous, similar to present-day marginal basins.

Keywords: Kızıldağ, ophiolite, sheeted dyke, chilled margin, geochemistry

MENDERES MASIFI'NE AİT METAGRANİTOYİDLERİN MAGMATİK EVRİMİ

Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b, Urs Klötzli^c, Massimo Tiepolo^d

^aAkdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

^bAkdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, İnşaat programı, Antalya

^cUniversity of Vienna, Department of Lithospheric Research, Austria

^dInstitute of Geosciences and Georesources, CNR Pavia, Via Ferrata 1, 27100 Pavia, Italy

ÖZ

Menderes Masifinde Pan-Afrikan orojenezi ile ilişkili metagranitoidler Batı Anadolu'da geniş alanlarda yüzlek vermektedir. Ancak, Pan-Afrikan ve Alpin orojenezine maruz kalan bu kayaçların petrojenetik özellikleri ve jeodinamik konumu hakkındaki bilgiler oldukça azdır. Menderes Masifindeki metagranitoidler gözlü ortognayslar, porfiritik metagranitler ve turmalin lökograditlerden meydana gelmektedir. Buldan çevresinden elde edilen U-Pb lazer ablasyon zirkon jeokronoloji verileri bu kayaçların sırasıyla 553.8±1.2, 548.8±1.3 ve 506.5±1.6 My önce yerleştiklerini ortaya koymaktadır. Arazi verileri, metagranitoidlerin yaş ilişkisini teyit etmektedir. En yaşlı metagranitoidleri oluşturan gözlü ortognayslar ve porfiritik metagranitler Menderes Masifi'ne ait metasedimentleri kesmekte ve tüm bu kayaçlar turmalin lökograditler tarafından kesilmektedir. Her üç birim de granitik bileşime sahiptir ve jeokimyasal açıdan birbirleri ile benzerdir. Kalk-alkali, yüksek potasyumlu ve peralümino S-tipi karaktere sahip olan metagranitoidlerde hafif nadir toprak elementleri (LILE) ağır nadir toprak elementlerine (HFSE) göre daha zenginleşmiştir ve tüm megranitoidlerin örümcek ve çoklu element diyagramlarındaki dağılım desenleri birbirlerine büyük benzerlikler sunar. Metagranitoidlerin Sr-Nd izotop değerleri ise $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.708695 - 0.779115$ ve $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.512268 - 0.512734$ arasında olup, tipik üst kabuk kökenini işaret etmektedir. Kayaçların göstermiş oldukları tüm bu jeokimyasal özellikler, Menderes Masifindeki Pre-Kambriyen yaşlı metagranitoidleri oluşturan protolitlerin S-tipi, peralümino karakterli granitler olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Kabuksal kökeni işaret eden bu granitoidler, Pre-Kambriyen'de 550-500 My arasında gelişen doğu ve batı Gondwana kıtasının çarpışması sırasında gelişen kuşak boyunca yerleşmiş ve çarpışma sırasında kısmi ergimeye uğramış olan melanj kayaçlarından türemiş olabilir.

Anahtar Kelimeler: Menderes Masifi, metagranitoidler, U-Pb lazer ablasyon zirkon yaşı, S-tipi, peralümino granit, Gondwana

MAGMATIC EVOLUTION OF MENDERES METAGRANITOIDS

Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b, Urs Klötzli^c, Massimo Tiepolo^d

^a Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

^b Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, İnşaat programı, Antalya

^c University of Vienna, Department of Lithospheric Research, Austria

^d Institute of Geosciences and Georesources, CNR Pavia, Via Ferrata 1, 27100 Pavia, Italy

ABSTRACT

Metagranitoids in the Menderes Massif associated with Pan-African orogeny crop out in large areas in western Turkey. However, petrogenetic characteristics and geodynamic setting of the magmatic rocks that was subjected to the Pan-African and Alpine orogenies are still poorly known. Metagranitoids in the Menderes Massif consist of augen orthogneisses, porphyritic metagranites and tourmaline leucogranites. U-Pb laser ablation zircon geochronology data revealed that they were formed during 553.8 ± 1.2 , 548.8 ± 1.3 and 506.5 ± 1.6 Ma respectively. Field evidence indicates that the augen orthogneisses and porphyritic metagranites were intruded into the metasedimentary basement and all lithologies were cut by tourmaline leucogranites. All units have granitic composition and similar to each other in terms of geochemical features. Metagranitoids are calc-alkaline, high-K and peraluminous, S-type in character. They were enriched in light rare earth elements (LILE) with respect to heavy rare earth elements (HFSE) and their multi-element and spider patterns display close similarities to each other. Sr-Nd isotope values are $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.708695 - 0.779115$ and $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.51226 - 0.512734$, suggesting a possible derivation from supracrustal sources. All geochemical characteristics indicate that protoliths of the Precambrian metagranitoids in the Menderes Massif might be crustal-derived S-type peraluminous granitoids that occurred along the collisional belt between western and eastern Gondwana at about 550 and 500 Ma. They were also probably partially melted from and emplaced into the mélangé rocks.

Keywords: Menderes Massif, metagranitoids, U-Pb laser ablation zircon age, S-type, peraluminous granite, Gondwana

ORTA ANADOLU VOLKANİK BÖLGESİNDE BULUNAN NEOJEN İGNİMBİRİT VE KUVATERNER RİYOLİTLERİN PETROJENETİK BELİRTEÇLERİ OLARAK ZİRKON TİPOLOJİ VE TÛM KAYAÇ SİSTEMATİĞİ

Lütfiye Akın^a, Erkan Aydar^b, Axel K. Schmitt^c, H. Evren Çubukçu^a
a Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
b Terra Ar-Ge Yüksel Caddesi 30/8 Kızılay, Ankara
c Department of Earth and Space Science,
University of California, Los Angeles, 595 Charles Young Dr.,
Los Angeles, CA, 90095-1567, USA
(lutfiye_akin@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Zirkon minerali, alterasyona ve magmatizma sonrası sıcaklık artışlarına dayanıklı bir mineral olduğu için zirkonlardan yapılan tipoloji çalışmaları da güvenilir, uygun ve ekonomik bir yöntemdir. Zirkon morfolojisi, sıcaklık ve magmanın kimyası hakkında önemli veriler sunduğu için kayaların kökenini belirlemede kullanılan önemli belirleyicilerdir (kabuk, hibrit veya manto). Zirkon tipoloji metodu Orta Anadolu Volkanik bölgesinin Miyosen-Pliyosen yaşlı 8 ignimbirit seviyesine (Kavak-9.3 Ma, Zelve-9.2 Ma, Sarımadentepe-8.4 Ma, Sofular-8.2 Ma, Cemilköy-7.2 Ma, Tahar-6.1 Ma, Gördeles-6.4 Ma, Kızılkaya-5.2 Ma) ve ayrıca bölgede Kuvaterner riyolitik volkanizmayı temsil eden ve Nevşehir-Acıgöl arasında gözlenen birimlere (Güneydağ, Korudağ, Susamsivrisitepe ve Göllüdağ domları) uygulanmıştır. İgnimbirit seviyelerinden ve riyolitik lav/domlardan elde edilen zirkon kristallerinin piramit ve prizma yüzeylerinin gelişimi incelenerek tipoloji diyagramına yerleştirilmiştir. (110) ve (100) prizma yüzeylerinin değişimine bağlı olarak sıcaklık indeksi (I.T.), (211) ve (301) piramit yüzeylerinin değişimine bağlı olarak alkali indeksi (I.A.) belirlenmiştir. Alkali ve sıcaklık indeksine bağlı olarak da granitoid sınıflanmasında kullanılan Tipoloji Gelişim Trend (T.E.T) çizilmiştir.

Zirkon tipoloji metodu ile Neojen yaşlı ignimbiritlerden elde edilen zirkon kristallerinin kalkalkalin hibrid tipinde yoğunlaştığı, Kuvaterner yaşlı riyolitlerden elde edilen zirkon kristallerinin ise subalkalin manto tipinde yoğunlaştığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca Neojen yaşlı ignimbirit zirkonları ortalama sıcaklık ve alkali indeksi gösterirken Kuvaterner yaşlı riyolit zirkonları ise düşük sıcaklık ve yüksek alkali indeksi göstermektedir. Buna bağlı olarak, yaşlı birimlerden genç birimlere doğru alkalinitenin arttığı ve peralkali özelliğe doğru bir geçişin olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte aynı örneklerden yapılan tüm kayaç analiz sonuçlarına göre çizilen $K_2O - SiO_2$ (Peccerillo and Taylor, 1976) ve A/NK - A/CNK (Shand, 1943) diyagramları da böyle bir geçişin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Zirkon, tipoloji, ignimbirit, riyolit

ZIRCON TYPOLOGY AND WHOLE ROCK SYSTEMATICS AS PETROGENETIC INDICATORS FOR NEOGENE IGIMBRITES AND QUATERNARY RHYOLITES OF CAVP

Lütfiye Akin^a, Erkan Aydar^b, Axel K. Schmitt^c, H. Evren Çubukçu^a

^a Hacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey

^b Aterra Ar-Ge Yüksel Caddesi 30/8 Kızılay, Ankara

^c Department of Earth and Space Science,

University of California, Los Angeles, 595 Charles Young Dr.,

Los Angeles, CA, 90095-1567, USA

(lutfiye_akin@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The typological study of zircons is a valuable, convenient, reliable and economical tool since this mineral is highly resistant to alteration and post-magmatic heating. The zircon morphology yields information on temperature and the chemistry of magma, hence can be a perfect indicator of the origin of material (e.g., crustal, hybrid or mantle). Zircon typology method has been applied to 8 different ignimbrite successions (Kavak-9.3 Ma, Zelve-9.2 Ma, Sarımadentepe-8.4 Ma, Sofular-8.2 Ma, Cemilköy-7.2 Ma, Tahar-6.1 Ma, Gördeles-6.4 Ma, Kızılkaya-5.2 Ma) of Miocene-Pliocene and Quaternary volcanic products represented by dome/lava (Güneydağ, Korudağ, Susamsivrisitepe ve Göllüdağ domes) between Nevşehir-Acıgöl area in Central Anatolian Volcanic Province (CAVP). The growths of the pyramidal and prismatic faces of zircon crystals, extracted from pumices of each ignimbrite and rhyolitic dome/lava, have been examined and plot onto typology diagram. The temperature index (I.T.), which depends on the relative change of the (110) and (100) prismatic faces, and alkaline index (I.A.), which depends on the change of the (211) and (301) pyramidal faces, have been determined. Typological Evolution Trend (T.E.T) which is used for granitoid classification, has been drawn based on estimated I.T. and I.A..

According to zircon typology methodology, zircon crystals of Neogene ignimbrites concentrate on calc-alkaline hybrid type and indicate approximate temperature values and alkaline indices. However, zircon crystals of Quaternary rhyolitic domes/lavas concentrate on subalkaline mantle type and indicate low temperature values and high alkaline indices. Therefore, it can be concluded that from older to younger units, alkalinity increases and it shifts to peralkaline. Moreover, $K_2O - SiO_2$ (Peccerillo and Taylor, 1976) and $A/NK - A/CNK$ (Shand, 1943) diagrams, based on whole rock analyses, indicate such a transition.

Keywords: Zircon, typology, ignimbrite, rhyolite

SİVAS HAVZASI'NDA ÇARPIŞMA-SONRASI GELİŞEN EOSEN YAŞLI VOLKANİK-PIROKLASTİK KAYAÇLARIN JEOKİMYASI

Sema Tetiker^a, Hüseyin Yalçın^b

^aBatman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 72100 BATMAN

^bCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 SİVAS

(sema.tetiker@batman.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanı; Sivas Havzası'nın batısındaki (Ulaş-Yavru arası) Eosen yaşlı denizel epiklastik ve karbonat kayaçları ile yanal ve/veya dikey geçişli ve ardalanmalı volkanojenik kayaçları kapsamaktadır. Bu çalışmada Neotetis'in kuzey kolunun kapanmaya başlamasından itibaren oluşan Sivas havzası'ndaki Eosen volkanizmasının mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklerini saptayarak, bu bölgenin jeodinamik evriminin anlaşılmasında mevcut literatüre ek verilerin sağlanması amaçlanmıştır.

Volkanik ürünler; lav, aglomera ve breş, piroklastikler (camsı ve kristal kül tüf), karışık piroklastik-epiklastikler / tüfitler (tüflü kıltaşı / silttaşı / kumtaşı) ile temsil edilmektedir. Tüf ve tüfitler; volkaniklerde saptanan volkanojenik minerallerin (plajiyoklaz, olivin, enstatit, ojit, hornblend, biyotit, sanidin) yanı sıra, daha az olmak üzere diyajenetik bileşenler (kuvars, karbonat, kil ve/veya zeolit) de içermektedir.

Optik mikroskopik ve jeokimyasal (hareketsiz elementlerin miktar ve oranları) tanımlamalara göre; volkanojenik kayaçlar genellikle bazalt ve andezit, kısmen trakiandezit ve dasit bileşimli olup; bazik-ortaç ve çoğunlukla alkalın ve daha az kalkalkalin karakter göstermektedir. Volkanojenik kayaçlarda ana ve iz elementlerin Harker değişimleri sapma ve dağılımların yanı sıra, fraksiyonel kristallenme yönelimleri de sunmaktadır. Diğer bir ifadeyle, volkanik ürünlerin oluşumunda etkili olan süreç; asimilasyon-fraksiyonel kristalleşmedir.

N-MORB-normalize çoklu element desenleri; iri katyonlu litofil elementler (LILE) bakımından belirgin zenginleşmeye ve kalıcılığı yüksek elementler (HFSE) bakımından az da olsa fakirleşmeye sahiptir. Kondrit-normalize nadir toprak elementleri (REE) değerleri; hafif-ağır REE yönünde yaklaşık 100-10 kat zenginleşme göstermektedir. Normalize iz ve REE desenleri, bazı iz element derişimleri (Y, Nb, Zr, Rb, Ba, Th, Yb, Ta, La, Sm) ve oranları (Y/Nb, Zr/Nb, Rb/Y, Nb/Y, Th/Yb, Ta/Yb, La/Sm, La/Yb, Nb/La, Ba/La, Zr/Ba) volkanik ürünlerin kıtasal kabuk tarafından kirletilmiş MORB-tipi bir magma kaynağına işaret etmektedir.

Jeotektonik ayırtman diyagramları, ayrıca bazı elementlerin derişimleri (Hf, Th, Nb, Zr, Y, Ti, Cr) ve oranları (Zr/Y, Ti/Y, Nb/Y, Zr/Ti, Zr/Al, Ti/Al, Ce/P) farklı ortamlara (levha içi, levha kenarı ve kıtasal yay) karşılık gelmekte olup, yitim ve çarpışma izlerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Petroloji, magma kaynağı, tektonik ortam

GEOCHEMISTRY OF POST-COLLISIONAL EOCENE VOLCANIC-PYROCLASTIC ROCKS IN THE SİVAS BASIN

Sema Tetiker^a, Hüseyin Yalçın^b

^aDepartment of Geological Engineering, Batman University, 72060, Batman, TURKEY

^bDepartment of Geological Engineering, Cumhuriyet University, 58140, Sivas, TURKEY
(sema.tetiker @batman.edu.tr)

ABSTRACT

The study area covers the volcanogenic rocks which display vertical and/or lateral transition into and alternated with marine epiclastic and carbonate rocks of Eocene age that are located in the west of Sivas basin between Ulaş and Yavu towns. This research aims to provide additional data to the present literature in the understanding of the geodynamic evolution of this region by determining the mineralogical-petrographical and geochemical features of Eocene volcanism in the Sivas basin which has been evolving since the beginning of the closure of the northern branch of Neotethys.

Volcanic productions are represented by lava, agglomera and breccia, pyroclastics (vitric and crystal tuffs), mixed pyroclastic-epiclastics / tuffites (tuffaceous claystone / siltstone / sandstone). Tuff and tuffites contain less diagenetic constituents (quartz, carbonate, clay and/or zeolite) as well as volcanogenic minerals (plagioclase, olivine, enstatite, augite, hornblende, biotite, sanidine). These minerals are also detected in the volcanics.

Volcanogenic rocks are generally basaltic, andesitic, partially trachyandesitic and dacitic in composition and show basic-intermediate and mostly alkaline and less calcalkaline characters based on microscopic and geochemical (i.e. amounts and ratios of immobile elements) definitions. The Harker variations of major and trace elements display fractional crystallization trends as well as deflections and clutters. We argue that the most effective process in the formation of these volcanic products was the assimilation-fractional crystallization.

The N-MORB-normalized multi-element patterns show significantly enrichment in large ion lithophile elements (LILE) and slightly depletion in high field strength elements (HFSE). The chondrite-normalized rare earth element (REE) patterns display enrichment decreasing from light REE to heavy REE, approximately from 100 to 10 times of the Chondritic values. The multi element and REE patterns, concentrations of some of the trace elements (Y, Nb, Zr, Rb, Ba, Th, Yb, Ta, La, Sm) and their ratios (Y/Nb, Zr/Nb, Rb/Y, Nb/Y, Th/Yb, Ta/Yb, La/Sm, La/Yb, Nb/La, Ba/La, Zr/Ba) indicate that magmas were derived from a MORB-type mantle source and they were later contaminated by the continental crust.

Tectonic discrimination diagrams, as well as concentrations of certain elements (Hf, Th, Nb, Zr, Y, Ti, Cr) and their ratios (Zr/Y, Ti/Y, Nb/Y, Zr/Ti, Zr/Al, Ti/Al, Ce/P) indicate diverse geodynamic settings (i.e. within plate, plate margin and continental arc) and show subduction and collision signatures.

Keywords: Petrology, magma source, tectonic setting

SOLARYA PLÜTONU (BALIKESİR): KB ANADOLU EPİZONAL PLÜTONLARINA BİR ÖRNEK

Alp Ünal^a, Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak, İstanbul
(alp.unal@itu.edu.tr)

ÖZ

Solarya plütönu, KB Anadolu'da, Balıkesir ilinin kuzeyinde Solarya, Ilıca ve Şamlı dolayında, yaklaşık 220 km² lik bir alanda mostra verir. Plütönu bu alanda KB Anadolu magmatizmasının ürünlerinden olan yarı derinlik kayaları, andezit-dasit bileşimli volkanik kayalar ve Miyosen yaşlı gölgesel çökeller ile bir arada bulunmaktadır. Bu çalışmada Solarya Plütönu (Ilıca-Şamlı) ve çevresinde yürütölen bir araştırma projesinin ön sonuçları sunulacaktır.

Solarya plütönu (24-21 My), Sakarya Kıtasını'na ait Karakaya Kompleksi birimlerinden olan Nilüfer birimi içine sokularak bölgeye yerleşmiş yaklaşık K-G gidişli magmatik bir kütledir. Çevresinde dar bir alanda hornblend hornfels fasiyesi koşullarına ulaşan kontak metamorfizma geliştirmiştir. Saha çalışmaları ve petrografik verilere göre plütönu üç farklı kaya grubundan oluşur: K-Feldispat megakristalli granodiyorit, Mikrogranit-granodiyorit ve Aplogranit. K-Feldispat megakristalli granodiyorit plütönun egemen kaya birimidir. İnce taneli mikrogranüler doku sergileyen Mikrogranit-granodiyorit sıcak aplit daykları ile kesilmekte, ve plütönun hızlı soğumuş kenar zonunu oluşturmaktadır. Aplogranitler, yer yer yazı graniti özelliğinde olup, plütönu ince bir dış zarf gibi kuşatmaktadır. Her 3 kaya grubuna ait bazı örneklerde grafik ve granofirik dokular gözlenmiştir. Plütönu içinde diyorit-kuvars diyorit bileşimli mafik mikrogranüler anklavlar ve yine diyorit bileşimli mafik sin-plütönik dayklar yaygındır. Solarya plütönu yerleşimi sırasında çevresinde çembersel ve radyal kırıklar oluşturmuştur. Çembersel kırıklar boyunca, plütönu ile az çok eş zamanlı olarak aplogranit ve porfiri dayk ve stokları yerleşmiştir. Porfiri daykları diyorit ve kuvars diyorit bileşimli olup, çevreleyen andezit ve dasit bileşimli volkanik kayalarla iç içe bir konum sergiler ve onları besleyen bacalar olarak değerlendirilmiştir. Anklavlar, sin-plütönik dayklar, porfiri daykları ve andezitik-dasitik volkanik kayalar mineralojik, petrografik ve jeokimyasal olarak Solarya plütönu ile benzer özellikler sergiler.

Tüm bu veriler, Solarya plütönu'nun kendisi ile eş kökenli ve az çok eş yaşlı yarı derinlik kayaları ve volkanik kayalar ile iç içe bir konum sergileyen, kabukta sığ derinliklere kadar ulaşmış epizonal bir granit olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Solarya, Plütönu , Petrografi, Epizonal, Yarı derinlik

SOLARYA PLUTON (BALIKESİR): AN EXAMPLE TO THE EPIZONAL GRANITES OF NW ANATOLIA

Alp Ünal^a, Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a

^aIstanbul Technical University Mine Faculty,
Department of Geological Engineering, 34469 Maslak, Istanbul
(alp.unal@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In NW Anatolia, Solarya pluton crops out around mount Solarya, Ilıca and Şamlı, North of the Balıkesir city, and covers an area of approximately 220 km². Pluton is spatially associated with Miocene lake deposits, hypabyssal rocks and andesitic-dacitic volcanic rocks which are the members of NW Anatolian magmatism. In this study, preliminary results obtained from a research project which has been carried out in Solarya pluton (Ilıca-Şamlı) and surroundings will be presented.

Solarya pluton (24-21) is a N-S trending magmatic body that intruded into the Karakaya complex (Niliüfer unit) and developed contact metamorphism around it in a narrow zone which reaches to hornblende-hornfels facies conditions. Based on the field and petrographic studies, three main rock groups distinguished in Solarya pluton: K-feldspar megacrystalline granodiorite, microgranite-granodiorite and haplogranite. K-feldspar megacrystalline granodiorite is the dominant rock type in the pluton. Microgranite-granodiorite, which has fine grained microgranular texture represents chilled margin of the pluton. Haplogranite surrounds the pluton as a thin outer zone. Graphic and granophyric textures are common in these three rock groups. Pluton contains mafic microgranular magmatic enclaves and syn-plutonic dykes of dioritic, quartz dioritic in composition. Solarya pluton developed radial and ring faults around it during its emplacement. Along these ring faults haplogranite, porphyry dikes and stocks were emplaced nearly coeval with the pluton. Porphyry dikes interfinger with the andesitic-dacitic volcanic rocks and considered as the feeder dykes which fed the volcanic rocks. Magmatic enclaves, mafic sin-plutonic dykes, porphyry dikes and andesitic-dacitic volcanic rocks have similar mineralogic, petrographic and geochemical properties with the Solarya pluton.

All of these data indicate that Solarya pluton is an epizonal pluton which was emplaced in the shallow depths in the crust, and spatially and temporal associated with cogenetic hypabyssal and volcanic rocks.

Keywords: Solarya, Pluton, Petrography, Epizonal, Hypabyssal

YURTBEYİ – YAYLABAĞ (GÖLBAŞI DOĞUSU, ANKARA) VOLKANİK KAYAÇLARIN MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Pelin Akkaya, Zehra Karakaş

*Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara
(pelinakkaya@ymail.com)*

ÖZ

Ankara'nın güneydoğusunda bulunan Gölbaşı ilçesine bağlı Yaylabağ ve Yurtbeyi köyleri civarında 35 km²'lik bir bölgede yapılan bu çalışmada, volkanik kayaçların mineral bileşimleri, alterasyon tipleri ile jeokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İnceleme alanında Geç Miyosen yaşlı Tekke volkanitleri (andezit, trakiandezit, tuf, aglomera) ile Mamak formasyonunu (aglomera, tuf, andezit) oluşturan birimler yüzeylenmektedir. Arazi çalışmalarında akma yapısı gösteren volkanik (andezit) kayaların el örneklerinde afanitik doku, ince kesit tanımlamalarında ise hipokristalin porifirik doku belirlenmiştir. Ayrıca yine örneklerin birçoğunda tipik trakitik akma dokusu tipiktir. Plajiyoklaz mineralinin fenokristal ve mikrolit şeklinde bol miktarda kaya bileşimini oluşturduğu gözlenmiştir. Mafik bileşen olarak genellikle amfibol ve biyotit mineralleri izlenirken, kimi kesitlerde bölgesel farklılıklarla birlikte piroksen ve olivinlere de rastlanmıştır. Ayrıca örneklerin birçoğu küçük taneler halinde yarı özşekilli opak mineral bulundurmaktadır. X-Işınları difraksiyonu (XRD) analiz yöntemi ile tüm kaya ve kil fraksiyonu çekimleri yapılarak volkanik kayaların mineral bileşimleri ile alterasyon sonucu oluşan kil mineral tipleri belirlenmiştir. Kil fraksiyonu analizlerinde egemen kil minerali simektittir. Simektit mineraline kalsit, dolomit, plajiyoklaz gibi kil dışı mineraller eşlik etmektedir. X-Işınları floresans (XRF) analiz yöntemi ile elde edilen element oksit ve iz element değerlerinin SiO₂ değerleriyle karşılaştırılmaları sonucu oluşturulan değişim diyagramları yardımıyla volkanitlerin jeokimyasal davranışları hakkında bilgiler edinilmiştir. Bu verilere göre oluşturulan toplam alkaliye (Na₂O+K₂O) karşı SiO₂ ve Al₂O₃, Fe₂O, MgO (AFM) diyagramları çizilerek kökenlerinin yorumlanması yapılmıştır. Gölbaşı bölgesinde bulunan volkanitlerin kalkalkalen karakterde oldukları fakat yoğun demirleşmelerden dolayı toleyitik seriye karşılık geldikleri belirlenmiştir. Ayrıca, MORB (okyanus ortası sırtı bazaltları) ve ORG'a (okyanus ortası sırtı granitleri) göre normalize edilmiş Spider diyagramlarında jeotektonik karakter olarak kıta içi ve yayılma merkezli malzemeleri temsil ettiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Alterasyon, Gölbaşı, Mamak formasyonu, Mineraloji, Tekke volkanitleri

MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE VOLCANIC ROCKS IN THE YURTBEYİ-YAYLABAĞ AREA, EAST OF GÖLBAŞI, ANKARA

Pelin Akkaya, Zehra Karakaş

Ankara University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 06100 Tandoğan, Ankara
(pelinakkaya@ymail.com)

ABSTRACT

In this study, volcanic rocks exposing in an area of about 35 km² around the Yaylabağ and Yurtbeyi villages in Gölbaşı town at SE of Ankara city are investigated for their mineralogical composition, alteration types and geochemical characteristics. In the area, Tekke volcanites of late Miocene (andesite, trachyandesite, tuff, agglomerate) and Mamak formation (agglomerate, tuff, andesite) are exposed. In hand specimens of volcanic rocks (andesite) aphanitic texture is noticeable and in thin sections of the same samples hypocrystalline porphyric texture is observed. Most samples also exhibit fluidal texture. Plagioclase phenocrystals and microlites are found in appreciable amounts. Amphibole and biotite are the main mafic constituents and pyroxene and olivine are also observed in some of samples. Most samples have small grains of sub-hedral opaque minerals. Mineral compositions and type of alteration minerals in volcanic rocks were determined with whole-rock and clay-fraction XRD analyses. In clay-fraction XRD analysis, smectite is the dominant clay mineral. It is accompanied by calcite, dolomite and plagioclase. Geochemical characteristics of volcanites are studied with several element (major oxide and trace element) variation diagrams. The origin of rocks is evaluated with total alkali (Na₂O+K₂O) vs. SiO₂ and Al₂O₃-Fe₂O-MgO (AFM) diagrams. Volcanites of the Gölbaşı region are calcalkaline in character but as a result of intense iron enrichment they are likely to tholeiitic series. Results derived from the ORG (mid-oceanic ridge granites) and MORB (mid-oceanic ridge basalts) normalized spider diagrams support within plate and spreading center as the possible sources of magmatism.

Keywords: Alteration, Gölbaşı, Mamak formation, Mineralogy, Tekke volcanites

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC MINERAL DEPOSITS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ERKEN-ORTA EOSEN MAGMATİZMASI VE İLİŞKİLİ EPİTERMAL SİSTEMLER, DOĞU PONTİDLER, TÜRKİYE

Mustafa Erde Bilir^a, İlkay Kuşcu^a

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000 Muğla, Türkiye
(erdebilir@mu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Pontidler, Tetis okyanus kabuğunun Avrasya tabakasının altına dalmasıyla gelişmiş doğu-batı yönlü tektono-magmatik alanlarla karakterize edilir. Magmatizmanın yanında ve kompozisyonunda görülen çeşitlilik büyük ihtimalle yay, çarpışmayla eş zamanlı kalınlaşma ve çarpışma sonrası gerilim tektonizmaları arası geçişlilikten ötürüdür. Epitermal sistemleri içeren Eosen magmatizmasının çarpışma sonrası olaylarla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

2013 yılının yaz ayında gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında, arazi gözlemleri ve alınan örneklerin kalitesi uyarınca Eosen magmatizmasıyla ilişkili epitermal sistemleri en iyi ifade eden sekiz sistem: Olucak, Arzular ve Bahçecik düşük sülfidasyonlu; Mastra, Aktutan ve Kırıntı ortaç sülfidasyonlu; Hasandağ ve Sisorta yüksek sülfidasyonlu epitermal sistemleridir. Eosen epitermal sistemleri ortaç kompozisyonlu (andezit, dasit) porfiritik volkanik kayalar, granitik porfiriler, hidrotermal ve volkanik breşler, piroklastik ve ortaç-gelişmiş arjilik alterasyona uğramış volkano-sedimanter kayalarla birlikte gözlemlenir. Silisleşme en baskın alterasyon tipidir, KKB ve KD yönlerinde yapısal kontrollüdür ve piritçe zengin arjilik alterasyonlarla birlikte. Düşük sülfidasyonlu sistemlerde altın mineralizasyonu, silisleşme ve bantlı kuvars damarlarıyla ilişkilidir ve en çok da saçılım ve difüzyonla gerçekleşen boşluk-doldurma replasmanı gözlemlenir. Bahçecik'teki alunite varlığı ile Olucak'taki barit damarları bu epitermal sistemlerinin son evrelerinde sülfidasyon seviyesinde bir artışın olduğuna işaret eder. Öte yandan, Hasandağ ve Sisorta yüksek sülfidasyonlu epitermal sistemlerinde altın mineralizasyonu sırasıyla kuvars-hematit breşleri(?) ve freatik volkanizmayla ilişkilidir. Ortaç sülfidasyonlu epitermal sistemler en yaygın görülen sistemlerdir ve baz metal içeriği (kalkopirit, galen, sfalerit) artışı önem teşkil eder. Amacımız, Doğu Pontidler'de Eosen magmatizmasının jeokimyasal ve jeokronolojik özelliklerini karakterize etmek ve epitermal sistemlerin bölgesel çeşitliliğiyle ilişkilendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Epitermal, altın, çarpışma sonrası magmatizma, erken-orta Eosen, Doğu Pontidler, Türkiye

THE EARLY-MIDDLE EOCENE MAGMATISM AND RELATED EPITHERMAL SYSTEMS OF THE EASTERN TURKISH PONTIDES

Mustafa Erde Bilir^a, Ilkay Kuscu^a

^a Mugla Sıtkı Kocman University,

Department of Geological Engineering, 48000 Mugla, Turkey

(erdebilir@mu.edu.tr)

ABSTRACT

The eastern Turkish Pontides are characterized by east-west trending tectono-magmatic domains developed due to subduction of the Tethyan oceanic crust beneath Eurasian plate. Diversity in age and composition of magmatism are likely related to transition from arc via syn-collisional thickening to post-collisional extensional tectonism. The Eocene magmatism, thought to be a favorable host for epithermal systems, appears to be associated with post-collisional events.

Based on the evaluations on field work, held in the summer of 2013, with respect to field observations and sample quality, the eight most representative Eocene-hosted epithermal systems are: Olucak, Arzular and Bahcecik low sulfidation; Mastra, Aktutan, and Kirinti intermediate sulfidation, and Hasandag and Sisorta high sulfidation systems. The Eocene epithermal deposits are hosted by porphyritic volcanic rocks of intermediate composition (dacites, andesites), granitic porphyries, hydrothermal and volcanic breccia pipes as well as pyroclastic and moderately to extensively argillitized volcano-sedimentary rocks. Silicification is the most prominent alteration type. It is structurally controlled along NNW and NE and sits enclosed by pyrite-rich argillic alteration. Gold mineralization in low sulfidation systems is associated with silicification as well as banded quartz veins and mostly occurs as space-filling replacement, which were developed by dispersion and diffusion of fluids into micro spaces. The presence of alunite in Bahcecik and later barite veins in Olucak indicates an increase in sulfidation state at the last stages of these epithermal systems. On the other hand, in Hasandag and Sisorta high sulfidation systems, gold mineralization is related to quartz-hematite breccias and phreatic volcanism, respectively. Intermediate sulfidation is the most widespread epithermal mineralization type and exhibits increase in base metal contents (chalcopyrite, galena and sphalerite). We aim to characterize geochemical and geochronological features of the Eocene magmatism in the Pontides and relate them to the regional variability of epithermal mineralization.

Keywords: *epithermal, gold, post-collisional magmatism, early-middle Eocene, Eastern Pontides, Turkey*

SİLİSİKLASTİK- MAFİK VOLKANİTLERLE İLİŞKİLİ VMS CEVHERLEŞMELERİNE TÜRKİYE'DEN İLK ÖRNEK: HANÖNÜ-KASTAMONU

**Cahit Dönmez^a, Kurtuluş Günay^b, Abdurrahman Tablacı^a, Serkan Özküçük^a,
Hayrullah Yıldız^a, Şenol Şahin^c, M.Kemal Mengeloğlu^c, Levent Akduman^c,
Serdar Keskin^a, Onur Tiryaki^a, Yahya Çiftçi^a ve Nail Yıldırım^d**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

^bMTA Genel Müdürlüğü, Marmara Bölge Müdürlüğü, KOCAELİ

^cMTA Genel Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, ADANA

^dMTA Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu IV. Bölge Müdürlüğü, MALATYA
(cahit.donmez@mta.gov.tr)

ÖZ

Bakır, Türkiye'nin büyük oranda dışa bağımlı olduğu stratejik bir metaldir. Ülkenin Cu metal gereksinimi yaklaşık 400.000 ton olmakla birlikte, bunun ancak yaklaşık %10'u Türkiye'de üretilmektedir. Bu nedenle, yeni bakır yataklarının keşfi büyük önem taşımaktadır. Kastamonu ilinin 70 km kuzeydoğusunda bulunan Hanönü ilçesi, son yılların en önemli bakır yatağı keşiflerinden birine ev sahipliği yapar. Bakır yatağı etüt çalışmaları MTA Genel Müdürlüğü ve özel sektör tarafından yapılmış olup bu çalışmalar sonucunda ana cevher minerali kalkopirit olan, % 0,1 – 6,9 (ort. 2,5) Cu tenörlü yaklaşık 30 milyon ton görünür rezerv ortaya konmuştur. Hanönü Bakır Yatağı, görünür rezervi açısından dünyada “büyük ölçekli yatak” olarak sınıflandırılabilir bir masif sülfid yatağıdır.

Kastamonu İli'nin Devrekani-Taşköprü-Hanönü bölgesindeki allokton kayalar aynı zamanda önemli bir bakır provensisi oluşturmaktadır. Bu kayalar topluca Çangaldağ Kompleksi olarak tanımlanır ve Triyas-Jura yaşlıdır. Bu kompleks, GB-KD uzanımlı olarak yaklaşık 40 km uzunluğunda ve 10-15 km genişliğinde bir zonu tanımlamakta olup ensimatik ada yayı ürünü volkanik birimleri (bazaltik andezit, dasit, riyodasit, riyolit); eski okyanusal kabuk parçalarını (levha daykları, yastık bazaltlar, radyolarit) ve meta-volkanoklastik kayaları (yeşil şistler ve organik madde içeriği zengin olan arjilitik siyah şistler) içerir. Bu allokton istifin ilksel dokanak ilişkileri büyük ölçüde bozulmuştur. Hanönü bakır yatağının yan kayalarını oluşturan şistler, çoğunlukla Çangaldağ Kompleksi'nin güney kesiminde yer alır. Bu kayalar, yeşilşist fasiyesi koşullarında metamorfizmaya uğramıştır.

İnceleme alanındaki cevherleşmeler üç farklı tipte gelişmiştir. 1) Masif cevherler (yüksek Cu içeriğine sahip; cevherli zon kalınlığı en çok 16 m), siyah şist kökenli ezik zonlar içerisindedir. 2) Bantlı cevherler hem siyah şist hem de yeşil şistler ile ardalanmalı (cevherli zon kalınlığı 1-15 cm) izlenmektedir. 3) Düşük Cu içeriğine sahip saçınımlı cevherler ise tüm birimler içinde görülür. Bölgede yoğun tektonik faaliyetlerin etkisiyle kıvrım-kırık yapıları oldukça yaygın olup, cevherleşmeyi kontrol etmektedir.

Cevherleşmeler, daha çok arjilitik siyah şist, yeşil şist gibi denizel sedimanter kayalar ile daha az toleyitik karakterde ada yayı volkanitleri (metabazit) içerisinde bulunur ve metamorfizmadan etkilenmişlerdir. Cevherleşmenin mineral içeriğine bakıldığında pirit

baskınken, daha az pirotin, kalkopirit ve sfalerit izlenmektedir. Kuvars, karbonat, albit, serisit ve klorit gang mineralleri olarak cevherleşmeye eşlik eder.

Cevherleşme sinjenetik karaktere sahip olup, cevher ve gang mineralleri metamorfizma ve deformasyon sonucu mineralojik ve dokusal değişimlere uğramıştır. Tane boyu irileşmesi, cevher minerallerinin foliasyon düzlemleri boyunca yönleneşmesi, kataklazma ve sünümlü deformasyon gibi dokusal değişimlerin yanı sıra piritten dönüşen pirotinlerin varlığı, ana mineralojik değişimler arasındadır. Arazi çalışmalarında, kıvrımların tepe noktalarında sülfür kalınlaşması olurken, kıvrım kanatlarında incelleme olduğu gözlenmiştir. Ayrıca sülfür gövdelerinin daha çok bölgesel foliasyon ve çizgiselliğe paralellik sunduğu da açıkça izlenmiştir.

Cevher ve yan kayaçlar üzerinde gerçekleştirilen jeokimyasal analiz sonuçları, As, Bi, Ag, Au, Cd, Co, Mo, Pb, Zn gibi elementlerin yan kayaçlara nazaran anomali verdiği ve cevherleşme ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Hanönü Bakır Yatağı masif sülfür tip bir cevherleşme karakteri göstermesine karşın, dünyadaki diğer örnekler ile karşılaştırıldığında düşük Au (genellikle <40 ppb), Co (ort. 243 ppm), Zn (ort. 2269 ppm) ve Pb (ort. 60 ppm) içeriği göz önüne alındığında, mineral birlikteliği ve jeotektonik konumu itibarıyla silisiklastik ve mafik volkanitlerle ilişkili yataklara (Kieslager?) benzemektedir.

Anahtar Kelimeler: Kastamonu, Hanönü, Bakır, VMS, Kieslager.

IRST EXAMPLE FOR VMS MINERALIZATIONS RELATED WITH SILISICLASTIC-MAFIC VOLCANICS IN TURKEY: HANÖNÜ-KASTAMONU

**Cahit Dönmez^a, Kurtuluş Günay^b, Abdurrahman Tablacr^a, Serkan Özkümüş^a,
Hayrullah Yıldız^a, Şenol Şahin^c, M. Kemal Mengeloğlu^c, Levent Akduman^c,
Serdar Keskin^a, Onur Tiryaki^a, Yahya Çiftçi^a and Nail Yıldırım^d**

^aGeneral Directorate of Min. Res&Exp, Dept. of Min. Res.& Exp. ANKARA, TURKEY

^bGeneral Directorate of Min. Res&Exp,

District Office of Marmara, KOCAELİ, TURKEY

^cGeneral Dir. of Min. Res&Exp,

District Office of Eastern Mediterranean, ADANA, TURKEY

^dGeneral Dir. of Min. Res&Exp District Office of Central Anatolia IVth,
MALATYA, TURKEY

(cahit.donmez@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Copper is a strategic metal for which Turkey is considerably dependent on the outside. Although Cu metal requirement of Turkey is about 400.000 tons, only 10% of this amount is produced in the country. Therefore, new copper ore discoveries are very important. Hanönü district where located at 70 km northwest of Kastamonu province, hosts one of the most important Cu deposit discoveries in recent years. According to the Cu deposit survey carried out by the General Directorate of MTA and mining companies, approximately 30 mt proved reserve with chalcopyrite as its major ore mineral and 0.1 to 6.9 % (mean 2.5 %) Cu grade was discovered. Hanönü Copper Deposit is a VMS deposit that can be classified as a "large scale deposit" with respect to its proved reserve.

Allochthonous rocks in Devrekani – Taşköprü – Hanönü districts (Kastamonu) also constitute an important copper province in the region. These rock units are called as Çangaldağ Complex and they are aged as Trias to Jura. This complex defines a zone with nearly 40 km length and 10-15 km width extending SW to NE and consist of ensimatic island-arc volcanics as basaltic andesite, dacite, rhyodacite and rhyolite, parts of ancient oceanic crust as sheeted dykes, pillow lavas and radiolarites and some metamorphic volcanoclastic sediments as green-schist and organic material rich argillitic black-shale. Primary contacts of this allochthonous stock are widely deformed. Shists forming the wall rock of the Hanönü Cu deposit are mostly located at the south of the Çangaldağ Complex. These rocks were metamorphosed in the green-schist facies conditions.

Three type of ore deposition were described in the region; 1) Massive ore that is found in the cataclastic zone of black shale origin (with high Cu content and maximum ore zone thickness is 16 meters); 2) Banded ore that is interbedded with green-schists and black-shales (ore thickness is between 1 to 15 cm) and; 3) Disseminated ore with low Cu content that is found in the all units. Faulted and folded structures are common because of the high tectonic activity in the region and they control the ore mineralization.

Ore mineralization is generally found in marine sedimentary rocks as argilitic black shale or green schist and rarely in the island-arc volcanites with the toleitic characteristic as metabazzite, and is affected by metamorphism. While pyrite is the dominant mineral in the ore mineralization, it has minor amounts pyrrhotine, chalcopyrit and sphalerite. Quartz, carbonates, albite, sericite and chloride accompany the ore mineralization as gang minerals.

Ore deposition has a syngenetic character and both the ore and gang minerals were changed by mineralogical and textural ways under the metamorphic and tectonic conditions. In addition to the textural changes as grain size growth, orientation of ore minerals through the foliation planes, chataclasis and ductile deformation pattern, there are major mineralogical changes as the presence of pyrrhotite minerals that were turned from pyrite. Whereas there was sulfide thickness at the center of the folds, thinning at the limb of the folds was observed during the site investigations. Otherwise, it was clearly observed that sulfide ore-bodies show coherent lineaments with the regional foliation planes and lineation.

Geochemical studies on the ore minerals and the wall rock show that, the anomalies of As, Bi, Ag, Au, Cd, Co, Mo, Pb and Zn elements with respect to the wall rock are related with ore mineralization rather than wall rock. Although the Hanönü Ore Deposit has a VMS type characteristic, when the fact that some of the average elemental values such as Au (generally <40 ppb), Co (average 243 ppm), Zn (average 2269 ppm) and Pb (average 60 ppm) are lower compared to the other examples of VMS ore deposits in the world is taken into consideration, Hanönü VMS deposit is closer to the "siliciclastic - mafic volcanic related deposits" (Kieslager?) in terms of mineral assemblages and geo-tectonic setting.

Keywords: *Kastamonu, Hanönü, Copper, VMS, Kieslager*

MANYETİT'ÇE ZENGİN KIBRIS TİPİ VMS YATAKLARINA GD TÜRKİYE'DEN BİR ÖRNEK: ORTAKLAR (GAZİANTEP) VMS YATAĞI

**Nail Yıldırım^a, Cahit Dönmez^a, Jisuk Kang^b, Insung Lee^b, Esra Yıldırım^c,
Serkan Özkümüş^a, Yahya Çiftçi^a, Kurtuluş Günay^a ve Semiha İlhan^d**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara,
(nailyildirim@gmail.com)

^bSchool of Earth and Environmental Sciences, Seoul National University, Korea

^cFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

^dNiğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

Ortaklar VMS yatağı; kuzeyde Toros, güneyde Arap platformları ile sınırlanan Neotetis'in güney kolunun Geç Kretase-Miyosen zaman aralığında kapanması sırasında gelişen Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı (Kenar Kıvrımları Kuşağı) içerisinde bulunur. İnceleme alanı ve yakın çevresinde, Üst Triyas-Geç Kretase yaşlı Koçali karmaşığı, tabanda Karadut karmaşığı ile birlikte Arap Platformu'nun üzerine tektonik olarak yerleşmiş ve Arap Platformuna ait Üst Maastrichtiyen-Alt Miyosen yaşlı transgresif çökellerce örtülmüştür.

İnceleme alanındaki cevherleşmeler, Koçali Karmaşığına ait çamurtaşı-radyolaritler ile spilitik bazalt-yastık lavlar içerisinde, merceğimsi ve tabakamsı şekillerde izlenir. Koçali Karmaşığı okyanusal kabuk kökenli olup, serpantinize harzburjit, tabakalı kümülatlar, izotrop gabrolar, levha daykları, spilitik bazalt, yastık lavlar, çamurtaşı, radyolarit ve metal içeren sedimanlardan oluşur.

Cevherleşmeler genellikle bindirme düzlemlerine uyumlu (D-B/30-60K) olup, alterasyon zonu 10-100 m kalınlıkta ve 1 km uzunluktadır. Cevherleşmeler genelde masif, daha az ağsı ve saçınımlı halde izlenir. Özellikle yüzeyde oksidasyon zonu (gossan) şeklinde görülürken, altta massif cevher (40-50 m kalınlığında kalkopirit-sfalerit saçınım ve damarcıklı masif manyetit/pirit) ile saçınım-ağsal pirit-kalkopiritli seviyeler yer alır. Masif cevherin ortalama %45 Fe, %3 Cu, 0,5 gr/ton Au içeriği ve 1.500.000 ton görünür rezervi, cevherleşmeyi ekonomik kılmaktadır.

Cevherleşmelerin mineral birlikteliği ve parajenezi cevher oluşumunun iki ayrı evrede gerçekleştiğini göstermiştir. Birinci evrede oluşan mineraller oluşum sırasına göre pirit, kalkopirit, sfalerit şeklindeyken, ikinci evrede ise sülfür getiriminin sonlanmasıyla artan oksijen fugasitesi ve pH'a bağlı olarak gelişen manyetit ve hematit. Mineral bollukları pirit, manyetit, kalkopirit sfalerit sırasını izleyerek azalmaktadır. İkincil mineral olarak kalkopiritin kırık ve kenarları boyunca oluşan bornit ve kalkozin-kovellindir. Hematit, malahit ve azurite arazi gözlemlerinde daha çok oksidasyon zonlarında rastlanmıştır. Gang olarak kuvars, kalsit ve klorit yer alırken, deniz tabanı volkanitlerinde izlenen alterasyonlar oldukça yaygındır.

Cevherleşmelere ait jeokimyasal veriler discrimasyon ve spider diyagramlarda değerlendirilmiş ve Kıbrıs Tipi VMS yataklarıyla benzerlikler sunduğu görülmüştür. Ayrıca

pirit ve kalkopirit örneklerinden yapılan kükürt izotop çalışmalarında $\delta^{34}\text{S}$ değerleri 2,6 ile 5,7 arasındadır. Bu değerler volkanizma ile ilgili hidrotermal çözeltilerdeki kükürt oranlarıyla uyumlu olup dünya üzerindeki Kıbrıs Tipi VMS yataklarıyla benzerdir.

Tetis kenet zonu üzerinde bulunan Trodos Ofiyoliti (Kıbrıs), Kermanshah Ofiyoliti (İran) ve Semail Ofiyoliti'nde (Umman) bulunan Kıbrıs Tipi VMS yataklarının Türkiyede ki devamlılıkları, Bitlis – Zagros kenet zonu boyunca GD Anadolu orojenik kuşağındaki Koçali Karmaşığındadır. Cevherleşmelerin genel özelliklerine bakıldığında; MTA tarafından aynı kuşakta belirlenen Kıbrıs Tipi VMS yatakları ile (Sincik-Ormanbaşı Tepe, Tut-İncekoz, Koçali) benzerlikler sunduğu açıkça görülmektedir. Kuşak boyunca izlenen diğer cevherleşmelerden, yüksek manyetit içeriğiyle ayrılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ortaklar, Gaziantep, Kıbrıs tipi VMS, Tetis kuşağı, Manyetit

AN EXAMPLE OF A MAGNETITE-RICH CYPRUS-TYPE VMS DEPOSITS FROM SE TURKEY: ORTAKLAR (GAZIANTEP) VMS DEPOSIT

**Nail Yıldırım^a, Cahit Dönmez^a, Jisuk Kang^b, Insung Lee^b, Esra Yıldırım^c,
Serkan Özkümüş^a, Yahya Çiftçi^a, Kurtuluş Günay^a ve Semiha İlhan^d**

^aGeneral Directorate of Min. Res.&Exp, Dept. of Min. Res.& Exp. Ankara, Turkey

^bSchool of Earth and Environmental Sciences, Seoul National University, Korea

^cFırat University, Geological Eng. Department, Elazığ

^dNiğde University, Geological Eng. Department, Niğde

The Ortaklar VMS deposit is located in the Southeast Anatolian Orogenic Belt (Border Fold Belt). This belt was formed during the closure of southern branch of the Neotethys from Late Cretaceous to Miocene and placed between the Taurid belt at the north and the Arabian platform at the south. Upper Triassic-Upper Cretaceous Koçali complex with underlying Karadut complex thrust onto the Arabian platform during this closure. Upper Maastrichtian-Lower Miocene Arabian platform transgressive sediments cover all the older units in and around the study area.

Mineralization occurs within mudstones-radiolarites and spilitic basalts-pillow lavas as lenses or tabular bodies Serpentinized harzburgites, layered cumulates, isotropic gabbros, sheeted dykes, spilitic basalts, pillow lavas, mudstones, radiolarites and metalliferous sediments constitute the Koçali complex..

The mineralized zones are generally concordant with the thrust planes (E-W direction and dipping 30-60° to the north) and reach a total thickness of 100 (10-100) meters and a total length of 1 kilometer. The mineralizations are range from massive to stockwork-disseminated and occurred as a gossan zone at the top, massive and stockwork-disseminated ore at the bottom. The massive ore is 40-50 meter in thickness and consists mainly of chalcopyrite-sphalerite disseminated-veinleted massive magnetite/pyrite and lesser amount of disseminated-stockwork pyrite-chalcopyrite. The Fe, Cu and Au contents of massive ore are 45 wt.%, 3 wt.% and 0,5 g/t respectively. These values are interesting for economic evaluation of the deposit.

The mineral assemblage and paragenese indicate that the deposit has occurred at two different phase. Pyrite, chalcopyrite and sphalerite are the primary phase minerals in occurrence order, whereas magnetite and hematite are the secondary phase minerals occurred for the reason of increasing fO₂ and pH after depletion of sulphure. Pyrite, magnetite, chalcopyrite and sphalerite are the main ore minerals; bornite, chalcocite-covellite are the secondary ore minerals in decreasing order. Bornite, chalcocite-covellite are found in cracks and rims of chalcopyrite. Hematite, malachite and azurite were observed within oxidation zone during field study. The ore gangue consist of quartz, calcite and chlorite. The ocean-floor alterations are widespread in volcanic rocks.

The geochemical datas of mineralizations shows similarities with the Cyprus-type VMS deposits in discrimination and spider diagrams. Sulphure isotope ($\delta^{34}S$) values of pyrite and chalcopyrite are ranged from 2,6 to 5,7. These values are compatible with the sulphure ratio of volcanic-related hydrothermal fluids and similar to the Cyprus-type VMS deposits around the World.

The Cyprus-type VMS deposits found in the Trodos ophiolite (Cyprus), the Khormensah ophiolite (Iran) and the Semail ophiolite (Oman) are the examples of these deposits distributed along the Tethys belt. The mineralizations in the Koçali complex which outcrops along the Bitlis-Zagros suture zone, in southeastern Turkey, are the continuity of the Cyprus-type VMS deposits on the Tethys belt in Turkey. According to mineralogical and structural characteristics, the Ortaklar VMS deposit resembles to the Sincik-Ormanbaşı hill, Tut-İncekoz and Koçali VMS deposits recently investigated by MTA researchers. However, Ortaklar VMS deposit is distinguish from the other VMS deposits by its high magnetite content.

Keywords: Ortaklar, Gaziantep, Cyprus-Type VMS, Tethys Belt, Magnetite

HÜYÜKLÜ PORFİRİ Cu-Mo CEVHERLEŞMESİNE İLİŞKİN İLK BULGULAR

Özden Vergili^a, Avni Taptık^b, Cevdet Çakır^a, Hüseyin Öcal^c, Nihat Yıldırım^d

^a MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^b MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

^c MTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, Konya

^d MTA Güneydoğu Anadolu Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır

ÖZ

Çalışma alanı, Doğu Toros'ların batı kesiminde kalan Kahramanmaraş ili, Afşin ilçesinin, Hüyük köyü yakın güneyindedir. Doğu Toros'ların bu bölümü; birbirleri ile tektonik dokanak ilişkili yapısal birimler ile temsil edilmektedir. Bunlar; metamorfik ve ofiyolit ile granitoidlerden oluşmaktadır. Sahada Üst Jura-Kretase yaşlı, levha-dayk karmaşığına ait seviyeleri içeren Kömürhan Ofiyolitleri(Göksun ofiyoliti) ile bunlarla keser ilişkili Baskil Granitoidleri (Esence granitoidi) gözlenir. Tüm bu birimler; Pliyosen yaşlı akarsu ve göl çökelleri tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir.

Cevherleşme, çoğunlukla mikrogranodiyorit ve dasit porfirlerde, pirit-kalkopirit-molibden mineralizasyonu şeklindedir. Ruhsat sahasında yapılan sondajlardan elde edilen ilk bulgulara göre; potasik, fillik ve propillitik olmak üzere üç alterasyon zonu tespit edilmiştir. Cevherleşme, çoğunlukla potasik ve fillik alterasyon zonlarında gözlenmektedir. Cevher mineralleri; stokwork silis-pirit-kalkopirit damarları ile bunları kesen karbonat damarlarında kalkopirit, sfalerit ve galenit, çatlak ve kırıklarda sıvama şeklinde ve kayaçta ise saçınımlar halinde gözlenmektedir. Yapılan çalışmalarda ana cevher minerali olarak, pirit ve kalkopirit, tali cevher minerali olarak, sfalerit, galenit, arsenopirit, bornit, pirotin, manyetit, rutil ve bizmut gözlenmektedir. Ayrıca ikincil olarak markazit, kalkozin, kovellin ve hematit oluşumları da gözlenmiştir.

2012 yılında yapılan sondajlarda, ortalama kalınlığı 550 m. olan yaklaşık 200 milyon tonluk bir kütle görünür kaynak haline getirilmiştir. Bu görünür kaynak alan; ortalama 2130 ppm Cu ihtiva etmektedir. Ayrıca çeşitli kalınlık ve seviyelerde olmak üzere; 185 m. kalınlığında ortalama 1587 ppm Pb, 240 m. kalınlığında ortalama 1963 ppm Zn ve 85 m. kalınlığında ortalama 240 ppm Mo değerleri elde edilmiştir.

Kahramanmaraş-Osmaniye Polimetal Maden Aramaları Projesi kapsamında, 2010 yılından günümüze yapılan çalışmaların neticesinde elde edilen ilk verilere göre bölgedeki cevherleşme; porfir Cu±Mo yatağı olarak belirlenmiştir.

THE NEW FINDINGS RELATED TO THE HÜYÜKLÜ PORPHYRY Cu-Mo ORE MINERALIZATION

Özden Vergili^a, Avni Taptık^b, Cevdet Çakır^a, Hüseyin Öcal^c, Nihat Yıldırım^d

^a MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^b MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

^c MTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, Konya

^d MTA Güneydoğu Anadolu Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır

ABSTRACT

The study area is located at western part of Eastern Taurides, near to the south of Hüyükli village of Afşin county in Kahramanmaraş province. This part of Eastern Taurides is represented by structural units with tectonical boundary relationships. These are composed of metamorphic and ophiolitic rocks, cut by granitoides. In the field, Upper Jurassic-Cretaceous Kömürhan ophiolites (Göksun Ophiolite) including sheeted dike complex layers are cut by Baskil Granitoides (Esence granitoide). All these units are uncorformably covered by Pliocene fluvial-lacustrine deposits.

The ore mineralization is mostly in the form of pyrite-chalcopyrite-molybdenum in microgranodiorite and dacite porphyries. Based on the new data obtained from the drillings in the investigated area, three alteration zones, namely potassic, phyllic and pyroplitic are identified. The ore mineralization is mostly observed in potassic and phyllic alteration zones. The ore minerals are observed in stockwork type silica-pyrite-chalcopyrite veins, in carbonate veins including the chalcopyrite, sphalerite and galenite coatings in fractures and disseminated in rocks. Based on the study its inferred that; the ore minerals are pyrite and chalcopyrite, whereas the subordinary minerals are sphalerite, galenite, arsenopyrite, bornite, pyrotine, magnetite, rutile and bismuth mineral. Moreover as secondary ores, the marcasite, chalcocine, covellite and hematite are observed.

An approximately 200 million tons of a mass having averagely 550 m thickness is discovered due to the drillings made in 2012. This source area contains 21300 ppm Cu at an average. Furthermore, 1587 ppm of Pb in a zone of 185 m, 1963 ppm of Zn in a zone of 240 m thicknesses and 240 ppm of Mo in 85 m zone values have been also obtained.

Based on the data obtained throughout the studies carried out in polymetal ore mineral research Project at Kahramanmaraş and Osmaniye since 2010, the mineralization in the region has been identified as porphyry type Cu± Mo.

KOZBUDAKLAR (BURSA, BATI ANADOLU) ŞEELİT SKARN YATAĞININ MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL KARAKTERİSTİKLERİ

Ayşe Orhan^a, Halim Mutlu^b, Mehmet Demirbilek^c

^aNevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300, NEVŞEHİR

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, ANKARA

^cDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 43100, KÜTAHYA

(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

ÖZ

Şeelit içeren skarn yatakları sıcaklık ve basınç koşullarına göre “indirgen” ve “oksidan” şeklinde iki alt grupta toplanır. Yapılan çalışmalarda bu iki grubun farklı cevher ve skarn mineralleri barındırdığı ve akışkan bileşimlerinin farklılık sunduğu gözlenmiştir. Oksidan W-skarnlar, vollastonit ve manyetitçe zengin pirit mineralleri içerirken; indirgen W-skarn yataklarının ise baskın olarak pirotin, kalkopirit ve pirit minerallerinden oluştuğu ve daha büyük rezervlere sahip oldukları kaydedilmiştir. Granat ve piroksen bileşimleri andradit ve diyopsite kayan oksidan W-skarn yataklarında şeelit minerali yüksek MoO₃ bolluğu ile temsil edilmektedir. Buna karşın, grossular ve hedenberjit bileşimleri baskın olan indirgen W-skarn yataklarında ise şeelit düşük MoO₃ içeriği ile karakteristiktir.

İzmir-Ankara Kenet Zonunun güneyinde Bursa'nın yaklaşık 22 km güney doğusunda yer alan Kozbudaklar şeelit skarn yatağı Eosen Topuk Plütunu ile Miyosen İnönü Mermeri arasındaki dokanakta gelişmiştir. Mineralojik ve petrografik çalışmalar skarn kuşağı boyunca endo ve ekzoskarn zonlarının geliştiğini ortaya koymuştur. Endoskarn zonunda, plajiyoklaz ve piroksen ana mineralleri; K-feldspat, kuvars, biyotit, hornblend, sfen, skapolit, apatit ve opak mineraller (pirotin, pirit, kalkopirit, manyetit, markazit, kovellin ve limonit) ise aksesuar mineralleri oluştururlar. Ekzoskarn zonunda ise mineral bolluğu ve dokusal özelliklere göre dört mineral fasiyesi tanımlanmıştır. Bu fasiyeslerden ilki olan piroksen zonu esas olarak piroksen ve tali olarak da şeelit, kuvars, sfen, kalsit, pirotin, pirit, markazit ve limonit gibi minerallerden oluşmuştur. İkinci fasiyesi temsil eden piroksen-granat zonundaki ana mineraller piroksen ve granat olup bunlara şeelit, vezüvyanit, vollastonit, kuvars, kalsit, plajiyoklaz, pirit, skapolit ve klorit eşlik eder. Zonlu granatların yaygın olduğu üçüncü fasiyeste (granat zonu), piroksen, vezüvyanit, kuvars, şeelit, pirit, kalkopirit ve manyetit gibi tali mineraller ile kalsit, klorit, kovellin ve hematit şeklinde ikincil mineraller saptanmıştır. Dördüncü fasiyesi temsil eden granat-piroksen zonunda ise şeelit, vezüvyanit, kuvars, pirit ve apatit gibi tali mineraller ile kalsit, epidot, klorit, kuvars ve skapolit ikincil mineralleri gelişmiştir.

Kozbudaklar W-skarn yatağında şeelit içeren piroksen-granat, granat ve granat-piroksen zonlarında piroksen bileşimleri sırasıyla Hed₁₄₋₇₃, Diy₂₁₋₈₅, Joh₁₋₇, Hed₃₅₋₄₀, Diy₅₄₋₆₀, Joh₅₋₇ ve Hed₁₆₋₄₈, Diy₄₈₋₈₄, Joh₀₋₉ olarak belirlenmiştir. Granat bileşimleri ise sırasıyla And₁₋₆₁, Grs₃₈₋₉₄, Prs₁₋₁₁, And₀₋₇₂, Grs₂₄₋₉₂, Prs₃₋₃₁ ve And₀₋₆₇, Grs₃₀₋₉₀, Prs₀₋₁₁'dir. Mineral fasiyeslerinde şeelitin WO₃ ve MoO₃ bollukları ise %78.19, %72.13 ve %68.51 ve %0.35, %2-10 ve %7 olarak bulunmuştur. Mineralojik bulgular Kozbudaklar W-skarn yatağının çoğunluk olarak değişken oksidan koşullarda oluştuğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Bursa, Topuk Plütunu, Kozbudaklar şeelit skarn yatağı

Katkı Belirtme: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu tarafından desteklenmektedir (TÜBİTAK; YDABAG-111Y289).

GEOCHEMICAL AND MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF THE KOZBUDAKLAR (BURSA, WESTERN ANATOLIA) SCHEELITE SKARN DEPOSIT

Ayşe Orhan^a, Halim Mutlu^b, Mehmet Demirbilek^c

^aNeveşehir Hacı Bektaş Veli University,

Department of Geological Engineering, 50300, NEVŞEHİR

^bAnkara University, Department of Geological Engineering, 06100, ANKARA

^cDumlupınar University, Department of Geological Engineering, 43100, KÜTAHYA
(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

ABSTRACT

On the basis of temperature and pressure conditions, scheelite-containing skarn deposits are classified into two groups as “reduced” and “oxidized” types. These diverse sub-groups are represented by different ore and skarn minerals and fluids composition. Oxidized W-skarns contain wollastonite and magnetite that are accompanied by pyrite whilst reduced W-skarns host abundant pyrrhotite, chalcopyrite and pyrite minerals and have larger reserves. In the oxidized W-skarn deposits garnet and pyroxene compositions are mostly of andradite and diopside and scheelite is represented by high MoO₃ abundance. On the other hand, in reduced W-skarn deposits with grossularite and hedenbergite composition scheelite represents low MoO₃ abundance.

The Kozbudaklar scheelite skarn deposit occurs at the contact between Eocene Topuk Pluton and Mesozoic İnönü Marble at south of Izmir-Ankara suture zone approximately 22 km southeast of Bursa. In the light of mineralogical and petrographic studies, both endo- and exoskarn zones are found to develop. Endoskarn zone is composed mainly of plagioclase, pyroxene, and some accessory minerals such as quartz, K-Feldspar, biotite, amphibole, sphene, apatite and opaque (pyrrhotite, pyrite, chalcopyrite, magnetite, covellite and limonite). The exoskarn zone is defined to consist of four mineral facies with respect to mineral abundances and textural features. The first is the pyroxene mineral zone composing of scheelite mineralization and some accessory minerals such as quartz, sphene, calcite and opaque (pyrrhotite, pyrite, marcasite and limonite). The pyroxene-garnet zone is made of scheelite, minor minerals such as vesuvianite, wollastonite, quartz, calcite, plagioclase and opaque (pyrite) and secondary scapolite and chlorite. Garnet zone is represented commonly by zoned garnets and consist of some accessory and opaque minerals (pyroxene, vesuvianite, scheelite, quartz and pyrite, chalcopyrite and magnetite) and secondary minerals (quartz, calcite, chlorite, covellite and hematite). The garnet-pyroxene zone contains some minor minerals such as scheelite, vesuvianite, quartz, opaque (pyrite) and apatite and secondary minerals such as calcite, epidote, chlorite, quartz, and scapolite.

The pyroxene composition in scheelite-bearing pyroxene-garnet, garnet and garnet-pyroxene zones from Kozbudaklar W-skarn deposit are determined to be Hed₁₄₋₇₃Diy₂₁₋₈₅Joh₁₋₇Hed₃₅₋₄₀Diy₅₄₋₆₀Joh₅₋₇ and Hed₁₆₋₄₈Diy₄₈₋₈₄Joh₀₋₉ respectively. Garnet compositions of the respective zone are And₁₋₆₁Grs₃₈₋₉₄Prs₁₋₁₁And₀₋₇₂Grs₂₄₋₉₇Prs₃₋₃₁ and And₀₋₆₇Grs₃₀₋₉₀Prs₀₋₁₁. In these mineral facies WO₃ and MoO₃ abundances in scheelite are 78.19%, 72.13% and 68.51% and 0.35%, 2-10% and 7%. Our mineralogical findings indicate that the Kozbudaklar W-skarn deposit was formed under varying oxidant conditions.

Keywords: Bursa, Topuk Pluton, Kozbudaklar scheelite skarn deposit

Acknowledgement: This study is supported by the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TÜBİTAK; YDABAG-111Y289).

ÇOK ELEKTRODLU REZİSTİVİTE VE IP METODU İLE BOKSİT CEVHERLEŞMELERİNİN (ÇAMLIYAYLA/MERSİN) BELİRLENMESİ

Hatice Karakılıç^a, Nil Yapıcı^b

^a Ç.Ü. Mühendislik -Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

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

ÖZ

Bu çalışma, Mersin'in Çamlıyayla/Fakılar Köyü mevkinde ve Kozan N33-d2 paftası içerisinde bulunan boksit cevherleşmelerinin ekonomik olarak öneminin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Cevherleşme, Namrun Tektonik dilimi içerisinde, Triyas-Jura yaşlı karbonatlı kayalar bünyesinde bulunan karstik tip boksitlerdir. Yapılan mineralojik incelemeler ve XRD analizleri sonuçlarına göre diyasporit, daha az miktarda böhmit, hematit, kaolinit mineralleri belirlenmiştir. Yapılan kimyasal analizlere göre; % 66,5 Al₂O₃, %19,1 toplam Fe oksitler ve %7,26 SiO₂ ile %3,42 TiO₂ değerleri elde edilmiştir.

Bölgedeki cevherleşmenin geometrik boyutunu tespit etmek amacı ile arazide jeofizik çalışmalar yapılmıştır. Boksit madeni içeriğindeki metalik özellik sebebiyle düşük rezistivite değerine sahiptir. Bu sebeple arazide, AGİ marka 8 kanallı 84 elektrotlu cihaz ile çok elektrotlu rezistivite ve IP çalışmaları 3 profilde yapılmıştır. 540 metre uzunluğunda olan profillerde elektrod aralığı 20 metre alınarak dipole-gradient açılımı kullanılmıştır. Araziden elde edilen ölçüm verileri 'EartImager 2B ve 3B' programında değerlendirilmiş ve yeraltı yapı kesitleri elde edilmiştir. Bu kesitlerde Rezistivite ve IP ölçümlerinin birbirlerini desteklediği görülmüştür. IP kesitlerinde yüksek şarjabilite değerinin elde edilmesi, çalışma sahanında boksit madenin varlığı yönünden olumlu olarak değerlendirilmiştir. Rezistivite kesitlerinde düşük rezistivite değerleri yüzeye yakın alanlarda tespit edilmiştir. Buna göre olası boksit rezervleri, düşük rezistivite ve yüksek şarjabilite değeri veren yerlerdir.

Bu çalışma sonucunda, rezerv potansiyeli yüksek olan boksit cevherleşmelerinin olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelime: Boksit, karstik tip, Çok Elektrotlu Rezistivite, IP Yöntemi, Çamlıyayla/Mersin

DETERMINATION OF THE BAUXITE ORE DEPOSIT (ÇAMLIYAYLA / MERSİN) BY USING MULTI-ELECTRODE RESISTIVITY AND IP METHODS

Hatice Karakılçık^a, Nil Yapıcı^b

^a Faculty of Engineering & Architecture,
Department of Geology Engineering, Cukurova University, Adana,

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

ABSTRACT

In this study, the detailed investigations for the economic importance evaluation of bauxite deposits outcropped in Çamlıyayla/ Fakılar area in Mersin and located in Kozan N33 d2 sheet have been implemented. Karstic-type mineralizations were consistent with the Triassic-Jurassic aged limestone in Namrun tectonites located. According to mineralogical studies and XRD analyses of bauxite samples, main minerals as diasporite, boehmite, haematite, kaolinites, anatas are determined. The main chemical compounds of the ores are Al_2O_3 (66,5 %), Fe_2O_3 (%19,1 % as total FeO) SiO_2 (7,26 %) and TiO_2 (%3,42).

In order to identify the geometric size of the mineralizations, geophysical studies in the field were carried out. Bauxite ore has the low resistivity values due to the metallic properties in content. For this reason at the terrain, multi-electrode resistivity and IP studies were performed in three profiles with equipment the AGI brand 8-channel and 84-electrode by taking electrode spacing of 20 meters at the profiles in length of 540 meters, dipole-gradient expansions are used. The obtained measurements data from the field are evaluated in 'Eartomag 2D and 3D' software and upon them underground structure cross section are prepared. Resistivity and IP measurements in these sections observed support each other. Obtaining high chargeability values in IP sections are evaluated positively for the presence of bauxite mine. Low resistivity values in resistivity sections are determined in the areas close to the surface. Accordingly probable reserves of bauxite ore are located at the places with low resistivity values and high chargeability.

As a result, it can be postulated that high reserve potential can be mentioned.

Keywords: Bauxite, karstic type, multi-electrode resistivity, IP method, Çamlıyayla/Mersin

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC MINERAL DEPOSITS

Posterler/*Posters*

EŞME/UŞAK (MENDERES MASIFI) SAHASINDA ALTIN İÇEREN ARSENOPIRİT-KUVARSA DAMARLARININ MİNERALOGİSİ, SIVI KAPANIMI VE CEVHERLEŞME YAŞI (¹⁸⁷RE/¹⁸⁸OS) ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Fatma Nuran Sönmez^a, Hüseyin Yılmaz^a, Talip Güngör^a

^a Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35397 Buca-İzmir, Türkiye
(nuran.sonmez@deu.edu.tr)

ÖZ

Eşme/Uşak (Menderes Masifi) altınlı-arsenopirit kuvars damarlarının yapısal özellikleri, mineralojisi, sıvı kapanımları, cevherleşme yaşı ve çevre kayalarının Au içeriği incelenmiştir. Çalışma alanı, Batı Anadolu'da geniş bir yayılım sunan ve KD-GB yönünde uzanan (200-300 km) Menderes Masifi'nde yer alır. Altın cevherleşmesi Menderes Masifinin Pan-Afrikalı temelinin en yaşlı birimleri olan paragnays ve şistlerin yapraklanma düzlemleri boyunca yarı uyumlu olarak yerleştiği gibi, şistoziteyi yüksek açılarda kesen açılma çatlaklarına yerleşmiş damarlar şeklinde bulunur. Damarların çevresinde serizit, klorit alterasyonlarıyla birlikte silişleşme gelişmiştir. Damarlar arsenopirit, pirit, galen, elektrom, bizmutinit (?), kuvars, kalsit, klorit minerallerinden oluşur. Altın hem arsenopirit içinde inklüzyonlar (5-10 µm) hemde serbest taneler (30-60 µm) olarak bulunur.

Eşme arsenopirit-kuvars damarlarının cevherli çözeltilerinin tuzlulukları % 0.8 ile 13.2 NaCl ve homojenleşme sıcaklıkları 340 ile 445°C arasında olup CO₂+H₂O+NaCl±MgCl₂ sistemi ile temsil edilir. Tüm homojenleşme sıcaklıkları düzeltmeleri yapılmamış minimum oluşum sıcaklıklarıdır. Damarların çözeltileri basit bir şekilde soğumuş ve başka çözeltilerle karışmamıştır. Eşme damarlarının arsenopiritlerinde ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os 0.23 +/- 0.21 (MSWD = 3) oranıyla hesaplanan 72.8 Ma +/- 6.5 My yaşı elde edilmiştir. Bu yaş aralığı Menderes Masifi'nin evriminde Alpin orojenezinin başlangıç aşamasına denk gelmektedir. Eşme yöresi gnayslarının Au ve As içeriği sırasıyla 0.01-1.08 ve 8-13706 ppm arasında değerler gösterirken şistlerdeki bu değerler sırasıyla 0.01-1.5 ve 1-5200 ppm arasındadır. Damarların Au, As içerikleri ise sırasıyla 0,02-266 ve 63500-322000 ppm arasında olup ağırlıklı olarak arsenopirit mineralinde ölçülmüştür.

Eşme yöresinin altınlı arsenopirit-kuvars damarları orta-yüksek sıcaklık ve orta-düşük tuzluluktaki büyük olasılıkla magmatik kökenli çözeltilerden oluşmuştur. Au ve As elementleri bu çözeltiler ile ilişkilidir. Gnays ve şistler bu elementlerce göreceli fakir olup altın ve arsenopirit cevherleşmesine katkıları yoktur.

Anahtar Kelimeler: Arsenopirit, altın, damar, Menderes Masifi, Re/Os

**A STUDY ON MINERALOGY, FLUID INCLUSION AND
MINERALIZATION AGE (¹⁸⁷RE/¹⁸⁸OS) OF GOLD-BEARING
ARSENOPYRITE-QUARTZ VEINS IN EŞME/UŞAK
(MENDERES MASSIF) AREA**

Fatma Nuran Sönmez^a, Hüseyin Yılmaz^a, Talip Güngör^a

^a Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35397 Buca-İzmir, Türkiye
(nuran.sonmez@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Structural features, mineralogy, fluid inclusion and mineralization age of gold-bearing arsenopyrite-quartz veins along with overall gold content of metamorphic host rock in Eşme/Uşak (Menderes Massif) were studied. The study area takes place in the Menderes Massif, which shows a vast distribution in Western Turkey and extend over a strike length of 200-300 km in NE-SW direction. Gold mineralization occurs as semiconformable to foliation planes of schists and paragneisses forming the oldest units of Pan-African basement of the Menderes Massif or appears as high-angle veins cutting these foliations. Sericitic and chlorite alterations as well as silicification developed in wall rocks encompassing these veins. Gold-bearing arsenopyrite-quartz veins in the Eşme area are comprised of arsenopyrite, pyrite, galena, electrum, bismuthinite (?), quartz, calcite and chlorite. Gold occurs either as inclusions (5-10 µm) or free grains (30-60 µm) in arsenopyrite.

Salinity and homogenization temperatures (*T_h*) of mineralizing fluids of the Eşme veins range from 0.8 to 13.2 wt % NaCl equiv and from 340 to 445°C, respectively and these fluids are represented by a CO₂+H₂O+NaCl±MgCl₂ system. All homogenization temperatures measured are minimum temperatures and no pressure corrections were made. Ore-forming fluids show a simple cooling and no mixing with other fluids. Analysis of samples gave a trend that yields an age of 72.8 Ma +/- 6.5 Ma with an initial ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os of 0.23 +/- 0.21 (MSWD = 3). This age corresponds to an initial phase of Alpine Orogeny in the evolution of the Menderes Massif. Gold and As contents of gneisses in Eşme area range from 0.01 to 1.08 ppm whereas Au and As contents of schists range from 8 to 13706 ppm. Gold and As contents in veins with abundant arsenopyrite minerals are between 0.02 and 266, and 63500 and 322000 ppm, respectively

Gold-bearing- arsenopyrite-quartz veins in the Eşme area may have formed from medium- to high-temperature and medium low- to medium salinity fluids of magmatic origin. Gold and As elements are associated with these fluids. Gneiss and schist are relatively poor in these elements and appear to have made no contribution to gold and arsenopyrite mineralization.

Keywords: Arsenopyrite, gold, vein, Menderes Massif, Re/Os

EYLENCE YAYLA (KELKİT-GÜMÜŞHANE) Pb-Zn±Au±Ag CEVHERLEŞMESİNİN PETROGRAFİSİ VE CEVHER MİKROSKOBİSİ

Kübra Akbulut^a, Enver Akaryalı^b, İbrahim Akpınar^b, Uğur Atay^a

^a *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı*

^b *Gümüşhane Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

(kubrakbulut_61@hotmail.com)

ÖZ

Gümüşhane kurşun, çinko ve bakır ve bunların yanı sıra altın ve gümüş gibi değerli metaller açısından yüksek bir potansiyele sahiptir. Bölgedeki cevherleşmeleri meydana getiren jeodinamik evrim ve magmatizma bu cevherleşmelerin oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Bölgenin neotektonik konumu ile uyumlu olarak gelişmiş olan cevherleşmeler, genel olarak Doğu Pontid Tektonik Birliği'nin hakim kırık sistemlerine bağlı olarak KB-GD ve D-B doğrultulu fay ve kırıklarda meydana gelmiştir.

Eylence Yayla Pb-Zn±Au±Ag cevherleşme sahası Doğu Pontid Tektonik Birliğinin Kuzey Zonu'nda olup cevherleşmeler Liyas yaşlı andezit-bazalt ve piroklastlarını içeren Şenköy Formasyonu içinde andezitler içinde gelişmiştir. Andezitler mikrolitik porfirik, porfirik ve glomeroporfirik dokuda gözlenmekte ve plajiyoklas, klinopiroksen ve Fe-Ti oksit minerallerinden oluşmaktadır. Ojitlerin bileşimi genel olarak Wo(33.4-39.4), En(38.6-61.8), Fs(18.2-27.2) aralığındadır.

Andezit birimi ikincil kırık hattı boyunca yoğun şekilde silisleşmiştir. Bu silisleşme zonlarının uzunlukları 350-400 metre kadar KD yönünde değişik doğrultularda devam etmektedir. Silisleşme zonunun genişliği sahada açılan yarmalardan yaklaşık olarak 15-20 metre olarak belirlenmiştir. Cevherleşme de bu silisleşme zonlarında yoğunlaşmıştır. Cevherleşme alanında ayrıca yoğun hematitleşme ve limonitleşme gözlenmektedir.

Ana cevher mineralleri olarak pirit, kalkopirit, galen ve sfalerit bulunmaktadır. Piritler yer yer öz şekilli gözlenmekte olup bazen de kırıklı olup kataklastik doku göstermektedir. Piritlerdeki kataklastik doku cevherleşmeden sonra bir tektonik faaliyet olduğunun göstermektedir. Sülfürlü mineraller arasında ornatım dokuları ve ayrılım dokuları da gözlenmektedir. Gang minerali olarak kuvars ve kalsit tespit edilmiştir. Kuvars mineralleri öz şekilli olarak gözlenmekte olup boşluklarında mikron boyutunda altın bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eylence Yayla, Gümüşhane, Ornatım, Kurşun-Çinko, Altın

PETROGRAPHY AND ORE MICROSCOPY OF EYLENCE YAYLA (KELKİT-GÜMÜŞHANE) Pb-Zn ± Au ± Ag MINERALIZATION

Kübra Akbulut^a, Enver Akaryalıt^b, İbrahim Akpınar^b, Uğur Atay^a

^a Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

^b Gümüşhane Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(kubrakbulut_61@hotmail.com)

ABSTRACT

Gümüşhane has a high potential for lead, zinc and copper, and also the precious metals as gold and silver. Geodynamic evolution and magmatism play an important role for the formation of mineralizations in the region. Consistent with the neotectonic position, mineralizations are developed in NW-SE and E-W trending faults and fractures related to the main fracture system of Eastern Pontide Tectonics Unite.

Eylence Yayla Au ± Ag ± Pb-Zn mineralization area is located in the North Zones of East Pontide Tectonic Unit and mineralizations are found in Liassic-aged Şenköy Formation containing andesite-basalt and their pyroclastic derivatives Andesites display microlitic porphyritic, porphyritic, glomeroporphyritic textures and consist of plagioclase, clinopyroxene and Fe-Ti oxides The general composition of augites can be given as Wo(33.4-39.4), En(38.6-61.8), Fs(18.2-27.2).

Andesite unit is intensely silicified along the secondary fracture zones. The length of this silicification zone is about 350-400 meters and trends in the NE direction with some small changes at the direction. The width of silicification zones in the field is determined as approximately 15-20 meters due to the trench excavations. Mineralizations are concentrated in these silicified zones. Intense hematitization and limonitization are also observed in the mineralization zones.

The main ore minerals are pyrite, chalcopyrite, galena and sphalerite. Pyrites are sporadically euhedral in shape and sometimes show cataclastic texture. This cataclastic texture in pyrites indicates a tectonic activity occurred after mineralization. Replacement and exsolution textures between sulphide minerals are also observed. Quartz and calcite are determined as gangue minerals. Quartz minerals exhibit euhedral crystals and micron sized gold particles are located in their cavities.

Keywords: Eylence Yayla, Gümüşhane, Replacement, Lead-Zinc, Gold

KAYMAZ ALTIN YATAĞININ (ESKİŞEHİR) JEOKİMYASI: İLK BULGULAR

Özlem Toygar^a, Mehmet Demirbilek^b, Hüseyin Sendir^a, Halim Mutlu^c

^a Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

^b Dumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya

^c Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

(toygaro@ogu.edu.tr)

ÖZ

Kaymaz epitermal altın yatağı Eskişehir'in 65 km güneydoğusunda, Sivrihisar ilçesine bağlı Kaymaz beldesi yakınlarındadır. Bölgede Tavşanlı Zonu' na ait Üst Kretase yaşlı metamorfikler, okyanusal litosferin bir parçası olan ofiyolitik kayalar ve bu birimleri kesen Eosen yaşlı Kaymaz graniti bulunmaktadır. Çalışma alanı içerisinde yer alan İşaret Tepe ve Topkaya Tepe' de cevherin ana kayacı silisifiye serpantin (listvenit) birimleridir. Bölgede etkili olan hidrotermal akışkanlar aşırı silisleşme, gözenekli dokuda kuvarlar ve yoğun hidrotermal breşleşme yapılarının gelişmesine sebep olmuştur.

Altın yatağı çevresinden toplanan yüzey örnekleri üzerinde yürütülen jeokimyasal çalışmalarda, Topkaya Tepe örneklerinde başlıca majör oksit içeriklerinin ortalama %85,0 SiO₂, %8,4 Fe₂O₃ ve %1,3 CaO+MgO, İşaret Tepe' de ise %60,8 SiO₂, %29,0 Fe₂O₃ ve %1,3 CaO+MgO şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, bölgedeki listvenitler silikaca zengin listvenitler olarak tanımlanmıştır. Topkaya ve İşaret Tepe' deki cevherli zonda Au konsantrasyonları sırasıyla 2,16 ve 0,19 ppm, Ag konsantrasyonları ise sırasıyla 3,2 ve 1,1 ppm olarak saptanmıştır. Altın ile diğer iz elementler arasındaki ilişkilere bakıldığında, Topkaya Tepe' de altının As ve Cr ile yüksek dereceli, Zn, Ba, Ni, Hg ve Cu ile düşük dereceli bir korelasyon sergilediği belirlenmiştir. Gümüş ise altından farklı olarak, Hg ile yüksek dereceli bir ilişki göstermiştir. İşaret Tepe' de ise altının Ag ile çok yüksek, Hg ile yüksek, As, Zn, Cr ve Ni elementleri ile zayıf bir ilişki sergilediği görülmüştür. Jeokimyasal veriler element hareketliliği açısından irdelendiğinde, özellikle hafif nadir toprak elementlerinin İşaret Tepe' de Topkaya Tepe' ye göre daha fazla zenginleştiği göze çarpmaktadır.

Topkaya Tepe' de altın ve gümüşün diğer iz elementlerle olan ilişkileri, bu iki elementin farklı fazlarda türediklerini gösterir niteliktedir. Ayrıca, İşaret Tepe örneklerinde altının Topkaya Tepe' den farklı olarak As ve Cr ile düşük dereceli bir ilişki göstermesi ve hafif nadir toprak elementlerinde gözlenen değişimler, bölgeyi etkileyen birden fazla farklı akışkan varlığı ve/veya akışkanın yan kayac ile farklı derecedeki etkileşimi ile açıklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Kaymaz, Eskişehir, epitermal altın, jeokimya

PRELIMINARY GEOCHEMICAL FINDINGS FROM THE KAYMAZ (ESKİŞEHİR) GOLD DEPOSIT

Özlem Toygar^a, Mehmet Demirbilek^b, Hüseyin Sendir^a, Halim Mutlu^c

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

^b Dumlupınar University, Department of Geological Engineering, Kütahya

^c Ankara University, Department of Geological Engineering, Ankara

(toygaro@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The Kaymaz epithermal gold deposit is located near the Kaymaz village (Sivrihisar town), 65 km southeast of Eskişehir. In this area, Upper Cretaceous metamorphics of Tavsanlı Zone, ophiolitic rocks of oceanic lithosphere and Eocene Kaymaz granite intruded to these units are exposed. At the İşaret and Topkaya Hills in the study area, host rocks are represented by silicified serpentinites (listwaenite). Hydrothermal fluids resulted in development of extreme silicification, vuggy quartz and intense hydrothermal breccia structures.

Geochemical analysis conducted on surface samples collected around the gold deposit yielded following average major oxide contents: 85,0% SiO₂, 8,4% Fe₂O₃ and 1,3% CaO+MgO for the Topkaya Hill and 60,8% SiO₂, 29,0% Fe₂O₃ and 1,3% CaO+MgO for the İşaret Hill. According to these results listwaenites in the regions are silica-rich listwaenites. In ore zones on the Topkaya and İşaret Hills, Au concentrations are 2,16 and 0,19 ppm, respectively and Ag concentrations are 3,2 and 1,1 ppm. In the Topkaya Hill gold is strongly correlated with As and Cr and slightly correlated with Zn, Ba, Ni, Hg and Cu. On the other hand, silver is strongly correlated with Hg. In the İşaret Hill, gold is very strongly correlated with Ag, strongly correlated with Hg and slightly correlated with As, Zn, Cr and Ni. Regarding the element mobility, particularly light rare earth elements are found to be more enriched at the İşaret Hill in comparison to the Topkaya Hill.

In Topkaya Hill correlations of gold and silver with other trace elements show that gold and silver might be derived from different phases. Slight correlation of gold with As and Cr and variations in light rare earth elements in İşaret samples may be attributed to the presence of more than one fluid in the system and/or fluid-rock interaction at varying extent.

Keywords: Kaymaz, Eskişehir, epithermal, gold, geochemistry

KERMUT (GÜMÜŞHANE) YÖRESİ EOSEN VOLKANİKLERİNDEKİ HİDROTERMAL ALTERASYONLARIN KÜTLE DEĞİŞİMİ

Hasan Basri Demir^a, Enver Akaryalı^b,

^a *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı*

^b *Gümüşhane Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

(basri_hasan@hotmail.com)

ÖZ

Kermut (Gümüşhane) ve çevresinde Üst Jura – Alt Kretase yaşlı masif kireçtaşlarından oluşan Berdiga Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Kermutdere Formasyonu ve bunun üzerine taban konglomerasıyla gelip andezit – bazalt lav ve piroklastlarıyla devam eden Alibaba Formasyonu bulunur.

Alterasyonlar Alibaba Formasyonu içindeki andezitlerin süreksizlik zonlarında gelişmiştir. Sahada silisleşme, arjilik ve propilitik alterasyon belirlenmiştir. Arjilik alterasyon killeşme, hematitleşme, limonitleşme, propilitik alterasyon ise kalsit, klorit ve epidot şeklinde gelişmektedir. İnceleme alanında genel olarak K80B doğrultulu, ebatları 10x300 m. arasında değişen beş ayrı silisleşme zonu tespit edilmiştir.

MINSQ hesaplamalarına göre; silisleşmelerden yan kayaca doğru kuvars, serizit, K’lu Feldspat kaolinit, Fe Klorit, albit, Mg klorit ve epidot en yaygın gözlenen alterasyonun mineralleridir. Kütle değişim hesaplamalarında Zr, Hf, (Nb), Al ve Ti hareketsiz element olarak belirlenmiştir.

Bu hareketsiz elementlere göre yapılan nispi (%) ve net (g/100g) kütle değişim hesaplamalarına göre; cevherli zonda kütle kazancı olduğu ($m < 1$) SiO_2 , Cu, Pb, Zn, As, Au, Ag’nin sırasıyla % nispi kütle değişimleri 1418.53, 9185.86, 26871.49, 155.48, 67403.57, 63973.51 178537.51 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu elementlerin net kütle değişimleri ise g/100g olarak sırasıyla 1342.35, 5180.82, 48422.43, 27.98, 4973.83, 59751.26, 38742.63 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kermut, Gümüşhane, Alterasyon, Kütle değişim, Altın

MASS CHANGE OF HYDROTHERMAL ALTERATIONS IN EOCENE VOLCANIC KERMUT (GUMUSHANE) AREA

Hasan Basri DEMİR^a, Enver AKARYALI^b,

^a Gumushane University Institute of Science Natural Geology Engineering

^b Gumushane University Department of Geology Engineering
(basri_hasan@hotmail.com)

ABSTRACT

Kermut (Gumushane) and around the Upper Jurassic - Lower Cretaceous massive limestone composed of Berdiga Formation, Upper Cretaceous Kermutdere Formation and thereupon conglomerates come over with andesitic - basaltic lavas and pyroclastic continued with Alibaba formation is found.

Alterations developed discontinuity zones of in andesite. Field silicification, argillic and propylitic alteration has been identified. Argillic alteration, clayey hematitization, limonitized, propylitic alteration of calcite, chlorite and epidote form is evolving. In the study area, ranging in size 10x300 meters zone of silicification five different have been identified.

According to the calculations MINSQ quartz, sericite, K-Feldspar, kaoline, Fe chlorite, albite, Mg chlorite and epidote are most common alteration minerals from ore towards wall rock. In computing mass-change Zr, Hf, (Nb), Al and Ti is determined as the immobile elements.

This immobile elements made according to the relative (%) and the net (g/100g) mass change according to the calculations; ore zone mass gain that ($m < 1$) SiO₂, Cu, Pb, Zn, As, Au, Ag, respectively % relative mass changes 1418.53, 9185.86, 26871.49, 155.48, 67403.57, 63973.51 178537.51 has been calculated. The net mass changes of said elements are respectively g/100g 1342.35, 5180.82, 48422.43, 27.98, 4973.83, 59751.26, 38742.63, respectively.

Keywords: Kermut, Gumushane, Alteration, Mass change, Gold

MADEN ARAMA VE DEĞERLENDİRMEDE YENİ BİR İNDEKS YAKLAŞIMI

**Hüseyin Kocatürk^a, Engin Başaran^a, Hüseyin Sendir^a,
Özlem Toygar^a, Ersel Göz^a ve Kadir Sarız^a**

*^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Meşelik Kampüsü, 26480 Eskişehir, Türkiye
(hsendir@ogu.edu.tr)*

ÖZ

Yapılmış olan çalışmanın amacı, maden aramalarında kullanılan jeolojik yöntemlerin bir düzen çerçevesinde değerlendirilmesi ve prospeksiyon safhasının standartlarının ortaya koyularak tek çatı altında toplanması ile bir yeni indeks oluşturulmasıdır.

Bu indeks, araziden ve uzaktan algıma yöntemleriyle elde edilecek veriler ve yorumlanma türleri ; Genel Jeoloji, Mineralojik ve Petrografik İncelemeler, Jeokimyasal İncelemeler ile tüm bu inceleme ve verilerin coğrafik bilgi sistemlerinde jeo-analitik olarak modellenmesi ve değerlendirilmesi başlıkları altında toplanmıştır. Prospeksiyon, yatırım ve işletme şekline yön verecek çalışmaların özünü ortaya koyan bu veriler ve bu verilerin yorumlanması ışığında gerçekleşmektedir.

Çalışma özgünlük ve yaygın etki açısından değerlendirildiğinde, içerik olarak geliştirilmeye açık olmakla birlikte, bu durum varılmak istenen noktalardan biri olarak seçilmiş ve bu sayede Jeoloji Mühendislerinin maden sektöründeki geleceği açısından önemli adımların atılması yönünden önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Prospeksiyon, Maden Arama ve Değerlendirme, Jeo-Analitik Modelleme

A NEW INDEX APPROACH FOR MINE PROSPECTION AND EVALUATION

***Hüseyin Kocatürk^a, Engin Başaran^a, Hüseyin Sendir^a,
Özlem Toygar^a, Ersel Göz^a and Kadir Sarız^a***

*^a Eskisehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering,
Meselik Campüs, 26480 Eskisehir, Turkey
(hsendir@ogu.edu.tr)*

ABSTRACT

The aim of this study is investigation is assembling and standardization of prospection steps which consist of geologic process and methodology in right sequence as be created by new main index.

This index related to information and interpretation of data which taken from area or acquired by remote sensing ordered with that head lines: General Geology, Mineralogic and Petrographic Investigations, Geochemical Investigations and as consequence of all this headlines with geo-analytical modelling in geographic information systems. All main core of prospection, investment and enterprise formed with that data and opinion how acquired from these process.

Investigation planned for identify geology engineer's crowning steps in mining industry with developers contribution to topic with perspective of originality and influence.

Keywords: *Prospection Index, Geo-Analytical Modelling, Evaluation of Mining*

MORÇUKUR (SEYDİŞEHİR-KONYA) ALÜMİNYUM YATAĞININ REZERV HESABI

**Hüseyin Kocatürk^a, İ. B. Bayraktar^a, Çise Akgöz^a, Emre Yeşilova^a,
Hüseyin Sendir^a, Özlem Toygar^a, Ersel Göz^a ve Kadir Sarız^a**
*^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Meşelik Kampüsü, 26480 Eskişehir, Türkiye
(hsendir@ogu.edu.tr)*

ÖZ

İnceleme alanı, Seydişehir (Konya) ilçesi, Madenli köyü sınırları içerisinde yer almakta olup, Morçukur, Kuyulu alan, Kuşaklı tepe ve Kızıl çukur yörelerini kapsamaktadır.

İnceleme alanı Orta Toroslarda yer almaktadır. Bölgede otokton temel üzerine yerleşmiş allokton birimler bulunmakta, tüm birimler post tektonik kırıntılarla örtülmektedir. Otokton temel kayaları açık kahve renkli, ince tabakalı grovaklar ve killi şistlerden oluşmaktadır. Bunların üzerine uyumsuz olarak Triyas-Jura yaşlı kalın katmanlı mavimsi-gri renkli kireçtaşları gelmektedir. Bu birimlerin üzerinde Kretase yaşlı, düzgün katmanlı kireçtaşları bulunmaktadır. Paleosen-Eosen yaşlı sedimentler bu birimlerin üzerinde yer almaktadır. Allokton seriler, Paleozoyik yaşlı kireçtaşları-killi kireçtaşları ve mafik-ultramafiklerle temsil edilen ofiyolitik kayalardan oluşmaktadır. Mortaş boksit yatağı, Alt ve Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarının taban ve tavan seviyelerinde gözlenmektedir. Mortaş tepenin güneyinde ortalama 10 m. kalınlığında, yaklaşık 400 m. devamlılıkta izlenmektedir. KB-GD doğrultuya sahip cevher, yaklaşık 25 derece ile GB' ye eğimlidir. Yatakta cevher kalınlığı yaklaşık 40 m. olup taban kesimleri girintili çıkıntılı, tavan kesimleri ise düzgün bir yapıdadır. Boksit cevherinin tabanında demirce zengin bir zon bulunur. Bu zon grimsi, mavimsi, yeşilimsi renkli kil ve sülfür mineralleri içeren birimlerle geçişlidir.

Rezerv hesabı, boksit cevherlerini kesen sondaj verileri kullanılarak Poligon yöntemi ve 3 boyutlu modelleme yöntemleriyle yapılmıştır. Poligon yöntemi genellikle düzensiz sondaj kümelerine uygulanır ve bu yöntemde cevheri kesmiş olan noktalar birleştirilerek üçgenler oluşturulur. Herbir üçgenin kenar orta dikmelerinden yararlanılarak poligonlar oluşturulur. Herbir poligonun alanı ve hacmi bulunur. Poligonların ortasında kalan sondajın kalınlığı yardımıyla rezerv hesaplanır. 3 boyutlu modelleme yönteminde ise Coğrafik Bilgi Sistemi Yazılımı (ARCGIS) saha çalışmasından elde edilen GIS verileri işlenerek arazi modeli 3 boyutlu olarak oluşturulur ve rezerv hesaplaması yapılır.

Anahtar Kelimeler: Poligon Yöntemi, Rezerv, Coğrafik Bilgi Sistemi, Boksit, Morçukur

RESERVE CALCULATION OF ALUMINIUM DEPOSITION IN MORÇUKUR (SEYDİŞEHİR-KONYA)

**Hüseyin Kocatürk^a, İ. B. Bayraktar^a, Çise Akgöz^a, Emre Yeşilova^a,
Hüseyin Sendir^a, Özlem Toygar^a, Ersel Göz^a and Kadir Sarıöz^a**
^aEskisehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering,
Meselik Campüs, 26480 Eskisehir, Turkey
(hsendir@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

Study area consist of Morçukur, Kuyulu area, Kuşaklı Hill and Kızıl dent area where stays in borderlines Seydişehir(Konya) district, Madenli village.

Investigation are stays on middle Taurus. On the are allochthonous units underlined by autochthonous basement units and all units covered by post-tectonic clastics. Autochthonous basement units consist of light brown thin bedded greywackes and argillaceous schist. This units discordantly overlined by Trias-Jurassic thick bedded blueish-grey limestones. On this units cretaceous straight limestone situated On the highest level of these units Paleocene-Eocene sediments appears. Allochthonous series includes Paleozoic limestones-argillaceous limestones and mafic-ultramafic which represents ophiolitic rocks. Mortaş bauxite deposits are observed top and bottom horizons of the Lower-Upper Cretaceous limestones that 10 m average thickness approximately 400 m contionusly at S of Mortaş Hill. NW-SE directed ore inclined 25 degree South West. Iron riched zone take place base part of bauxite ore.

Reserve calculation made by triangular prism method and 3-dimensional modeling techniques using borehole data that intersects chromite bands. Generally Polygon Method is creating triangle by combining the points which used scattered bore holes. Then the average thickness is calculated for each triangle area. Each area of a triangle multiply with average thickness and the volume is calculated, so we can calculate the total reserve by adding every triangle. For 3-D modeling technique, the Geographic Information System (ARCGIS) software used, and GIS data is obtained by field work that processing, creating 3 dimensional surface and reserve estimating.

Keywords: Polygon Method, Reserve, Geographic Information System, Bauxite, Morçukur

TORUL GÜMÜŞTUĞ ANTİMONİT CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİK VE JEOFİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Alaaddin Vural^a, Erdem Şahin^a, Rasim Taylan Kara^b

^a *Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane*

^b *CFT Mühendislik Çankaya, Ankara
(vural@gumushane.edu.tr)*

ÖZ

Torul-Gümüştuğ antimonit cevherleşmesi, sahada yüzeyleyen Üst Kretase yaşlı sedimanter kayac ara katkıli andezit lav ve piroklastlar içine sokulum yapmış Üst Eosen kuvars porfir ve granodiyorit bileşimli intrüzif kayaçların kırık ve çatlaklarında hidrotermal damar tipte gelişmiştir. Cevherleşme oksidasyon özellikleri sergileyen arjilik zon içerisinde iki cevher zonu şeklinde izlenmektedir. Birinci cevher zonu (3-5cm) K60° B doğrultulu iken ikinci cevher zonu (2-5 cm) K45° B doğrultusunda uzanarak diğer zonla birleşmektedir. Ağırlıklı cevher minerali antimonit olup, bununla birlikte realgar, zinober ve pirit mineralleri de görülmektedir. İlk bulgulara göre cevherleşme epitermal koşullarda ve kuvars porfirilere bağlı olarak gelişmiştir.

Sahada yapılan jeofizik çalışmalarda; volkano - tortul birimlerde ortalama değer manyetik - rezistivite ve IP etkisi, dasit ve granitoid birimlerinde ise yüksek değer manyetik - rezistivite ve IP etkisi tespit edilmiştir. Mineral parajenezi, cevher içeriği ve yapısal özelliklere bağlı olarak beklenen jeofiziksel anomaliler değişken özellikler göstermektedir. Hafif pembemsi beyaz renkli bol kuvars içeriği sebebiyle granitoidik kayaçlar; yüksek rezistivite etkisine sahiptir. Ayrıca granitoidik kayaçlar kalıntı mıknaıslanma ve yoğunluğuna bağlı olarak yüksek ve/veya ortalama değer manyetik ve IP değerleri içermektedir. İntrüzif kayaçlar; sokulum şekillerine bağlı olarak yan kayaca göre rezistif ve şarjabil farklılıklar göstermektedir. Sokulumun dipol etkisine bağlı olarak manyetik anomalisi gelişmiştir. Bununla birlikte sokulum ve sokulum kontaklarındaki faylar, rezistif farklılıklar oluşturmaktadır. Buna bağlı olarak da kontak, tektonik hat ve/veya damarlar şeklinde oluşan cevherli zonlarda sülfid minerallerince zenginleşme olduğundan IP anomalisi oluşturmaktadır.

Tüm bu jeofiziksel veriler değerlendirildiğinde düşük ve/veya ortalama rezistiviteli birimlere karşılık gelen küçük yarıçaplı yüksek manyetik ve IP anomalisine sahip alanların cevherli zonları karakterize ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antimonit, IP anomalisi, Gümüştuğ, Gümüşhane

GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL FEATURES OF TORUL-GUMUSTUG ANTIMONY MINERALIZATION

Alaaddin Vural^a, Erdem Şahin^a, Rasim Taylan Kara^b

^a Gümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Geological Engineering Department, Gümüşhane

^bCFT Engineering Çankaya, Ankara
(vural@gumushane.edu.tr)

ABSTRACT

Torul-Gümüştüğü antimony mineralization occurred in fractures and cracks in Upper Eocene quartz porphyry and granodiorite intrusive rocks which intruded into andesitic lavas and its pyroclastic that are outcropped the study area. Mineralization are observed as two mineral zone in argillic zone, representing oxidation features. First ore zone (3- 5cm) extends in a N60°W trending ore zone whilst the second ore zone (2-5 cm) merges with the first zone and strikes as N45°W. Antimony ore mineral is stibnite. Besides stibnite, realgar, cinnabar, and pyrite accompany the mineralizations. According to preliminary findings, mineralizations should have occurred in epithermal conditions related to quartz porphyries.

According to geophysical studies in the field, it was determined an average magnetic-resistivity and IP effect in volcano-sedimentary units; high value magnetic-resistivity and IP effect in dacitic and granitoidic units. Expected geophysical anomalies indicate variable characteristics depending on mineral paragenesis, mineral contents and structural features. Due to abundant pinkish-white colored quartz content, granitoidic rocks exhibit high resistivity. Granitoidic rocks also includes residual magnetization and concentration-dependent high and/or average value magnetic and IP value. According to wall rock, intrusive rocks depending on intrusion geometry indicate resistive and chargeable differences. Depending on dipole effect of intrusion, the magnetic anomaly is evolved. However, intrusions and fault in its contacts constitute resistive differences. Consequently, IP anomalies occurs depending on enrichment in sulphide minerals in contact, tectonic line and/or mineralization zone as vein type.

According to the evaluation of all of the geological and geophysical data in the field, it is determined that the fields in high magnetic anomaly with small radius and IP anomalies corresponding to low and/or average volume resistivity characterize the mineralized zones.

Keywords: Antimonit, IP anomaly, Gümüştüğü, Gümüşhane

METAMORFİZMA VE METAMORFİK SÜREÇLER
METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

BİGA YARIMADASI (KB ANADOLU)'NDA YER ALAN EKLOJİTLERİN P-T EVRİMİ VE JEOKİMYASI

F. Şengün^a, P.B. Davis^b, İ.O. Tunç^a, E. Yiğitbaş^a

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Terzioğlu Yerleşkesi,
Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale
(firsatsengun@comu.edu.tr)

^b Department of Geosciences, Pacific Lutheran University, Tacoma, WA 98447, USA

ÖZ

Alpin orojenik kuşağı içerisinde yaygın olarak bulunan yüksek basınç kayaları önceki yitim zonlarının varlığına ait izleri taşırlar. Kuzeybatı Anadolu'da Biga Yarımadası'nda yüksek basınç metabazik kayaları iki farklı lokasyonda bulunmaktadır. Birincisi, Biga Yarımadası'nın en batı kesiminde yer alan Çamlıca metamorfitlelerinin yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış metasedimanter kayaları içerisinde yaklaşık 2 km uzunluğunda 500 m genişliğinde tektonik dilimler şeklinde bulunmaktadır. İkincisi ise Biga Yarımadası'nın güney kesiminde Kazdağ Masifi ve Çetmi Grubu arasında tektonik dilimler şeklinde iki tane eklojit mostrası bulunmaktadır. İki farklı lokasyonda bulunan eklojitlerin oluştuğu basınç-sıcaklık (P-T) koşulları Biga Yarımadası'ndaki yüksek basınç kayalarının yitimi, yüzeylenmesi ve yerleşimine ilişkin tektonik işlevlerin ortaya çıkarılması açısından oldukça önemlidir. Yeni jeokimyasal veriler her iki bölgedeki eklojitlerin kökenlerinin yüksek TiO₂ ve K₂O-Na₂O içerikli ve Nb/Y oranlı N tipli MORB bazalt olduğunu göstermektedir. Bütün eklojit örnekleri toleyitik karaktere sahiptir. Toplam nadir toprak elementi değerleri (Σ REE) 47.55 ve 107.4 ppm arasında değişmektedir. Eu anomalisi çok az değişkendir (Eu/Eu* = 0.9-1.1). Tektonik ayırım diyagramları eklojitlerin iz element içeriklerinin tipik olarak MORB özelliklerine benzediğini ifade etmektedir. Eklojitlerin kökenleri muhtemelen yitim zonu içerisinde akışkanlarla değişime uğramış tüketilmiş manto kaynağından türemiştir.

Her iki lokasyonda bulunan eklojitlerin yüksek basınç mineral topluluğu omfasit + granat + glokofan + fengit + epidot + zoisit + kuvarstan oluşmaktadır. Granat içerisinde glokofan, kuvars, fengit, Ca-amfibol ve rutil inklüzyonları bulunmaktadır. Eklojitlerden elde edilen basınç-sıcaklık (P-T) koşulları birbirine benzerdir. Çamlıca metamorfitleleri içerisinde bulunan eklojitlerin sıcaklık değerleri 550-675 °C ve basınç değerleri ise 16-22 kbar arasında değişmektedir. Buna karşın Çetmi Grubu içerisindeki eklojitler 575-700 °C sıcaklık değerlerine ve 17-24 kbar basınç değerlerine sahiptir. Jeokimyasal veriler ve mineral kimyası Biga Yarımadası'nda mostra veren eklojitlerin yitim kanalı içerisinde önemli derinliklere gömülmüş (50-80 km) okyanusal kabuğu temsil ettiğini ve daha yüksek seviyelerde yığılım kompleksinde tektonik bir dilim olarak yeşilşist fasiyesi kayalarla birlikte bulunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Eklojit, yüksek basınç metamorfizması, basınç-sıcaklık diyagramı, Biga Yarımadası, KB Türkiye

P-T EVOLUTION AND GEOCHEMISTRY OF ECLOGITES IN THE BIGA PENINSULA, NORTHWEST TURKEY

F. Şengün^a, P.B. Davis^b, İ.O. Tunç^a, E. Yiğitbaş^a

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Terzioğlu Yerleşkesi,
Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale
(firsatsengun@comu.edu.tr)

^b Department of Geosciences, Pacific Lutheran University, Tacoma, WA 98447, USA

ABSTRACT

High-pressure metamorphic rocks are common in the Alpine orogenic belt and are principal indicators for the existence of former subduction zones. The Biga Peninsula in northwest Turkey contains high-pressure eclogite that occur in two localities; as lenses within a 2 km long, 500 m thick slice that is in turn found in the greenschist-facies metasedimentary rocks of the Çamlıca metamorphics located on the westernmost part of the Biga Peninsula, and secondly in two north-south elongated eclogites occur as a tectonic slice between Kazdağ Massif and Çetmi Group. The P-T conditions under which these two exposures of eclogites formed are important to quantify the tectonic processes of subduction, exhumation and emplacement that high-pressure rocks of the Biga Peninsula record. New geochemical data suggest that both protoliths were N-type MORB basalt with high TiO₂ and K₂O-Na₂O content and Nb/Y ratios. Most eclogite samples have tholeiitic signatures. ΣREE abundances range from 47.55 to 107.4 ppm. Europium anomalies are slightly variable (Eu/Eu = 0.9-1.1) and trace element contents are similar to typical MORB based on tectonic discrimination diagrams. All eclogites were probably derived from depleted mantle source, modified by fluids within the subduction zone.*

The high-P mineral assemblage in eclogites from both regions is omphacite + garnet + glaucophane + phengite + epidote + zoisite + quartz. The inclusions in garnet are glaucophane, quartz, phengite, Ca-amphibole, and rutile. P-T conditions are similar to each other and constrained at 550-675 °C and 16-22 kbar in eclogite from the Çamlıca region and 575-700 °C and 17-24 kbar in eclogite from the Çetmi region. Geochemical data and mineral chemistry indicate that the eclogites in the Biga Peninsula represent oceanic crust processed at significant depths (50-80 km) within the subduction channel and were juxtaposed with greenschist facies as a tectonic slice in the accretionary complex at higher structural levels.

Keywords: Eclogite, HP metamorphism, Pressure-temperature diagram, Biga Peninsula, NW Turkey

BİGA YARIMADASI'NDAKİ KUZEY METAMORFİK MASİFLERİN (ÇAMLICA, KARABİGA, GEYİKLİ METAMORFİKLERİ) STRATİGRAFİSİ VE U-PB ZİRKON JEOKRONOLOJİSİ

İ. Onur Tunç^a, Erdiñç Yiğitbaş^a, Fırat Şengün^a, Ulf Linnemann^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Müh. Bölümü, ÇANAkkALE

^bSenckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden Museum für Mineralogie und
Geologie Sektion
Geochronologie Königsbrücker Landstraße, 159 D-01109, Dresden, Germany
(onurtunc@comu.edu.tr)

ÖZ

Biga Yarımadası'ndaki metamorfik masifler, yaklaşık DKD-BGB uzanımlı iki kuşak halinde mostra verir. Kuzey kuşak; Karadağ, Çamlıca ve Karabiga masifleri ile temsil edilmektedir. Kuzey kuşağı oluşturan bu üç masif önceki çalışmaların ışığında yeniden ve detaylı olarak haritalanmış, her üç alanda mostra veren metamorfik temel kayalarının stratigrafik kolon kesitleri üretilmiştir. Çamlıca masifi metamorfik temel istifinin eksiksiz bir kesitini sunmaktadır. Buna göre istif altında bir metavolkanik topluluk (Andıktaş formasyonu), üstte ise bir metasedimenter istif (Salihler formasyonu) ve bunlar arasındaki geçiş birimlerinden oluşan bir metavolkanik-metasedimenter topluluktan (Dedetepe formasyonu) oluşmaktadır. Karadağ masifinde daha çok Salihler formasyonunun eşdeğeri olan metapelitik kayalar mostra vermektedir. Karabiga masifinde ise hem Andıktaş ve hem de Salihler formasyonu temsil edilmektedir. Her üç alanda da metamorfik kayalar içinde metaofiyolit dilimleri bulunur. Çamlıca masifi içinde bunlardan bazıları eklojit fasiyesinde metamorfiktirler. Bu metamorfik temel kayaları Karadağ masifinde Permiyen yaşlı bir metakarbonat istifiyle, Karabiga masifinde Kretase yaşlı Çetmi Grubu ile ve Çamlıca masifinde ise Eosen yaşlı volkanik-tortul bir istifle açısız diskordan olarak örtülmektedir. Bu temel bilgiler ışığında her üç masiften derlenen metasedimenter ve metavolkanik kaya örneklerinden ayıklanan zirkonlar U-Pb (LA-ICP-MS) yöntemiyle yaşlandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, bu üç bölgedeki litolojik ve stratigrafik korelasyonu destekler niteliktedir. Her üç alandaki U-Pb zirkon yaş tayini çalışmalarından elde edilen sonuçlar şöyledir: Mikişistlerin ilksel kayalarının maksimum sedimantasyon yaşları 559 ± 17 My ile 582 ± 30 My arasında değişmektedir. Metavolkanitlerin ve eklojitin ilksel kayalarının kristalizasyon yaşları ise sırasıyla 577 ± 20 My ve 565 ± 9 My dir. Bu üç bölgedeki kayaların U-Pb zirkon konkordiya diyagramlarının dikkat çekici bir şekilde hepsinin birbirine benzer bir desen sunduğu görülmektedir. Mikişistlerin ilksel kayalarının benzer maksimum sedimantasyon yaşlarına ve metavolkanitlerin ilksel kayalarının benzer kristalizasyon yaşlarına ek olarak, 330-300 My da (Variskan?) ve 100-10 My da (Alpin ve geç Alpin?) iki ana karmaşık tektono-termal olayın izleri görülmektedir. Bu iki ana tektono-termal olay, bu üç farklı alandaki bütün örneklerden ayıklanan zirkonlardaki yaşit epizodik kurşun kaybı olarak değerlendirilmiştir. Jeolojik haritalama ve analitik çalışmalar, Biga Yarımadası'ndaki kuzey masiflerin birbirleriyle korele edilebilir istiflerle temsil edilen Geç Ediyakaran - Kambriyen yaşlı bir metamorfik temele sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: U-Pb Zirkon Jeokronolojisi, Ediyakaran-Kambriyen Temel, Sakarya Zonu, Biga Yarımadası

STRATIGRAPHY AND U-PB ZIRCON GEOCHRONOLOGY OF THE NORTHERN METAMORPHIC MASSIFS (ÇAMLICA, KARABİGA, GEYİKLİ METAMORPHITES) OF THE BİGA PENINSULA

İ. Onur Tunç^a, Erdinç Yiğitbaş^a, Fırat Şengün^a, Ulf Linnemann^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,

Department of Geological Engineering, Çanakkale

^bSenckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden Museum für Mineralogie und

Geologie Sektion

Geochronologie Königsbrücker Landstraße, 159 D-01109, Dresden, Germany

(onurtunc@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Metamorphic massifs of the Biga Peninsula crop out into two approximately ENE–WSW-trending belts. Northern belt is represented by Karadağ, Çamlıca and Karabiga massifs. These three massifs which form the northern belt were mapped in detail in the light of previous studies and their stratigraphic columnar sections were produced. Çamlıca Massif provides the complete sequence of the metamorphic basement rocks. Accordingly, lowermost part of the sequence is Andıktaş formation, which comprises a metavolcanic assemblage, uppermost part of the sequence is Salihler formation, mainly composed of metasedimentary rocks and the Dedetepe formation which is the mixture of this two formations. In Karadağ Massif metapelitic rocks crop out, which are the equivalent of the Salihler formation. Karabiga Massif is represented by both, Andıktaş and Salihler formations. All these three areas comprise metaophiolitic slices. Besides, in Çamlıca Massif some of these ophiolitic slices were undergone eclogite facies metamorphism. These metamorphic basement rocks are overlain by Permian metacarbonate sequence in Karadağ Massif, by Cretaceous Çetmi Group in Karabiga Massif and by an Eocene volcanic-sedimentary sequence in Çamlıca Massif with an angular unconformity. In the light of these geological field data, metasedimentary and metavolcanic rocks are dated by U-Pb (LA-ICP-MS) zircon method. The results of the geochronologic studies support our field based lithological and stratigraphical correlation.

U-Pb LA-ICP-MS dating of zircons from the three individual metamorphic massifs yielded the following data: maximum sedimentation ages of the protolith of mica schists in the range of 559 ± 17 Ma to 582 ± 30 Ma; crystallization age of the protolith of metavolcanic rocks of 577 ± 20 Ma; and crystallization age of the protolith of eclogites at 565 ± 9 Ma. In addition to the similar maximum sedimentation ages for all mica schists with crystallization ages of the protoliths of the metabasic rocks, there are two major complex tectono-thermal overprints (episodic lead loss events), at c. 330–300 Ma (Variscan?) and c. 100–10 Ma (Alpine and late Alpine?), respectively. Both tectono-thermal events are demonstrated by coeval episodic lead loss of many zircons in all samples from all areas. Finally, our field mapping and analytical data indicate that the northern massifs in the Biga Peninsula have a correlative Late Ediacaran to Early Cambrian basement.

Keywords: U-Pb zircon geochronology, Ediacaran–Cambrian basement, Sakarya Zone, Biga Peninsula

KAZDAĞ MASİFİNİN DÜŞÜK DERECELİ METAMORFİK ZARFI; SAKARYA ZONUNUN TEKTONİK GELİŞİMİ İÇİNDEKİ ANLAM VE ÖNEMİ

Erdinç Yiğitbaş^a, İ. Onur Tunç^a, Fırat Şengün^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü,
ÇANAKKALE
(erdinc.yigitbas@gmail.com)

ÖZ

Biga yarımadasının önemli bir kısmı Senozoyik yaşlı volkanik – çökel örtü tarafından kaplanmıştır. Bu örtü altından yer yer metamorfik mostralara açığa çıkmaktadır. Bunlar Kazdağ metamorfik topluluğu, Çamlıca metamorfik topluluğu, Kemer (veya Karabiga) metamorfik topluluğu, Geyikli metamorfiti gibi adlarla tanıtılmışlardır. Bölgede bundan önce yapılan çalışmalara göre bu münferit mostralardan Çamlıca ve Kemer (veya Karabiga) metamorfik topluluğu bir Alpin ofiyolitik sütura nazaran kuzeyde; Kazdağ metamorfik topluluğu ise bu sütura nazaran güneyde yer alan iki farklı kıtasal temeli teşkil etmektedir. Bu sunumda kuzey ve güney metamorfik topluluklardan elde edilen veriler ve bunların anlam ve önemi sunulacaktır.

Kazdağ masifinin görülür temelinde amfibolit-granulit fasiyesinde metamorfik bir kompozit çekirdek bulunur. Bunun üzerinde ise yeşilist ve daha düşük dereceli metamorfik bir zarf bulunmaktadır. Bu dış zarf, erken Devoniyen yaşlı metagranitlerle kesilen metasedimenter ve metavolkanik kayalarla (Kalabak Grubu) temsil edilmektedir.

Kuzey metamorfik kuşağı oluşturan Geyikli, Çamlıca ve Kemer metamorfik toplulukları gerek yaş ve gerekse litolojik nitelikleri bakımından birbirlerinin doğal devamı niteliğindedir. Bu metamorfik istif sadece kuzeye ait olmayıp; literatürde Bayramiç – Biga hattı boyunca KD-GB istikametinde çizilen Alpin sütura nazaran güneyde de yaygın mostralara vermektedir. Bu alanda birim önceki çalışmalarda Kalabak Grubu olarak adlandırılmıştır. Triyas yaşlı Karakaya Grubu ise bu metamorfik temel üzerinde farklı fasiyeslerde gelişmiş kaya topluluklarıyla temsil edilmektedir.

Sonuç itibarıyla arazi bazlı bu araştırmanın ön sonuçlarına göre, Biga yarımadasında 1) Coğrafik olarak birbirinden farklı alanlarda mostra veren metamorfik topluluklar gerçekte birbirleriyle ilişkilidir. Bunlar Bayramiç – Biga boyunca uzanan bir Alpin süturla birbirinden ayrılmamaktadırlar. 2) Karakaya Grubu bu metamorfik temel üzerinde farklı fasiyeslerde gelişmiş volkanik – çökel topluluklarla temsil edilmektedir. Bu topluluklar arasındaki tektonik ilişkiler Triyas sonu ve sonrasında kazanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Metamorfik Stratigrafi, Sakarya Zonu, Kazdağ masifi, Karakaya Grubu

LOW DEGREE METAMORPHOSED ENVELOPE OF THE KAZDAĞ MASSIF; ITS SIGNIFICANCE ON THE TECTONIC DEVELOPMENT OF THE SAKARYA ZONE

Erdinç Yiğitbaş^a, İ. Onur Tunç^a, Fırat Şengün^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü,
ÇANAKKALE
(erdinc.yigitbas@gmail.com)

ABSTRACT

The most part of the Biga Peninsula is covered by thick volcanic - sedimentary units which developed during the Cenozoic period. Metamorphic units crops out beneath this unit as some individual inliers. These are called as Kazdağ, Kemer (or Karabiga) and Geyikli metamorphics. According to previous researches; Çamlıca and Kemer (or Karabiga) metamorphics represent a northern and Kazdağ metamorphics in the southern continental fragments compare to an Alpine suture runs along Bayramiç – Biga tectonic line. In this presentation; data derived northern and southern metamorphic inliers will be presented and discuss their implications of the tectonic development of the region.

There is an amphibolite-granulite facies metamorphic composite high-degree core units in the basement of the Kazdağ massif. It is called as Kazdağ Group. The envelope of the massif composed of a greenschist and lower degree metamorphosed metasedimentary and metavolcanic units which were cross-cut by early Devonian metagranitic intrusive rocks (Kalabak Group).

Geyikli, Çamlıca and Kemer (or Karabiga) metamorphics, which form the northern metamorphic belt of the Biga Peninsula, are correlative units in terms of the ages, lithologic, stratigraphic, and structural characters. This metamorphic succession does not crop out only north of the NE-SW tectonic line runs along Bayramiç - Biga which was evaluated by previous researches as an “Alpine suture”, but also southern part. It is equivalent of the Kalabak Group as an envelope unit of the Kazdağ massif. Karakaya Group Triassic in age composed mainly of different facies units from shallow to deep sea sediments and volcanic to volcanoclastics and olistostromes, was developed on this metamorphic foundation.

In the Biga Peninsula; as a result of this field-based research shows that; 1) Metamorphic units crops out different areas are related units with each other. An Alpine suture runs along the Bayramiç – Biga tectonic line cannot divide these two metamorphic units 2) The Karakaya Complex composed mainly of a volcanic – sedimentary association was developed on this metamorphic basemen. The tectonic contact between the different units of Karakaya Complex and also with metamorphic basement rocks was developed during or after the Late Triassic.

Keywords: Biga Peninsula, Metamorphic Stratigraphy, Sakarya Zone, Kazdağ massif, Karakaya Group

EKLOJİTİK METABAZİTLERİN P-T KOŞULLARI VE EPİDOT – LAVSONİT BİRLİKTELİĞİ (TAVŞANLI ZONU)

Mete Çetinkaplan

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
(mete.cetinkaplan@deu.edu.tr)*

ÖZ

Anatolide-Torid platformunun en kuzey ucunda derin gömülmeye uğramış olan Tavşanlı Zonu'nda Kretase metamorfizması baskın olarak mavişist ve yerel olarak eklojit metamorfizması ile tanımlanır. Tavşanlı zonunun istifi alttan üste doğru sırasıyla şist ve onu uyumlu bir dokanakla üzerleyen platform tipi mermerden oluşan Mesozoik yaşlı mavişist serisi, mavişist melanjı, başlangıç mavişist metamorfizmalı yığılım kompleksi ve peridotit diliminden oluşur. Mavişist melanjı içerisinde yüzlek veren eklojitik metabazitler omfasit, granat, glaukofan, lavsonit, epidot, fengit, sfen, rutil, klorit (inklüzyon) ve manyetit'ten oluşan mineral bileşimine sahiptir. Bu kayalarda granat porfiroblastları farklı mineral toplulukları ile tanımlanan iki evreli büyüme zonlanması (çekirdek ve kenar) gösterir. Düzgün olmayan sınırlara sahip granat çekirdekleri glaukofan-I ($X_{Mg}=52-57$ mol%), epidot-I ($X_{ps}=21-24$ mol%), klorit ve sfen inklüzyonludur. Buna karşın granatın kenar kesiminde omfasit, glaukofan-II ($X_{Mg}=59-63$ mol%), lavsonit, epidot-II ($X_{ps}=28-34$ mol%) ve rutil inklüzyonları yer alır. Klorit granatın kenar kesiminde ve zeminde mevcut değildir. Granatın çekirdek, iç ve dış kenar kesimlerinin hesaplanan P-T koşulları sırasıyla 11.5 ± 2.5 kbar / 495 ± 35 °C (~39 km derinlik ve jeotermal gradyan $10 - 12$ °C km⁻¹), 15 ± 0.2 kbar / 485 ± 10 °C (~50 km derinlik ve jeotermal gradyan 10 °C km⁻¹) ve 17 ± 2 kbar / 515 ± 30 °C (~54 km derinlik ve jeotermal gradyan $8-10$ °C km⁻¹) dir. Bu kayalarda demir bakımından zengin kloritin ortadan kalkması eş sıcaklık koşulu altında ani basınç artışını göstermektedir. Granat çekirdeğinin büyüme evresi süresince demirce zengin kloritin modal oranı maksimum ve minimum klorit Fe/Fe+Mg eş bileşim eğrileri kullanılarak %1-8 olarak hesaplanmıştır. Kloritin ortadan kalkmasıyla serbest kalan Fe³⁺ büyük olasılıkla epidotta Fe³⁺/Al oranının artışına neden olmuştur. Ayrıca zemindeki manyetit'in varlığı klorit'in dengesini kaybettikten sonra ortamdaki Fe³⁺ fazlalığını desteklemektedir. Granat, glaukofan, epidot, lavsonit, omfasit ve fengitten oluşan demir içerikli denge parajenezi P-T diyagramında bir alanı kaplar. Bu alanın büyüklüğü sözkonusu minerallerdeki (özellikle epidot) Fe³⁺/Al oranının artışının bir fonksiyonu olarak artar (Evans, 1990). Böylelikle, lavsonit ve epidot arasındaki univariant hat bir faz alanına dönüşür. Granat çekirdeklerindeki mineral inklüzyonları göstermiştir ki kayaç başlangıçta epidot-mavişist fasiyesi koşulu (~39 km) altında dengelenmiştir. Sonraki dalma-batma süreci, ~50 km derinliğe ulaşana kadar eş sıcaklıkta basınç artması koşulu altında gerçekleşmiştir. Granatın kenar kesimindeki kapanımlar ve zemin topluluğu tarafından karakterize olan korunmuş pik metamorfik topluluk epidot-mavişist ve lavsonit-mavişist fasiyesi arasındaki geçiş zonuna (~54 km) karşılık gelmektedir. Zemindeki lavsonit – epidot biraradalığı ve iyi korunmuş yüksek basınç mineral topluluğu lavsonit – epidot faz alanını takip eden soğuk yüzeylenme ($8-10$ °C km⁻¹) yolunu tanımlamaktadır. Saat yönünün tersi yönünde işleyen bir P-T evrimi ile tanımlanan bu metamorfik süreç, termal rahatlama olmaksızın hızlı yüzeylenme ve soğuk okyanusal litosfer ile dalan materyalin altlanması (underplating) ile ilişkilendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Eklojit, mavişist, lavsonit, epidot, metamorfizma

EPIDOTE – LAWSONITE COEXISTENCE AND P-T CONDITIONS OF ECLOGITIC METABASITES (TAVŞANLI ZONE)

Mete Çetinkaplan

Dokuz Eylül University, Geology Department, İzmir / Türkiye
(mete.cetinkaplan@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Cretaceous Metamorphism in Tavşanlı zone, the deeply buried northernmost part of the Anatolide-Tauride platform is depicted as dominantly blueschist and locally eclogite metamorphism. The rock sequence of the Tavşanlı zone is made up of, in ascending order, a Mesozoic coherent blueschist sequence consisting of schist and conformably overlying platform-type marble, a blueschist melange, an accretionary complex with incipient blueschist metamorphism and a peridotite slab. Eclogitic metabasites crop out as a tectonic slice within the blueschist melange. They contain very rarely a mineral assemblage of omphacite, garnet, glaucophane, lawsonite, epidote, phengite, sphene, rutile, chlorite (as inclusion) and magnetite. In these rocks, garnet porphyroblasts record two stages of growth zones (core and rims) defined by distinct assemblages of mineral inclusions. Cores with resorbed margins contain glaucophane-I ($X_{Mg} = 52-57$ mol%), epidote-I ($X_{ps} = 21-24$ mol%), chlorite and sphene. However, the inclusions in rims consist of omphacite, glaucophane-II ($X_{Mg} = 59-63$ mol%), lawsonite, epidote-II ($X_{ps} = 28-34$ mol%) and rutile. Chlorite does not exist in the groundmass and the rims of garnet. A P-T pseudosection computed from a representative sample constrains the P-T conditions for the core, inner and outer parts of the rims at 11.5 ± 2.5 kbar / 495 ± 35 °C (~39 km depth and geothermal gradients of $10 - 12$ °C km^{-1}), 15 ± 0.2 kbar / 485 ± 10 °C (~50 km depth and geothermal gradients of 10 °C km^{-1}) and 17 ± 2 kbar / 515 ± 30 °C (~54 km depth and geothermal gradients of $8-10$ °C km^{-1}), respectively. Decomposition of Fe-rich chlorite indicates a dramatic pressure increase at an isothermal condition. The modal proportion of Fe-rich chlorite during growth stage of the garnet core is computed as 1-8 vol.% using maximum and minimum chlorite Fe/Fe+Mg isopleths. The released Fe^{3+} by the decomposition of chlorite probably gave rise to increase Fe^{3+}/Al ratio in the epidote. In addition, occurrence of magnetite in groundmass supports excess Fe^{3+} after chlorite decomposition. The Fe-bearing equilibrium paragenesis consisting of garnet, glaucophane, epidote, lawsonite, omphacite and phengite occupies a field in the P-T pseudosection. The size of this field increases as a function of increase of the Fe^{3+}/Al ratio in these minerals, especially in epidote (Evans, 1990). Thus, the univariant line between lawsonite and epidote turns into a phase field. The mineral inclusions in the garnet cores indicate that the rock initially equilibrated at epidote - blueschist facies conditions (~39 km depth). The subsequent subduction processes prevailed under isothermal compression conditions until a depth of ~50 km was reached. The preserved peak metamorphic assemblage characterized by inclusions in garnet rims and groundmass assemblages was attained at the transition zone between epidote-blueschist and lawsonite blueschist facies (~54 km depth). Well-preserved high-pressure mineral assemblage and lawsonite - epidote coexistence in the groundmass suggest a cool exhumation path ($8-10$ °C km^{-1}) following the lawsonite - epidote phase field. This metamorphic evolution represented by an anti-clockwise P-T trajectory can be attributed to the underplating of subducting material by cool oceanic lithosphere and rapid exhumation without thermal relaxation.

Keywords: Eclogite, blueschist, lawsonite, epidote, metamorphism

ORTA PONTİDLERİN METAMORFİK KAYALARI

Aral I. Okay^{a,b}, Gürsel Sunal^b, Okan Tüysüz^{a,b}, Mesut Aygül^a

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

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak 34469,
^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara 06531 Turkey*

ÖZ

Orta Pontidler'in güney kesimleri, Daday, Kargı ve Ilgaz masifleri olarak bilinen ve burada topluca Orta Pontid Süperkompleksi olarak tanımlanacak olan metamorfik kayalardan oluşmaktadır. Son senelerde yapılan çalışmalar bu kayaların metamorfizma tipleri ve yaşları hakkında yeni veriler ortaya çıkarmıştır. Orta Pontid Süperkompleksi içinde üç farklı tipte ve yaşta metamorfik birim yer alır. En geniş alan kaplayan birim, Domuzdağı Kompleksi olarak bilinen Erken Kretase'de (Albiyen) eklojit ve mavişist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş metabazit ve mikaşistlerdir. Bu birim güney kesimlerde kuvvetli bir dönüşüm metamorfizması (gerileyen metamorfizma) geçirmiş ve metabazit ve mikaşistlerde büyük ölçüde yeşilşist fasiyesi mineral toplulukları gelişmiştir. Domuzdağı Kompleksi içinde büyük tektonik dilimler halinde Orta Jura'da metamorfizma geçirmiş disten + granat + biyotit + kuvars + plajiyoklas parajenezi ile tanımlanan mikaşist, mermer ve metabazitlerden oluşan Saka Kompleksi bulunur. Orta Pontid Süperkompleksi'nin kuzey ve batı kesimlerinde ise Erken Kretase'de düşük yeşilşist ve mavişist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş Çangaldağ, Martin ve Esenler kompleksleri yer alır. Martin ve Esenler kompleksleri genellikle metasedimenter kayalardan, Çangaldağ Kompleksi ise Orta Jura yaşındaki metaandezit ve metadasitlerden ve az oranda da fillatlardan oluşur. Martin Kompleksi metakumtaşları içindeki zirkonlarda yapılan U-Pb yaş tayinleri, bu birimin Orta Pontidler'in kuzey kesimlerinde yaygın mostra veren Alt Kretase türbiditlerinin (Çağlayan ve Ulus formasyonları) yanal eşdeğeri olduğunu göstermektedir. Orta Pontid Süperkompleksi'nin tektonik konumu, içerdiği kaya tipleri ve metamorfizma dereceleri, bu birimin Orta Jura ve Erken Kretase'de Lavrasya güney kenarına yamanmış dalma-batma prizmalarından oluştuğuna işaret eder.

Orta Pontidler'in kuzey kesiminde ise farklı özellikte metamorfik kayalar yüzeyler. İnebolu güneyinde geniş alanlar kaplayan Geme Kompleksi, kısmı ergime yapıları gösteren gnayslardan yapılmıştır. Gnayslarda kritik mineral parajenezi kordiyerit + sillimanit + granat + kuvars + feldispat'tır. Bu parajenez kullanılarak hesaplanan metamorfizma koşulları 4 kbar basınç ve 720 °C sıcaklıktır. Zirkon U-Pb ve biyotit Ar-Ar yaşları metamorfizma zirve koşullarının Orta Jura'da (172 Ma, Bajosiyen) gerçekleştiğini ve kayaların 162 milyon sene önce 300 °C sıcaklığa indiğini göstermektedir. Geme Kompleksi Orta Jura yaşlı dasit-porfirler ile kesilmekte ve Alt Kretase türbiditleri ile örtülmektedir. Geme Kompleksi, Orta Jura granitoidleri tarafından tanımlanan genişlemeli bir magmatik yayın derin kesimlerini temsil eder. Geme Kompleksi'nin güneyinde yer alan ve benzer litolojik ve metamorfizma özellikleri gösteren Devrekani Masifi'nin metamorfizması da Jura yaşındadır.

Anahtar Kelimeler: Orta Pontidler, Alt Kretase, jeokronoloji, metamorfizma

METAMORPHIC ROCKS OF THE CENTRAL PONTIDES

Aral I. Okay^{a,b}, Gürsel Sunal^b, Okan Tüysüz^{a,b}, Mesut Aygül^a

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

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak 34469,

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara 06531 Turkey

ABSTRACT

Metamorphic rocks, known as the Daday, Kargı and Ilgaz massifs, dominate the southern parts of the Central Pontides. Recent work on this large metamorphic area, named as the Central Pontide Supercomplex, have brought up new data on the type and age of metamorphism. Three types of metamorphic rocks are distinguished in the Central Pontides. The most widespread is the Domuzdağı Complex made up of metabasite and micaschists of eclogite to blueschist facies with Early Cretaceous (Albian) metamorphic ages. The southern parts of the Domuzdağı Complex are strongly retrograded into greenschist facies. Within the Domuzdağı Complex there are large tectonic slices of micaschist, marble and metabasite with Middle Jurassic metamorphism. The characteristic mineral paragenesis in this Saka Complex is kyanite + garnet + biotite + quartz + plagioclase. The northern and western parts of the Central Pontide Supercomplex consists of Çangaldağ, Martin ve Esenler complexes, which have undergone greenschist to blueschist metamorphism during the Early Cretaceous. The Martin and Esenler complexes consist predominantly of metasedimentary rocks, whereas the Çangaldağ Complex is made up mainly of Middle Jurassic andesite and dacite with minor phyllite. Zircon U-Pb analyses in the metasandstones of the Martin Complex has shown that it represents the distal equivalents of the Lower Cretaceous turbidites, which crop out farther north in the Central Pontides as the Çağlayan and Ulus formations. The tectonic setting, lithology and metamorphism of the Central Pontide Supercomplex shows it to be Middle Jurassic and Early Cretaceous subduction-accretion units of the Tethys.

A different metamorphic unit is exposed in the northern parts of the Central Pontides. This Geme Complex, which has a wide distribution south of İnebolu consists predominantly of high-grade gneisses showing partial melting. The critical mineral paragenesis in the gneisses is cordierite + sillimanite + garnet + quartz + feldspar. The metamorphic peak conditions estimated from this paragenesis is a pressure of 4 kbar and a temperature of 720 °C. Zircon U-Pb and biotite Ar-Ar ages indicate that the peak of metamorphism occurred during the Middle Jurassic (172 Ma, Bajocian) and the rocks cooled to 300 °C at 162 Ma. The Geme Complex is intruded by the Middle Jurassic dacite-porphyrries and is unconformably covered by the Lower Cretaceous turbidites. The Geme Complex has formed at the deeper levels of an extensional Middle Jurassic magmatic arc. The Devrekani Massif south of the Geme Complex shows similar lithological and metamorphic features to the Geme Complex and its metamorphism is also Jurassic in age.

Keywords: Central Pontides, Lower Cretaceous, geochronology, metamorphism

ZONLU GRANAT PORFİROBLASTLARI VE Sm-Nd JEOKRONOLOJİSİ

Ayşe Didem Kılıç^a, Hilal Kaya^b

^{a,b} Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü /Elazığ
(didem7399@hotmail.com)

ÖZ

Pütürge Massifi, GB-KD yönünde uzanan, ~50 km uzunluğunda ve 300m genişliğinde bir masif olup, faylarla sınırlanmaktadır. Bu metamorfik birim, Neotetisin güney kolu içerisinde, Üst Kretase'den itibaren Avrasya ve Arap levhalarının yaklaşması ve çarpışmalarının sonucu olarak gelişmiş bir metamorfik masif olarak görülmektedir. Bu çalışma, Pütürge metamorfitlelerinin başkalaşım koşullarını ve yaşını ele almakta ve elde edilen verileri Güneydoğu Anadolu kuşağının jeodinamik gelişimi açısından tartışmaktadır.

Pütürge metamorfitlelerini, pelit/yarı-pelit, pisamit, metagranit, şist, amfibolit, mermer ve kuvarsit türü kayalardan oluşmaktadır. Bu metamorfiler, çalışma alanının güney kesiminde çamurtaşı ve volkaniklerle temsil edilen alacalı renkte görünüme sahip Maden karmaşığı tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir. Tektonizma metamorfik kayalarda iyi gelişmiş yapraklanma ve kısmen foliasyona sebep olmuştur.

Mineral parajenezleri, masifin amfibolit fasiyesinin disten-almandin-muskovit ve stavrolit-almandin alt fasiyeslerinde ilerleyen, granat mineralinin klorit ve biyotit minerallerine dönüşümleri ve disten mineralinin muskovit mineralinine dönüşümü gibi özelliklerden yeşilşist fasiyesinde gerileyen türden iki metamorfizma geçirmiş olduğunu göstermektedir. Gerileyen metamorfizmaya metamorfitlelerin yüzeyleme süreci sebep olarak görülmektedir.

Pütürge metamorfitleleri içerisindeki metapelitler zonlu granat mineralleri içerir. Metapelitlerdeki K'ca zengin disten-stavrolit-granat-muskovit-biyotit şistlerdeki granat mineralleri Sm-Nd izotop verileriyle elde edilen prograd büyüme zonlanması gösterir. Granat porfiroblastları diffüzyon zonlanması ile kontrol edilen üç zon gösterir. Jeokronolojik ve petrolojik veriler, bu kayaların orta basınç ve kısmen yüksek sıcaklık koşullarında metamorfizmaya uğradıklarını işaret eder. Granat büyümesi masifin yükselmesi esnasındaki tektonometamorfik işlevlerle alakalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Pütürge metamorfiti, granat, prograd büyüme, zonlanma

ZONED GARNET PORPHYROBLASTS AND Sm-Nd GEOCHRONOLOGY

Ayşe Didem Kılıç^a, Hilal Kaya^b

^{a,b} Fırat University, Geology Department/Elazığ
(didem7399@hotmail.com)

ABSTRACT

The Pütürge Massive is a ~50 km long and 300 m wide massive extending in the SW-NE direction and is bordered by faults. This metamorphic unit is seen as a metamorphic massive that has developed within the southern branch of the Neo-Tethys as a result of the approach and collision of the Eurasia and Arab plates starting from Upper Cretaceous period. This study handles the metamorphic conditions and age of the Pütürge metamorphites and discusses the acquired data in terms of the geodynamic development of the southeastern Anatolia belt.

The Pütürge metamorphites are made up of pelite/semi-pelite, psammite, gneiss, schist, amphibolite, marble and quartzite. These metamorphites are tectonically overlain by the colored Maden Complex represented by mudstone and volcanics in the south section of the study area by mudstone and volcanics. Tectonism caused well developed schistosity and partial foliation. Mineral paragenesis, the transformation of the garnet mineral advancing on the kyanite-almandine-muscovite and staurolite-almandine sub-facies of the amphibolite facies of the massive to chlorite and biotite minerals along with the transformation of the kyanite mineral to muscovite mineral show that the massive underwent two retrograde metamorphisms on the greenschist facies. The exhumation process of the metamorphites is seen as the cause of the retrograde metamorphism.

Metapelitic rock samples from the Pütürge Metamorphites include garnet with contrasting zonation examples. Garnet porphyroblasts in K-rich kyanite-staurolite-garnet-muscovite-biotite schists from metamorphites show prograde growth zonation by Sm-Nd isotope in garnet. Garnet porphyroblasts in these schist show three growth stages and diffusion controlled zonation. Geochronological and petrological data provide evidence that rocks from middle pressure-high temperatures metamorphism. Garnet growth may be related to tectonometamorphic processes during exhumation.

Keywords: *Pütürge metamorphite, garnet, zoned growth, zonation*

BELEN (MİHALIÇÇIK-ESKİŞEHİR) YÖRESİNİN JEOLJİSİ, PETROGRAFİSİ VE METAMORFİZMA ÖZELLİKLERİ

Gürsel Kansun^a, Abdülaziz Karagöz^b

^aSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 42030 Selçuklu/KONYA

^bMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343Çiftlikköy/MERSİN

(gkansun@selcuk.edu.tr, azizkrz@mersin.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Orta Sakarya masifinde yer alan Beypazarı-Çayırhan havzasının güneyinde, Mihaliççik ilçesinin doğu ve kuzeydoğusunda bulunur.

İnceleme alanında Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler bulunmaktadır. Çalışma alanının temelini; Paleozoyik yaşlı glokofanlı yeşilist, yeşilist, mikaşist, feldispat mikaşist, muskovitşist, glokofanşist, kalkşist ve kristalize kireçtaşlarından oluşan Belen metamorfitleri oluşturmaktadır. Bu birimin üzerinde bindirmeli olarak Üst Kretase- Paleosen yerleşim yaşlı serpantinleşmiş ultramafik kayalar yer alır. Kavak ofiyoliti üzerine Senozoyik yaşlı birimler uyumsuz olarak gelirler. Orta Miyosen yaşlı Çoraklar formasyonu kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı aralanmasından oluşur. Bu birim üzerine çakıltası-kumtaşı-çamurtaşı aralanmasından oluşan Pliyosen yaşlı Kırmızıtepe formasyonu uyumsuz olarak gelir. Tüm bu birimlerin üzerini Kuvaterner yaşlı Alüvyon yine aşıl uyumsuzlukla örter.

Mineralojik ve petrografik incelemeler Belen metamorfitlerinin üç evrede metamorfizmaya uğradığını göstermektedir. Belen metamorfitleri başlangıçta 350-500 °C sıcaklık ve 3-6 kb basınçta muhtemelen orojenik kuşakta yeşilist fasiyesinin “kuvars-albit-muskovit-biyotit alt fasiyesi”nde metamorfizmaya uğramıştır. Bu metamorfitler daha sonra, dalma-batma zonunun hendek bölgesinde artan basınçla birlikte 250-375 °C sıcaklık ve 7-9 kb basınç şartları altında glokofan fasiyesinde metamorfizma geçirmiştir. Daha sonra tektonik hareketlerin etkisiyle orojenik kuşağa taşınan bu malzemeler azalan basınç ve nispeten artan sıcaklığın etkisiyle yeşilist fasiyesinde tekrar başkalaşıma uğramıştır.

Belen metamorfitleri içerisinde yer alan mikaşist, feldispat-mikaşist ve muskovitşistler köken kayalar olarak “şeyl ve vake” olarak sınıflandırılabilir.

İnceleme alanındaki bütün metamagmatik kayalar dalma-batma zonunda oluşmuştur ve sub-alkalin bir magmatizmayla ilişkilidir. Yeşilistler, glokofanlı yeşilistler ve glokofanşistler aktif kıta kenarında gelişen kıtasal adayayı volkanizmasıyla oluşmuş sub-alkalin kayalar karakteri gösterirler.

Anahtar Kelimeler: Belen Metamorfitleri, Kavak ofiyolitleri, Mihaliççik (Eskişehir), yüksek basınç-düşük sıcaklık metamorfizması

GEOLOGICAL, PETROGRAPHIC AND METAMORPHIC PROPERTIES OF BELEN (MİHALIÇÇIK-ESKİŞEHİR) REGION

Gürsel Kansun^a, Abdülaziz Karagöz^b

^aSelçuk University, Department of Geological Engineering, 42030 Selçuklu/KONYA

^bMersin University, Department of Geological Engineering, 33343, Çiftlikköy/MERSİN
(gkansun@selcuk.edu.tr, azizkrz@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located in the east and northeast of Mihaliççık town where south of the Beypazarı-Çayırhan basin on the Middle Sakarya Massive.

Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic units crop out in the area. Paleozoic Belen metamorphics include rock units of the basement rocks consisting of glaucophane-schist, calc-schist, muscovite schist, mica-schist, greenschist, glaucophane-green schist and recrystallized limestones. Kavak ophiolites in age of Upper Cretaceous-Paleocene consist of serpentized ultramafic rocks and have thrusted on the Belen metamorphics. Cenozoic units unconformably overlay all above units. Cenozoic units are the Middle-Miocene aged Çoraklar formation comprising sandstone-mudstone-limestone alternation and Pliocene aged Kirmızıtepe formation consisting of gravelstone-sandstone-mudstone-alternation. All above units are unconformably overlaid by Quaternary alluvions.

Petrographic investigations of the Belen metamorphics reveal the presence of the three different metamorphic events. At the first metamorphic episode which possibly relates to orogenic belt, Belen metamorphics were metamorphosed at the Qtz+ Ab+ Msc+ Bt sub-facies of the green-schist facies conditions. This sub-facies imply the conditions of 350-500 °C T and 3-6 kb P. Second metamorphic episode of the Belen metamorphics indicate that the metamorphics have the mineral assemblages of the glaucophane schist facies, and implies that the rocks undergone the metamorphism in the trench region of the subduction zone. Last metamorphism are connected with orogenically uplifting of the metamorphosed Belen units. Petrographic observations of the Belen metamorphics imply gren-schist facies conditions for last metamorphic event.

Protoliths of the micaschist, feldspar-micaschist and muscoviteschist of the Belen metamorphites can be classified as "shale and vake" source rocks.

Geochemical analysis of the metamorphics such as greenschist, greenschist with glaucophane and glaucophane-schist indicate the igneous origin for these rocks. Geochemistry of these metaigneous rocks reveals the subalkaline charater of these rocks. This data imply that the igneous rocks were formed by the continental arc magmatism on the active continental margin.

Keywords: *Belen metamorphites, Kavak ophiolite, Mihaliççık (Eskişehir), high-pressure low-temperature metamorphism*

ANADOLU'DAKİ YÜKSEK BASINÇ METAMORFİZMASI ÜRÜNÜ ROZETLİ MERMERLER: OLUŞUM, MORFOLOJİK ÖZELLİKLER, KİMYASAL ANALİZLER VE OLUŞUM TARİHÇESİNE BİR YAKLAŞIM

**Franziska Scheffler^a, Roland Oberhänsli^a, Amaury Pourteau^a,
Osman Candan^b, Adrian Immenhauser^c, Matteo Di Lucia^{a,d}**

^a Potsdam Üniversitesi

^b Dokuz Eylül Üniversitesi

^c Bochum Ruhr Üniversitesi

^d RPS Enerji

(Franziska.Scheffler@geo.uni-potsdam.de)

ÖZ

Geç-Kretase – Erken Paleosen zaman aralığında, Neotetis Okyanusu'nun doğu Akdaniz'deki kollarından biri kuzey yönlü gerçekleşen bir yitim sonucu kapanmıştır. Bu süreçte riftleşme ile ilişkili, Triyas-Üst Kretase yaşlı yarı pelajik tortullarla örtülen, Anatolit-Torid bloğunun pasif kıta kenarına ait bir istif yüksek basınç metamorfizmasına uğramıştır. Paleojen'de yüzeyleyen bu metamorfikler Anatolidler'in YB/DS metamorfik zonlarını oluşturur.

Bu yaklaşık saf mermer düzeyleri, rozetli mermerleri oluşturacak şekilde santimetreden metre boyutuna ulaşan rozet yapılı kalsit çubukları içermektedir. Bu üç boyutlu yelpazeler ve ışınal yapılar çok çarpıcı oluşuklar olmasına karşın önceleri ayrıntılı olarak çalışılmamıştır. Rozetli mermer oluşuklarına Afyon-Ören Zonu içerisinde yaygın olarak rastlanmaktadır. Farklı yaşta olmaları (Kretase yerine Triyas) ve pelajik karakterde olmamalarına karşın benzer dokulara ayrıca Tavşanlı Zonu ve Alanya Masifi'nde de saptanmıştır. Kalsit çubukları birbirine paralel santimetre ölçeğinde kalsit liflerinden yapıldır. Bu lifler daha geniş ölçekli, çubuk eksenlerinden bağımsız bir lineasyon oluşturmaktadır. İçsel olarak bu lifler kısmen yeniden kristalleşerek daha küçük ve yönlensiz kalsit kristallerine dönüşebilmektedir.

Kalsitlerin lifsi yapıları ve 3500 ppm'e ulaşan yüksek Sr içerikleri söz konusu kristallerin yitimle ilişkili metamorfizma sırasında gelişmiş aragonitlerden itibaren geri dönüşüm sırasında oluştuklarını göstermektedir. Ayrıca Raman spektrometresiyle saptanmış kuvars içerisindeki aragonit kapanımları ve bir arada buldukları Triyas metaklastiklerindeki YB-DS anahtar mineral toplulukları söz konusu YB metamorfizmasına ilişkin diğer verilerdir.

İyi korunmuş rozet yapıları, jips megakristallerinden psödomorfik replasmanla gelişimi ifade edebilecek şekilde selenit benzeri morfolojiler (kırlangıç kuyruğu, kılıç veya) sunabilmektedir. Metaçörtlerdeki radyolerya kalıntıları ve rozet yapılarının oluşturduğu tabaka altı yapıları bu rozet oluşturan kristallerin yarı pelajik bir ortamda, sınırlı gelişen tortullaşma ile eş yaşlı bir büyüme göstermektedir.

Bu tortul olay Atlantik'te belirlenmiş Aptiyen evaporitlerine benzemektedir. Rozetlerin önceki jipsleri tanımladığı düşünüldüğünde oluşumun karmaşık psödomorfik reaksiyonlarla

gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır. Jipsten kalsite doğru morfolojinin korunmasıyla gerçekleşen psödomorfik dönüşümler bakteriyel veya termokimyasal bir sülfat indirgenme reaksiyonu ile gerçekleşmiş olmalıdır. Bu dönüşüm selenit kristallerinin yapısının kaybolduğu anhidrit duraylılık alanına ulaşılmadan önce, gömülmenin ilk evrelerinde gerçekleşmiştir. Yüzeyleme sırasında aragonit lifleri yapılarını (YB) koruyarak psödomorfik olarak kalsite dönüşmüşlerdir. Bu makro ve mikro gözlemleri daha iyi yorumlamak amacıyla örnekler üzerinde ayrıca Katodoluminesans görüntülemesi, iz element ve izotop analizi çalışmaları gerçekleştirilecektir.

Yaşadıkları gömülme ve daha sonraki yitim ve yüzeyleme ile ilişkili olaylara karşın bu çarpıcı kayalar hala ilksel tortullaşma evrelerine ilişkin ayrıntılı bilgi içerebilmektedir. Bu kayalardan elde edilecek, farklı zamanlarda gelişen mineral büyümeleri, rekristalizasyon ve mineral reaksiyonlarına ilişkin veriler Neotetis Okyanusu'nun kuzey kenarının evriminin anlaşılmasına katkıda bulunabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Neotetis, yüksek basınç, mermer, psödomorfizm

THE HIGH-PRESSURE ROSETTA MARBLES OF ANATOLIA – OCCURRENCE, MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, CHEMICAL ANALYSIS AND APPROACHES OF FORMATION HISTORY

**Franziska Scheffler^a, Roland Oberhänsli^a, Amaury Pourteau^a,
Osman Candan^b, Adrian Immenhauser^c, Matteo Di Lucia^{a,d}**

^aUniversity of Potsdam, Institute of Earth & Environmental Science,
Karl-Liebknecht-Str. 24-25 14476 Potsdam-Golm, Germany

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Department of Geological Engineering,
35160 Bornova İzmir, Turkey

^cRuhr Universität Bochum, Institute for Geology, Mineralogy and Geophysics,
Universitätsstraße 150, 44801 Bochum, Germany

^dRPS Energy, Goldworth House, Denton Way, Goldworth Park,
Woking, Surrey, United Kingdom

(Franziska.Scheffler@geo.uni-potsdam.de)

ABSTRACT

In Late Cretaceous to Early Paleocene times northward subduction led to the closure of an eastern Mediterranean branch of the Neotethyan ocean. This process involved high-pressure metamorphism of a complete section of the passive continental margin of the Anatolide-Tauride plate, which is covered by rift-related Triassic to Upper Cretaceous hemi-pelagic sediments. These Metasediments were exhumed during Palaeocene and form the HP-LT metamorphic belts of the Anatolides. The subducted and exhumed hemi-pelagic sediments consist of silty to pure marbles intercalated with meta-chert beds.

These almost-pure marble horizons contain rosette-like structures made of decimeter- to meter-scale calcite rods, the Rosetta marbles. These three dimensional fans and radiating structures, although large in diameter and spectacular in appearance, were not reported and studied in detail earlier. Outcrops of Rosetta Marbles occur widespread within the Afyon-Ören Zone. Similar textures were found in the Tavşanlı Zone and in the Alanya Massif, although these lithologies are not pelagic and the age of sedimentation seems to be older (Triassic instead of Cretaceous). On a cm scale, the calcite rods consist of parallel calcitic fibers, forming a lineation independent of the larger scale rod axis. Internally, these fibers are partly recrystallized to smaller and un-oriented calcite crystals.

The fibrous habit of calcite and the enrichment of Sr, up to 3500 ppm, are indicators for pseudomorphs after aragonite formed during subduction metamorphism. Further high-pressure indicators are aragonite inclusions in quartz (Raman spectroscopy) and widespread HP-LT index mineral assemblages (carpholite-chloritoid) in adjacent units of Triassic clastic sediments.

Well-preserved rosetta structures show occasionally selenite-like morphologies (e.g. swallowtail-, sabre- or palmate-structures), which might represent pseudomorphs after

gypsum mega-crystals. Radiolarian remnants in meta-chert and imprints of rosetta structures as bottom-marks of meta-chert beds suggest syn-sedimentary growth of the rosetta forming crystals in a restricted, hemi-pelagic environment.

These sedimentary phenomena resemble those of the Aptian evaporites reported from the Atlantic. Assuming that the rosetta represent former gypsum crystals complex pseudomorphic reactions had to take place. Morphology-preserving pseudomorphism from gypsum to carbonate might have been induced by a sulphate reduction reaction (bacterial or thermochemical). This transformation took place in the early stage of burial, before reaching the stability field for anhydrite (where selenite structures are lost). During exhumation, the aragonite fibers were pseudomorphosed to calcite by keeping their fibrous appearance (HP). Cathodoluminescence imaging, trace element and isotope analyses will be performed in order to interpret these macro- and microscopic phenomenological observations.

Despite burial, and the later subduction- and exhumation-related events these spectacular rocks contain detailed information about their early stages of sedimentation. We were able to distinguish mineral growth, recrystallisation and mineral reactions of different time steps with the aim to gather information of the evolution of the northern margin of this Neotethyan domain.

Keywords: *Neotethys, high-pressure, marbles, pseudomorphs*

ALAŞEHİR VE SİMAV SIYRILMA FAYLARI ARASINDAKİ YENİ MİLONİT BULGUSU: MENDERES MASIFI'NİN (BATI ANADOLU) KUZEY KESİMİNİN YÜZEYLEME İŞLEVLERİ ÜZERİNE ÇIKARIMLAR

B. Cenki Tok^b, M. Expert^{a-b}, O. Candan^c, V. Işık^d, P. Monie^b, O. Bruguier^b

^a *Faculté des Sciences et Techniques de Nantes, 2, rue de la Houssinière, 44322 Nantes, France; (cenkitok@gm.univ-montp2.fr)*

^b *Géosciences Montpellier, Université Montpellier 2, place E. Bataillon, 34000 Montpellier, France*

^c *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Buca - İzmir*

^d *Ankara Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara*

ÖZ

Batı Anadolu'da yüzeyleyen Menderes Masifi bir metamorfik çekirdek kompleksi olarak tanımlanmaktadır. Masif'in Miyosen yüzeylemesi Alaşehir ve Simav sıyrılma fayları ile gerçekleşmiştir. Bu çalışmada Menderes Masifi'nin kuzey kesiminde 30 km izlenebilen milonitlere ait bulgular sunulacaktır. Söz konusu milonitlerin, Masif'te ayrıntılı tanımlanmış, kuzeyde Simav ve güneyde Alaşehir sıyrılma fayları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Menderes Masifi'nin kuzey kesiminde iki lokasyonda muskovit tanelerinden 19.8 ± 0.2 my ve 21.8 ± 0.2 my lık yeni $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ yaşları elde edilmiştir. Bu yaşlar, Simav sıyrılma fayı içerisinde yer alan migmatitlerden elde edilen U-Th-Pb monozit yaşlarıyla uyum sunmaktadır. Söz konusu milonitler yeşil şist fasiyesindeki düşük dereceli kayaları üst amfibolit fasiyesindeki yüksek dereceli kayalardan ayırmaktadır. THERIAK-DOMINO programıyla gerçekleştirilen termodinamik modellemede amfibolit fasiyesi kayalarının başkalaşım koşulları yaklaşık $650^\circ\text{C} / 7$ kbar olarak belirlenmiştir.

Arazi, petrolojik ve jeokronolojik bulgular söz konusu milonitlerin Simav sıyrılma fayının güneye Alaşehir sıyrılma fayına doğru olan uzantısını temsil ettiğini ve bölgede erozyondan sınırlı alanlarda korunabildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Menderes Masifi, yüzeyleme, sıyrılma fayı, metamorfizma, jeokronoloji

**DISCOVERY OF MISSING MYLONITES BETWEEN THE
ALASEHIR AND SIMAV DETACHMENTS: IMPLICATION ON
EXHUMATION PROCESSES OF THE NORTHERN MENDERES
MASSIF, WESTERN TURKEY**

B. Cenki Tok^b, M. Expert^{a-b}, O. Candan^c, V. Işık^d, P. Monie^b, O. Bruguier^b

^a Faculté des Sciences et Techniques de Nantes, 2,
rue de la Houssinière, 44322 Nantes, France;
(cenkitok@gm.univ-montp2.fr)

^b Géosciences Montpellier, Université Montpellier 2,
place E. Bataillon, 34000 Montpellier, France

^c Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Buca - İzmir

^d Ankara Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara

ABSTRACT

The Menderes Massif (western Turkey) is considered as a metamorphic core complex. The Alaşehir and the Simav detachment faults have accommodated the Miocene exhumation of the Massif. This study highlights the discovery of mylonites mapped over more than 30 km within the northern Menderes Massif. These may be related to well-known detachments, Simav to the north and Alaşehir to the south.

New ³⁹Ar/⁴⁰Ar age data on muscovite monograins were gained in two localities within the northern Menderes Massif. We obtained ages between 19.8 ± 0.2 Ma and 21.8 ± 0.2 Ma. U-Th-Pb data on monazite from migmatites emplaced within the Simav detachment confirm these ages. These mylonites separate low-grade metamorphic rocks (greenschists facies) from high-grade metamorphic rocks (upper amphibolite facies). Thermodynamical modelings with THERIAK-DOMINO of the amphibolite-facies rocks indicate peak metamorphic conditions at ca. 650°C and 7 kbars.

Our field, petrological and geochronological results confirm the existence of the southward prolongation the flat Simav detachment fault probably up to the Alaşehir detachment. The mylonites would then only be locally preserved from erosion within the northern Menderes Massif.

Keywords: Menderes Massif, exhumation, detachments, metamorphism, geochronology

MENDERES MASIFI'NDEKİ ERKEN PALEOZOYİK ALKALİ MAGMATİZMASINA AİT İLK BULGULAR

O.E. Koralay^{a*}, Y. Ersoy^a, O. Candan^a, A.S. Collins^b, R. Oberhänsli^c

^a Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca / İzmir-Türkiye

^b University of Adelaide, Tectonics, Resources and Exploration (TRAX), School of Earth and Environmental Sciences, Adelaide, SA 5005, Australia

^c University of Potsdam, Institut for Earth and Environmental Sciences, Karl Liebknecht Strasse 24, 14476 Potsdam, Germany

ÖZ

Türkiye'nin batısında geniş alanlarda yüzeyleyen Menderes Masifi'nin Geç Neoproterozoyik yaşlı temel kayaçları, kısmi migmatitleşme sunan paragnayslar ve yüksek dereceli mika şistler ile bunlar içerisine sokulum yapmış metamigmatiklerden meydana gelmektedir. Bu metamigmatikler, kısmen eklojitleşmiş metagabrolar ve sin-/post-orojenik ortognayslardan oluşmaktadır. Ortognayslar, dokusal ve mineralojik bileşimlerine göre i) biyotit ortognays, ii) turmalin lökokratik ortognays ve iii) amfibol ortognayslar olmak üzere üç ana türe ayrılmaktadırlar. Yaklaşık 550 my yaşlı ve S-tipteki biyotit ortognayslar Menderes Masifi'nde en yaygın gözlenen ortognays türünü oluşturur. Yine S-tipi karaktere sahip, yaklaşık 545-540 my yaşlı turmalin lökokratik ortognayslar ise genelde Güney Asmasıf'te (Çine Asmasıfı) yaygın olarak gözlenmektedir. Orta Asmasıf'in (Ödemiş-Kiraz Asmasıfı) GD'su ve Güney Asmasıf'in KD'sunda, Karacasu çevresinde küçük kütleler şeklinde gözlenen amfibol ortognayslar Masif'teki en nadir ortognays türünü oluşturur.

Çevre kayayı oluşturan mika şistlerle korunmuş intrüzif dokanaklar sunan dört amfibol ortognays örneğinin zirkonları LA-ICP-MS U-Pb yöntemiyle analiz edilmiştir. Amfibol ortognayslardan elde edilen ve 530-525 my arasında değişen yaşlar, ilksel kayalarını oluşturan siyenitlerin kristalizasyon yaşları olarak yorumlanmıştır. Amfibol ortognayslara ait toplam kaya ana ve iz element jeokimya verileri bu kayaların meta-alümin karakter sunan, siyenit bileşimli bir magmadan kristalleştiğini göstermektedir. Amfibol ortognayslar Masif'te gözlenen diğer granitoid türlerine göre daha yüksek alkali (K_2O+Na_2O) bileşimine ve Zr+Nb+Ce+Y değerine sahiptir. Bu jeokimyasal verilere dayalı olarak amfibol ortognayslar A-tipi (orojenik olmayan) granitoidler olarak sınıflanır.

Jeokimyasal ve jeokronolojik verilere dayalı olarak Menderes Masifi'ndeki amfibol ortognaysların, Gondvana'nın erken Paleozoyik'teki final bütünleşmesini izleyen evrede gerçekleşen, orojenez sonrası bir genişlemeli tektonik ortamı tanımladıkları söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Amfibol ortognays, siyenitik magmatizma, LA-ICP-MS U-Pb yaşlandırması, Menderes Masifi, Gondvana

PRELIMINARY DATA ON EARLY PALEOZOIC ALKALINE MAGMATISM IN THE MENDERES MASSIF

O.E. Koralay^{a*}, Y. Ersoy^a, O. Candan^a, A.S. Collins^b, R. Oberhänsli^c

^a Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca / İzmir-Türkiye

^bUniversity of Adelaide, Tectonics, Resources and Exploration (TRaX), School of Earth and Environmental Sciences, Adelaide, SA 5005, Australia

^cUniversity of Potsdam, Institut for Earth and Environmental Sciences, Karl Liebknecht Strasse 24, 14476 Potsdam, Germany

ABSTRACT

The Menderes Massif forms the main crystalline basement of western Anatolia. The Late Neoproterozoic basement consists of partly migmatized metaclastics, paragneisses and high-grade garnet-mica schists, and metamagmatic rocks. Metamagmatics intruded into the metaclastic sequence, are eclogitic metagabbro and syn- to post-orogenic orthogneisses. The orthogneisses are divided into three main types according to their textural and mineralogical composition; i) biotite orthogneiss, ii) tourmaline leucocratic orthogneiss and iii) amphibole orthogneiss. S-type biotite orthogneiss dated at about 550 Ma forms the dominant type of orthogneiss in the Menderes Massif. Tourmaline leucocratic orthogneiss, which is observed generally in the southern submassif shows similarly S-type character and gives ages at about 545-540 Ma. However, the amphibole orthogneisses restricted apparently to SE of the central submassif (Ödemiş-Kiraz submassif) and NE of the southern submassif (Çine submassif), Karacasu region, are more scarce.

Zircon U-Pb ages from four samples of amphibole orthogneisses showing intrusive contact relationships with the Late Neoproterozoic garnet-mica schists are measured by LA-ICP-MS. They yield ages ranging between 530 and 525 Ma that can be interpreted as the crystallization age of syenitic protoliths of amphibole orthogneisses. Whole rock major and trace element geochemical data from the amphibole orthogneisses reveal that these rocks were crystallized from magma with syenitic composition and meta-aluminous character. Amphibole orthogneisses have higher alkaline composition (K_2O+Na_2O) and Zr+ Nb+ Ce+ Y values with respect to other granitoids of the Menderes Massif. On the basis of these characteristics, these rocks are geochemically classified as A-type (anorogenic) granitoids.

Based on the geochemical and geochronological evidence, the amphibole orthogneisses in the Menderes Massif can be ascribed to a post-orogenic extensional tectonic setting following the early Paleozoic final amalgamation of Gondwana.

Keywords: Amphibole orthogneisses, syenitic magmatism, LA-ICP-MS U-Pb dating, Menderes Massif, Gondwana

KAHRAMANMARAŞ KUZEYİNDE YER ALAN BERİT META-OFİYOLİTLERİ VE KITASAL KABUK BİRİMLERİNİN GEÇ KRETASE-EOSEN TEKTONO-METAMORFİK EVRİMİ

Osman Candan^a, Ersin Koralay^a, Mete Çetinkaplan^a, Yalçın Ersoy^a,
Gültekin Topuz^b, Roland Oberhaensli^c, Qiuli Li^d, Erdinç Yiğitbaş^e

^aDEÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Buca – İzmir

(Osman.candan@deu.edu.tr)

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 80626 Ayazağa, İstanbul,

^cInstitute of Earth & Environmental Sciences, University Potsdam; Germany

^dNo.19 Beitucheng West Road, Chaoyang District, Beijing, 100029, China

^eÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fak. jeoloji Müh. Bölümü, Çanakkale

ÖZ

Berit bölgesi farklı metamorfik evrimlere sahip tektonik ünitelerden yapıldır. Bölgenin tektono-stratigrafisi alttan üste doğru, *alt kıtasal topluluk (Pütürge Masifi)*, *okyanusal topluluk (Berit Meta-ofiyolitleri)* ve üst kıtasal topluluk (Bitlis-Alanya Mikrokıtası) olmak üzere üç ana üniteye ayrılmaktadır. Geç Eosen öncesi bir araya gelmiş bu nap yığını Geç Eosen – Oligosen yaşlı, metamorfik olmayan kırıntılılar tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Barrow türü orta-basınç / düşük-orta sıcaklık koşullarında (400-550°C / 4-6 kbar) başkalaşıma uğramış alt kıtasal topluluk birimleri Triyas (239.8±3.7 my) meta-aplitleri tarafından kesilmektedir. Okyanusal topluluğa ait, Ti'ce zengin bazik düzey/damarlar içeren, gabro-troktolit-gabronorit ar dalanmasından yapıli kabuksal mafik kümülatlar uğradıkları YB-metamorfizması sonucu koronit ve eklojitlere (725-850°C / 12-25 kbar) dönüşmüşlerdir. Amfibolitleşmiş eklojitler içerisindeki lökokratik zonlardan elde edilen U-Pb zirkon yaşları (70-72 my) söz konusu YB-metamorfizması için bir maksimum yaş sınırı (Geç Kretase; Kampaniyen?) oluşturmaktadır. Bölgedeki meta-ultrabazikler okyanusal litosferik mantonun ultramafik kümülat ve gabro-piroksenit-peridotit ar dalanması ile tanımlanan manto-kabuk geçiş zonuna karşılık gelmektedir. Ultra-yüksek sıcaklık (UYS) metamorfizmasına uğramış bu kayalar çeşitli bileşimlerde YB-granulitlerine (850-1150°C / 15-25 kbar) dönüşmüşlerdir. Tümüyle rekrizalizasyona uğramış bu peridotitler 66-63 my kristalizasyon yaşlı lökokratik pegmatitler tarafından kesilmektedir. Bu veri, UYS-metamorfizmasının Paleosen öncesi (olasılıkla Geç Kretase; Maastrichtiyen?) yaşta olduğunu göstermektedir.

Orta-basınç / yüksek-düşük sıcaklık metamorfizmasına (700-400°C / 4-7 kbar) uğramış olan üst kıtasal topluluk yaygın bir şekilde S-tipi anatektik granit / aplitler tarafından kesilmektedir. Aplitik damarlar (47-53 my), migmatitlerin lökozomları (46-49 my) ve migmatizasyonla ilişkili anatektik granitlerden (52-55 my) elde edilen kristalizasyon yaşları, üst kıtasal topluluğun dip kesimlerinde kısmi ergimeye neden olan OB-metamorfizmasının Erken Eosen – erken Orta Eosen yaşlı olduğunu göstermektedir. Mevcut veriler, Geç Kretase – erken Orta Eosen zaman aralığında okyanusal birimlerde UYS, üst kıtasal topluluklarında ise YS-metamorfizmasına neden olan ekstrem ısı kaynağının yitmekte olan okyanusal dilimin kopması ve açılan pencere boyunca astenosferden sağlanan yüksek ısı akımı ile ilişkilendirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: YB-Granulit, eklojit, GD-Anadolu, metamorfizma

LATE CRETACEOUS – EOCENE TECTONOMETAMORPHIC EVOLUTION OF THE BERIT META-OPHIOLITES AND CONTINENTAL CRUSTAL UNITS, NORTH OF KAHRAMANMARAŞ / TURKEY

**Osman Candan^a, Ersin Koralay^a, Mete Çetinkaplan^a, Yalçın Ersoy^a,
Gültekin Topuz^b, Roland Oberhaensli^c, Qiuli Li^d, Erdiñ Yiğitbaşı^e**

^aDEÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Buca – İzmir

(Osman.candan@deu.edu.tr)

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 80626 Ayazağa, İstanbul,

^cInstitute of Earth & Environmental Sciences, University Potsdam; Germany

^dNo.19 Beitucheng West Road, Chaoyang District, Beijing, 100029, China

^eÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Çanakkale

ABSTRACT

Berit area is made up of several tectonic units with distinct metamorphic evolution. The tectono-stratigraphy of the region can be divided into three main groups, from bottom to top, as lower continental units (Pütürge Massif), oceanic units (Berit meta-ophiolites) and upper continental units (Bitlis-Alanya microcontinent). This nappe stack, which was juxtaposed before Late Eocene is covered unconformably by Late Eocene-Oligocene clastic sediments. The lower continental units that underwent Barrovian-type, medium-pressure / medium to low-temperature metamorphism (400-550°C / 4-6 kbar) are intruded by Triassic (239.8±3.7 Ma) meta-aplites. Crustal mafic cumulates of the oceanic units consisting of gabbro - troctolite - gabbro-norite intercalation of mafic cumulates with Ti-rich basic layers / dikes were converted to coronites and eclogites (725-850°C / 12-25 kbar). U-Pb zircon ages at 70-72 Ma from leucocratic zones occurring in the amphibolitic eclogites provide a maximum age (Late Cretaceous; Campanian?) for the HP-metamorphism. Meta-ultrabasic unit represents upper part of an oceanic lithospheric mantle corresponding to mantle-crust transition zone consisting of gabbro – pyroxenite - peridotite intercalation. They underwent ultra-high temperature metamorphism (UHT) and were converted to high-P-mafic / ultramafic granulites (850-1150°C / 15-25 kbar). These completely recrystallized meta-peridotites are cut by leucocratic pegmatite dikes, which yielded zircon U-Pb crystallization ages of 66-63 Ma. Therefore, a pre-Paleocene, probable Late Cretaceous (Maastrichtian?), age can be envisaged for this UHT-metamorphism.

The upper continental units, which underwent medium-pressure / high-to-low temperature metamorphism (700-400°C / 4-7 kbar) are intruded by S-type anatectic granites / aplites. The crystallization ages of aplitic veins (47-53 Ma), leucosomes of migmatites (46-49 Ma) and anatectic granites (52-55 Ma) are interpreted as the age (Early-middle Eocene) of this MP-metamorphism causing partial melting on the lower levels of the upper continental units. A tectonic model related with the slab-break off and heat transfer from asthenosphere causing UHT-metamorphism on oceanic mantle suit and MP-metamorphism with partial melting on the upper continental plate during Late Cretaceous to Early-middle Eocene can be envisaged.

Keywords: HP-Granulite, eclogite, SE-Anatolia, metamorphism

BATI SAKARYA ZONUNDA, KALABAK FORMASYONU'NUN KIRINTILI ZİRKON U-Pb JEOKRONOLOJİSİ VE METAMORFİZMA KOŞULLARI, KB TÜRKİYE

Namık Aysal^a, Sinan Öngen^a, Irena Peytcheva^b, Mehmet Keskin^a

^a İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul

^bBulgar Bilimler Akademisi, Jeoloji Enstitüsü, Sofia, Bulgaristan

(aysal@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma Batı Sakarya temelindeki (KB Türkiye) Kalabak formasyonunda yapılan LA-ICP-MS U-Pb jeokronoloji çalışmasıyla elde edilen bazı yeni sonuçları sunar. Kalabak formasyonu metakarbonat-metaçört-metabazit kayaçlar ve tektonik serpantin dilimleri içeren bölgesel metamorfik kırıntılı bir istiften oluşur. Kalabak formasyonu Senozoik öncesi birbirini üzerleyen üç farklı metamorfizmadan etkilenmiştir: (1) Birincisi amfibolit fasiyesinin stavrolit-granat zonuna kadar ulaşan bölgesel metamorfizma, (2) ikincisi iri taneli andalusit porfiroblastları içeren kontakt metamorfizma, (3) üçüncüsü ise Kalabak formasyonu ve onu kesen Devoniyen metagranitlerini etkileyen düşük yeşilşist fasiyesi metamorfizmasıdır (Aysal ve diğ., 2012). Son olarak, Biga Yarımadası'nda yaygın olan Oligo-Miyosen granitoid intrüzyonlarına bağlı bazı diğer genç formasyonlarda olduğu gibi Kalabak formasyonunda da kontakt metamorfizma olgusu kaydedilmiştir.

Kalabak formasyonu'nun kökeni ve evrimini daha iyi anlamak için bir meta-sedimanter kaya örneğinden elde edilen 125 zirkon tanesinde LA-ICP-MS U-Pb zirkon yaşlandırması yapılmıştır. Ölçülen 175 noktanın 107'sinde %90-110 uyumlu zirkonlardan 426 ± 5.2 ile 3406.9 ± 195.7 My arasında yaşlar elde edilmiştir. Zirkon popülasyonları: 426 ± 5.2 - 535 ± 13 My (8.4%, Paleozoik), 549 ± 14 - 999 ± 11 My (54.21%, Neoproterozoik), 1012 ± 200 - 1543 ± 50 My (6.54%, Mezoproterozoik), 1736 ± 123 - 2414 ± 58 My (18.7%, Paleoproterozoik) ve 2512 ± 30 - 3406.9 ± 195.7 My (12.15%, Arkeen) arasında yoğunlaşır. Baskın Neoproterozik yaşlar Kadomiyen – Avalon terrainleri ve Mezoproterozoik yaşlar çoğunlukla Avalon terrainleriyle ilişkili olabileceklerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kırıntılı zirkon, U-Pb yaşlandırma, Metamorfizma koşulları, KB Anadolu.

Kaynaklar

Aysal, N., Ustaömer, T., Öngen, S., Keskin, M., Köksal, S., Peytcheva, I., Fanning, M. (2012). Origin of the Early-Middle Devonian magmatism in the Sakarya Zone, NW Turkey: Geochronology, geochemistry and isotope systematics. *Journal of Asian Earth Sciences*, 45, 201-222.

DETRITAL ZIRCON U-Pb GEOCHRONOLOGY AND METAMORPHIC CONDITON OF THE KALABAK FORMATION IN THE WESTERN SAKARYA ZONE, NW TURKEY

Namık Aysal^a, Sinan Öngen^a, Irena Peytcheva^b, Mehmet Keskin^a

^a İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul

^bBulgar Bilimler Akademisi, Jeoloji Enstitüsü, Sofia, Bulgaristan

(aysal@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

This study reports some new results from LA-ICP-MS U–Pb geochronological studies of detrital zircons in the Kalabak formation from Western Sakarya basement (NW Turkey). The Kalabak formation is made up of regionally metamorphosed metaclastic successions with subordinate metacarbonate–metachert–metabasite rocks, intercalated with tectonic slices of serpentinites. The Kalabak formation have been affected by three successive metamorphic events before Cenozoic: (1) the first is the regional metamorphism which reached up to staurolite-garnet zone of the amphibolite facies; (2) The second is the contact metamorphism due to the Devonian granitoid plutons marked by the growth of coarse andalusite porphyroblasts; (3) The third metamorphism is in the low greenschist facies which affected both the Kalabak formation and the Devonian granitoids together (Aysal et al. 2012). Finally, late contact metamorphic events also recorded in the Kalabak formation as some of other young formations based on common Oligo-Miocene granitoids in the Biga Peninsula.

A LA-ICP-MS U-Pb zircon dating study was conducted on 125 zircon grains obtained from a meta-sedimentary rock to better understand the origin and evolution of the Kalabak formation. 107 of 175 spot analyses are concordant with rates 90-110% and the zircon ages vary between 426±5.2 and 3406.9±195.7 Ma. Zircon populations cluster in ranges: 426±5.2 - 535±13 Ma (8.4%, Paleozoic), 549±14 - 999±11 Ma (54.21%, Neoproterozoic), 1012±200 - 1543±50 Ma (6.54%, Mesoproterozoic), 1736±123 - 2414±58 Ma (18.7%, Paleoproterozoic) and 2512±30 - 3406.9±195.7 Ma (12.15%, Archean). Dominating Neoproterozoic ages notate Cadomian-Avalonian terrains and Mesoproterozoic ages should mainly be related to Avalon terrains.

Keywords: Detrital zircon, U-Pb dating, metamorphic conditions, NW Anatolia

METAMORFİZMA VE METAMORFİK SÜREÇLER
METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES

Posterler/*Posters*

ELDIVAN OFİYOLİTİ (ÇANKIRI) METAMORFİK TABAN KAYAÇLARININ KÖKENİ

Tijen Üner^a, Üner Çakır^b

^aYüzüncüYıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü-VAN

^bHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü-ANKARA
(tcakici@yyu.edu.tr)

ÖZ

İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu içinde yer alan Eldivan Ofiyoliti, peridotitler (harzburjit, dünit), piroksenitler, izotropik gabrolar, kümülat gabrolar, gabro-pegmatitler, dolerit daykları ve yastık yapılı bazaltlar ile temsil edilir.

Eldivan Ofiyoliti'nin tabanında yer alan metamorfik kayaçlar genel olarak amfibolitlerden kısmen de kuvarsit ve mika-şistten oluşmaktadır. Metamorfik kayaçlarda deformasyona bağlı olarak kıvrımlanmış ve şistozite gelişmiştir. Metamorfik kayaçların genellikle tektonit dokulu harzburjitler ve volkanik-sedimanter seri arasındaki sınır ilişkileri net bir şekilde gözlenebilmektedir. Petrografik olarak metamorfik kayaçlar içerisinde yaygın olarak gözlenen amfibolitler; hornblend ve pilajiyoklaz ana minerallerinden oluşmaktadır. Kayaç içerisinde granoblastik ve kataklastik doku hakimdir. Amfibolitler içerisinde magmatik kökenli edenit ve kalıntı piroksen mineralleri gözlenmektedir. Amfibol mineralleri üzerinde yapılan EDS (Elementel bişelim analizi) çalışmaları sonucunda elde edilen veriler ışığında amfibolitlerin 3.23-4.69 (± 3) kbar lık bir basınç ve 501-682 °C lik bir sıcaklık aralığında oluştuğu belirlenmiştir. Bu metamorfik kayaçların jeolojik, petrografik ve jeokimyasal çalışmalar sonucunda, bu kayaçların bazik kökenli kayaçların metamorfizması ile ve okyanus içi ekaylanmaya bağlı olarak oluştuğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eldivan Ofiyoliti, amfibolit, petrografi, jeokimya

THE ORIGIN OF METAMORPHIC SOLE IN ELDIVAN OPHIOLITE (CANKIRI)

Tijen Üner^a, Üner Çakır^b

^aYüzüncüYıl University, Department of Geological Engineering, 65080-VAN

^bHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06532-ANKARA
(tcakici@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Eldivan Ophiolite is located in the İzmir-Ankara-Erzincan Suture zone and is represented by peridotites (harzburgite, dunite), pyroxenites, isotropic gabbros, cumulate gabbros, gabbro-pegmatites, dolerite dykes and pillow basalts.

Metamorphic rocks occurring on the basement of the Eldivan Ophiolite generally consist of amphibolite, partly quartzite and mica-schist. Metamorphic rocks show folding and schistosity due to deformation. The boundary relations of metamorphic rocks with tectonic textured harzburgites and volcanic-sedimentary sequence are clearly observed. The amphibolites are commonly seen in metamorphic rocks as petrographical. These amphibolites and mainly composed of plagioclase and hornblend. Granoblastic and cataclastic texture is dominant in thin section. The magmatic edenite and relic pyroxene minerals in amphibolite are observed in amphibolite. EDS (Energy-dispersive spectroscopy) studies of amphibolite minerals show pressures and the temperature ranging between 501-683 °C. The basic origin and intra-oceanic deformation of metamorphic rocks are determined with geological, petrographical and geochemical investigations.

Keywords: *Eldivan Ophiolite, amphibolite, petrography, geochemistry*

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ-JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY-GEOTECHNICS

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

GÖKÇEADA VOLKANİKLERİNİN MİKROYAPISAL BİLEŞENLERİNİN JEO-MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Ömer Ündül^a, Namık Aysal^a, Florian Amann^b

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

^b*İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü (ETHZ), Mühendislik Jeolojisi, İsviçre
(oundul@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Mühendislik jeolojisi uygulamalarında yapılan geriye dönük analizler, gerçek dayanım değerlerinin çoğu kez laboratuvarında elde edilen değerlerden daha düşük olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Kaya malzemesinin jeo-mühendislik özellikleri mineralojik, petrografik ve fabrik özelliklerine bağlı olduğundan, mikro-doku özelliklerinin doğru bir şekilde tanımlanması önem taşımaktadır. Günümüze değin yapılan çalışmalarda çoğunlukla; mineral oranları, tane boyutları, doku katsayı değerleri ve mineral içerikleri fabrik özelliklerinin jeo-mühendislik özelliklere etkilerinin araştırılmasında kullanılmıştır.

Bu çalışmada, Gökçeada'da yüzeylenen volkanik-subvolkanik kayalardan mikro ve makro ölçekte farklılıklar gösteren altı bölgeden örnekler derlenmiştir. Fiziksel özelliklerin (gözeneklilik, birim hacim ağırlık), mekanik özelliklerin (tek eksenli sıkışma dayanımı ve kırılma başlangıcı) ve deformabilite özelliklerinin (Young modülü, Poisson oranı) tayin edilmesi için yapılan deneyler sonucunda, fiziksel özelliklerin değerleri nispeten dar bir aralıkta değişmesine karşın, dayanım değerleri oldukça geniş bir aralık sergilemektedir. Bu değişimlerin anlaşılabilmesi için ayrıntılı sayısal mineralojik analizler ile minerallerin alansal dağılımları ve mineral oranlarını içeren sayısal petrografik analizler gerçekleştirilmiştir. Bunların yanı sıra, mekanik deneyler öncesi ve sonrası hazırlanan ince kesitler üzerinde petrografik ve mikroyapısal çalışmalarda etkin gerilmeler altında gelişen mikro ve makro kırıkların dağılımı ve yönelimlerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, kırılma başlangıç değerinin tek eksenli sıkışma dayanımı değerinin yaklaşık %45-46'sı seviyelerinde gerçekleştiğini göstermiştir. Fiziksel, mineralojik, petrografik ve mikro dokusal özelliklerden elde edilen sonuçlara göre, en yüksek dayanımın ve kırılma eşik değerinin iri kristaller (biyotit ve feldispat) ile irikristallerin ve ince daneli hamur malzemesinin oranı tarafından kontrol edildiği belirlenmiştir. Diğer taraftan, fiziksel ve deformabilite özelliklerinin tüm kayaç minerallerinin kütlece oranları tarafından belirlendiği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gökçeada volkanikleri, jeo-mühendislik özellik, kırılma başlangıcı, tek eksenli sıkışma dayanımı

THE EFFECTS OF MICRO-STRUCTURAL CONSTITUENTS ON THE GEO -ENGINEERING PROPERTIES OF THE GÖKÇEADA VOLCANICS

Ömer Ündül^a, Namık Aysal^a, Florian Amann^b

^aİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul

^bİsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü (ETHZ), Mühendislik Jeolojisi, İsviçre
(oundul@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Back analysis of engineering geological applications mostly ends up with lower actual strength values than values obtained in laboratory. As the geo-engineering properties of rock materials depend on the petrographic, mineralogical and micro-structural features, the precise determination of micro-textural characteristics is important. Up to date, mineral proportions (e.g. point counting), grain sizes, texture coefficient, and mass fractions are considered by many researches to investigate the effect of textural features on the geo-engineering properties.

In this study, volcanic-subvolcanic rock samples which outcrop in Gökçeada were obtained with varying micro- and macro- characteristics from six different locations. After a series of tests to determine the physical properties (e.g. porosity, unit weight), mechanical properties (e.g. unconfined compressive strength (UCS) and the crack initiation (CI) threshold) and deformation characteristics (Young's Modulus, Poisson's Ratio) it was clear that even the physical properties are in a relatively narrow range, strength values can reveal extensive variations. Detailed quantitative mineralogical analysis and quantitative petrographic studies including spatial distribution of minerals and mineral dimensions were used to understand these variations. Besides petrographic and microstructural studies were carried out on thin sections before and after mechanical perturbation to analyze orientation and distribution of micro- and macro-cracks which formed during mechanical tests.

The data obtained suggest that the crack initiation was established in a range of 0.45-0.46 of the peak stress. According to the data obtained from physical, petrographic, micro-structural, and mineralogical investigations both, it is concluded that the peak strength and crack initiation threshold are strongly influenced by the distribution of phenocrysts (e.g. biotite, feldspar) and the ratio of the total content of phenocrysts to fine-grained groundmass. On the other hand the physical and deformation properties are more dependent on mass fraction of minerals.

Keywords: *Gökçeada volcanics, geo-engineering property, crack initiation, uniaxial compressive strength*

İNCE TANELİ ZEMİNLERİN SINIFLANDIRILMASINDA BULANIK MANTIĞIN KULLANILABİLİRLİĞİ

Derya Toksöz^a, Işık Yılmaz^a, Hakan Ahmet Nefeslioğlu^b, Marian Marschalko^c

^a *Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye*

^b *Hacettepe Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Polatlı, Ankara, Türkiye*

^c *VSB Technical University of Ostrava,*

Institute of Geological Engineering, Ostrava, Czech Republic

(dtoksoz@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Zeminlerin sınıflaması mühendisler için bir tür iletişim ve ortak dil olarak kabul edilebilir. Bir zeminin olası fiziksel özellikleri, hatta mekanik davranışı hakkında, o zemine atanabilecek birkaç harf veya sayı, uygulayıcı mühendislere çok hızlı olarak bir fikir sağlamaktadır. Son 50 yıldır pek çok zemin sınıflama sistemi önerilmiş olmakla beraber, sınıflama sistemlerinden günümüzde en çok kabul göreni Birleştirilmiş Zemin Sınıflama Sistemi olup, dünyanın çeşitli ülkelerinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

İnce taneli zeminlerin sınıflandırılmasında kullanılan plastisite abağında küçük uygulayıcı hatalarından kaynaklı olarak tanımlama noktaları kimi zaman sınıfları ayıran sınırların üzerine veya yakınına düşmektedir. Buna bağlı olarak kesin zemin sınıfının belirlenmesinde karar vermede belirsizlikler oluşmaktadır. Bu hususlar göz önüne alınarak, bu çalışmada söz konusu belirsizlikleri en aza indirebilmek amacıyla bulanık küme kuramı yaklaşımının kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Oluşturulan bulanık yaklaşımda, plastisite abağındaki tanımlama noktalarının sınırları ayıran çizgilere olan dik mekansal mesafelerinden yararlanılmıştır. Her bir tanımlama noktasının kil, silt, düşük plastisiteli ve yüksek plastisiteli olma üyelik dereceleri bulunmuş ve bulanık işlemciler kullanılarak tanımlama noktaları için bulanık zemin sınıfları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zemin sınıflaması, plastisite abağı, belirsizlikler, bulanık küme kuramı, bulanık işlemciler

APPLICABILITY OF FUZZY LOGIC IN THE CLASSIFICATION OF FINE- GRAINED SOILS

Derya Toksöz^a, Işık Yılmaz^a, Hakan Ahmet Nefeslioğlu^b, Marian Marschalko^c

^a Cumhuriyet University, Department of Geological Engineering, Sivas, Turkey

^b Hacettepe University, Technical Sciences Vocational School, Polatlı, Ankara, Turkey

^c VSB Technical University of Ostrava, Institute of Geological Engineering,

Ostrava, Czech Republic

(dtoksoz@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

Soil classification may be accepted as a kind of dialog and common language for engineers. A few letters or numbers assigned to a soil provide quickly to engineers an idea of about the possible physical properties of the soil and even its mechanical behaviors. For the last 50 years, a lot of soil classification systems have been proposed. The most acceptable one of these systems is Unified Soil Classification System which is commonly applied in several countries of the world.

Points fall sometimes on the boundaries or near the lines due to incorrect use of the plasticity chart, which is employed for the classification of fine grained soils. This incorrect use may result in some uncertainties in the determination of correct soil class. Based on these reason, in this study, applicability of the fuzzy set theory was investigated in order to minimize these uncertainties.

In fuzzy logic evaluation, the perpendicular spatial distances of points from the considered boundaries in plasticity chart were used. The membership degrees regarding clay, silt, low plasticity and high plasticity of each points were calculated and fuzzified soil classes of the points were obtained by using fuzzy operators.

Keywords: Soil classification, plasticity chart, uncertainties, fuzzy set theory, fuzzy operators

KAYA KÜTLE KALİTESİ PUANLAMA (RMQR) SİSTEMİ VE KAYA KÜTLESİNİN JEOMEKNİK ÖZELLİKLERİNİN TAHMİNİNDE KULLANIMI

Ömer Aydan^a, Reşat Ulusay^b, Naohiko Tokashiki^c

^{a,c} Ryukyu Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Bölümü, Okinawa, Japonya

^b Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara

(resat@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Kaya kütleli sınıflama sistemlerinden yararlanılarak kaya kütlelerinin nicel tanımlarının yapılması ve bunların mühendislik özellikleri veya tasarım parametreleriyle korelasyonu kaya mühendisliğinde ilgi çekici konulardan biri olmuştur. Belirli kaya yapıları için ve/veya özel amaçlarla çok sayıda kaya kütleli sınıflama sistemleri önerilmiş olmakla birlikte, karmaşık kaya koşulları için bu sistemlerin orijinal içerikleriyle doğrudan kullanımları çoğu kez olanaklı olamamaktadır. Ayrıca pek çok kaya kütleli sınıflama sisteminde, örneğin nihai kaya sınıfı puanının belirlenmesinde RQD ve süreksizlik aralığı özellikleri birlikte kullanılarak süreksizlik yoğunluğu değerlendirmelerinde tekrara neden olunarak nihai sınıflama puanı etkilenmekte ve özellikle kil içeren kayalarda suyun dayanım azalması üzerinde önemli bir etkisi olmasına rağmen bu etki yeterince dikkate alınmamaktadır. Dolayısıyla bu durum, kaya mühendislerinin günümüzde de yeni sınıflama sistemlerinin geliştirilmesine devam etmelerinin ve/veya mevcut sistemlerde bazı değişiklikler yapmalarının başlıca nedenlerinden biridir. Bunun yanı sıra, kaya kütlelerinin dayanım ve deformabilite gibi jeomekanik özelliklerinin tayini kaya mühendisliği tasarımının ayrılmaz bir parçasıdır. Ancak ölçek etkisi dikkate alındığında, kaya kütlelerinde laboratuvar deneylerinin yapılması kolay olmayan yorucu bir işlemdir ve bu amaçla arazi deneyleri tercih edilen yöntemlerdir. Bununla birlikte arazi deneyleri; oldukça zaman alıcı, pahalı ve yapılması güç işlemlerdir. Bu nedenle güncel eğilim, bazı kaya sınıflama sistemlerinden yararlanılarak nicel kaya kütleli özelliklerinin dolaylı yoldan tahminine yönelik yaklaşımların geliştirilmesidir.

Bu çalışmada, yazarlar tarafından geliştirilen ve Kaya Kütle Kalitesi Puanlama (RMQR) Sistemi olarak adlandırılan yeni bir sistem tanıtılmış ve kaya kütlelerinin jeomekanik özelliklerinin tahmini amacıyla RMQR'ın kaya malzemesinin özellikleriyle birlikte kullanımı sunulmuştur. RMQR Sistemi, nicel çağdaş kaya kütleli sınıflama sistemlerinde kullanılan önemli parametreler de dikkate alınarak ve parametre tekrarından kaçınılarak, kaya kütlelerinin fiziksel durumunun daha iyi tanımlanması amacıyla geliştirilmiştir. Sistem; bozunma derecesi, süreksizlik takımı sayısı, süreksizlik aralığı, süreksizlik durumu ile yeraltı suyu sızma ve su emme koşulları gibi girdi parametrelerini esas almakta ve bunlara atanan puanlardan 0 ile 100 arasında değişen RMQR değeri belirlenmektedir. Çalışmada ayrıca, birinci yazarın önerdiği bir eşitlik RMQR'a göre uyarlanarak ve RMQR ile birlikte kullanılarak kaya kütlelerinin jeomekanik özelliklerinin kaya malzemesinin özelliklerinden tahmin edilmesine ilişkin bir yöntem de önerilmiştir. Önerilen yöntemden elde edilen sonuçlar Japonya'da yapılmış arazi deneylerine ait sonuçlar kullanılarak mevcut bazı görgül ilişkilerden belirlenen jeomekanik özelliklerin değerleriyle karşılaştırılmış ve bu ilişkilerin tahmin yetenekleri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: RMQR, kaya kütleli, jeomekanik özellikler, görgül ilişki, kaya malzemesi

ROCK MASS QUALITY RATING SYSTEM (RMQR) AND ITS USE IN THE ESTIMATION OF GEOMECHANICAL PROPERTIES OF ROCK MASSES

Ömer Aydan^a, Reşat Ulusay^b, Naohiko Tokashiki^c

^{a,c} University of Ryukyus, Department of Civil Engineering and Architecture, Okinawa, Japan

^b Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Turkey
(resat@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The qualitative description of rock masses by means of classification systems and subsequent correlation to establish engineering quantities or design parameters has become one of the most challenging topics in rock engineering. Although many rock mass classification systems have been proposed for rock masses with the consideration of a particular rock structure and/or specific purposes, direct utilization of these systems, in their original form, for the characterization of complex rock mass conditions is not always possible. In addition, many available rock mass classification systems have some repetitions of some rock fractures, such as RQD and discontinuity spacing, resulting in the doubling of the influence of the spacing of discontinuities on the final rating and although the effect of water, particularly on clay-bearing rocks, plays an important role in decreasing their strength, this effect is not adequately considered in the existing rock mass classification systems. Therefore, this is one of the reasons why rock engineers continue to develop new systems or modify and extend current ones. Besides, the determination of geomechanical properties of rock masses, such as strength and deformability, is one of the integral parts of rock engineering design. By considering the scale effect for rock masses, laboratory testing on rock masses is not always easy and is very cumbersome, and for this reason, in-situ tests are preferred. However, in-situ tests are directly time consuming, expensive, and difficult to conduct. Therefore, the recent tendency is to indirectly estimate rock mass properties from the utilization of properties of intact rock and rock classification indexes.

In this study, the fundamentals of a new rock mass quality system, designated as Rock Mass Quality Rating (RMQR) System and developed by the authors, is explained and its use in the estimation of geomechanical properties of rock masses from those of intact rock is presented. This system was developed to provide a better assessment of the physical state of rock masses by considering the important parameters utilized by the qualitative modern rock mass classification systems and avoiding repetitions of some parameters. The system considers six input parameters such as degradation degree, discontinuity set number, discontinuity spacing, discontinuity condition and groundwater seepage and groundwater absorption conditions and then the value of RMQR, which ranges between 0 and 100, is determined based on the ratings assigned to the input parameters. In addition, in the study, the unified formula proposed by the first author was adopted for the RMQR system for estimating the rock mass properties from those of intact rock. Then they were compared with the results of the in-situ tests carried out in Japan and those estimated from some empirical relationships developed by other investigators, and the outcomes of these studies are presented and discussed.

Keywords: RMQR, rock mass, geomechanical properties, empirical relationship, rock material

ISPARTA OVASI'NDAKİ VOLKANİK ZEMİNLERİN JEOMEKANİK DAVRANIŞLARININ VE MİKRO YAPININ BUNLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

E. Ayrıar^a, R. Ulusay^b, M. Mutlutürk^c

^aSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^cSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta
(elifceada@gmail.com)

ÖZ

Volkanik zeminler, genellikle ince kum ve silt tane boyutunda malzemedenden oluşan, düşük kuru birim hacim ağırlık ve yüksek gözenekliliğe sahip az pekişmiş çökellerdir. Bu tür zeminler mikro yapılarından kaynaklanan özellikleri nedeniyle, diğer zeminlerden daha farklı davranış göstermektedirler. Isparta kent merkezinin temel zeminini Gölçük volkanizması sonucu oluşmuş, katmanlar halinde çökelmiş ve tipik volkanik zemin özelliği taşıyan çökeller oluşturmaktadır. Bu çalışma, Isparta yerleşimindeki volkanik zeminin çökme potansiyeli ve makaslama yenilmesi gibi jeomekanik davranışlarının ve mikro yapının bu özellikler üzerindeki etkisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda, volkanik zeminin bazı fiziksel özellikleri ile mikro yapısal özellikleri belirlenmiş, çökme potansiyeli ve makaslama davranışı araştırılmış ve bu zeminde açılmış şevler için duraylılık analizleri yapılarak belirlenen makaslama davranışı değerlendirilmiştir. İncelenen volkanik zemin 100 kPa'a kadar normal gerilme düzeylerinde genel olarak hafif çökme potansiyeline sahipken, 100 ile 800 kPa arasında değişen normal gerilme düzeylerinde ağırlıklı olarak orta derecede ve şiddetli çökme potansiyeline sahiptir. Doğrudan makaslama deneylerinin sonuçları; 300 kPa'lık normal gerilmenin aşılmasıyla volkanik zeminin içsel sürtünme açısının azaldığını, yüksek normal gerilmeler altında ise yenilme zarfının eğiminin düştüğünü göstermiştir. Buna bağlı olarak, volkanik zemininin düşük ve yüksek normal gerilmeler altında farklı iki makaslama davranışı sergilediği ve makaslama dayanımının çift doğrusal yenilme zarflarıyla daha iyi temsil edilebileceği sonucuna varılmıştır. Açık mikro yapıya sahip olan bu zeminin içerdiği zayıf bağlayıcı malzemenin bozunmuş volkan camı olduğu belirlenmiştir. Doğal örneklerin yanı sıra, makaslama ve çökme deneylerine maruz bırakılmış örneklerin deneyler sonunda incelenen mikro yapılarından, zeminin çökme potansiyeli ve makaslama dayanımıyla ilgili yukarıda değinilen iki davranışının; yüksek normal gerilmeler altında yenilen bağlayıcı malzemenin dayanımının önemli ölçüde azalmasıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Volkanik zemin içinde açılmış şevler için farklı şev açıları ve yükseklikleri ile zeminin deneylerle belirlenen makaslama davranışı esas alınarak yapılan duraylılık analizleriyle güvenlik katsayılarının 1'den büyük olduğu belirlenmiş olup, sonuçlar inşaat kazılarında yapılan gözlemleri desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Volkanik zemin, çift doğrusal yenilme zarfı, çökme potansiyeli, makaslama dayanımı, mikro yapı

INVESTIGATION OF THE GEOMECHANICAL BEHAVIOURS OF THE VOLCANIC SOILS IN THE ISPARTA PLAIN AND THE EFFECT OF MICRO-STRUCTURE ON THEM

E. Avcı^a, R. Ulusay^b, M. Mutlutürk^c

^aSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^cSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta
(elifceada@gmail.com)

ABSTRACT

Volcanic soils are weakly compacted deposits generally consisting of fine sand and silt grain size with low dry unit weight and high porosity. When compared to other soils, these soils exhibit different behaviour due to the properties associated with their micro structures. These deposits which have been derived from the Gölcük volcanism as layers and have typical properties of volcanic soils, constitute the foundation soils in Isparta city centre. This study aims to investigate the geomechanical behaviours of the volcanic soils, such as collapse potential and shear failure, and the effect of micro-structure on them. Within the scope of this study, some physical properties and micro-structural characteristics of the volcanic soil were determined, its collapse potential and shear behaviour were investigated and stability of the slopes excavated in this soil was investigated to assess its shear behaviour. It was determined that the volcanic soil investigated has low collapse potential under normal stresses lower than 100 kPa, while it has generally moderate-to-severe collapse potential at normal stresses ranging between 100 and 800 kPa. The results of the direct shear tests suggested that friction angle of the volcanic soil decreases when the normal stress of 300 kPa is exceeded and the slope of the failure envelope decreases at high normal stress levels. Depending on this finding, it was concluded that the volcanic soil exhibits two different shear behaviours under low and high normal loads and its shear strength is better represented by bi-linear failure envelope. It is also determined that the bonding material in the volcanic soil, which has an open structure, is an altered volcanic glass. Based on the observations on their micro-structures after the tests conducted on undisturbed (natural) specimens and those subjected to collapse potential and shear box tests, it was understood that the behaviours related to its collapse potential and shear strength of the soil mentioned above, are mainly due to the decrease in the strength of the bonding material failing under high normal stresses. The stability analyses of the slopes excavated in the volcanic soil, considering different slope angles and heights and shear behaviour of the soil, yielded the values of safety factor greater than unity and these results confirmed the observations performed on the slopes excavated for building constructions.

Keywords: *Volcanic soil, bi-linear failure envelope, collapse potential, shear strength, micro-structure*

KAYA DÜŞMESİNE DUYARLI AFET BÖLGELERİNDE JEOTEKNİK ÇALIŞMALAR: KEÇİÖREN, SELÇUKLU CADDESİ ÖRNEĞİ

**Recep Kılıç^a, Gürol Seyitoğlu^b, Zehra Karakaş^b, Koray Ulaşmış^b, Korhan Esat^b,
Ünal Dikmen^c, İbrahim Şeren^d, Nazım İleri^d, Muharrem Dumanlılar^d,
Sinan Kuriş^d, Ahmet Koç^d, Tuğhan Sakarya^d, Celal Türel^e, Serdar Kart^e,
Resul Arslan^e, Bayram Engün^e**

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^c^bAnkara University, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara

^dT.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Ankara

^eKeçiören Belediye Başkanlığı, Keçiören, Ankara

(ulamis@ankara.edu.tr)

ÖZ

Kaya ortamlarda yerleşim için arazi kullanımına uygunluk değerlendirilmesinde; topoğrafya, mühendislik jeolojisi, kütle hareketleri, jeomekanik vb. gibi hususlar dikkate alınmaktadır. Özellikle dik şevlerin bulunduğu ortamlarda süreksizliklerin durumu ve konumu, kayanın mineralojisi ve ayrışma derecesi duraysızlık modellerinin gelişiminde başlıca faktörleri oluşturur. Bu çalışmada, geçmişte taş ocağı olarak kullanılmış, ancak kaya düşmesi sorunu nedeniyle 1995 yılında «Afete Maruz Bölge» olarak ilan edilmiş olan Ankara ili, Keçiören ilçesi, Selçuklu Caddesi'nde Eosen yaşlı dasitlerin kaya kütle özellikleri, süreksizlikleri hat etüdleri ve jeomekanik özellikleri 9 adet toplam 200 m derinliğinde karotlu sondajdan elde edilen karot örnekleri üzerinde belirlenmiştir. Toplam 660 m uzunluğunda ve ortalama 35 m yüksekliğinde dike yakın eğimli şevlerde kaya kütle sınıflamaları, ayrışma derecesi ve şevde oluşan ve oluşabilecek kaya düşmelerinin yanı sıra, kayma şeklinde gelişebilecek şev duraysızlık türleri de arazide incelenmiş ve kinematik analizler yapılarak değerlendirilmiştir. İnceleme alanında şevlerin topuklarında ve tepelerine yakın yerlerde halihazırda yapılaşmanın mevcut olduğu, düzensiz arazi kullanımının yanı sıra, şev üstündeki suların süreksizliklerden sızdığı gözlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında şevden kopan farklı büyüklüklerde düşmüş ve yuvarlanmış blokların boyutları belirlenmiştir. Süreksizlik yüzeylerinin içsel sürtünme açıları kaya kütle sınıflamalarından ve önceki çalışmalardan belirlenmiştir. Yuvarlanma mesafeleri başlangıç hızı sıfır olacak şekilde kinetik enerjinin sönmüdüğü noktaya göre belirlenmiştir. Şev boyunca duraysızlık türleri ve mekanizmaları elde edilen sonuçlara göre değerlendirilmiş, yuvarlanma mesafelerine ve alınabilecek önlemlere göre arazi uygun olmayan ve önemli olarak kullanılabilir şeklinde iki bölüme ayrılmıştır. Önlem olarak, şevlerde yüzey temizliği yapılması, çelik ağ ve çelik halat ile şevin kaplanması ve düşebilecek ve yuvarlanabilecek blokların tutulması amacıyla toprakarme duvar inşa edilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şev duraysızlığı, kaya düşmesi, kinematik analiz, toprakarme duvar

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS AT ROCK-FALL PRONE AREAS: KEÇİÖREN, SELÇUKLU STREET CASE

Recep Kılıç^a, Gürol Seyitoğlu^b, Zehra Karakaş^b, Koray Ulaş^b, Korhan Esat^b, Ünal Dikmen^c, İbrahim Şeren^d, Nazım İleri^d, Muharrem Dumanlılar^d, Sinan Kuriş^d, Ahmet Koç^d, Tuğhan Sakarya^d, Celal Türel^e, Serdar Kart^e, Resul Arslan^e, Bayram Engin^e

^aAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Ankara

^bAnkara University, Faculty of Engineering,

Department of Geological Engineering, Ankara

^cAnkara University, Faculty of Engineering,

Department of Geophysical Engineering, Ankara

^d Republic of Turkey Prime Ministry Disaster & Emergency Management Presidency (AFAD), Ankara

^eKeçiören Municipality, Keçiören, Ankara

(ulamis@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The topography, engineering geology, mass movements, geomechanical properties, etc. are considered throughout the land use evaluation within the rock masses. In order to evaluate the instability models; the joint orientation, mineralogical composition of the rocks and degree of alteration are the main factors, particularly for the steep slopes. In this study, the rock mass characteristics of the Eocene aged dacites cropping out around Ankara, Keçiören, Selçuklu Street, which had previously been declared as "Disaster-prone Area" at 1995 due to rockfall hazard, were evaluated using survey lining method. The geomechanical properties of the rock mass were evaluated based on the core samples obtained from 9 boreholes with a total length of 200 m. The degree of alteration, rock mass classifications, sliding type of instabilities, probable and existing rockfalls were investigated during the field studies in order to evaluate with kinematic analysis for the slope, with a length of 660 m and an average height of 35 m. Randomly distributed buildings existing near the toe and the top of the slope and water seepage along natural discontinuities were detected. The field studies also covered the determination of the dimensions of the fallen and tumbled blocks of various sizes. The fall-out and the maximum run-out distances of the falling blocks were analysed. The internal friction angle of discontinuity surfaces values were compiled and derived from previous studies and rock mass classifications, respectively. The run-out distances of the falling blocks were based on kinetic energy attenuation with an initial horizontal velocity of zero. The instabilities and their mechanisms were evaluated based on the whole results and the study area was considered to have unsuitable regions and regions with precautions based on run-out distance of the rockfall and necessary measures. Removal of the problematic blocks on the slope, covering the slope with steel wire mesh and construction of reinforced earth walls rockfall protection in front of the slope toe were suggested as remedial measures.

Keywords: Slope instability, rockfall, kinematic analysis, reinforced earth wall

ILISU BARAJI KAYA DOLGU MALZEME ARAŞTIRMALARI

Zübeyde Arslan^a , Sedat Türkmen^b

^a*Ilisu Barajı ve HES Projesi Dargeçit/Mardin*

^b*Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana*

ÖZ

Bu çalışma, Dicle Nehri üzerinde yapılan en büyük baraj projesi olan Ilisu Barajı'nın kaya ocaklarının genel değerlendirilmesiyle ilgilidir. Baraj inşaatında dolgu malzemesi olarak bazalt ve kazılardan çıkan marn-kireçtaşı kullanılması düşünülmektedir. Baraj inşaatı sırasında kullanılması planlanan malzeme miktarı yaklaşık 24 milyon m³ ' tür. Dolusavak, tünel kazıları ve santral binası kazılarından 18 milyon m³ kaya malzemesi çıkması tahmin edilmektedir. Baraj malzeme ocakları için ilk araştırma 1976 yılında yapılmış ve Ilisu Barajı İnşaat Malzemeleri Raporu hazırlanmıştır. Hazırlanan bu raporda baraj inşa aşamasında kullanılması düşünülen dolgu malzemesinin bazalt ve kireçtaşının yanı sıra kazılardan çıkacak marn-kireçtaşının da olabileceği belirtilmiştir. 2007 yılında başlayan projede gövde tip değişikliği nedeniyle 2009-2012 yılları arasında malzeme ocaklarında ek araştırmalar yapılmıştır. Yeni ocak sahaları belirlenmiş, yapılan ek sondajlar ve deneylerle araştırma ayrıntılandırılmıştır. Yapılan sondajlarla alınan karot ve yüzeyden alınan örnekler üzerinde tanımlama ve mühendislik özelliklerini ortaya koymak amacıyla deneyler yapılmıştır. Bu incelemelerin ardından deneme patlatmaları da yapılarak malzemenin verimi ve arazideki davranışı yakından incelenmiş üretim patlatmaları sonucu elde edilen malzemenin tane boyu dağılımı belirlenmiştir. İncelenen alanlar arasında istenen nitelikleri sağlayan malzemelerden deneme dolgusu yapılmıştır. Deneme dolgusu çalışmalarının ardından yerinde yapılan testlerle dolgu malzemelerinin; tane boyu dağılım eğrileri, oturma ve deformasyon karakteristikleri, geçirgenlik ve yoğunluk değerleri belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda bazalt, istenen tane boyu dağılımını sağlamamasına rağmen elde edilen diğer özgül ağırlık, su emme, aşınma, basınç dayanımı, don kaybı, permeabilite vb. mühendislik parametrelerine göre dolgu malzemesi olarak uygun malzeme olarak düşünülmüştür. Kireçtaşları ise gradasyon, özgül ağırlık, su emme, don kaybı ve permeabilite yüzdelerinin düşük olması dolayısıyla dolgu için uygun malzeme olarak kabul edilmemiş, kazıdan çıkan marn-kireçtaşı ise bu anlamda kalite bakımından kısmen uygun sonuç vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ilisu Barajı, kaya dolgu, bazalt, killi kireçtaşı, sondaj, deneme dolgusu, malzeme araştırmaları

ROCK FILL MATERIAL INVESTIGATIONS FOR THE ILISU DAM

Zübeyde Arslan^a, Sedat Türkmen^b

^aIlisu Dam and HEPP Project Dargeçit/Mardin

^bCukurova University, Department of Geology Engineering Adana

ABSTRACT

This study involves the evaluation of rock quarries within the Ilisu Dam and HEPP Project which is the largest dam in the overall development plan of Tigris River. Basalt and marl-limestone which would obtain from the excavation are planned to use as the filling material in the construction of the dam. It is estimated that almost 24 million cubic meter rock material will be used in construction and 18 million cubic meter rock fill material would obtain from the spillway, tunnel and power house excavation. Quarry material investigations had commenced in 1976 and then the Ilisu Dam Construction Materials Report was written. This report mentions that basalt, limestone and even marly-limestone, which will be produced by excavation, are likely utilized in rock fill. The dam construction project had been started in 2007, due to a change of dam body type; additional research was made in the quarry area between the years 2009-2012. New quarry areas, which were investigated again with drillings and tests had been designated. Meanwhile, experiments were conducted on core and surface samples, which were taken from borehole and surface to reveal their engineering characteristics. Following this review, behavior and gradation of the material have been evaluated closely by trial blasting. In addition, materials which are defined as suitable according to these investigations have been further tested in trial fills. Following the trial fill studies, gradation, settlement characteristics, deformation graphs and permeability values as well as density of the fill were defined via in situ tests. In the studies, although basalt provide the desired particle size distribution as a filler material, it gave acceptable values which are characterized the engineering's parameters such as permeability, specific gravity, water absorption, compressive strength, void ratio and have the best behavior results, limestone is out of limit values. Argillaceous limestone, partly gave appropriate results.

Keywords: *Ilisu Dam, rock fill, basalt, marl-limestone, drilling, trial embankment, material investigations*

GERMAV FORMASYONUNA AİT KİLLİ KİREÇTAŞININ BETON YÜZEY KAPLAMALI BARAJ GÖVDE DOLGUSUNDA KULLANILABİLİRLİĞİ

Mahir Vardar^a, Ezgi Gülbar^b, Cenk Koçak^a

^aAdres 1: İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak 34469, İstanbul

^bAdres 2: Geodizayn Proje Müh. Müşavirlik, Kuşbakışı Cad. Aşuroğlu Sitesi CBlok,
Altunizade 34662, İstanbul
(ezgigulbar@gmail.com)

ÖZ

Mardin ili Ilısu ilçesinde yapımı planlanan Ilısu Barajı ve Hidroelektrik Santral (HES) Projesinde baraj dolgusunun bir bölümünde Germav formasyonuna ait kireçtaşı, marnlı kireçtaşı ve karbonatlı kilttaşlarının kullanımı öngörülmüştür. Kesin ve uygulama projelerinde kil çekirdekli kaya dolgu olarak belirlenen baraj gövdesi daha sonra, memba şevinin eğimi daha dik ve geçirimsizliği sağlamak amacıyla beton kaplamalı kil çekirdeksiz bir baraj olarak yapılması gündeme gelmiştir.

Memba tarafındaki eğik dolgu yüzeyinin beton ile kaplanarak, bu betonda imalat kusurları, gövdedeki düzensiz oturmalar ve depremler sonucu çatlaklar oluşmadan “kalıcı ve güvenilir geçirimsizliğin” sağlanabilmesi kullanılacak olan dolgu malzemesinin özellik, nitelik ve davranışlarının ayrıntılı araştırılmasını gerektirmiştir. Bu amaçla Germav killi kireçtaşları üzerinde malzeme deneyleri yapılmıştır. Klasik değerlendirmelerin yanı sıra baraj yapımı ve sonrasındaki süreçlerin malzeme davranışına olan etkisini belirlemek amacıyla İTÜ MJKM (Mühendislik Jeolojisi ve Kaya Mekaniği) tarafından benzetim modellerinin oluşturulmasına olanak tanıyan bir deney düzeni geliştirilmiştir.

Deneyler 4 farklı deney hücresine yerleştirilen aynı nitelikteki dolgu malzemesinin farklı ortam fakat aynı gerilme koşullarındaki davranışlarını belirlemek üzere programlanmıştır. Hücre 1’de kuru haldeki dolgu malzemesi, Hücre 2’de ise önceden suya doyurulan dolgu malzemesi yerleştirilmiştir. Hücre 3’de kuru olarak yerleştirilen dolgu malzemesine yük uygulanmaya başlanmasıyla birlikte hücre çeperindeki bir boru vasıtasıyla dışarıdan su verilmeye başlanmış ve tüm test boyunca sabit su seviyesinde bırakılmıştır. Hücre 4’de ise tekrarlanan su verme ve drenaj (yük altında suyun geri boşaltılması) işlemleri ile barajda oluşabilecek “değişen su koşulu” incelenmiştir.

Deneyler sırasında; su verilmeye başlanmasıyla birlikte yer değiştirmelerde ciddi artışlar olduğu gözlenmiş, sabit yük altında su verilmeye başlandığında yer değiştirmeler artmış, suyun boşaltılması sırasında ve gerilmeler kontrollü artırıldığında da yer değiştirmelerin sıçramalı olarak arttığı görülmüştür. Düşük ve orta seviyeli yükleme koşullarının yinelenmeli zorlanmaya etkisinin belirlenmesi için yapılan deneylerde, birim deformasyonların kuru deney örneğinde suya doymuş ve değişken koşullardaki örneklerle oranla daha az olduğu belirlenmiştir. Sulu-ıslak ortam (4. Hücre) salımlı yüklenmede en büyük oturma ve

sıkışmanın olduğu görülmüştür. Kuru karışım toplamda en az değişimi göstermiştir. En büyük toplam yer değiştirmeler ise, su içinde bırakılan örnekte olmuştur. Yük boşaltılması sonrası sabitlenen yer değiştirmelerin zamana bağlı olarak bir değişim göstermeyerek sabit kaldığı belirlenmiştir. Islak örneklerde şişme etkisi saptanmamıştır. Yük artışı ile birlikte birim deformasyonların kararlı olarak arttığı ve yük boşaltılmasıyla yer değiştirmelerin tamamının geri dönmediği ve kalıcı plastik deformasyonların oluştuğu gözlenmiştir.

Yukarıda belirtilen sonuçlardan da anlaşılacağı üzere; Germav Formasyonuna ait litolojilerin değişen koşullara göre farklı fiziksel yapı kazanabileceğinin deneylerle kanıtlanmış olması nedeniyle, planlanan sahadan sağlanacak malzemenin tamamının çıkarıldıkları gibi rijit bir kaplama altındaki dolguda kullanılması sakıncalı bulunmuştur. Bu malzemenin ancak bağlı yer değiştirmelere izin veren önemli uygulamalarda kullanılabileceği öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Germav formasyonu, yüzey kaplamalı dolgu baraj, tekrarlı yük, sıkışma, gövde dolgusu

APPLICABILITY OF GERMAV CLAYEY LIMESTONES CONCRETE SURFACES COATED IN DAM BODY FILL

Mahir Vardar^a, Ezgi Gülbar^b, Cenk Koçak^a

^aAdres 1: İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak 34469, İstanbul

^bAdres 2: Geodizayn Proje Müh. Müşavirlik, Kuşbakışı Cad. Aşuroğlu Sitesi CBlok,
Altunizade 34662, İstanbul
(ezgigulbar@gmail.com)

ABSTRACT

In Mardin in Iisu Dam and Hydroelectric Power Plant (HEPP) Project, Germav limestone, marly limestone and carbonated claystones envisaged use in a section of fill dam body. Absolute and application projects identified as clay core rockfill dam body, then, upstream slope steeper and in order to ensure impermeability as a concrete coated clay coreless dam was raised to be manufactured. On the Iisu Dam and Hydroelectric Power Plant (HEPP) Project, that is planned to built in Iisu of Mardin, Germav limestone, marly limestone and carbonated claystones are estimated to use in a section of fill dam body. For absolute and construction projects identified as clay core rockfill dam body, then, upstream slope steeper and in order to ensure impermeability as a concrete coated clay coreless dam was raised to be manufactured

The upstream side of curved filler surface which is about 1.8 km length and 150 m height, covered with concrete, before manufacturing defects, irregular settlements and cracks caused by earthquakes occur, used filler material and the attributes, qualities and behaviors detailed investigation has required to ensure "lasting and reliable imperviousness". For this purpose material experiments were performed on Germav clayey limestones. In addition to the classical evaluation, to determine the effects of construction process on material behavior, a simulation experiment was developed by ITU MJKM and it is first used in this project.

Experiments are programmed to determine the behaviour of the experiment cells, which are placed in the 4 different filler material of the same nature, under the same stress but in different conditions. Filling material in dry form to cell 1 and pre-saturated fill material was placed in cell 2. In cell 3, firstly the fill material was placed as dry form, then, when load started to be implemented, water was given in cell by a pipe which is outside the cell wall. During the whole test, cell 3 were excluded fixed water level. In cell 4, changing water conditions were investigated by drainage procedure and repeated quenching process.

The test carried in results, when quenching started to be observed displacements have increased enormously. When the water started to be under constant load displacement increased. During the discharge of the water and increasing stress controlled, displacements were seen to be increased punctuated. In the experiments done to determine the effect of low and mid-level loading conditions in repeated strain, deformations of dry test sample is less than saturated sample and under changing conditions sample. In cell 4, under the oscillating loading, the largest settling and squeezing was observed. The largest total displacements have

observed in the sample which was left in water. After discharging the load, and displacements fixed, depending on time is set to be fixed without any change. Wet samples did not affect the swelling. Along with the load increase, deformations stably increased and by discharging load not return of all displacements, wherein the occurrence of permanent plastic deformation was observed.

As can be understood from the above-mentioned results, consist of heterogeneous and anisotropic layer of Germav Formation rocks, different physical structure could be gained by changing conditions, compaction and settlement behavior could be changed due to the fact proved by experiments, the whole of the material provided here, for use in rigid pavement under the padding found objectionable but this material can be used in important applications allowing relative displacements is provided.

Keywords: *Germav formation, surface coated fill dams, repeated load, compaction, dam body fill*

ERMENEK BARAJI VE HES PROJESİ'NDE GÖVDE-YAMAÇ DURAYLILIĞI İÇİN YAPILAN JEOTEKNİK ÇALIŞMALAR

Ayhan Koçbay^a, Kemal Karakuş^a, Gerald Zenz^b, Johannes Linortner^c

^aDSİ Genel Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı, Ankara

^bGraz University of Technology, Graz, Avusturya

^cPöyry Energy GmbH, Ankara

(ayhankocbay@gmail.com)

ÖZ

Barajların geometrisinin belirlenmesinde; baraj yerindeki jeolojik durum, topoğrafya, baraj eksenindeki vadi şekli, süreksizlikler ve kaya özellikleri çok önemlidir. Beton barajlar, tasarım yüklerine karşı denge durumlarını geometrileri, ağırlıkları ve malzeme dayanımları ile sağlayan barajlar olup, ağırlık ve kemer tipi olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kemer barajlar silindirik veya çift eğrilikli olarak tasarlanırlar. Kemer barajlar yükleri, büyük ölçüde, kemerlenme etkisi ile vadi tabanında anakayaya ileterek taşır. Bu nedenle bu tip barajlarda yamaç geometrisi ve jeolojik birimin özellikleri büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, çift eğrilikli kemer beton baraj tipinde inşa edilen ve Türkiye'nin ikinci en yüksek barajı olan Ermenek Barajı'nda, gövde duraylılığı ile ilgili olarak yapılan jeolojik, jeoteknik çalışmalar ele alınmıştır. Baraj gövdesi, Üst Kretase yaşlı ofiyolitik melanj içerisinde yer alan allokton kireçtaşı birimi üzerinde inşa edilmiştir. Tabanda dere içerisinde yaklaşık 4-5 m kalınlığındaki alüvyon kaldırılmış ve ana kaya olan kireçtaşında da 8 m kazı yapılmıştır. Kireçtaşları; kırıklı, çatlaklı ve yer yer karstik özelliktedir. Allokton özelliğinden dolayı yerleşim sırasında çok farklı basınç etkisinde kalmış olup, çok farklı yönlerde ve büyüklüklerde süreksizlikler meydana gelmiştir. Ermenek baraj yerinde inşaat çalışmalarına başlandığı dönemde proje firması tarafından ayrıntılı "Nihai Gövde Tasarımı" yapılmıştır. Bu tasarımda; baraj genel planı, şev kazıları, ana kayanın jeolojik- jeoteknik özellikleri ile şev temas ve sınır koşulları çalışılmıştır. Uygulama sırasında kireçtaşlarında yapılan şev kazılarıyla birlikte karşılaşılan jeolojik duruma bağlı olarak, bu tasarımın ve özellikle şev duraylılık analizlerinin kontrol edilmesi ve yenilenmesine gerek duyulmuştur. Bu kapsamda proje firması tarafından sondaj, yerinde deneyler ve laboratuvar deneylerini kapsayan ilave bir jeoteknik çalışma yapılarak baraj yamaç duraylılığı için tasarım raporu hazırlanmış, İdare ile birlikte rapora son şekli verilmiştir. Yapılan duraylılık analizlerinde "kslope" programı kullanılmış olup ankrajsız ve ankrajlı durum için güvenlik katsayıları hesaplanmıştır. Bu katsayıların ankrajsız durumda çoğunlukla sınır değer olarak kabul edilen 1,3'ten küçük çıktığı hesaplanmıştır. Elde edilen verilere bağlı olarak öngermeli ankrajların uygulanmasına karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ermenek barajı, kemer beton baraj, şev duraylılığı, ankraj

GEOTECHNICAL STUDIES CONDUCTED FOR DAM-ABUTMENT STABILITY OF THE ERMENEK DAM AND HEPP PROJECT

Ayhan Koçbay^a, Kemal Karakuş^a, Gerald Zenz^b, Johannes Linortner^c

^aGeneral Directorate of DSİ Geotechnical Services and
Groundwater Department, Ankara, Turkey

^bGraz University of Technology, Graz, Avusturya

^cPöyry Energy GmbH, Ankara, Turkey
(ayhankocbay@gmail.com)

ABSTRACT

In determining the dam geometry, geological conditions at a dam site, topography, valley pattern at dam axis, discontinuities and rock parameters are extremely important. Concrete dams are the dams that provide their balances against design loads by their geometries, gravities and material strength and are divided in two groups as gravity and arch type. Arch dams are being designed as cylindrical or double curved. With these substantial arching effects, in the valley plain, arch dams transfer the loads to the foundation rock. For this reason, in such type of dams, slope geometry and geological characteristic of the units have prime importance.

In this study, geological and geotechnical studies performed related with the slope stability of the Ermenek Dam, which is the second highest dam of Turkey constructed as double curved concrete arch dam type, were taken into consideration. The dam body was constructed on allochthonous limestone taking place in Upper Cretaceous old ophiolitic mélange. From the basement of the creek, an alluvium unit with a thickness of approximately 4-5 m was removed with additional 8 m rock excavation for the dam foundation. Depending on its allochthonous characteristics, dam was affected by many various pressures and there occurred discontinuities at many different directions and in dimensions. At the period which the construction studies of the Ermenek Dam had been initiated, a detailed "Final Dam Body Design" was performed by the project company. In this design, the general layout of the dam, slope excavations, geological and geotechnical properties of the main rock, slope contact and boundary conditions were investigated. During the execution phase, depending on the geological condition confronted with slope excavations in the limestones, the necessity of controlling and reviewing the slope stability analyze had arisen. Within this frame, by carrying out some additional geotechnical studies, which covered the field and laboratory studies and boreholes, dam slope stability detailed design report was prepared by the project company. The program "kslope" was used in the stability analyses and the safety factor in the situations with and without anchors were calculated. Based on the values of safety factors generally calculated less than the limit value of 1,3 it was decided to apply pre-stressing anchorages to improve the wedge stability during excavation.

Keywords: Ermenek dam, concrete arch dam, slope stability, anchorage

BARAJLARDA JEOLojİK-JEOTEKNİK ÇALIŞMALAR VE UYGULAMADAN ÖRNEKLER

Kemal Karakuş, Ayhan Koçbay

*DSİ Genel Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı, Ankara-Türkiye
(kkarakus@dsi.gov.tr)*

ÖZ

Barajların yıkılma nedenlerinden en önemlileri; taşkın sebebiyle suyun baraj gövdesi üzerinden aşması, baraj gövde dolgusunda meydana gelen sızma ve borulanma, şev eğiminin yetersizliği, dolguda farklı oturmalar, deprem, hatalı inşaat ve kapak kusuru, göl alanında meydana gelebilecek bir heyelan, yanlış malzeme seçimi ve zemindeki geçirimsizliğin sağlanmaması sonucu oluşabilecek baraj temelindeki sızma ve borulanmadır. Bu tür problemlerle karşılaşmamak veya en aza indirmek için jeolojik ve jeoteknik çalışmaların yeterli ve doğru olarak yapılması, projelendirme ve yapı güvenliği bakımından önemlidir. Genelde, bir yapının toplam maliyetinin yaklaşık % 0.05 ile 3'üne karşılık gelen kısmı araştırma çalışmaları için kullanılmaktadır. Ancak bu oran, ülkemizde oldukça düşüktür.

Bir çok su yapısında değişik nedenlerden dolayı zemin iyileştirme yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Enjeksiyon, en eski ve en çok kullanılan zemin iyileştirme yöntemlerindedir. Baraj, gölet, regülatör, santral, yüklem havuzu, cebri boru, pompa istasyonu, kanal, tünel, galeri vb. su yapılarında; yapıların oturacağı temelin su geçirimsizliğini sağlamak, yeraltı suyunun kaldırma etkisini en aza indirmek, temelin taşıma gücünü arttırmak, beton bloklar arasındaki derzleri tıkamak, yer altı yapılarının beton kaplaması ile kaya, çelik boru ve beton arasındaki ve kayadaki doğal boşlukları doldurmak gibi amaçlar için enjeksiyon işlemi yapılmaktadır.

Bu çalışmada, su yapılarının projelendirilmesinde yeterli jeolojik ve jeoteknik çalışmaların yapılmasının ve özellikle enjeksiyon çalışmalarının tasarlanmasının yapılarda emniyet ve ekonomi bakımından önemi örneklerle (Atatürk Barajı, Ermenek Barajı, Oymapınar Barajı, Berke Barajı ve Dim Barajı vb) açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Baraj, geçirimsizlik, enjeksiyon, ekonomi, jeoteknik araştırma

GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL STUDIES ON DAMS AND EXAMPLES FROM PRACTICE

Kemal Karakuş, Ayhan Koçbay

General Directorate of DSİ Geotechnical Services and
Groundwater Department, Ankara-Türkiye
(kkarakus@dsi.gov.tr)

ABSTRACT

The most important reasons for collapsing dams are as follows: flowing of water on dam embankment due to overflowing, leakage and piping occurred within damfill, poorly given slope angle, different amount of settlement in damfill, earthquake, incorrect construction and fault in caps, a landslide may occurred in reservoir lake, incorrect selected constructing materials and leakage-piping occurred because of insufficient impermeability of ground. In order to not to meet such these kinds of problems geologic and geotechnical works should be done adequately and properly in point of project and safety of the structure. In general about 0.05-3.0 % of total cost of a structure is used for these works but this percentage is very low in our country.

Ground improvement methods should be applied in most of water structures due to various reasons. Grouting is the oldest and most used ground improvement method. Grouting operation is made in water structures such as dam, regulator, power plant, loading pool, penstock, pumping station, canal, tunnel, gallery etc. It is made for following purposes; to make basement of the structure impervious, to reduce the uplift capacity of groundwater, to increase bearing capacity of ground, to fill sutures in between the blocks of concrete and to fill natural cavities in rocks.

In this study; the importance of making adequate geologic and geotechnical works specially designing the grouting operation in water structures projecting has been pointed out by giving some important dams (Atatürk, Ermenek, Oymapınar, Berke and Dim Dams).

Keywords: Dam, permeability, grouting, economy, geotechnical investigation

OLİVİN AGREGA KULLANILARAK ISIYA DAYANIKLI BETON ÜRETİMİ

Ersin Ercen^a, Yahya Özpınar^b, İbrahim Arslan^c

^aPamukkale Üniversitesi, FBE, Kınıklı Kampusu, Denizli

^bPamukkale Üniversitesi, Müh. Fak, Jeoloji Müh. Bölümü, Denizli

^cPamukkale Üniversitesi, FBE, Kınıklı Kampusu, Denizli

(ercent10@posta.pau.edu.tr, yozpınar@pau.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, ısıya dayanıklı beton üretimi için Bahçeköy ocağından (Tavas -Denizli) alınan olivin örnekleri ve ateşe dayanıklı Kalsiyum Alüminatlı Çimento (CAC) kullanılmıştır. C-20 (Beton sınıfı 20) tasarım dayanımı için hazırlanan beton örneklerinin hem 3, 7, 14 ve 28 günlük tek eksenli sıkışma dayanımları hem de 105-250-500-750-1000°C ısıya maruz kaldıktan sonraki dayanımları incelenmiştir.

Kullanılan olivin örneklerinin bazı fiziksel özellikleri, 8 mm en büyük tane boyu, 3.26-3.28 özgül ağırlığı, %0,1-0,2 su emmesi, %21 Los Angeles katsayısı, 1.90 g/cm³ gevşek yığın yoğunluğu ve %6 yassılık endeksi olarak belirlenmiştir. Beton üretimi için 0.45 su/çimento oranına göre karışım hesaplanmıştır. Üretilen betonlarda en yüksek dayanımına 3 gün (19,5 MPa) sonunda ulaşılmıştır. 7, 14, 21 ve 28 günlük dayanımları, üç günlük dayanıma yakın değerler göstermiştir.

Beton örnekleri 105-250-500-750-1000°C ısıya maruz kaldığında, 300-350°C'de dayanımlarında belirgin bir artış meydana gelmiştir. Bu sıcaklıktan sonra kademeli olarak %12'den %16'ya bir azalma oluşmuştur. Bu durum, 300-350°C'den sonra oluşan hidratların, dehidrate dönüşmesinden kaynaklanır. Ancak, 750-1000°C arasında yeni fazlar oluşturmak için açığa çıkan yeni bileşenler agrega ile reaksiyona girerse, duraylı fazlar meydana getirmiş olabilir. Hidratların dehidrate dönüşmesinden dolayı, beton dayanımında yaklaşık % 16'lık bir düşüş ve betonda büzölmeler oluşmaktadır. Olivin agrega ve CAC aracılığıyla üretilen betonun, ısıya-ateşe dayanıklı özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu betonlar, yüksek alkali (potasyumlu) ortamlar için uygundur.

Anahtar Kelimeler: Ateşe dayanıklı beton, dayanım, dehidrate, olivin agrega

REFRACTORY CONCRETE PRODUCTION USING OLIVINE AGGREGATE

Ersin Ercen^a, Yahya Özpınar^b, İbrahim Aslan^c

^aPamukkale Üniversitesi, FBE, Kınıklı Kampusu, Denizli

^bPamukkale Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli.

^cPamukkale Üniversitesi, FBE, Kınıklı Kampusu, Denizli

(eercen10@posta.pau.edu.tr, yozpınar@pau.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, olivine samples from Bahçeköy quarry (Tavas-Denizli) and calcium-Aluminate Cement (CAC) have been used for refractory concrete production. The concrete samples prepared according to C-20 (concrete class 20) design strength. Uniaxial compressive strength tests were carried out on samples which are 3,7,14 and 28 days of curing durations. After being exposed to 105-250-500-750-1000°C temperature samples were also tested.

Some physical properties of the used olivine samples were determined as; the largest grain size is 8 mm, specific gravity ranges between 3.26-3.28, water absorption is 0.1-0.2 %, Los Angeles coefficient is 21 %, bulk density of loose aggregate is 1.90 g/cm³ and 6 % flatness index. 0.45 water/cement ratio is used for concrete. The highest strength value was estimated for three days of curing samples as 19.5 MPa. Strength values of the samples of 7, 14, 21 and 28 days of duration, are close to 3 days of duration samples.

When the concrete samples were exposed to 105-250-500-750-1000°C, it is observed that there is significant increase in their strength between 300-350°C. After these temperatures, strengths have gradually decreased from 12% to 16%. This situation is originated from dehydrate transforms of hydrates formed after 300-350°C. Nevertheless, if new components react with aggregate in order to form new phases between 750-1000°C, the stable phases can be produced. Because of transforms the hydrates to dehydrates, it consists of contractions in the concrete and decreases of approximately 16% in the concrete strength. The concrete produced by olivine aggregate and CAC have the refractory feature. These concretes are suitable for high alkali (with potassium) environments.

Keywords: *Dehydrate, olivine aggregate, refractory concrete, strength*

23 EKİM 2011 VAN-ERCİŞ DEPREMİ'NDE MEYDANA GELEN SIVILAŞMANIN GERİYE DÖNÜK ANALİZLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Mutluhan Akın^a, Ali Özvan^b, Müge K. Akın^c, Tamer Topal^d

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

^cYüzüncü Yıl Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

^dOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(mutluhanakin@gmail.com)

ÖZ

23 Ekim 2011 tarihinde Van şehri büyük bir depremle (M_w 7.2) sarsılmıştır. Şehir merkezi ve özellikle en büyük ilçe olan Erciş depremden olumsuz yönde etkilenmiştir. Önemli bina hasarlarının ve yıkımlarının yanı sıra, belirli lokasyonlarda yüzey deformasyonları da gözlenmiştir. Sıvılaşma ve yanıl yayılma türündeki sıvılaşmayla ilgili deformasyonlar, özellikle Van Gölü kıyısındaki ve göle dökülen en önemli akarsu olan Karasu Nehri'nin taşkın düzlüklerindeki güncel alüvyal çökellerde yaygın olarak gelişmiştir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle, Karasu Nehri taşkın düzlüğündeki büyük boyutlu kum kaynakları üzerinde araştırma çukurlarını, sondajları ve jeofizik yöntemleri içeren yeraltı araştırmaları gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra, devrimsel gerilme yöntemiyle sıvılaşmanın geriye dönük analizleri yapılmış ve elde edilen yeraltı verisi kullanılarak inceleme alanının sıvılaşma potansiyeli mevcut yöntemlere (Sıvılaşma Potansiyeli İndeksi-LPI ve Sıvılaşma Şiddeti İndeksi-LSI) göre değerlendirilmiştir. Sıvılaşma analizlerinde kullanılan inceleme alanındaki en büyük yatay yer ivmesi (PGA), bir boyutlu zemin yanıt analizi ile belirlenmiştir. Sonuç olarak, geriye dönük sıvılaşma analizleri, inceleme alanındaki sıvılaşmanın yaklaşık 4 m kalınlığındaki sığ bir zonda meydana geldiğini işaret etmektedir. Öte yandan, LPI yöntemi sıvılaşmış zeminler için "yüksek" sıvılaşma potansiyelini öngörürken, aynı lokasyon için LSI yöntemi "düşük" sıvılaşma şiddetine işaret etmektedir. Ayrıca sıvılaşmaya karşı dirençli örtü zemininin kalınlığının inceleme alanındaki sıvılaşmaya bağlı yüzey deformasyonlarını önemli ölçüde etkilediği de söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Geriye dönük analiz, zemin deformasyonları, LPI, LSI, sıvılaşma, 2011 Van-Erciş Depremi

EVALUATION OF LIQUEFACTION OCCURRED IN THE 23 OCTOBER 2011 VAN-ERCIŞ EARTHQUAKE BY BACK-ANALYSIS

Mutluhan Akın^a, Ali Özvan^b, Müge K. Akın^c, Tamer Topal^d

^aYüzüncü Yıl University, Mining Engineering Department, Van, Turkey

^bYüzüncü Yıl University, Geological Engineering Department, Van, Turkey

^cYüzüncü Yıl University, Civil Engineering Department, Van, Turkey

^dMiddle East Technical University, Geological Engineering Department, Ankara, Turkey
(mutluhanakin@gmail.com)

ABSTRACT

The city of Van was hit by a destructive earthquake (M_w 7.2) on 23rd of October, 2011. The city center and predominantly its largest district Erciş were adversely affected by the earthquake. In addition to severe constructional damages and building collapses, ground deformations were observed at specific locations as well. Liquefaction and lateral spreading type liquefaction associated ground deformations were widespread at mainly recent alluvial deposits nearby the shore of Lake Van and Karasu River floodplain, which is the major stream flowing towards the lake.

In this study, initially, subsurface investigations including trial pits, drillings and geophysical surveys on specific large scale sand boils were carried out in the Karasu River floodplain. Moreover, liquefaction back-analysis was performed considering the cyclic stress approach and the liquefaction potential of the study area was evaluated using the existing methods (Liquefaction Potential Index-LPI and Liquefaction Severity Index-LSI) with respect to the gathered subsurface data. The peak ground acceleration (PGA) in the study area used in liquefaction analysis was estimated through 1-D site response analysis. Eventually, the liquefaction back-analysis suggests that the liquefaction occurred in a shallow zone with a thickness of about 4 m at the investigated location. Furthermore, the LPI method reveals “high” liquefaction potential for the liquefied soils, whereas the LSI method suggests “low” liquefaction severity for the same location. Besides, it should be mentioned that the thickness of the non-liquefiable cap soil significantly affected the ground level liquefaction-related damage in the study area.

Keywords: Back-analysis, ground deformations, LPI, LSI, liquefaction, 2011 Van-Erciş Earthquake

JEOLÖJİK-JEOMORFOLOJİK ÖLÇÜTLER ESAS ALINARAK SIVILAŞMA DUYARLILIK HARİTALARININ HAZIRLANMASI: ADAPAZARI HAVZASI ÖRNEĞİ

**Ayla Bulut Üstün^a, Orhan Cem Özerk^a, Refahat Osmançelebioğlu^a,
Adem Özata^a, Tolga Esirtgen^a, Nizamettin Kazancı^b, Alper Gürbüz^c**
^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

Afet kaynaklı zararlar, özel ulusal strateji ve uygulamaların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu uygulamalardan biri de, yaşanan büyük depremlerdeki can ve mal kaybının önemli nedenlerinden olan sivilaşmaya yönelik olmalıdır. Deprem tehlike değerlendirmelerinde kullanılacak ulusal bir program kapsamında yürütülen sivilaşma duyarlılığı araştırmaları bulunmamaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi için jeolojik-jeomorfolojik ölçütler kullanılarak sivilaşma duyarlılık haritalarının hazırlanması amacıyla Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı-2023 kapsamında “Türkiye Bölgesel Ölçekli Sivilaşma Yatkınlık Haritaları Projesi” hazırlanmıştır.

Güncel gevşek çökellerin, özellikle kum ve silt tane boyutundaki çökellerin depolandığı ve yeraltısuyunun sığ olduğu alanlar jeolojik açıdan sivilaşmanın oluşabilmesi için en uygun ortamlardır. Dolayısıyla, sivilaşmaya duyarlı alanlar, güncel çökellerin jeolojik, jeomorfolojik ve hidrojeolojik koşullarının analizi ve haritalanması ile belirlenebilir. Harita çalışmalarının ilk aşamasında, hava fotoğrafı analizleri yapılmaktadır. Arazi çalışmalarında çökel alanları belirlenmekte, mevcut verilerden yeraltısuyu ve tarihsel/aletsel dönemle ilgili sivilaşma bilgileri derlenmektedir. Tüm bu veriler birlikte değerlendirilerek ve mevcut jeolojik-jeomorfolojik ölçütler kullanılarak, bölgesel ölçekte sivilaşma duyarlılık haritaları hazırlanmaktadır.

Proje kapsamında ülke genelinde sivilaşma duyarlılığı bilgilerinin toplanması hedeflenmektedir. Bu bilgiler sayesinde sivilaşma duyarlılığı haritaları çok düşükten yükseğe değişen aralıkta çökellerin duyarlılığını gösterecektir. Bu çalışmada, 1999 Koaceli depremi sırasında sivilaşma kaynaklı hasarın yoğun olduğu Adapazarı Havzası incelenmiş ve örnek olarak sunulmuştur. Adapazarı Havzası'nın ilk oluşmaya başladığı dönemlerde, akarsuların fay dikliklerinden aşındırıp-taşıyarak getirdiği çökeller, havza kenarları ve ona yakın ortamlarda alüvyon yelpazesi, örgülü nehir, menderesli nehir, taşkın ovası, bataklık, göl çökellerini oluşturmuştur. Çalışma alanında güncel birimler 3 çökel alanında (etek, akarsu, göl) ve 14 alt çökel alanında yaş ve tiplerine göre değerlendirilmiştir. Bu çökellerin büyük kısmının (2. ve 3. dönem yelpaze çökelleri, akarsu kanal çökelleri ve taşkın ovası çökelleri) sivilaşmaya duyarlılıkları yüksektir.

Anahtar Kelimeler: Sivilaşma duyarlılık haritası, Kuvaterner çökelleri haritası, Adapazarı Havzası, deprem

PREPARATION OF LIQUEFACTION SUSCEPTIBILITY MAPS BASED ON THE GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL CRITERIA: THE ADAPAZARI BASIN CASE

**Ayla Bulut Üstün^a, Orhan Cem Özerk^a, Refahat Osmançelebioğlu^a,
Adem Özata^a, Tolga Esirtgen^a, Nizamettin Kazancı^b, Alper Gürbüz^c**

^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)

ABSTRACT

Catastrophic losses requires the development of specific national strategies and applications. These may include liquefaction which is the main causes of great loss of life and property damage during the major earthquakes. A national research program on liquefaction susceptibility for earthquake hazard assessment is not available. To amend this shortcoming, National Earthquake Strategy and Action Plan-2023 under "The Regional Scale liquefaction Susceptibility Map of Turkey Project" was prepared by using geological and geomorphological criteria with the aim of producing liquefaction susceptibility maps.

Depositional environments in which poorly compacted sediments, especially sand-and silt-sized grains deposited and in areas where the watertable was near surface, are the most susceptible to liquefaction. Therefore, areas susceptible to liquefaction can be determined by analysis and mapping of the geological, geomorphological and hydrogeological conditions of current sediments. In the first stage of mapping, aerial photography analysis is performed. During the field studies, deposits areas are determined, groundwater and historical liquefaction dataset are compiled from pre-existing data. Considering the available data, liquefaction susceptibility maps have been prepared on a regional scale.

In the context of project, it is aimed to collect liquefaction susceptibility database throughout the country. Based on these data, liquefaction susceptibility maps will assist in providing information for susceptibility of sediments ranging from very low to very high category. In this study, Adapazarı basin that experienced liquefaction-induced intense damage as a result of the 1999 Kocaeli earthquake, has been investigated and is presented as examples. In the early stage of opening of the Adapazarı Basin, clastic weathering products derived from fault scarps through streams gave rise to the formation of alluvial fan, braided river, meandering rivers, flood plains, swamp, lake sediments within the basin margin and surroundings. In the study area, modern lithological units were classified by their age and types at 3 depositional settings and 14 sub-depositional settings. The majority of these deposits (2. and 3. periods alluvial fan deposits, river channel deposits, flood plain deposits) is high susceptibility to liquefaction.

Keywords: Liquefaction susceptibility map, Quaternary deposits map, Adapazarı Basin, earthquake

DELTA ÇÖKELLERİNDE ŞEV DURAYLILIĞINI BELİRLEMEK İÇİN BİR YAKLAŞIM: İZMİR KÖRFEZİ UYGULAMASI

Bora Sonuvar^a, Kubilay Baykal^a

*^aTramola Deniz Araştırma Hizmetleri Ltd. Şti., 856 Sk. No.7/404 Asil Han Konak-İZMİR
(b.sonuvar@tramolatr.com.tr)*

ÖZ

İzmir körfezi coğrafi açıdan; dış, orta ve iç körfez olarak üç bölgeye ayrılmıştır. Körfezde kuzeyden güneye kıyı çizgisi boyunca, geniş havzalara sahip akaçlama ağı çıkışlarının yer aldığı görülmektedir. Son alıcı ortam olan iç körfezin deniz tabanı, bu çıkışlarda oluşmuş delta ve delta çökelleri ile şekillenmiştir. İç körfez'de 2011-2013 yılları arasında yazarların firması tarafından jeolojik, jeoteknik ve batimetrik çalışmalar yapılmıştır. Söz konusu proje sahalarından oşinografik ve batimetrik veriler ile deniz tabanı zemin örnekleri toplanmıştır. Bu veriler kullanılarak iç körfezde topografik eğim ve zemin ilişkisi incelenmiştir. İzmir körfezindeki eski kanal kazı alanlarında en büyük şev açısının yaklaşık 6,5⁰ (9Y:1D) olduğu belirlenmiştir.

İzmir Körfezi ve Limanı Rehabilitasyon Projesi iç körfezin kuzey ve güneyinde belirli alanlarda derinleştirme amaçlı taramaların yapılmasını içermektedir. Rehabilitasyon Projesi hakkında bilgilerimizin birçoğu, bu proje ile ilgili olarak hazırlatırılıp yayınlanan çevre etki değerlendirme (ÇED) raporuna dayanmaktadır. Bu ÇED raporuna göre güneydeki yaklaşım kanalı genişletilerek derinleştirilecektir. Halen en sığ yerinde -10,5 m olan yaklaşım kanalı -17,0 m ye derinleştirilecektir. Körfezin kuzey kısmında, doğal akıntı döngüsünü güçlendirmek amacıyla -8,0 m derinlikte bir sirkülasyon kanalı planlanmaktadır. ÇED raporuna göre Rehabilitasyon Projesi'nde, şev açısının hesaplanması için özel bir bilgisayar yazılımından faydalanılmış ve veri olarak jeoteknik çalışmaların, 'standart penetasyon testlerinin (SPT)', sondaj verilerinin, üç eksenli basınç testlerinin ve dip malzemelerinin mühendislik özelliklerini belirleme amaçlı diğer testlerin sonuçları kullanılmıştır. Bu testler sonrası, deniz dibinden kazılacak malzemeler yumuşak kil, çok yumuşak kil ve kum olmak üzere üç grup şeklinde sınıflandırılmıştır. Sık bir şekilde sismik aktivitelere maruz kalan kanal kazı alanları için şev açısı yaklaşık 11,5⁰ (5Y:1D) olarak hesaplanmıştır.

Bu bildiri, denizaltı şev açılarının tasarımında topografik eğimler ile hesaplanan şev açılarının karşılaştırılmasının ve sorgulanmasının önemini vurgulamaktadır. İzmir körfezinde, altı yıllık bir süre içerisinde derinlik haritaları arasındaki farklar incelendiğinde, doğal su içeriği 'likit limit (LL)' değerinin üstünde olan yüksek plastisiteli silt ve killerin depolandığı liman kazı alanlarında, şev eğimlerinin ~11,0⁰ 'den ~6,5⁰ ye kadar düştüğü görülebilir. Sonuç olarak, normalde zaten uygulanması beklenen bu değerlendirme sürecinin, denizaltı şev açılarının tasarlanmasında ve diğer mühendislik uygulamalarında, standart bir yaklaşım şekli olarak kabul edilmesinin gerekliliğini vurgulamaktayız.

Anahtar Kelimeler: İzmir Körfezi, İzmir Limanı Yaklaşım Kanalı, derinlik ve eğim haritaları, denizaltı şev duraylılığı

AN APPROACH TO THE DETERMINATION OF THE SLOPE STABILITY OF DELTA SEDIMENTS WITH SPECIAL REFERENCE TO THE GULF OF İZMİR

Bora Sonuvar^a, Kubilay Baykal^a

^a*Tramola International Marine Applied Research Ltd., 856 Sk. No.7/404 Asil Han
Konak-İZMİR-TÜRKİYE
(b.sonuvar@tramolatr.com.tr)*

ABSTRACT

Geographically, the Gulf of İzmir is divided into three parts as the outer, the middle and the inner zones. Along the shore line of the gulf from North to South, drainage channel patterns with wide basin areas can be observed. As the final deposition area, the base of the inner bay is formed by deltaic discharge patterns and deposits. Geological, geotechnical and bathymetric studies were carried out in the inner bay between the years 2011 and 2013 by the authors' firm. During these studies, oceanographic and bathymetric measurements were made in the bay and samples were taken from the sea bottom in the project related areas. Using these data, the relationship between the topographic slopes and the soil types of the inner zone are examined. The maximum slope angle is found to be approximately 6.5° (9H:1V) in the old channel excavation areas.

The project for the Rehabilitation of the Port of İzmir, envisages dredging operations in the southern and northern parts of the inner gulf for the purposes of deepening parts of the bay. Most of our information about the Rehabilitation Project is based on a published Environmental Impact Assessment (EIA) report which was prepared in this connection. According to this EIA report, the Navigation Channel in the south will be widened and deepened. The Navigation Channel, approximately -10.5 m at its shallowest point at the moment, will be deepened down to -17.0 m. In the northern part of the Gulf, a Circulation Channel is planned with a depth of -8 m with the purpose of strengthening the natural current circulation. According to the EIA, the slope angle in the Rehabilitation Project was calculated with the aid of a special computer program and the results of Geotechnical works, Standard Penetration Tests (SPT), borehole data, triaxial shear tests and other laboratory tests for determining the engineering properties of the basin materials, were used as the required data. Following these tests, materials to be excavated from the sea bottom are classified into three groups as soft clay, very soft clay, and sand. The slope angle is found to be ~11,5° (9H:1V) for the channel excavation areas which are experiencing frequent seismic activities.

This article underlines the importance of comparing and questioning the calculated slope values with and against the topographical slopes during the process of designing underwater slopes in areas of work. In the Gulf of İzmir, when the differences between old and new maps of depth are compared, it can be seen that the slope angles have been reduced from ~11,0° to ~6,5° in excavation areas with high plasticity silts and clays, containing water above the liquid limit (LL) values, within a period of six years. In conclusion, we emphasize the point that this process of evaluation, which is normally expected to be carried out anyway, needs to be adapted as a standard approach to designing underwater slopes and considering other engineering applications.

Keywords: *İzmir Gulf, İzmir port-navigation channel, bathymetric and slope maps, submarine slope stability*

İZMİR KENT MERKEZİNDE SEÇİLMİŞ LOKASYONLARDA GENÇ ÇÖKELLERİN ZEMİN BÜYÜTME KARAKTERİSTİKLERİNİN İNCELENMESİ

Hakan Albayrak^a, Kamil Kayabalı^b

^a Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, Eskişehir Yolu 7. km ANKARA

^b Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, ANKARA
(halbayrak@pigm.gov.tr)

ÖZ

Depremler sırasında yapısal hasarlar üzerinde önemli rol oynayan zemin davranışlarından biri de zemin büyütmesidir. Bu davranış, özellikle yerel jeolojik koşullarla yakından ilişkili olup, Türkiye’de yakın geçmişte meydana gelen depremlerden sonra üzerinde giderek daha fazla durulan konulardan birisi olmuştur. Bu çalışmanın amacı, birinci derece deprem bölgesinde yer alan İzmir ili kent merkezindeki genç alüvyal zeminlerin büyütme özelliklerinin incelenmesidir.

Çalışma için gerekli deprem verisi olarak İzmir ili kent merkezinde alüvyon üzerine yerleştirilmiş yedi adet kuvvetli yer hareketi istasyonundan (Balçova, Bayraklı, Bostanlı, Karşıyaka, Mavişehir, Çamdibi ve Konak) elde edilen ivme-zaman değerleri kullanılmıştır. Bu istasyonlarda zemin verisi elde etmek üzere mekanik sondajlar açılarak SPT darbe sayıları tayin edilmiş, Yüzeysel Dalgalarının Çok Kanallı Analizi (MASW) ve mikrotremor ölçümleri yapılmıştır. Zeminlerin makaslama dalgası (V_s) hız profilleri yüzey dalgası analiz yöntemi ve sondaj verilerinden elde edilen SPT değerleri ile karşılaştırmalı olarak elde edilmiştir. Yer tepki analizleri için İzmir’e yakın, orta ve uzak mesafede 7,2 büyüklüğündeki senaryo deprem büyüklükleri, kuvvetli yer hareketi kayıtları ve zemin makaslama dalga hızı profilleri kullanılarak, her bir lokasyon için zemin tepki spektrumları elde edilmiştir. Zemin salınım periyodu değerleri uygulamada yaygın olarak bir yöntemle göre de belirlenmiştir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi’nden İzmir kent merkezine ait sayısal bina verileri temin edilmiş ve bunlara ait salınım periyodları basit bir yaklaşımla hesaplanmıştır.

Yer tepki analizi sonuçlarına göre; inceleme yapılan lokasyonlarda baskın zemin periyodunun 0,2 ile 0,7 saniye arasında değiştiği, bundan en çok etkilenecek yapıların kat adedi 2 ile 7 arasında değişen yapılar olduğu, baskın periyodu bu aralıkta değişen depremlerin de daha çok yakın mesafede meydana gelecek depremler olduğu olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zemin büyütmesi, rezonans, İzmir, deprem, kuvvetli yer hareketi istasyonu

INVESTIGATION OF THE SOIL AMPLIFICATION CHARACTERISTICS OF THE RECENT SEDIMENTS IN SELECTED LOCATIONS OF THE İZMİR METROPOLITAN AREA

Hakan Albayrak^a, Kamil Kayabalı^b

^a Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, Eskişehir Yolu 7. km ANKARA

^b Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, ANKARA
(halbayrak@pigm.gov.tr)

ABSTRACT

One of the causes of structural damage to buildings during earthquakes is the amplification effect of recent sediments. This behavior is particularly related to the local geological conditions. This has been the subject of numerous investigations after several fatal earthquakes in Turkey. The scope of this investigation is to examine the amplification characteristics of the recent sediments in the greater İzmir area, which is located in a seismically highly active area.

The earthquake data required for the investigation are the time histories of accelerations of strong-motion records obtained from seven locations (Balçova, Bayraklı, Bostanlı, Karşıyaka, Mavişehir, Çamdibi ve Konak) on alluvium in the greater area of İzmir. Also obtained from these locations are the SPT blowcounts through geotechnical boreholes, Multi-Channel Analysis of Surface Waves (MASW) and the microtremor data. Shear wave velocity profiles of the soils at those locations were comparatively obtained using the surface waves and SPT data. Concerning the site response analyses, a scenario earthquake of $M_w = 7.2$ assigned as near, intermediate and far distances were utilized along with the strong motion data as well as the shear wave velocity data. In turn, response spectra of those 7 locations were constituted. Predominant periods of those locations were also analyzed using the method, which is commonly used in practice.

Building stocks were examined using the digital data obtained from the Greater Municipality of İzmir. The predominant periods for all buildings were determined using a simple approach.

Site response analyses indicate that the sites examined have predominant periods ranging between 0.2 and 0.7 seconds, the buildings to be most affected are 2-7 stories, and the earthquakes yielding the predominant periods falling in this interval are expected to occur in the near field.

Keywords: Soil amplification, resonance, İzmir, earthquake, strong ground motion station

ÇİVİ PENETRASYON DENEYİNİN TEK EKSENLİ SIKIŞMA DAYANIMININ TAHMİNİ AMACIYLA GENİŞ BİR ENERJİ ARALIĞINDA KULLANILMASI İÇİN AMPİRİK BİR İLİŞKİ

Levent Selçuk^a, Kamil Kayabalı^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan-Ankara
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ÖZ

Çivi penetrasyon deneyi kayaların tek eksenli sıkışma dayanımının dolaylı olarak belirlenmesinde kullanılan indeks bir deney yöntemidir. Yöntemde bir çivi atıcısı (tabancası) kullanılmaktadır. Çivi atıcısı, 2.6 mm'lik çapa sahip olan çiviler üzerine 120 Joule enerji ile uygulanmaktadır. Çivinın kaya içerisindeki penetrasyon miktarına bağlı olarak kayaların sıkışma dayanım değerleri deneysel bir ilişki ile belirlenmektedir. Ancak bu deney yöntemi ile elde edilen penetrasyon değerleri yukarıda ifade edilen tek bir çivi atıcısı için geçerlidir. Ticari amaçlarla kullanılan çivi atıcılarının uyguladıkları enerji değerleri ise, geniş bir aralık (80 - 120 Joule) içerisinde değişmektedir. Farklı enerji aralıklarında çalışan çivi atıcıları ve farklı çivi çapları kullanılması durumunda, şüphesiz ki çivi penetrasyon derinlik değerleri aynı olmayacaktır. Dolayısıyla, çivi penetrasyon derinliğinden hareketle tek eksenli sıkışma dayanımını tahmin etmek üzere geliştirilen deneysel bir ilişkinin yaygın olarak kabul görebilmesi için, enerji düzeyi ve çivi çapı farklı birçok çivi atıcısı için kullanılabilir nitelikte olmalıdır.

Bu çalışmanın amacı, kayaların tek eksenli sıkışma dayanımını çivi penetrasyon derinliği, çivi çapı ve çakma enerjisinin fonksiyonu olarak ifade eden deneysel bir ilişkinin geliştirilmesidir. Bu amaçla, enerji seviyeleri 80-120 Joule arasında değişen 6 farklı ticari çivi atıcısı, farklı çivi çapları içerisinde (2.6 ile 3.7 mm arasında) farklı kayalar içerisinde 65 ayrı kaya bloğu üzerinde uygulanmıştır. Çalışmada her kaya bloğu için farklı enerji seviyeleri ve çivi çaplarında en az 2-3 atış yapılarak, her enerji seviyesi ve çivi çapı için ortalama çivi penetrasyon değerleri belirlenmiştir. Laboratuvara getirilen her bir kaya bloğunda ayrıca ortalama tek eksenli sıkışma dayanımı değerleri tayin edilmiştir. Elde edilen bulgular, çivi atıcılarının enerji seviyesinin artmasına bağlı olarak aynı çivi çapı içerisinde elde edilen ortalama penetrasyon derinlik değerlerinin de arttığını göstermiştir. Ayrıca, aynı enerji oranında çalışılması durumunda ise, çivi çaplarının artmasına bağlı olarak, elde edilen ortalama penetrasyon derinlik değerleri de belirli bir oranda azalmıştır.

Kayaçların tayin edilen tek eksenli sıkışma dayanımı değerleri, çalışmada geliştirilen deneysel ilişkidenden tahmin edilen dayanım değerleri ile karşılaştırılmıştır. Önerilen ilişki kayaların dayanım değerlerinin belirlenmesinde kabul edilebilir bir hata değeriyle (ortalama 6.0 MPa tahmini hata payı) tahmin edilmesini sağlamaktadır. Söz konusu ilişki geniş bir aralıkta çalışan ticari çivi atıcılarının enerji oranlarını ve çivi çaplarını içermektedir. Dolayısıyla bu amaçla kullanılacak olan herhangi bir ticari çivi atıcısının teknik özelliklerinin bilinmesi (uyguladığı enerji ve kullanılan çivi çapı) durumunda, bu çalışmada önerilen deneysel ilişki ile kayaların tek eksenli sıkışma dayanımı değerlerinin dolaylı olarak belirlenmesi mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Çivi penetrasyon deneyi, tek eksenli sıkışma dayanım deneyi, deneysel ilişki, kaya dayanımı

AN EMPIRICAL EQUATION FOR NAIL PENETRATION TEST USED IN A WIDE ENERGY RANGE IN INDIRECT ESTIMATION OF UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH

Levent Selçuk^a, Kamil Kayabal^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

*^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan-Ankara
(lselcuk@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

The nail penetration test is one of the alternative index test methods for estimating the uniaxial compressive strength (UCS) of intact rocks. The test includes a commercial nail gun. The nail gun operates with a gas cartridge exerting as high as 120 Joules power on 2.6 mm diameter pointy nails. Rock strength values are determined by an empirical relationship depending on nail penetration depths. The values of penetration depth obtained in the testing method are valid only for the commercial nail gun mentioned above. Commercially available nail guns, however, have a wide range of energy levels (80-120 Joules) and nail diameters. Nail penetration depths obtained through nail guns of different energy levels and nail diameters will be changed. Hence, in order for an empirical relationship relating the nail penetration depth to UCS is widely used, it should be applicable to all varieties of nail guns.

The scope of this investigation is to develop an empirical relationship relating the nail penetration depth obtained through nail guns of different energy levels and nail diameters to UCS. For this purpose, six different commercial nail guns which have the energy levels ranging from 80 to 120 Joules and different pin diameters were used on 65 intact rock blocks. At least 2-3 shots for each energy level and pin diameter made on each rock blocks to obtain the average nail penetration depths. The rock blocks were collected and transported to the laboratory to obtain average uniaxial compression strength. It was found that average penetration depth values increase with increasing energy level of the nail guns. In addition to the average penetration depths, these values decrease with increasing nail diameters applied to rock blocks.

The measured UCS values were compared with those obtained from the empirical relationship using the data from the nail penetration test. It was found that the proposed relationship for estimating the UCS provides an acceptable error values (Average 6.5 MPa error of estimate). It covers a relatively wide range of energy levels and nail diameter of commercial nail guns. Therefore, proposed relationship in this investigation can be used to estimate the UCS of rocks, in the case of the technical features of the commercial nail gun and their nails used for this purpose are known.

Keywords: *Nail penetration test, uniaxial compression test, empirical relationship, rock strength*

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ-JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY-GEOTECHNICS

Posterler/*Posters*

ANTALYA YERLEŞİM ALANINDAKİ TRAVERTEN TEMELLERİN JEOLojİK-JEOTEKNİK İNCELENMESİ

Mehmet Özçelik^a, Murat Şentürk^a

*^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260-Isparta
(muratsenturk@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Antalya yerleşim alanında yapılacak binaların temellerinin ve temel kazı alanının tasarımı için zemin koşullarının belirlenmesi gereklidir. Antalya yerleşim alanının büyük bir bölümünü Pliyo-Kuvaterner yaşlı travertenler ve alüvyonlar oluşturmaktadır. Travertenler, Aksu Çayı'nın batısında geniş bir alan kaplamaktadır. Üç basamak halinde kuzeye doğru yükselen travertenlerin ilk basamağı üzerine Antalya kenti kurulmuştur. Kent, üst plato ve alt plato olmak üzere iki adet traverten platosundan oluşmaktadır. Bu platolar 35 m yüksekliğinde bir falez ile denizle buluşmaktadır. Travertenler yerleşim alanının batısında ve doğusunda alüvyonlar ile çevrelenmektedir.

Bu çalışmada, Antalya yerleşim alanında traverten zeminlerde inşası devam eden bazı yapılara ait temellerde jeolojik-jeoteknik incelemeler yapılarak değerlendirilmiştir. Saha incelemelerinde, travertenlerin oluşum şekline bağlı olarak gelişen karstik yapılar gözlemlenmiştir. Laboratuvarda yapılan indeks deneylerin sonuçlarına göre, travertenlerin farklı dayanım özelliklerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, önceki yıllarda inşa edilen bazı yapılarda karstik boşluklar üst yapıda oturma problemlerine sebep olmuştur. Yapılan jeolojik-jeoteknik değerlendirmeler sonucunda, özellikle çok katlı yapılar için traverten zeminlerin iyileştirilmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır. İyileştirme yöntemleri traverten zeminler için değerlendirildiğinde kazık-mini kazık yapılmasının uygun olacağı önerilmiştir. Çünkü, kazık-mini kazıklar yükü bir dayanım yapısı gibi temel zeminine aktaracaklardır.

Anahtar Kelimeler: Traverten, karstik yapı, zemin iyileştirme, kazık, mini kazık

GEOLOGICAL-GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF TRAVERTINE FOUNDATIONS IN ANTALYA SETTLEMENT AREA

Mehmet Özçelik^a, Murat Şentürk^a

^aSüleyman Demirel University, Engineering Faculty,
Geological Engineering Department, 32260-Isparta
(muratsenturk@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

It is necessary to determine conditions of foundation to design buildings and the excavation areas to be constructed in city of Antalya. A large portion of the settlement area is composed of Antalya Plio - Quaternary aged travertine and alluvium. Travertines cover a large area of western Aksu River. Antalya was founded on the first step of travertines which are rising by three steps towards the north. The city has been settled on two travertine plateau which are the upper and the lower plateaus. These plateaus meet the sea with a cliff which is height of 35 meters. Travertines are bordered with alluvium in the west and east of the settlement area.

In this study, geological - geotechnical studies are performed and evaluated to the ongoing construction of the travertine structure in the Antalya settlement area. Karstic structures were observed depending on the formation characteristics at site investigation. The travertines have different strength properties according to the laboratory index test results. Additionally, karstic structures caused some settlement problems at buildings which have been constructed previously. As a result of the evaluations, the travertine foundations of multi-storey buildings should be improved. For this purpose, it was suggested that the technique of pile-mini pile would be appropriate to conduct a travertine foundations. Because, pile-mini pile will be transfer building load as a strength structure to the foundation.

Keywords: Travertine, karstic structure, soil improvement, pile, mini pile

ARTVİN BAYRAM VE BAĞLIK BARAJLARI İNŞAATI İÇİN AGREGA MALZEMESİ ARAŞTIRMALARI

^aMehmet Özçelik, ^aMurat Şentürk, ^aSerhan Sarı

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
32260-Isparta
(muratsenturk@sdu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Çoruh Nehri üzerinde inşa edilen Bayram ve Bağlık barajları agrega malzemeleri araştırmalarıyla ilgilidir. Bayram barajı; kil çekirdekli kaya dolgu tipindedir ve 265 GWh enerji üretecek olup, mansabındaki Bağlık barajını 7.990 m uzunluğunda kuyruksuyu tüneli ile besleyecektir. Bağlık barajı beton ağırlık barajı olarak inşa edilecek olup, 238 GWh enerji üretecektir. Filtre ve beton agrega malzemesinin elde edileceği alan, Bayram barajının akış yukarısındaki alüvyon sahası olup, alüvyon kalınlığı ortalama 35 m'dir. Malzemeler barajın akış aşağı ve yukarısındaki 4 km'lik bir alanda yer almakta olup, hacimlerinin $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ - $4 \times 10^6 \text{ m}^3$ arasında olduğu tahmin edilmektedir. Bu kum ve çakıllar filtre malzemesi olarak Bayram barajında kullanılacaktır. Bunun yanı sıra, malzeme beton agrega olarak, Bayram ve Bağlık barajları beton yapılarında kullanılacaktır. Laboratuvarda yapılan fiziksel ve mekanik deneylerin sonuçlarına göre, alüvyal malzemenin filtre malzemesi olarak kullanılabilmesi anlaşılmıştır. Beton agregası için tayin edilen organik madde içeriği, Los Angeles aşınma kaybı ve alkali reaktivite sonuçları bu malzemenin kullanımı açısından uygundur. Bununla birlikte, bundan sonraki çalışmalarda üç eksenli deneyler yapılarak filtre dolgu malzemesinin içsel sürtünme açılarının bulunması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Agregas, filtre malzemesi, beton agregası, Bayram barajı, Bağlık barajı

AGGREGATE MATERIAL INVESTIGATIONS FOR BAYRAM AND BAĞLIK DAMS IN ARTVIN

^aMehmet Özçelik, ^aMurat Şentürk, ^aSerhan Sarı
^aSüleyman Demirel University, Engineering Faculty,
Geological Engineering Department, 32260-Isparta
(muratsenturk@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

This study, related to the investigation of construction materials for Bayram and Bağlık Dams which are constructed on Çoruh River. The purposes of the dams are producing energy. Bayram dam is clay core rockfill dam type and will generate 265 GWh of energy. Bağlık dam which is downstream of the Bayram dam will supply with 7.990 meters long tailwater tunnel. Bayram dam will be constructed as a concrete gravity dam which will produce 238 GWh of energy. The aggregate site, where filter and aggregate material will be obtained, is located at the upstream of Bayram dam site and the average thickness of alluvium is 35 meters. Materials are located at up and down streams of the dam axis surrounding area about 4 kilometers and deposit of the volume is estimated to be between 3×10^6 m³ and 4×10^6 m³. The sand and gravel will be used as a filter material in Bayram dam. Additionally, materials will be used as concrete aggregate in concrete structures of Bayram and Bağlık dams. According to physical and mechanical test results determined at laboratory, alluvial material can be used a filter material. Organic content, Los Angeles abrasion, alkaline reactivity results indicate that the concrete aggregates are appropriate for these purposes. However, the tri-axial tests must be conducted on filler material to determine its internal friction angle.

Keywords: Aggregate, filter material, concrete aggregate, Bayram dam, Bağlık dam

ÇATAK SELÇUK BEY OCAĞI (NİKFER-TAVAS-DENİZLİ) KROMİTİT AGREGASI KULLANILARAK ISIYA DAYANIKLI BETON ÜRETİMİ

İbrahim Arslan^a, Yahya Özpınar^b ve Ersin Ercen^c

^a*Pamukkale Üniversitesi, F.B.E, Kınıklı Kampusu, Denizli*

^b*Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli*

^c*Pamukkale Üniversitesi, F.B.E, Kınıklı Kampusu, Denizli*

(eercen10@posta.pau.edu.tr, yozpınar@pau.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, ısıya dayanıklı beton üretimi için Çatak (Nikfer-Tavas-Denizli) Selçuk Bey ocağından alınan kromitit örnekleri ve ateşe dayanıklı Kalsiyum Alüminatlı Çimento (CAC) kullanılmıştır. C-25 (Beton sınıfı 25) tasarım dayanımı için hazırlanan beton örneklerinin hem 3, 7, 14 ve 28 günlük tek eksenli sıkışma dayanımları hem de 105-250-500-750-1000°C ısıya maruz kaldıktan sonraki dayanımları incelenmiştir.

Kullanılan kromitit örneklerinin bazı fiziksel özellikleri, 22,4 mm en büyük tane boyu, 3.42-3.67 özgül ağırlığı, %2 su emmesi, %30 Los Angeles katsayısı, 2.10 g/cm³ gevşek yığın yoğunluğu, 0.25 gr/Kg metilen mavisi ve %14 yassılık endeksi olarak belirlenmiştir. Beton üretimi için 0.48 su/çimento oranına göre karışım hesaplanmıştır. Üretilen betonlarda en yüksek dayanımına 3 gün (27,6 MPa) sonunda ulaşılmıştır. 7, 14, 21 ve 28 günlük dayanımları, üç günlük dayanıma yakın değerler göstermiştir.

Beton örnekleri 105-250-500-750-1000°C ısıya maruz kaldığında, 200-500°C'de dayanımlarında belirgin bir artış meydana gelmiştir. Bu sıcaklıktan sonra kademeli olarak %15'den %18'e bir azalma oluşmuştur. Bu durum, 200-500°C'den sonra oluşan hidratların, dehidrate dönüşmesinden kaynaklanır. Ancak, 750-1000°C arasında yeni fazlar oluşturmak için açığa çıkan yeni bileşenler agrega ile reaksiyona girerse, duraylı fazlar meydana getirmiş olabilir. Hidratların dehidrate dönüşmesinden dolayı, beton dayanımında yaklaşık % 18'lik bir düşüş ve betonda büzülme oluşmaktadır. Kromitit agrega ve CAC aracılığıyla üretilen betonun, ısıya-ateşe dayanıklı özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu betonlar, yüksek alkali (potasyumlu) ortamlar için uygundur.

Anahtar Kelimeler: Ateşe dayanıklı beton, dayanım, dehidrate, kromitit agrega

REFRACTORY CONCRETE PRODUCTION USING CHROMITITE AGGREGATE OF THE ÇATAK SELÇUK BEY QUARRY (NİKFER-TAVAS DENİZLİ)

İbrahim Arslan^a, Yahya Özpınar^b and Ersin Ercen^c

^a Pamukkale Üniversitesi, F.B.E., Kınıklı Kampusu, Denizli

^b Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fak., Kınıklı Kampusu, Denizli

^c Pamukkale Üniversitesi, F.B.E., Kınıklı Kampusu, Denizli

(ercent10@posta.pau.edu.tr, yozpınar@pau.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, chromitite samples from Çatak-Selçuk Bey quarry (Nikfer-Tavas-Denizli) and calcium-Aluminate Cement (CAC) have been used for refractory concrete production. The concrete samples were prepared according to C-25 (concrete class 25) design strength. Uniaxial compressive strength tests were carried out on samples which are 3,7,14 and 28 days of curing durations. After being exposed to 105-250-500-750-1000°C temperature samples were also tested.

Some physical properties of the used chromitite samples were determined as; the largest grain size is 22.4 mm, specific gravity is ranging between 3.42-3.67, water absorption is 2 %, Los Angeles coefficient is 30 %, bulk density of loose aggregate is 2.10 g/cm³, 0.25 gr/Kg methylene blue and 14 % flatness index. 0.48 water/cement ratio is used for concrete. The highest strength value was estimated for three days of curing samples as 27.6 MPa. Strength values of the samples of 7, 14, 21 and 28 days of duration, are close to 3 days of duration samples.

When the concrete samples were exposed to 105-250-500-750-1000°C, it is observed that there is significant increase in their strength between 200-500°C. After these temperature, strengths have gradually decreased from 15% to 18%. This situation is originated from dehydrate transforms of hydrates formed after 200-500°C. Nevertheless, if new components react with aggregate in order to form new phases between 750 and 1000°C, the stable phases can be produced. Because of transforms the hydrates to dehydrates, it consists of contractions in the concrete and decreases of approximately 18% in the concrete strength. The concrete produced by chromitite aggregate and CAC have the refractory feature. These concretes are suitable for high alkali (with potassium) environments.

Keywords: Chromitite aggregate, dehydrate, refractory concrete, strength

ÇUKUROVA BÖLGESİ KIRMATAŞ AGREGALARININ ÖZELLİKLERİ

Hakan Güneylı^a, Nil Yapıcı^b ve Süleyman Karahan^a

^aÇukurova Üniversitesi, Müh.Mim.Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bÇukurova Üniversitesi, Müh.Mim.Fak., Maden Mühendisliği Bölümü

(hguneylı@cukurova.edu.tr)

ÖZ

Kırmataş agregalarının standart özellikler taşıması ve bu özelliklerin devam ettirilebilir olması betonda kullanımını öncelikli hale getirmektedir. Ayrıca son yıllarda yoğunlaşan çevre sorunları ve akarsu agregalarının heterojenlik gösterebilmesi, ince ve organik malzeme içermesi gibi dezavantajlar akarsu agregası kullanımını sınırlandırmış; kırmataş agrega kullanımını ise hızlı şekilde yaygınlaştırmıştır.

Çukurova bölgesinde beton agregası olarak genelde Permo-Karbonifer, Jura-Kretase ve daha az miktarda Alt Miyosen yaşlı kireçtaşları kullanılmaktadır. Bu bağlamda bölgedeki on dört farklı lokasyondan kireçtaşı örnekleri alınmıştır. Bu kireçtaşı örnekleri üzerinde agrega özelliklerini araştırmak amacıyla TS EN standartlarını takip ederek temel beton agregası deneyleri gerçekleştirilmiştir.

Yapılan deneyler sonucunda söz konusu kireçtaşı agregalarının tane yoğunluğu 2.62-2.76 Mg/m³, yığın yoğunluğu 1.42-1.51 Mg/m³, su emmesi %0.38-1.55, Los Angeles katsayısı %19-26 ve donma-çözünme kütle kaybı %0.96-1.76 arasındadır. Buna karşın, aynı örneklerde yassılık indeksi %10-34, çok ince malzeme içeriği %0.40-15.60 ve basınç dayanımları 39.23-131.62 MPa değerleri arasındadır ve bu sonuçların geniş bir aralıkta olduğu ortaya çıkmıştır. Bu fark muhtemelen kayaların petrografi, doku ve fabrik gibi bazı özellikleri ve geçirmiş oldukları değişik deformasyon süreçlerinden kaynaklanmaktadır.

Tüm örneklerde eser miktarda kloru rastlanmıştır. Malzemelerin tamamında organik madde bulunmazken alkali agrega reaktivitesi açısından hepsinin TS 2517 (1977)'ye göre güvenli bölgede olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kırmataş, beton agregası, fiziksel ve mekanik özellikler, Çukurova bölgesi

PROPERTIES OF CRUSHED STONE AGGREGATES IN THE ÇUKUROVA REGION

Hakan Güneylı^a, Nil Yapıcı^b and Süleyman Karahan^a

^aÇukurova University, Eng.Arch.Fak., Geology Engineering Department

^bÇukurova University, Eng.Arch.Fak., Mining Engineering Department
(hguneylı@cukurova.edu.tr)

ABSTRACT

Standard features properties of crushed stone aggregates and the sustainability of these features quality continuity make it a priority use in concrete. Usage of stream (alluvial) river aggregates has also been limited due to the disadvantages such as environmental problems intensified in recent years, and its inhomogeneity and content of fine and organic material while usage of crushed aggregates has become widespread.

Concrete aggregates in the Çukurova region are obtained from limestone formations of generally Permo-Carboniferous and Jurassic-Cretaceous, and less Lower Miocene age. In this sense, limestone samples were derived from fourteen different locations in the region. Main concrete aggregate tests were conducted on these limestone samples following TS EN standards in order to investigate the properties of aggregate.

As a result of the experiments carried out, the values of particle density, bulk density, water absorption, Los Angeles ratio and freeze-thaw mass loss of the aggregates in this study are between 2.62-2.76 Mg/m³, 1.42-1.51 Mg/m³, 0.38-1.55%, 18.47-26.33% and 0.96-1.76% respectively. In contrast, the flakiness index, very fine material content and uniaxial compressive strength of the same samples are 9.75-33.7%, 0.40-15.60% and 39.23-131.62 MPa respectively, and these results offer a wide range. This difference is probably caused by some properties of rocks such as petrography, texture and fabric, and different deformational processes.

Trace amounts of chlorine were found in all samples. Besides, there was no organic matter in none of the materials and all samples were determined to be in safe zone in terms of alkali-aggregate reactivity in accordance with TS 2517 (1977).

Keywords: *Crushed stone, concrete aggregate, physical and mechanical properties, Çukurova region*

DOLAYOBA FORMASYONUNDA AÇILAN HAT TÜNELLERİNDE PATLATMALI KAZI İLE TBM PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI

Şükrü Şenol^a, Sinan Biberoğlu^b, Evren Poşluk^c, İrem Elitez^d

^aMakyol İnşaat, Kasımpaşa-Hasköy Tünel Projesi, Beyoğlu, İstanbul

^bCengiz İnşaat, Vlakovo–Tarcin arası Otoyol Yapım İş, Bosna Hersek

^cTCDD, 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bozüyük, Bilecik

^dİTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul

(evrenposluk@gmail.com)

ÖZ

Dünya metropollerinde kent içi ulaşım sorununun çözümü metrolardır. İstanbul genelinde ise, kent içi toplu taşımacılıkta dönüm noktası 1992 yılında inşasına başlanan “İstanbul Metrosu”dur (Taksim-4. Levent). İstanbul metro çalışmaları; nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu Avrupa yakasında başlamış ve 2008 yılında Anadolu yakasının da ilk metrosu olma özelliğini taşıyan Kadıköy-Kartal-Kaynarca metrosu ile devam etmiştir.

Kartal-Kadıköy metro hattı; toplam derinliği 785 m olan 33 adet -genelde 10 m çap ve 30 m derinlikli- kuyular (şaftlar), toplam uzunluğu 36.500 m olan ve 20 farklı kazı kesitine sahip tüneller ile 16 adet istasyon yapısından oluşmaktadır. Bununla birlikte, başlangıçta Kozyatağı-Maltepe arası konvansiyonel (NATM) ve Kartal-Maltepe arası TBM ile açılacak tünel şeklinde öngörülen projenin tamamı NATM, ancak Kartal-Kaynarca (4,661 Km uzatılan hat) bölümü TBM tüneller şeklinde yapılmıştır.

Bu çalışmada; Kalınlığı 200-500 m arasında olan, masif ve yer yer tabakalı kireçtaşı birimlerinin oluşturduğu Dolayoba formasyonuna ait birimler içerisinde patlatmalı kazı ve TBM yöntemleri ile açılan A1 tip tünellerinin kazı performansları incelenmiştir. BKB-DGD doğrultusunda ve 4294 m uzunluğundaki tünel güzergahı E-5 karayoluna paralel olup Hastane, Soğanlık ve Kartal istasyonlarını kapsamaktadır. Derinliği 24.1-40.6 m arasında değişen 18 adet sondajdan elde edilen örnekler üzerinde arazide SPT, basınçlı su testi, presiyometre deneyleri ile laboratuvarında birim hacim ağırlık, dayanım (tek eksenli sıkışma, çekme ve üç eksenli) deneyleri yapılarak çalışma sahasındaki Dolayoba formasyonunun jeomekanik özellikleri belirlenmiştir. TBM kullanılan ve patlatmalı kazı yapılan tüneller jeolojik ve jeomekanik özellikleri açısından birbirine oldukça benzer koşullara sahiptirler. Birbirine yakın kazı alanlarına sahip tünellerde (TBM=47,66 m², NATM= 44,28 m²) patlatmalı kazı yapılan bölgede ortalama 2,70 m/gün, TBM ile kazı yapılan bölgede ise 11,60 m/gün ilerleme yapılmıştır. Kazı performansları değerlendirildiğinde, kazının TBM kullanılarak yapılmasının daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kadıköy-Kartal metrosu, tünel, NATM, TBM, kazı performansı

THE COMPRASION OF BLASTING EXCAVATION AND TBM PERFORMANCE IN THE RUNNING TUNNEL BEING EXCAVATED THROUGH DOLAYOBA FORMATION

Şükrü Şenol^a, Sinan Biberöğlü^b, Evren Poşluk^c, İrem Elitez^d

^aMakyolConstruction, Kasimpasa-HaskoyTunnel Project, Beyoğlu, İstanbul

^bCengizConstruction, Construction Of Motorway Section Vlakovo -Tarcin, BosniaandHerzegovina

^cTCDD, 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bozüyük/Bilecik

^dİTÜ, Department of Geological Engineering, Maslak, İstanbul
(evrenposluk@gmail.com)

ABSTRACT

The subways are the solutions for the public transportation problems in the metropolises around the world. Construction of the "İstanbul Subway"(Taksim-4. Levent) began in 1992 and it is a milestone for public transportation in İstanbul. The İstanbul subway constructions began in the most populated side of Istanbul; European side, and it was pushed ahead in 2008 with Kadıköy-Kartal-Kaynarca subway which is the first subway of Asianside.

The Kartal-Kadıköy subway line consists of 33 shafts with a total depth of 785 m - generally with 10-m-diameter and 30-m-depth-, tunnels that has 20 different excavation sections with a total length of 36.500 mand 16 station structures. Primarily, the Kozyatağı-Maltepe section was designed as conventional (NATM) tunnel and Kartal-Maltepe section was designed as TBM tunnel, however the whole project was constructed with NATM tunnels except Kartal-Kaynarca section (4,661 km extended line) which is constructed with TBM tunnels.

In this study, the excavation performances of A1 type tunnels being excavated by blasting and TBM methods through Dolayoba formation composed of 200-500m-thick, massive and partly bedded limestones were investigated. The WNW-ESE-trending, 4294m-long tunnel line is parallel to E-5 highway and consists of Hastane, Soğanlık and Kartal stations. With depths varying from 24.1 m to 40.6 m, 18 geotechnical boreholes have been drilled. To determine the geomechanical properties of Doloyoba formation in-situ tests such as SPT, water pressure test and pressuremeter test have been performed on borehole locations and laboratory tests such as unit weight, strength (unconfined compressive, tensile and triaxial) tests have been performed on samples obtained. The tunnels excavated by both TBM and blasting methods, are under the similar geological and geomechanical conditions and at the tunnels with similar excavation areas (TBM= 47,66 m², NATM= 44,28 m²) the rate of progress for blasting method is 2,70 m/day and 11,80 m/day for TBM excavation. Based on the evaluations on the excavation performances, it is concluded that the TBM excavation method is the most proper method.

Keywords: Kadıköy-Kartal Subway, Tunnel, NATM, TBM, excavation performance

ELMADAĞ FORMASYONU VE ARTOVA OFİYOLİTLİ KARIŞIĞINDA İNŞA EDİLECEK BİR DEMİRYOLU TÜNELİNDE MEYDANA GELEBİLECEK DEFORMASYONLARIN ARAŞTIRILMASI

Ö.Ş. Dinç^a, M.C. Tunusluoğlu^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
(osgedc@gmail.com)

ÖZ

Bir tünel projesinin ön tasarım aşamasında öncelikli yapılması gereken çalışmalardan biri o bölgedeki kaya kütlelerinin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklere sahip olan kaya kütlelerinin söz konusu teknik girişime karşı göstereceği davranışın değerlendirilmesidir. Bu araştırma, Elmadağ bölgesinde açılacak bir demiryolu tünelinin içinden geçeceği Elmadağ formasyonu (metakumtaşı ve silttaşları) ve Artova ofiyolitli karışıma (serpantinit) ait olan kaya türlerinin, mühendislik özelliklerinin belirlenmesini ve olası deformasyonların hesaplanarak ön tasarım aşamasının gerçekleştirilmesini kapsamaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından açılması planlanan tünel, Ankara-Sivas hızlı tren projesinin bir parçası olup, Ankara melanji gibi zorlu jeolojik koşullara sahip bir ortamda inşa edilecektir. Arazi, laboratuvar ve sondaj verilerine göre, tünel güzergahında oldukça düşük kaliteye (%0-20 RQD; 18-25 GSI) ve dayanıma ($\sigma_{kumtaşı} \approx 4$ ve $\sigma_{serpantinit} \approx 29$ MPa) sahip kaya malzemeleri bulunmaktadır. Böyle bir ortamda tünelin duraylılığının sağlanması için öncelikle kaya kütlelerine ait dayanım (σ_c) ve deformasyon özelliklerinin (E) belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Hoek-Brown yenilme ölçütü esas alınmış ve bu ölçütü elde edilen parametreler (σ , E, m_p , s, a) sonlu elemanlar modellemesinde girdi verisi olarak kullanılmıştır.

Artova ofiyolitli karışığının serpantitleri mostrada ufalanmış, toprak görünümündedir. Genel olarak melanja ait birimler için geçerli olan “Bimrock” yaklaşımının böyle bir ortamda kullanılabilmesi için bir matris içerisinde çeşitli boyutlarda blokların yer alması gerekir. Mevcut ortamda bu şekilde bir yaklaşıma gidilememesinin sebebi yüksek derecede bozunmaya ve ufalanmaya uğramış serpantinitlerin, daha az bozunmuş serpantinit bloklarına olan geçişinin “bimrock” ortamıyla ne derecede örtüştüğü konusunda eksik bilgiye sahip olunmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle “bimrock” yerine “ileri derecede eklemli” olarak değerlendirilen kaya ortamı Hoek-Brown yenilme ölçütüne göre tanımlanmıştır. Ayrıca numerik modellerin oluşturulmasında kullanılan software programı (Phase2) da yine bu yenilme ölçütüne (H-B) göre çözüm yapmaktadır. Ortamın üçten fazla eklem setiyle kesilen ve derinliğe ve litolojik birimler arasındaki tektonik dokanağa olan uzaklığa bağlı olarak değişen bozunma dereceleri sebebiyle kaya davranışları sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak modellenmiştir. Elde edilen veriler serpantinitlerde destek yerleştirilmeden hemen önce meydana gelen plastik yenilme zonunun yarıçapını (yaklaşık 26 m), tünel yarıçapının 2 katından daha fazla olabileceğini göstermiştir ve toplam yer değiştirme 0.0154 m olarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra, metakumtaşı ve silttaşı birimlerinden oluşan Elmadağ formasyonunda henüz kazı yapılmadan yenilme meydana gelmiş ve bu davranışın sebepleri ilerleyen çalışmalarla test edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Demiryolu tüneli, ofiyolitli karışık, dayanım, deformasyon

INVESTIGATION OF POSSIBLE DEFORMATIONS IN A RAILWAY TUNNEL WHICH WILL BE CONSTRUCTED IN THE ELMADAG FORMATION AND ARTOVA OPHIOLITIC COMPLEX

Ö.Ş. Dinç^a, M.C. Tunusluoğlu^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
(osgedc@gmail.com)

ABSTRACT

In a typical pre-design stage of a tunnel project, the primary work set-up should include determination of engineering parameters of rock masses and better understanding of their mechanical behaviors for their further technical operation. This study as a pre-design stage aims to determine engineering properties for future excavation of the Elmadag tunnel project in Elmadag region, where possible deformations of the Elmadag formation (metasandstone and siltstone) and Artova Ophiolitic Complex (serpentinite) rock units will be assessed.

The Elmadag tunnel will be excavated by the Turkish State Railways (TCDD) and as a section of Ankara-Sivas high-speed railway project which will be constructed under the complex geological conditions. According to the combined analysis based on field oriented, laboratory and borehole data indicate that the rock materials are classified in very poor quality (0-20% RQD; 18-25 GSI) and low strength ($\sigma_{\text{sandstone}} \approx 4$ ve $\sigma_{\text{serpentinite}} \approx 29$ MPa). The strength (σ_c) and deformation parameters (E) of rock masses are needed to be determined for stability analysis. For this purpose, the Hoek-Brown empirical failure criteria is considered to estimate engineering parameters (σ , E , m_p , s , a) and they are used as input data in finite element modelling.

The serpentinites of the Artova ophiolitic complex are exposed as decomposed materials or soils. In order to identify these rocks as "bimrocks", the different size blocks in a matrix are needed to be distinguished clearly. The Artova serpentinites range from highly weathered and decomposed soils to moderately weathered blocks which are not overlapped with the description for "bimrocks" due to lack of information on rock characteristics. For this reason, these units are considered as a highly jointed rock mass rather than "bimrock" and classified by Hoek-Brown empirical criteria. In addition, the software (Phase2) used in numerical modelling calculates deformations depending on this criteria (H-B). Rock mass behaviours are modelled by finite element methods due to discontinuum media including more than 3 joint sets and varying between different weathering degrees with depth and the tectonic contact between the lithologic units. The data obtained reveal that the radius of plastic yield zone in serpentinites just before the erection of the support is two times bigger than the tunnel radius (≈ 26 m) and the amount of displacement is 0.0154 m. Results from the numerical analyses suggest that yielding in the Elmadag formation (metasandstones and siltstones) occurs before the excavation work and further tests to clarify the reason of this behaviour are necessary.

Keywords: Railway tunnel, ophiolitic complex, strength, deformation

GRANİTLERİN (KD TÜRKİYE) FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN VE BUNLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ARAŞTIRILMASI

Hakan Ersoy^a, Serhat Acar^a, M. Oğuz Sünnetçi^a

*^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon
(blavetirraa@hotmail.com)*

ÖZ

Kaya mekaniği çalışmalarında karşılaşılan en büyük zorluklar yeterli sayıda örnek elde edilmesi ve elde edilen örneklerin deneye uygun hale getirilebilmesi için yapılması gereken işlemlerdir. Bu nedenle, birçok araştırmacı petrografik ve basit indeks özellikleri kullanarak kaya malzemesinin dayanım özelliklerini daha kolay ve daha kısa zamanda belirlenmesi üzerine çalışmalar yapmışlardır. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde karayolu, tünel ve hidroelektrik santral projeleri yoğunlaştıktan sonra bu eğilim giderek artmıştır.

Bu çalışmanın amacı, kaya malzemesinin dayanım parametrelerini daha basit, daha düşük maliyetli ve daha kısa sürede belirlemek ve böylece dayanım parametresini elde etmek için karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaktır. Böylece özellikle tünel ve hidroelektrik santral projelerinin ön tasarımında, kaya malzemesinin dayanım özelliği hızlı bir şekilde hesaplanacak ve kaya kütle sınıflamaları için kolaylık sağlanacaktır.

Bu amaçla, Doğu Karadeniz Bölgesinde geniş yayılım gösteren ve birçok mühendislik projesinde karşılaşılan granitik kayalar, çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Giresun, Trabzon ve Rize illerinde bulunan dokuz farklı granit kütesinden alınan 250 kaya örneği üzerinde önerilmiş uluslararası yöntemler kullanılarak indeks ve dayanım deneyleri yapılmış, elde edilen veriler arasındaki istatistiksel ilişkiler aranmıştır. Özellikle basit deneyler ile elde edilen boyuna dalga hızı ve görünür gözeneklilik gibi fiziksel özellikleri ile tek eksenli basınç dirençleri arasında anlamlı ampirik ilişkiler tanımlanmıştır.

Çalışmada, dokuz farklı bölgeye ait örneklerin seçilmesi, örnek sayılarının her grup için yüksek tutulması ve elde edilen sonuçlardaki tutarlılık, özellikle bu bölgede tünel ve hidroelektrik santral projelerinde granitik kayalara rastlanması durumunda ön tasarım amaçlı kullanılabilecek nitelikte veri elde edilmesini sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Granit, tünel, hidroelektrik, ampirik ilişki

INVESTIGATION OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE GRANITIC ROCKS (NE TURKEY) AND RELATIONSHIPS AMONG THEM

Hakan Ersoy^a, Serhat Acar^a, M. Oğuz Sünnetçi^a

^aKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, 61080, Trabzon
(blavetirraa@hotmail.com)

ABSTRACT

Gathering sufficient amount of samples and sample preparation procedures are the most important difficulties in rock mechanic studies. Therefore, many researchers have carried out studies on determination of strength characteristics of rock material more easily and in shorter time by using petrographic and simple index properties. There has been an upward trend on this issue especially highway, tunnel and hydroelectric powerplant projects became intense in the eastern Black Sea Region.

The aim of this study is to remove difficulties in order to determine strength parameters of rock material more easily, at lower cost and in shorter time and thereby obtain strength parameter. In this way; especially in preliminary design of tunnel and hydroelectric powerplant projects, strength properties of rock material will be calculated rapidly and it would be easy for rock mass classifications.

For this aim, granitic rocks which exposed over large areas in the eastern Black Sea Region and confronted in various engineering project were analyzed within the scope of study. By using international methods suggested on 250 rock samples obtained from nine different granite masses in Giresun, Trabzon and Rize; index and strength tests were conducted, statistical relations were analyzed between obtained data. There have been significant empirical relations between physical properties such as longitudinal wave velocity and apparent porosity obtained from simple tests and uniaxial compressive strength.

In the study, selecting samples from nine different regions, keeping the number of samples for each group at high level and consistency between results enabled obtaining data that can be used with preliminary design purposes in case of encountering granitic rocks especially in tunnel and hydroelectric power plant projects in this region.

Keywords: Granite, tunnel, hydroelectric, empirical relation

HEYELANLI BÖLGELERDE TÜNEL GÜZERGAHI ÇALIŞMALARI: ANKARA-İSTANBUL YÜKSEK HIZLI TREN PROJESİ 8 NO.LU TÜNEL GÜZERGAHI ÖRNEĞİ

Evren Poşluk^a, Kenan Oğul^a, Metin Çelik^b, Evren Balak^c

^aTCDD 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bilecik

^bINECO-UBM Müşavirlik, Bilecik

^cBayburt Grup A.Ş., Sakarya
(evrenposluk@gmail.com)

ÖZ

Ankara-İstanbul yüksek hızlı tren projesi 2. aşamasının (Köseköy-İnönü) toplam uzunluğu 150 km'dir. Yüksek hızlı tren güzergâh çalışmalarında kısıtlı kurp ve eğim sınırlamaları nedeniyle sıklıkla tünel çözümlerine başvurulmaktadır. Oldukça sarp bir topografyadan geçen hatta, yaklaşık 38,5 km tünel imalatı klasik yöntemle tamamlanmıştır. 2014 yılında yolcu taşımaya başlaması planlanan hatta test seferleri devam etmektedir.

Bu çalışmada, söz konusu projede yer alan ve Adapazarı ilinin yaklaşık 13 km güneyinde, Kuzey Anadolu Fay Zonu'na (KAFZ) yaklaşık 10 km mesafede bulunan 8 nolu tünel koridoru, uygun güzergâh hattını belirlemek amacıyla incelenmiştir. İlk olarak koridor boyunca önceki çalışmalardan da yararlanılarak ayrıntılı jeoloji haritası yapılmıştır. Tünel güzergâh koridorunda güneyden kuzeye doğru Abant formasyonu üyeleri granit ile Abant formasyonu kıltaşı-marn-çamurtaşı-kumtaşı ardalanmalı birimleri görülmektedir.

Koridor boyunca, Abant formasyonu birimlerinin ayrıışmış üst seviyelerinin hareketi sonucu oluşturdukları heyelan morfolojisi hakimdir. Sözü edilen bu heyelanların derinliğinin tespiti, jeolojik birimlerin olası tünel kotlarındaki jeolojik ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli derinliklerde 19 adet sondaj yapılmıştır. Bununla birlikte, belirlenen heyelanlarda hareketin devamlılığının anlaşılması amacıyla 2 adet sondaj kuyusunda inklinometre boruları yerleştirilerek ölçümler alınmıştır.

Derlenen verilere göre; heyelan kayma düzlemlerinin en derin noktasının 45 metreye kadar indiği, yüzeyden yaklaşık 55 m derinlikten sonra ise Abant formasyonu birimlerinin üst seviyelere göre nispeten daha sağlam olduğu belirlenmiştir. Bu değerlendirmeye; belirlenen heyelanların kayma düzlemlerinin altında ve örtü kalınlığının yüksek olacağı şekilde tünel güzergâh hattı belirlenmiş ve tünel uzunluğu 3805 m olmuştur ve imalat çalışmaları sorunsuz bir şekilde devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yüksek hızlı tren, heyelan, tünel güzergah hattı, inklinometre

TUNNEL ROUTE STUDIES IN LANDSLIDE AREAS: ANKARA-İSTANBUL HIGH SPEED TRAIN PROJECT EXAMPLE OF NO. 8 TUNNEL ROUTE

Evren Poşluk^a, Kenan Oğul^a, Metin Çelik^b, Evren Balak^c

^aTCDD 2. Demiryolu Yapım Grup Müdürlüğü, Bilecik

^bINECO-UBM Müşavirlik, Bilecik

^cBayburt Grup A.Ş., Sakarya
(evrenposluk@gmail.com)

ABSTRACT

The total length of Ankara-İstanbul High Speed Train Project 2nd stage (Köseköy-İnönü) is 150 km. During the alignment studies tunnels are considered as a common solution due to limitations of curves and slope tolerances. The 38,5 km-long tunnel construction was completed by classical methods on the alignment that is located through a very rough topography. The test drives are being carried out along the line where it has been planned to transport passengers in 2014.

In this study, No. 8 tunnel corridor, which takes part in Ankara-İstanbul High Speed Train Project and is located 13-km south of Adapazarı, 10-km far from North Anatolian Fault Zone (NAFZ) was examined to determine ideal alignment. Firstly, a detailed geological map was prepared along the corridor by benefiting from previous studies. Granite and claystone-marl-mudstone alternation of the Abant formation are observed from north to south in the tunnel route corridor.

The landslide morphology, which was formed by the movement of weathered upper levels of the Abant formation, is dominant along the corridor. 19 geotechnical boreholes were drilled at various depths to determine the depths of these landslides and geological and geomechanical properties of the geological units at proposed tunnel elevations. However, measurements were conducted by installing the inclinometer tubes through two boreholes to assess the continuity of the identified landslide movement.

According to the compiled data, it was determined that the deepest part of landslide sliding surfaces reaches down to 45 m deep and the units of Abant formation was stronger under 55 meter-depth in comparison with upper levels. Correspondingly, the tunnel route has been designed under the determined landslide failure surface and where the overburden thickness is high. The total length of this tunnel is 3805 m in the current situation and the construction works have been running without any problems.

Keywords: High speed train, landslide, tunnel, route, inclinometer

İSTANBUL CEBECİ BÖLGESİNDEKİ KUMTAŞI OCAĞI ŞEVLERİNİN DURAYLILIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Selman Er^a, Murat Yılmaz^a, Atiye Tugrul^a,
Altay Ertin^b, Nuray Tokgöz^c, Ersin Arel^d**

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

^b*Geo-Net Engineering & Consulting, Farabi Sk. 13/5, Ankara*

^c*İstanbul Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

^d*Kültür Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

(selmaner@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Trakya formasyonuna ait Karbonifer yaşlı ve süreksizlik içeren kumtaşlarında agrega üretimi amacıyla işletilen İstanbul'un Cebeci Bölgesindeki açık ocak şevlerindeki duraysızlık sorunları araştırılmıştır. Ocak bölgesindeki muhtemel eklem kontrollü duraysızlıkları incelemek için ilk aşamada süreksizlikler değerlendirilmiştir. Söz konusu süreksizlikler saha çalışmaları sırasında ölçülen aralık, devamlılık, açıklık, yüzey pürüzlülüğü, dolgu malzemesi, su durumu, sürtünme açısı ve eklem yüzeyi dayanımı özellikleri bakımından incelenmiştir. Bunu izleyen aşamada, ocak sahasının ayrıntılı mühendislik jeolojisi haritası hazırlanmıştır. Laboratuvar çalışmalarında ise, kumtaşlarının fiziksel ve mekanik özellikleri (tek eksenli basınç direnci, çekme dayanımı ve üç eksenli basınç direnci) ile süreksizlik yüzeylerinin makaslama dayanımları tayin edilmiştir. Kinematik analizler yapılarak ocak alanındaki potansiyel duraysızlık türleri tanımlanmış ve süreksizlikler üzerinde yapılan kesme dayanımlarından elde edilen tasarım parametreleri ile limit denge analizleri yapılmıştır. Kinematik ve limit denge analizleri yapılmasına rağmen tasarım parametreleri atanan kaya kütlesi için ayrıca nümerik analizler yapılarak duraylılık tekrar kontrol edilmiştir. Bu aşamada kazı tekniğinin patlatamalı olduğu öngörülerek örselenme zonu (D) kazı yüzeyinden itibaren belirli zonlara ayrılarak her bir zon için yüzeyden uzaklaştıkça örselenme faktörü düşürülmüş ve nihayetinde üç farklı etkilenme zonunun dışında kalan ana kaya kütlelerinde bu faktör sıfır alınarak analizler tamamlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ocak sahasındaki şevler için optimum şev geometrisi belirlenmiş ve ocaklar şehir merkezi içerisinde kaldığından kademelendirmenin uygulanamadığı şevlere destek sistemi olarak tel ağ önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kumtaşı, şev duraylılığı, kinematik analiz, nümerik analiz, destek sistemi

STABILITY ASSESSMENT OF SANDSTONE QUARRY SLOPES IN THE CEBECİ REGION (İSTANBUL)

**Selman Er^a, Murat Yılmaz^a, Atiye Tugrul^a,
Altay Ertin^b, Nuray Tokgoz^c, Ersin Arel^d**

^aDepartment of Geological Engineering, Istanbul University, Istanbul

^bGeo-Net Engineering & Consulting, Farabi Sk. 13/5, Ankara

^cDepartment of Mining Engineering, Istanbul University, Istanbul

^dDepartment of Civil Engineering, Istanbul, Kultur University, Istanbul
(selmaner@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, open pit slope stability problems in Cebeci Region, İstanbul, where jointed sandstones belonging to Carboniferous aged Trakya formation, have produced as an aggregate were investigated. To examine the instabilities which were possibly controlled by joints in quarry area, firstly, discontinuities were evaluated. During the field studies, discontinuities were examined according to their engineering properties such as separation, aperture, continuity, roughness, filling material, water condition, friction angle and strength of joint surface. Then, detailed engineering geology map of quarry area was prepared. For the laboratory studies, physical and mechanical properties of sandstones (uniaxial compressive strength, tensile strength and triaxial compressive strength) and shear strength of the discontinuity surfaces were carried out. Potential instability types in quarry area were determined by using kinematic analysis and limit equilibrium analysis were made by using design parameters obtained from shear strengths of discontinuities. Although, kinematic and limit equilibrium analysis were made, for designated design parameters of rock masses, instabilities were also controlled by using numerical analysis. Blasting damage decreases with depth into the rock mass and, in numerical modelling, it is generally appropriate to simulate this decrease by dividing the rock mass into a number of zones with decreasing values of D being applied to successive zones as the distance from the face increases and numerical analysis performed by considering three different damaged zones and taken as zero for the entire rock mass. According to results obtained, optimum slope geometry were determined for the quarry area slopes and wire mesh is recommended as remedial measures to the slopes which were not suitable for stepping due to the quarries close to city center.

Keywords: Sandstone, slope stability, kinematic analysis, numeric analysis, remedial measure

KARAKUZ BARAJI VE HES PROJESİ KAPSAMINDA TÜNEL AÇIMI SIRASINDA KARŞILAŞILAN KARSTİK BOŞLUK SORUNU

Fatma Taraf

*Alsim Alarko, Gebze Organize Sanayi Bölgesi,
İhsan Dede Cad. 800.Sokak No: 814 41480 Gebze-Kocaeli
(fatma.taraf@alsim.alarko.com.tr)*

ÖZ

Karakuz Barajı ve HES Projesi; Adana ilinde, Pozantı ve Karaisalı ilçeleri sınırları içerisinde, Körkün Çayı üzerinde inşa edilmektedir. Baraj gövdesinin bulunduğu Karakuz yerleşim yeri, Pozantı ilçesinin kuş uçuşu 18 km doğu-kuzeydoğusunda, santral kısmı ise Karaisalı ilçesinin 15 km kadar kuzey-kuzeydoğusunda yer almaktadır. 11 km uzunluğunda ve 3.80 m çapındaki enerji tünelinin açılmasına, biri çift kalkanlı, diğeri tek kalkanlı iki ayrı tünel açma makinesi (TBM) ile devam edilmektedir.

Tünelin santral tarafındaki ağzında kazı Karaisalı Formasyonu'nun kalın resifal kireçtaşı istifinde başlamış, ancak ağızdan 1120m sonra Acıman melanjına girilmiştir. Bu kesimde yüzeyde serpantin, spilitik volkanitler bakımından zengin olan melanj kuşağında, tünelin yer aldığı yaklaşık 300m derinlikte kireçtaşı olistolitleri egemendir.

Bu olistolitlerden birisinde, 1150m dolayında karşılaşılan karstik boşluk sistemi, kazıdan çıkan pasada kırmızı renkli çamur ile sıvalı iri blokların varlığı ve kayaç dokusundaki yoğun gözenekler ile kendisini göstermiştir. TBM'in ilerleyeceği güzergahda karşılaşılan bu karstik boşluk, tünelin geçtiği kesimde geniş, girintili çıkıntılı bir baca şeklindedir. Tünelin 10m lik kesimi bu bacayı kesmektedir. Tünel boşluğa rastladığında söz konusu bacanın yukarıya doğru 25-30m lik, aşağıya doğru ise 32m lik kesimleri görülebilmekteydi. Bacanın yukarıdan görülemeyen yan bağlantıların dar olup, beton ile kapatılabilir olma olasılığı, öncelikli olarak boşluğu tünel düzeyine kadar beton ile doldurma denemesini gündeme getirmiştir. Ancak betonun görünür tabandan yaklaşık 10m den yukarıya yükselmemesi bacanın yan bağlantılarının geniş olduğunu göstermiştir. Bu aşamada becerilerine başvurulmuş mağaracılık konusunda uzman 4 kişiden oluşan bir ekip bu boşluğa iniş yaparak karstik boşluğun plan ve kesitlerini çıkartmıştır. Bu inceleme yukarıdan görülemeyen üç karstik bağlantı kanalının varlığını ortaya koymuştur. Bu kanalların bacadan kaçışları önleyecek şekilde kapatılmaları durumunda boşluğun beton ile doldurularak geçilmesinin özellikle zaman bakımından avantajlı olduğuna karar verilmiştir. Dökülecek betonun olası kaçış yolları kimyasal köpük kullanılarak kapatılmaya çalışılmıştır. Daha sonra başlatılan beton doldurma işlemi sırasında önceden saptanamamış bir kanaldan kaçışın meydana geldiği belirlenmiş, ikinci bir köpük ile kapatma işleminden sonra yatay pompa kullanılarak boşluk tünel düzeyine kadar beton ile doldurulmuştur. Bu seviyede tünel kaplamasında kullanılan segmanlar, donatısı güçlendirilmiş şekilde hazırlanarak montajı yapılmıştır. Ayrıca tünel kazısı tamamlanıp, TBM makineleri söküldükten sonra, karstik boşluğun görüldüğü seviyedeki güçlendirmeyi artırmak için çelik boru döşenip, boru ile segman arasına enjeksiyon basılarak bu bölgenin güçlendirme işlemi tamamlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Karstik boşluk, kireçtaşı olistoliti, melanj, TBM, Karakuz Barajı

CARSTIC CAVITY PROBLEM EXPERIENCED DURING IN TUNNEL EXCAVATION IN THE KARAKUZ DAM AND HEPP PROJECT

Fatma Taraf

*Alsim Alarko, Gebze Organized Industrial Zone,
İhsan Dede Street. 800. Str. Num:814 41480 Gebze-Kocaeli
(fatma.taraf@alsim.alarko.com.tr)*

ABSTRACT

Karakuz Dam and HES Project is constructed over Körkün stream, within the boundaries of the districts called Pozanti and Karaisali in Adana. Karakuz settlement in which the main construction of the dam is placed is located at a 18-km distance ranging from the east to the north-east of Pozanti; its power plant part is located in a 15-km area away from the north to the northeast of Karaisali. The energy tunnel with an 11-km length and a 3.80 m-diameter is still being dug by two separate tunnelling machines (TBM), one with one shield and the other with a pair of shields.

The process of digging from the power plant part of the tunnel started at the massive thick reefal limestone of Karaisali Formation, and only after taking 1120 m, it was passed through Acıman Melange. At this part, limestone olistoliths having an almost 300m-depth are abundant in the melange zone which is rich in serpentinite, spilitic volcanics on the surface, and in which the tunnel is located.

In one of these olistoliths, the carstic cavity found at an almost 1150 m distance showed itself with the presence of large blocks of red mudstone content and intense pores on rocks. This carstic cavity met in the direction which will be followed by TBM is shaped like a large, toothed chimney at the part of the tunnel direction. A 10m- part of the tunnel divides this chimney. When the cavity was found, one parts of 25-30 metres upwards and 32 metres downwards of the chimney could be observed. Since the side connections of the chimney, unseen from the top, are narrow, and there is a possibility for filling with concrete, it has been deemed appropriate to try to fill the cavity with concrete until the tunnel level. However, the fact that the level of concrete cannot rise over 10 metres up from the basement shows that the chimney has wider side connections. In this stage, a team consisting of four people, who are primarily expert at caving, have made a landing into this cavity and drawn the plan and sections of this carstic cavity. This investigation has revealed the existence of three carstic connection channels which are not seen from the top. It was decided that it would be time efficient to fill the cavity with concrete in a way to fill up the channels by preventing escapes through the chimney. Potential holes for escape of concrete to be poured were closed by the application of chemical foaming. Later during the process of concrete filling it was found out that there was a hole for escape in a channel, which was not anticipated before, and thus foaming was applied one more time and the cavity was filled by pouring concrete with the horizontal pump until the tunnel level. Segments used for covering the tunnel at this level were strengthened and mounted. Moreover, after the process of digging the tunnel is over and TBM machines are dismantled, the level in which the carstic cavity is seen will be equipped with steel pipe in order to strengthen, and the process of strengthening of this part will be completed by pressing injection between the pipe and segment.

Keywords: *Carstic cavity, limestone olistoliths, melange, TBM, Karakuz Dam*

KÜÇÜK MENDERES MASIFI ŞİSTLERİNİN SU TUTMA YAPILARINDA KULLANILABİLİRLİĞİ

Berna Şengöçmen, Necdet Türk

Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl. Buca İZMİR

sengocmenberna@gmail.com

necdet.turk@deu.edu.tr

ÖZ

Son yıllarda Ege bölgesinde Menderes Masifi metamorfikleri üzerinde çok sayıda baraj ve gölet yapımı planlanmış ve bir kısmının inşasına geçilmiştir. Ancak, özellikle şistlerin bu tür yapılarda dolgu olarak kullanıldığı zaman nasıl davranacakları bilimsel olarak belirlenmediği için planlanan su yapılarında gövde yapılarının inşası için uzaklardan dolgu malzemesi getirilmekte veya dolgu malzemesinin yörede yetersiz olduğu zaman su yapı tiplerinin zayıf kil çekirdek yerine, beton kaplamalı kum/çakıl dolgu baraj veya silindirik sıkıştırılmış beton baraj gövdesi tipine dönüştürüldüğü gözlenmiştir. Malzeme yetersizliğinden dolayı yapılan baraj dolgu tipi değişiklikleri su yapılarının inşaat maliyetlerini önemli oranda arttırmaktadır.

Devlet Su İşleri şartnamesi, kaya dolguda kullanılacak malzemelerin özgül ağırlığının 2,60'dan büyük, tek eksenli serbest basınç dayanımının en az 500 kg/cm², don sonrası dayanım kaybının en az % 10 olması ve Los Angeles aşınma kaybının en fazla 100 devirde % 10, 500 devirde % 40 olmasını belirtmektedir. Şartnamede, kayaların mineralojik içerikleri, ayrışma dereceleri, suyla temasıyla mühendislik özelliklerinde oluşabilecek değişimler hakkında herhangi bir husus belirtilmemektedir.

Bu çalışmada, Menderes Masifi'nin önemli bir bölümünün temelini oluşturan şistlerin, Devlet Su İşleri Dolgu İşleri Teknik Şartnamesinde su yapıları dolgu malzemeleri için belirtilen şartlara uygun bir yapı malzemesi olup olmadığı ve şistlerin jeolojik ve mühendislik özellikleri dikkate alınarak hangi şartlarda baraj dolgusunda kullanılabilmesinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında 2 gölet ve 1 baraj inşaatında kullanılan farklı özellikteki şistlerden alınan kaya blok örneklerinin petrografik, mekanik ve fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Bu amaçla, birim hacim ağırlık, su emme, görünür porozite, özgül ağırlık, elek analizi, Los Angeles aşınma kaybı, suda dağılmaya karşı duraylılık, tek eksenli basınç dayanımı, Brazilian (indirekt) çekme dayanımı ve nokta yükleme dayanımı deneyleri laboratuarda yapılmıştır. Laboratuarda elde edilen deney sonuçları literatürde benzer kayaç için üzerinde elde edilen deney sonuçlarıyla karşılaştırılarak; şistlerin baraj/gölet gövdesinde en ekonomik, kolay ve güvenilir biçimde kullanılabilme şartları araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Baraj, dolgu malzemesi, Menderes Masifi, şist

THE USABILITY OF THE MENDERES MASSIVE SCHISTS IN CONSTRUCTION OF THE WATER RETAINING STRUCTURES

Berna Şengöçmen, Necdet Türk

Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl., Buca, İZMİR
sengocmenberna@gmail.com
necdet.turk@deu.edu.tr

ABSTRACT

In recent years, several dams/ponds are planned and some of them were constructed on the Menderes Massive schists. However, since it is not scientifically determined how the metamorphic schists would behave in the water retaining structures, the fill materials are brought to the construction sites from long distances or concrete faced or rolled type concrete dams are constructed instead of the weak clay cored dams. The changing of the fill type increases the construction cost of the water retaining structure

The state hydraulic works regulations state that for rocks to be used as fill, the specific gravity of rock should be greater than 2.60, uniaxial strength greater than 500 kg/cm², strength loss after freezing 90 % and the Los Angeles loss maximum 10 % after 100 cycles and 40 % after 500 cycles. In the regulations, there are no specifications with regards to the mineral content, weathering grades and the changes likely to occur in the engineering properties of the rocks.

In this study, schist which form an important part of the Menderes Massive are investigated in order to asses weather geological and engineering properties of schists meet the requirement of the state hydraulic works and how schists can be used by taking into account their geological and engineering properties. In this study, the petrographic, mechanical and physical properties of the schist samples having different properties were taken from 2 ponds and 1 dam sites. For this purpose, unit weight, water absorption, apparent porosity, specific gravity, sieve analysis, Los Angeles abrasion loss, stability against dispersion, in water, uniaxial compressive strength, Brazilian (indirect) tensile strength and point load strength index tests were carried out. Laboratory test results were compared with the test results obtained from literature for schists. Thus, economical, easy and reliable usability conditions of the Menderes Massive schists in dams/ponds construction are evaluated.

Keywords: Dam, fill material, Menderes Massive, schist

YAMAÇ TÜNELİ PORTALLERİNDE ASİMETRİK YÜKLERİN DESTEK BETONU UYGULAMASI İLE DENGELENMESİ ÖRNEĞİ: KÜRTÜN TÜNELİ

Neşe Kılıç^a, Aytuna Sayın^b, Ahmet Şirin^c

^{a,b} Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü, Ar-Ge Başmühendisliği,
TR-61340 Yıldızlı, Trabzon, Türkiye

^c Karayolları Genel Müdürlüğü, Ar-Ge Dairesi Başkanlığı,
TR-06100 Yücestepe, Ankara, Türkiye
(e-posta: nesejeo@gmail.com)

ÖZ

Karayolu ve otoyol tünellerinde portal kesimleri heyelanlı veya litolojik olarak şev duraylılığı sorununa neden olacak birimlerden (yamaç molozu, alüvyon, killi-siltli zeminler vb.) oluştuğunda, tünel doğrultusu doğal şevi verev kestiğinde veya örtü kalınlığının az olduğu durumlarda, genel olarak tünel proje tasarımının ve inşasının en güç gerçekleştirildiği kesimler olarak ortaya çıkarlar. Bu koşullar altında tasarımı yapılacak olan tünellerin proje aşamasında jeolojik ve geometrik verileri, uygun kazı yöntemi ve zemin özelliklerinin belirlenmesi, jeolojik-jeoteknik modelin ortaya konulması açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın konusu olan yamaç tüneli tasarımı; Türkiye’de ilk kez Doğu Karadeniz Sahil Yolu’nun yapımında Çayeli Tüneli portalinde kazı çalışmaları sırasında yaşanan duraylılık sorunlarının çözümü amacıyla yapılmıştır. Benzer özelliklere sahip Kürtün Tüneli, Trabzon-Gümüşhane Devlet Yolu Km:70+750-72+800 arasında (650 m. sağ tüp, 850 m. sol tüp) yer almakta olup, yamaç tüneli olarak projelendirilmiştir. Tünel kazı çalışmalarında öncelikle istenen, bir alın şevi ve iki yan şev oluşturularak kazıya başlanmasıdır. Kürtün tüneline tünel doğrultusu doğal şevi verev kestiği için bu şart sağlanamamaktadır. Dolayısıyla tünel girişi geometrisi, verev girişi gerektirmektedir. Ayrıca portal kesimi litolojisini; kazı ve destekleme sırasında duraylılık sorunu oluşturabilecek bloklu, andezit kökenli kil ve çakıl boyutunda malzeme içeren yamaç molozu birimi oluşturmaktadır.

Tünel girişi, yamaç molozu içinde açılacak olan tünelin tasarımına yönelik olarak; tünel sağ ve sol tüp portal kesiminde sahanın jeolojik-jeoteknik modelinin ortaya konulması ve bu birimin jeomekanik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla öncelikli olarak 9 adet sondaj yapılmıştır. Bu sondajların korelasyonu sonucunda tünel portalinin yatayda sol tüpte 120 m’i, sağ tüpte ise 98 m’ sinin tamamen yamaç molozu içerisinde açılacağı belirlenmiştir. Sondaj verileri ışığında, portaldeki olumsuz zemin koşullarının bulunduğu bölgede zemin iyileştirmesi yapılmasının açık kazı ve destek uygulamasından daha ekonomik ve uygulanabilir olduğuna karar verilmiştir. Zeminin iyileştirmesi amacıyla, konsolidasyon enjeksiyonu projesi hazırlanmıştır. Ayrıca duraylılık analizleri, Plaxis adlı yazılım kullanılarak yapılmıştır. Nümerik analizlerde kazı ve destekleme aşamaları ayrı ayrı tanımlanmış olup, her aşama için gerilme ve yer değiştirmeler hesaplanmıştır. Analizlerde kullanılan zeminin elastic modülü değerleri presiyometre deneylerinden elde edilmiştir.

Yamaç tüneline yükler, tünelin dağ tarafındaki şevine toplanmıştır. Bu yüklerin tünel çeperlerinde dağılımını ve sönmelenmesini sağlamak amacıyla kademeler halinde yamaç destek betonu tasarlanmıştır. Böylelikle tünel portal kesimlerinin maruz kalmış olduğu yük, tünel çeperine dağıtılmış, deformasyon ve göçük riski en alt düzeye indirilmiştir. Kürtün Tüneli portalinde yapılacak kazı çalışmaları için; sahanın jeolojik özellikleri, projenin jeolojik ve geometrik verileri, zeminin jeomekanik davranışı ve tünel kazısında yaşanacak sorunların çözümüne yönelik olarak tasarlanan yamaç beton desteklemesinin ardından Yeni Avusturya Tünelcilik Yöntemi (NATM)'ne göre tünel kazısı ve destekleme işlemleri uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kürtün Tüneli, portal, duraylılık analizi, enjeksiyon, yamaç destek betonu

AN EXAMPLE OF ASYMMETRIC LOADS EQUILIBRATION WITH CONCRETE SUPPORT APPLICATION AT TUNNEL PORTALS FOR A SLOPE TUNNEL: KÜRTÜN TUNNEL

Neşe Kılıç^a, Aytuna Sayın^b, Ahmet Şirin^c

^{a,b} Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü, Ar-Ge Başmühendisliği,
TR-61340 Yıldızlı, Trabzon, Türkiye

^c Karayolları Genel Müdürlüğü, Ar-Ge Dairesi Başkanlığı,
TR-06100 Yücepete, Ankara, Türkiye
(e-mail: nesejeo@gmail.com)

ABSTRACT

Road and highway tunnels and portal segments, landslide or lithologically slope stability problems will cause the unit consisting of the (slope debris, silt, clay-silty grounds, etc.), tunneling direction of the natural slope of the bias cut or when the overburden is less in cases where the overall tunnel project design and construction emerge as the most difficult sections was carried out. Under these conditions the design phase of the project which will be held in the tunnels of geological and geometric data, determination of appropriate methods of excavation and soil properties, geological and geotechnical model is put forward in terms of importance.

Slope tunnel design as subject of this study, first in Turkey Eastern Black Sea Coastal Highway portal of the tunnel construction in Çayeli experienced during excavations have been made in order to solve the stability problem. Kürtün Tunnel has similar characteristics, Trabzon-Gümüşhane State Highway between Km: 70 + 750-72 + 800 (650 m. right tube, 850 m. left tube) is located, the tunnel has been designed as the slopes. Tunnel excavation works primarily in the desired, frontal slope and two side slope excavation is to begin forming. Direction of the tunnel in the Kürtün Tunnel, the natural slope of the bias cut is not provided for these conditions. Thus the tunnel entrance geometry, bias input is required. In addition, portal section lithologies, which may create stability problems during excavation and supporting block, andesite origin of clay and gravel size unit containing material constitutes talus.

Tunnel entrance, which will be opened in talus as for the tunnel projects; right and left portal tunnel tube part of the field of geological and geotechnical models and grounds put forward as a priority in order to determine the geomechanical properties 9 well were drilled. The correlation of the results of this drilling horizontally in the left tube of the tunnel portal of the 120 m, while on the right tube the 98 m. completely opened within talus was determined. In light of the drilling data, portal of the adverse ground conditions make ground improvements in the area of excavation and support of the open application has been decided that it is more economical and feasible. In order to improve ground, consolidation injections were prepared project. Also stability analyzes were performed using the software called Plaxis. Numeric analysis and support in the excavation stages are defined separately for each phase is calculated stresses and displacements. Elastic modulus values of the lithology used in the analyzes were obtained from presiometer experiments.

Loads in the slope tunnel, the tunnel to the side of the mountain slope were collected. This is to ensure equal distribution of load and damping of the tunnel walls to help support the concrete slope is designed in stages. Thus, tunnel portals have been exposed sections of the load, distributed to the tunnel walls, deformation and subsidence risk has been minimized. Kürtün Tunnel portal will be held for excavations; After the field geological characteristics of the project's geological and geometrical data of the ground geomechanical behavior and tunnel excavation will be experienced in the resolution of problems that is designed to slope concrete support, according to New Austrian Tunnelling Method (NATM) the tunnel excavation and support processes are applied.

Keywords: *Kürtün Tunnel, portal, stability analysis, injection, slope support concrete*

İSTANBUL BATI YAKASINDAKİ KARBONİFER YAŞLI KAYAÇLARIN DAYANIM ÖZELLİKLERİ

Ömer Ündül^a, Namık Aysal^a

^aİstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul
(oundul@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Yüzeyde ve yeraltında gerçekleştirilen pek çok mühendislik çalışmasında, sedimenter kayaçların mekanik özelliklerinin çok yakın mesafelerde dahi değişimler gösterdiği bilinmektedir. Kayaçların çökelme süreçlerindeki pek çok etken kayaç bileşenlerini ve dokularını etkilemekte, dolayısıyla bu kayaçların mekanik özellikleri değişim göstermektedir.

Bu çalışmada, İstanbul batı yakasından seçilen sedimenter kayaçların mekanik özelliklerindeki değişimler, mineralojik, petrografik ve mikrofabrik özellikleri açısından ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Bu çalışmada, mühendislik projeleri ön çalışmalarında elde edilen mineralojik ve petrografik verilerin, uygulama aşamasında değerlendirilecek dayanım parametrelerine etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmaya kayaçların tek eksenli sıkışma dayanımları (UCS) ve kırılma başlangıcı (CI) seviyelerinin tayin edilmesiyle başlanmış, ayrıca deformabilite özellikleri de (Young modülü, Poisson oranı) belirlenmiştir. Mineralojik bileşim tespit edilebilmesi için X-ışını kırınımı (XRD) analizleri gerçekleştirilmiştir. İnce kesit çalışmaları sırasında mikro- ve makro çatlakların yönelimleri ve dağılımları analiz edilmiş, ayrıca kayacı oluşturan minerallerin boyutları ve alansal dağılımları belirlenmiştir. Mekanik deney sonuçları, mineralojik ve petrografik veriler değerlendirildiğinde tek eksenli sıkışma dayanımının ve kırılma başlangıcı değerlerinin kayacı oluşturan mineraller içerisindeki diğer mineral tanelerine göre nispeten daha büyük taneler tarafından etkilendiği, kırıkların iri taneler ile onları çevreleyen hamur arasında geliştiği ve heterojen yapının artmasıyla UCS ve CI değerlerinin azalma gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre, yeraltı yapılarında kazı yöntemleri ve destek sistemlerinin belirlenmesinde, ön çalışmalarda elde edilen tek eksenli sıkışma dayanımlarının yanı sıra kırılma başlangıcı değerlerinin mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, Young modülü ve Poisson oranı değerlerinin 500 µm'den küçük minerallerin oluşturduğu ince taneli hamurun alansal ve oransal dağılımı ile değiştiği belirlenmiştir. Bu durum, yeraltı kazılarındaki deformasyonların bu tip kayalardaki hamur malzemesi tarafından kontrol edildiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deformabilite özellikleri, Karbonifer yaşlı kayaçlar, mikro kırılma başlangıcı, tek eksenli sıkışma dayanımı

THE STRENGTH PROPERTIES OF THE CARBONIFEROUS ROCKS FROM THE WESTERN PART OF İSTANBUL

Ömer Ündül^a, Namık Aysal^a

^aİstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendiliği Bölümü, Avcılar, İstanbul
(oundul@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Many engineering applications on surface and subsurface encounter the variations of mechanical properties of sedimentary rocks even in very close distances. During the sedimentation processes many factors affect the constituents and the texture of sedimentary rocks. As a consequence the mechanical behavior of these rocks varies.

In this study the change of the mechanical properties of some sedimentary rocks selected from the western part of Istanbul are investigated from the view of mineralogical, petrographic and microstructural features. In this investigation it is aimed to determine the effects of mineralogical and petrographic data which are obtained during the preliminary studies of engineering projects, to the strength parameters which will be used for application stage. The investigation was initiated by determining the peak strength and crack initiation threshold, besides the deformation characteristics (e.g. Young's modulus and Poisson's ratios) were also obtained. X-Ray Diffraction (XRD) analyses were conducted to identify the mineralogical composition. During thin section studies the orientation and distribution of micro- and macro-cracks were analyzed, besides the dimensions and spatial distribution of mineral grains were determined. The synthesis of mechanical tests results, mineralogical data and petrographic data revealed that the peak strength and crack initiation thresholds are strongly influenced by the content of minerals which are relatively larger in size than the overall grain size of the whole specimen, the cracks are formed along the boundaries of larger grains and surrounding matrix and also with increasing heterogeneous structure the UCS and CI values decreases. According to these results, during the determination of excavation methods and support systems in underground excavation, the crack initiation values with the unconfined compressive strength which are obtained during the preliminary studies should be taken into account. On the other hand the Young's modulus and Poisson's ratios are found to vary due to the proportional and spatial distribution of fine grained matrix which is composed of minerals with a grain size below 500µm. This situation reveals that the deformations in the underground excavations are controlled by the matrix for such rock types.

Keywords: *Deformability properties, carboniferous-aged rocks, crack initiation, uniaxial compressive strength*

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

VAN GÖLÜ BÖLGESİ'NİN DEPREM TARİHİ ÜZERİNE BİR TARTIŞMA

Murat Utkucu

*Sakarya Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 54187, Serdivan, Sakarya, Türkiye
(mutkucu@sakarya.edu.tr)*

ÖZ

Tarihsel ve aletsel dönem depremsellik çalışmalarının işaret ettiği ve yakın geçmişteki yıkıcı 23 Ekim 2011 Van depremi (M_w 7.1) oluşumunun örneklediği üzere Van Gölü bölgesi depremsellik açısından aktif bir bölgedir. Bu çalışmada, 2011 Van depremine özel bir önem vererek bölgenin MS1000 tarihi sonrası depremselliği üzerinde odaklanılmaktadır. Depremsellik, tarihi kaynaklar, tarihsel depremsellik çalışmaları ve mevcut deprem kataloglarından derlenmiştir. Büyük depremlerin etkileri ve olası kaynak fayları tartışılmış ve deprem gerilme etkileşimleri araştırılmıştır. Büyük depremlerin, tarihteki tahrip edici etkileri bir kaç deprem gerilme etkileşim durumu ile birlikte belgelenmiştir. Ardından, depremlerin faal olan diğer doğal olaylarla etkileşimlerinin ve gelecekteki deprem tehlikesinin daha da tartışılması için depremsellik Van Gölü'nün raporlanan su seviye değişimleri ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, depremsellik, 23 Ekim 2011 Van depremi, su seviye değişimleri

A DISCUSSION ON THE EARTHQUAKE HISTORY OF THE LAKE VAN AREA

Murat Utkucu

*Sakarya University, Department of Geophysics, 54187, Serdivan, Sakarya, Turkey
(mutkucu@sakarya.edu.tr)*

ABSTRACT

The Lake Van area has been a seismically active region as indicated by historical and instrumental seismicity records and exemplified by the recent occurrence of the devastating 23 October 2011 Van earthquake (M_w 7.1). In the present study, we focus on the seismicity of the area after 1000 AD with special emphasis on the 2011 Van earthquake. The seismicity is compiled from several historical sources, historical seismicity studies and the existing seismicity catalogues. The impact of the large earthquakes and possible source faults are discussed and the earthquake stress interactions are investigated. We document profound impacts of the large earthquakes in the history along with several cases of the earthquake stress interactions. The seismicity is then compared with the existing water level change reports of the Lake Van for further discussing of the interaction of the earthquakes with the other natural phenomena at work and earthquake hazard in the future.

Keywords: *The Lake Van, seismicity, 23 October 2011 Van earthquake, water level changes*

YÜZEY FAYLANMASI TEHLİKESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE FAY SAKINIM BANTLARININ OLUŞTURULMASI

Oktay Gökçe^a, M. Kemal Tüfekçi^a, Şule Gürboğa^b

^a*Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara*

^b*Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölüm, Antalya*

(sulegurboga@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Türkiye, tektonik konumu sebebiyle depremsellik açısından değerlendirildiğinde dünyanın en aktif ülkelerinden biridir. Bunun sonucu olarak, oluşan büyük depremler uygulamada yapılan hatalar ile birleşince önemli can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Özellikle zemin ve yapı kusurlarının oranı bu tür olaylarda oldukça etkilidir. Bu çalışma kapsamında, yapı-zemin kusurlarından ziyade yüzey faylanmasının doğrudan sebep olduğu zararlar konu edinilmiştir.

Yüzey faylanması, fay üzerinde meydana gelen hareketin yer yüzeyinde sebep olduğu deformasyonun görünümüdür. Yüzey faylanmasının gerçekleşme olasılığı ve yüzeydeki yer değiştirme miktarı, deprem büyüklüğünün, odak derinliğinin, fay geometrisinin, kırılma sürecinin ve yüzeye yakın zeminin (toprak ya da kaya) içsel özelliğinin bir fonksiyonudur. Genellikle, bir fay, basit tek bir doğrusal yapıdan ziyade bir deformasyon kuşağıdır. Bu deformasyon kuşağının genişliği, birkaç metre genişlikten yüzlerce metre genişliğe kadar değişebilmektedir. Dolayısıyla bu kuşak içinde kalacak mühendislik yapıları tehlike altındadır ve bundan sakınmak gerekmektedir. Fayların karmaşıklığı temelinde, konumlandırma güçlükleri de göz önünde bulundurularak sakınım bantları oluşturulur. Sakınım bantları oluşturulurken, ters, normal ve doğrultu atımlı fayların mekanizmalarından kaynaklanan farklılıklar, sakınım bantlarının da farklılaşmasına sebep olmaktadır. Bununla birlikte yapılması gereken belli başlı çalışmalar; detaylı arazi çalışması, çalışma alanlarında daha önce meydana gelmiş aletsel ve tarihsel depremler, tarihsel depremler için paleosismoloji çalışmaları ve uzaktan algılama yöntemleridir.

Yüzey faylanması ile ilgili ülkemizde şu anda yasal bir düzenleme olmaması, bu çalışmanın yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Kalkınma Bakanlığı Projesi olarak sunulan ve 2013 yılında tamamlanan bu çalışma, yüzey faylanması ile ilgili olarak dünyada ki uygulamaların neler olduğu ve ülkemizde neler yapılması gerektiği ile ilgili hem literatür hem de teknik bilgiyi içermektedir. Yüzey faylanması yeni fark edilmiş bir tehlike olmamakla birlikte, birkaç ülke dışında, riski azaltmak için öneri ve kurallar içeren kanunlar/yönetmelikler dahilinde olmayan bir olgudur. Bunun sebebi, (1) yüzey faylanmasının sıklıkla gerçekleşmeyişi, (2) faylanmadan etkilenecek lokasyonlarda bulunan mevcut alt yapı ve binalar için zararı önleme ve azaltmadaki büyük güçlük, (3) geniş alanlarda olası fay konumu, geometrisi ve hareketi, (4) zemin ve kaya birimlerinin mekanik özellikleri gibi birçok bilinmeyen faktörden dolayı ortaya çıkan kalıcı deformasyonları hesaplama güçlüğüdür.

Bu çalışmanın temel amacı, yüzey faylanması tehlikesinin oluşumunu, yarattığı deformasyonları ve potansiyel sonuçlarını, fay haritalarının kullanımına ilişkin hususları ortaya koymak ve bu tehlikenin arazi kullanımı, yerleşime uygunluk ve ilgili mevzuatta nasıl tanımlanacağı ve yönetileceğini tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler: Yüzey faylanması tehlikesi, fay sakınım bantları, risk azaltma.

EVALUATION OF SURFACE RUPTURE HAZARDS AND THE FORMATION OF FAULT SETBACK

Oktay Gökçe^a, M. Kemal Tüfekçi^a, Şule Gürboğa^b

^aPrime ministry Disaster and Emergency Management Presidency, Ankara

^bAkdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya
(sulegurboğa@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

Turkey which is assessed in terms of seismicity for tectonic position is one of the most active countries in the World. As a result of this situation, the combination of large earthquakes and errors in the applications for settlements leads to significant loss of life and property. In particular, the amount of structural and soil defects is directly related with them. In this study, the damage caused by direct subject of surface faulting is issued rather than soil-structure defects.

Surface faulting is the visible surface deformation as a result of a fault activity. The probability of the formation of surface faulting and amount of displacement is the functions of earthquake magnitude, fault geometry, rupture processes, rheology of subsurface materials. Typically, a fault is deformation zone rather than a simple and single line. The width of deformation zone changes between a few meters to hundreds of meters. Therefore, the engineering structures in the zone can be endangered and it is necessary to keep away from the zone. Based on the fault complexities and positions, fault setback areas should be created. When creating the setback, differences in the mechanism of the reverse, normal and strike-slip faults cause the differences in the setback. Furthermore, major works to be done; detailed field work, recent and historical earthquakes that create surface rupture, paleoseismological applications and remote sensing techniques.

The necessity of this study has revealed that lack of the legal arrangement about surface faulting in our country. This study that was completed at 2013 as a Ministry of Development Project contains what are the applications about setback in the world and what needs to be done in our country on both the literature and technical information. Although surface faulting is not a new hazard, there is no any law/regulation containing suggestions and guidelines to reduce the risk. There are some reasons for that (1) surface faulting is not often, (2) the existing infrastructure at locations to be affected by faulting and damage to buildings great difficulty in preventing and reducing, (3) large areas of possible fault location, geometry and movement, (4) the mechanical properties of soil and rock units. As well as many unknown factors is the difficulty arising from the calculation of permanent deformation.

The main purpose of this study is that to discuss the surface faulting hazard, caused deformation and the potential consequences, usage of fault maps and the danger of land use, settlement suitability and related legislation.

Keywords: Surface faulting hazard, fault setback, risk reduction.

19/09/2012 PAZARCIK-KAHRAMANMARAŞ DEPREMİ VE ARTÇI DEPREM AKTİVİTESİNİN BÖLGENİN NEOTEKTONİĞİ İLE İLİŞKİSİ

Recai Feyiz Kartal^a, Filiz Tuba Kadirioğlu^a, Aytaç Apak^a

^a Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, Kızılırmak Mah.
Ufuk Üniv. Cad. No:12 Söğütözü 06510 Çankaya-ANKARA
(recai.kartal@afad.gov.tr)

ÖZ

19.09.2012 tarihinde Kahramanmaraş İli Pazarcık İlçesinde aletsel büyüklüğü $M_l=5.1$ olan bir deprem meydana gelmiştir. Söz konusu depremden sonra bölgede aletsel büyüklüğü 4.0 ve daha büyük 16 deprem meydana gelmiştir. Bölgedeki ana tektonik yapılar KD-GB uzanımlı Doğu Anadolu Fayı (DAF) ve Ölü Deniz Fayı (ÖDF) olarak bilinmektedir. Meydana gelen depremler, DAF'ın KD-GB yönünden KKD-GGB'ye yöneldiği dönüm noktasının doğusunda yer almaktadır. Sözü edilen bölge, MTA tarafından yenilenmiş, Türkiye Diri Fay Haritasına göre Narlı Segmenti'nin yakınında yer almaktadır. Narlı Segmenti yaklaşık KKD-GGB genel uzanımlı normal faylardan oluşmaktadır. Ayrıca yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritasına göre Narlı Segmenti, Ölüdeniz Fay Zonunun en kuzey kısmını teşkil etmektedir. Bu değerlendirmeler ışığında bölgede meydana gelen depremlerin Doğu Anadolu Fayından ziyade Ölü Deniz Fay Zonunun Kuzey kısmı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Bölgede meydana gelen ve aletsel büyüklüğü 4.0 ve daha büyük depremler için yapılan odak mekanizması çözümleri normal bileşeni olan doğrultu atımlı faylanmaya işaret etmekte ve bölgenin genel tektonik yapısı ile uyum göstermektedir. AFAD tarafından işletilen Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi İstasyonlarından alınan veriye göre, depremden sonra ölçülen en yüksek ivme değeri, depremin episantrına 11 km uzaklıktaki Kahramanmaraş-Narlı istasyonunda D-B yönünde 43,46 gal olarak hesaplanmıştır. Söz konusu depremden sonra bölgedeki 24 istasyondan ayrı ayrı ivme kayıtları alınmıştır. Öte yandan Narlı Segmenti ve yakın çevresini kapsayan bir alanda, 19 Mayıs 2012 depreminden sonra meydana gelen artçı depremler değerlendirilerek, Gutenberg-Richter bağıntısı ($\log N=a-bM$) ile Maksimum Olasılık Yöntemi kullanılarak, b değerinin bölgesel değişimi hesaplanmış ve bölgede depremden sonraki gerilme durumu ile ilgili yoruma gidilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pazarcık-Kahramanmaraş depremleri, Narlı Segmenti, odak mekanizması, ivme kayıtları, b değeri

THE RELATIONSHIP OF THE SEPTEMBER, 19, 2012 PAZARCIK-KAHRAMANMARAŞ EARTHQUAKE ACTIVITY WITH NEOTECTONIC STRUCTURE OF THE REGION

Recai Feyiz Kartal^a, Filiz Tuba Kadiriöğlü^a, Aytaç Apak^a

^aDisaster and Emergency Management Presidency, Earthquake Department,
Kızılırmak Mah. Ufuk Üniv. Cad. No:12 Söğütözü 06510 Çankaya-ANKARA
(recai.kartal@afad.gov.tr)

ABSTRACT

An earthquake occurred with magnitude $M_l=5.1$ in Kahramanmaraş-Pazarcık on September, 19, 2012. After the mentioned earthquake, 16 earthquakes occurred with magnitude greater than 4.0 in the region. It is known that the main tectonic structures in the region are the East Anatolian Fault (EAF) that shows NE-SW direction and the Dead Sea Fault Zone (DSFZ). The earthquakes which occurred in the region are located at southeast of the EAF. In this region, the EAF divert from a NE-SW direction to a NNE-SSW direction. Investigation area is in the vicinity of the Narlı Segment according to the Turkey Active Fault Map that was regenerated by MTA. The Narlı Segment consists of normal faults with NNE-SSW direction. Also, this segment is located to northern part of the Dead Sea Fault Zone. With the all these evaluations, it is thought that the earthquakes that occurred in the region are related to the Dead Sea Fault Zone rather than the EAF.

The focal mechanism solutions for the earthquakes which have magnitudes greater than 4.0 indicate strike slip faulting with a normal component and these results are compatible to the general structure of the region. According to data which was taken by the AFAD National Strong Motion Network; peak-ground acceleration value was determined 43.46 gal in E-W direction at the nearest station to the epicenter (11 km). After the earthquake, acceleration records were taken from the 24 different stations separately. Besides, in the region which covers the Narlı Segment and surrounding region, regional changing of b value was calculated with the aftershock activity by the help of Gutenberg-Richter relationship ($\text{Log}N=a-bM$) and Maximum Likelihood Metod. In the light of these results, an interpretation is made about the state of stress in the region after the earthquake.

Keywords: Pazarcık-Kahramanmaraş Earthquakes, Narlı Segment, focal mechanism, acceleration records, b value

GÜNEY MARMARA DIRİ FAYLARINDA PALEOSİSMOLOJİK ARAŞTIRMALAR

**Tamer Y. Duman^a, Hasan Elmacı^a, Şeyda Olgun^a, Selim Özalp^a,
Akın Kürçer^a, Tolga Çan^b, Alican Kop^c, Volkan Özaksoy^d,
Meryem Kara^a, Ersin Özdemir^a, Özgül Uyanık^a, Çağıl Uygun^a,
Ayhan Yavuzoğlu^a, Eylem Yurtseven^a, Ömer Emre^e**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, TR-06800 Çankaya/Ankara

^bÇÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-01330, Balcalı/Adana

^cKSÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-46100, Kahramanmaraş

^dAKÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-07058, Antalya

^eFugroSial Yerbilimleri, Farabi Sok.No:40/4 Kavaklıdere-Çankaya/Ankara
(duman.tamer@gmail.com)

ÖZ

Güney Marmara Türkiye’de en fazla nüfus ve sanayileşme yoğunluğunun olduğu bölgeler arasındadır. Bu bölgedeki diri fay yoğunluğu yüksek deprem tehlikesini oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye Paleosismoloji Araştırmaları Projesi kapsamında, güney Marmara bölgesinde yürütülen araştırmalardan elde edilen ön bulgular sunulmaktadır. Araştırmada deprem kaynağı faylar için MTA Genel Müdürlüğü tarafından yenilenen Türkiye Diri Fay Haritası temel alınmıştır. Genelde doğrultu atım mekanizmasıyla gelişmiş olarak haritalanan bölgedeki fayların bazılarında ters veya normal bileşen baskın durumdadır. Bunlardan belirgin bir çek-ayır yapısı ile iki ana bölüme ayrılan Sarıköy (66-km) ve altı alt bölümden oluşan Yenice-Gönen fayı (70-km) pür sağ yönlü doğrultu atımlıdır. Sıkışmalı bir yapı ile iki alt bölüme ayrılan Pazarköy fayı (42-km) benzer fay karakteri gösterir. Bu faylara yarı paralel olan Bekten fayı (19-km) bir transfer yapısı konumundadır. Gündoğan (24-km) fayı Sarıköy fayının doğu ucunda sağa aşmalı bulunur. Sinekçi (26-km), Orhaneli (30-km) ve Uluabat (44-km) faylarında ters ve normal bileşen baskın durumdadır. Araştırma alanında yüzey kırığı izi sadece 1953 depremi sırasında tamamı kırılan Yenice-Gönen fayında izlenmektedir. Bölgede yenilenen diri fay haritasında varlığı gösterilen bu yedi fay segmenti üzerinde paleosismolojik amaçlı toplam on üç hendek açılmıştır. Hendek duvarlarında Kuvaterner döneminde yüzey yırtılmasıyla sonuçlanmış depremler açıkça izlenen sedimantolojik ve yapısal kayıtlara göre belirlenmiş ve jeo-kronolojik yaşlandırmalarla desteklenmiştir. Yenice-Gönen fayında 1953 öncesinde, Geç Pleyistosen-Holosen döneminde beş olayın meydana geldiği belirgindir. Sarıköy ve Bekten faylarının Holosen döneminde en az üç, Pleyistosen döneminde ise çok sayıda depremlere kaynaklık ettikleri açıkça izlenmiştir. Orhaneli fayında yanallı atım bileşenli ters faylanma mekanizmasıyla Holosen döneminde oluşmuş iki farklı depreme ilişkin jeolojik kayıtlar iki ayrı hendek duvarlarında gözlemiştir. Uluabat ve Gündoğan fayında en az üç deprem benzer mekanizma ve zaman aralığında meydana gelmiştir. Ayrıca, Orhaneli ve Gündoğan fayları Pleyistosen çökellerinde gözlenen yapısal verilere göre çok defa belirgin yüzey kırığı oluşturmuştur. Pazarköy ve Sinekçi faylarının Holosen döneminde birden çok sayıda yüzey kırığı oluşturan depreme kaynaklık ettiği belgelenmiş ancak, bu olay sayılarının ayırt edilebilmesi için gereken yeterli veri toplanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Güney Marmara, diri fay, paleosismoloji, deprem tehlikesi

PALEOSEISMOLOGICAL STUDIES ON ACTIVE FAULTS OF SOUTHERN MARMARA

Tamer Y. Duman^a, Hasan Elmacı^a, Şeyda Olgun^a, Selim Özalp^a, Akın Kürçer^a, Tolga Çan^b, Alican Kopç^c, Volkan Özaksoy^d, Meryem Kara^a, Ersin Özdemir^a, Özgül Uyanık^a, Çağul Uygun^a, Ayhan Yavuzoğlu^a, Eylem Yurtseven^a, Ömer Emre^e

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, TR-06800 Çankaya/Ankara

^bÇÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-01330, Balcalı/Adana

^cKSÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-46100, Kahramanmaraş

^dAKÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-07058, Antalya

^eFugroSial Yerbilimleri, Farabi Sok.No:40/4 Kavaklıdere-Çankaya/Ankara
(duman.tamer@gmail.com)

ABSTRACT

The southern Marmara region is one of the most industrialised and densely populated parts of Turkey. The active fault concentration of the region presents significantly high earthquake hazard. The present study deals with the preliminary paleoseismological outcomes in the region that have been carried out recently in the context of “the Turkish Paleoseismological Research Project”. The Turkish Active Fault Map data base that was recently updated by MTA was followed during the paleoseismological studies. The delineated active faults in the region are mostly characterised by pure strike slip behaviour, but some with reverse and normal components in places. The Sarıköy fault (66-km) was divided into two segments by a distinct releasing stepover and the Yenice-Gönen fault (70-km) represented by six sections has pure dextral strike slip character. The Bekten fault (19-km) being sub-parallel to the adjacent faults is mainly a transitional feature. The Gündoğan (24-km) fault occurs as right-handed overlap at the eastern tip of the Sarıköy fault. The reverse and normal components are dominant throughout the Sinekçi (26-km), Orhaneli (30-km) and Uluabat (44-km) faults. Only surface rupture of the 1953 event prevails in the study area along the Yenice-Gönen fault. Thirteen trench studies were conducted on above mentioned faults. The earthquake events were clearly identified with not only by sedimentological and structural data, but also supported by the geochronological dating. Prior to the 1953 earthquake, five separate events were identified during the Late Pleistocene-Holocene on the Yenice-Gönen fault. At least three Holocene and numerous Pleistocene events were recorded on the Sarıköy and Bekten faults. Two events during Holocene were distinguished within the two different trenches on the Orhaneli fault. On the Uluabat and Gündoğan faults, at least three earthquake events were determined with similar mechanisms for the same time interval. Additionally, many surface ruptures affected the Pleistocene sediments on the Orhaneli and Gündoğan faults. Although, it is reported that the Pazarköy and Sinekçi faults have more than one surface rupture during Holocene, but the exact number of events could not have been explicitly clarified due to the insufficient data.

Keywords: Southern Marmara, active fault, paleoseismology, earthquake hazard

ORHANLI FAY ZONU (İZMİR, BATI TÜRKİYE) REAKTİF FAYLARDAN MI OLUŞUR? FARKLI YAŞLI FAY SİSTEMLERİ MİDİR? CUMALI VE TUZLA FAYLARINDAN YENİ ARAZİ GÖZLEMLERİ

İsmail İşintek^a, Erhan Akay^a, Fikret Göktaş^b

^aDEÜ, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca-İzmir, Türkiye

^bMTA Ege Bölge Müdürlüğü, Bornova, İzmir, Türkiye

(ismail.isintek@deu.edu.tr)

ÖZ

İzmir'in (Batı Türkiye) güneyinde "Orhanlı fay zonu" içinde yer alan Cumalı ve Tuzla fayları Çubukludağ Grabeni'nin (Cumaovası çek-ayır havzası) batı kenarında yer alır. "Orhanlı fay zonu" çevresinde son yıllarda oluşmuş depremlerin odak mekanizması çözümleri bu zonun sağ yönlü doğrultu atımlı olarak çalıştığını gösterir. Diğer yandan, önceki çalışmalarda "Orhanlı fay zonu" sırasıyla, bindirme fayı, sağ yönlü doğrultu atımlı fay ve sol yönlü doğrultu atımlı fay olarak tanımlanmıştır. En son çalışmalarda ise "Orhanlı fay zonunun", önce sol yönlü doğrultu atımlı fay olarak çalıştığı ve sonra sağ yönlü doğrultu atımlı fay şeklinde yeniden aktif hale geldiği söylenmiştir. Bu çalışmada "Orhanlı fay zonu" Cumalı kaplıcaları ve Doğanbey burnu arasındaki alanda incelenmiş ve tekrar haritalanmıştır. Saha gözlemlerine dayanarak, bu zon içinde, eski fay zonu ve aktif fay zonu olmak üzere iki fay grubu tanımlanabilir. Eski fay zonu KKD-KKB uzanımlı, aktif fay zonu ise KKD uzanımlı çok sayıda fay parçalarından oluşur. Eski fay zonu genel olarak "Orhanlı fay zonunun" batı sınırını oluşturan ana fayla (Cumalı fayı) simgelenir. Bu fay zonunun morfolojik ve kinematik verileri sol yönlü doğrultu atımlı bir fayı destekler. Fay zonu güncel sıcak su kaynakları içermez, eski alterasyon zonlarıyla ve riyolitik dayk yerleşimiyle karakteristiktir. Eski fay zonu, aktif fay zonuna göre morfolojik olarak askıda kalmıştır. Aktif fay zonu ise sıcak su çıkışlarına, güncel alterasyon ve traverten oluşuklarına neden olur, ayrıca güncel morfolojiyi kontrol eder. Bu faylar olasılıkla alandaki depremlerin de nedenidir ve en son çalışmalardaki kinematik veriler bu fayların sağ yönlü doğrultu atımlı faylar olduğunu gösterir. Eski fay zonu Ürkmez Formasyonu'nu keser. Bornova Karmaşığı içinde 250-300 m uzunluğunda genel olarak 3-5 m, yer yer 50 m genişliğe ulaşan bir riyolit daykı, eski fay zonuna ait Salıngaçdediği fay parçası içine yerleşmiştir. Riyolit daykının batı kenarı Salıngaçdediği fay parçasının fay aynasını ve fay breşini temsil eder. Riyolit daykı rekristalize olmuş camsı ve kısmen kristalin matriks içinde yer alan kuvars ve feldspat fenokristallerinden yapılı porfiritik doku sunar. Riyolit daykı, eski fay sistemini kullanarak sokulmuş olabileceği gibi, riyolitin çok katlı işlenmiş breşik dokusu, eski fay sisteminin riyolitik volkanizmanın yerleşimi sırasında ve/veya sonrasında aktif olduğunu düşündürür. Tüm Cumalı volkaniklerinin "Orhanlı fay zonuna" koştur olması bu olasılığı destekler. Cumaovası volkaniklerine ait örneklerden bu güne kadar yapılan K/Ar radyometrik yaş tayinlerinde 11,5-12,5 My, 13-13,8 My ve 17,2-17,9 My gibi yaşlar alınmıştır. Bu sonuncu yaş bulgusu tüm tortul dolgunun yaşının da tekrar gözden geçirilmesini gerektirir. "Orhanlı fay zonunun" içindeki eski fay sisteminin riyolitik volkanizmayla yaşıtlı olması durumunda bu faylar tarafından kesilen tortul istifin yaşının da Erken Miyosen ve/veya öncesine kadar inebileceği düşünülmelidir.

Anahtar Kelimeler: Orhanlı fay zonu, Reaktif fay, Cumaovası volkanikleri, aktif fay

IS “ORHANLI FAULT ZONE” A REACTIVATED FAULT ZONE? OR ARE THERE FAULTS OF DIFFERENT-AGE? NEW FIELD OBSERVATIONS ON THE CUMALI AND TUZLA FAULTS

İsmail İşintek^a, Erhan Akay^a, Fikret Gökteş^b

^aDEÜ, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Tinaztepe Kampüsü, 35160 Buca-İzmir, Turkey

^bMTA Ege Bölge Müdürlüğü, Bornova, İzmir, Turkey

(ismail.isintek@deu.edu.tr)

ABSTRACT

To the south of İzmir (western Anatolia), Cumalı and Tuzla faults of the “Orhanlı fault zone” are located along the western part of Çubukludağ Graben (Cumaovası pull-apart basin). Fault Plane Solutions obtained after the recent earthquakes in the “Orhanlı fault zone” indicate that this fault zone is a dextral strike-slip fault in character. Some previous studies, on the other hand, defined this zone as reverse fault, sinistral strike-slip fault and dextral strike-slip fault. The most recent studies suggest that the “Orhanlı fault zone” was a sinistral strike-slip fault at first which later reactivated and is dextral strike-slip in character in recent time. In this study, the “Orhanlı fault zone” was remapped between Cumalı hot springs and Doğanbey horn. Based on the field observations, two individual fault zones, the old fault zone and the active fault zone, are defined in this area. Both the old fault zone and the active fault zone consists of numerous fault segments; the first one NNE-NNW-directed faults and latter NNE-directed faults. The old fault zone is characterized by the Cumalı fault which forms the western boundary of the “Orhanlı fault zone”. No active hot springs are observed along the Cumalı fault and is characterized by an old alteration zone and subvolcanic rhyolite intrusions. The old fault zone is, now, found morphologically on the higher block of the active fault zone. On the contrary, the active hot springs, alteration zone and travertene deposition are observed along the active fault zone. These faults control the current morphology and, probably, cause the recent earthquakes. The most recent fault plane solutions show that they are dextral strike-slip in nature. The old fault zone cut the Ürkmez Formation. In the Bornova melange, a rhyolite dyke of 250-300 m in length and 3-5 to 50 m in width intruded into the Salıngaçgediği segment of the old fault zone. The western edge of the rhyolite dyke forms the fault plane of the Salıngaçgediği fault segment. Subvolcanic rhyolites show porphyritic texture with quartz and feldspar phenocrystals set in recrystallized glassy or partly crystalline matrix. This rhyolite dyke might have either been intruded along the old fault zone or the fault system was active during/after the rhyolitic volcanism which is suggested by the multi-stage brecciation of the rhyolites. The parallelism between all products of the Cumalı volcanics and the “Orhanlı fault zone” supports this idea. K/Ar Radiometric age determinations performed previously in the Cumalı volcanics yielded 11,5-12,5 My, 13-13,8 My ve 17,2-17,9 My ages. The 17,2-17,9 My age requires a review about age of sedimentary sequence in the region. If the old fault zone in the “Orhanlı fault zone” was simultaneously active with the rhyolitic volcanism, then the sedimentary sequence that were cut by these early Miocene faults must be re-thought, if it is the Early Miocene and/or older in age.

Keywords: Orhanlı fault zone, reactive fault, Cumaovası volcanics, active fault

TÜRKİYE’NİN NEOTEKTONİZMASININ MANTO DERİNLİKLERİNDEKİ JEODİNAMİK İTİCİ GÜCÜ: TETİS KONVEKSİYON HÜCRESİ

Mehmet Keskin^a ve Claudio Faccenna^b

^a *İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 34320 Avcılar, İstanbul*
(keskin@istanbul.edu.tr)

^b *LET, Laboratory of Experimental Tectonics, Università Roma Tre, Rome, Italy*
(faccenna@uniroma3.it)

ÖZ

“Tetis Okyanusu’nun kuzeye eğimli bir yitim zonu boyunca 15-20 My önce kapanmasını izleyen evrede Anadolu’nun Arap ve Avrasya levhaları arasında şiddetli bir sıkışmalı deformasyona uğradığı, bu çarpışmanın yepyeni bir tektonik rejimin ve farklı türde (çarpışma-kökenli) bir volkanizmanın ortaya çıkmasına neden olduğu” tüm araştırmacılar tarafından kabul edilen bir modeldir. Doğudaki sıkışmalı deformasyon, ülkemizi baştanbaşa kat eden Kuzey ve Doğu Anadolu Transform Fay sistemleri ve onlara bağlı kaçma tektoniğine bağlı diğer faylar aracılığı ile Orta Anadolu’da ova rejimine dönüşerek batıda Ege bölgesinde gerilme sistemine aktarılmaktadır. Ege’deki gerilme ise Helenik yitim zonunun güneye doğru geriye çekilmesi (rollback) ile açıklanmaktadır. Çalışmalar Arap levhasının son 20 milyon yıldır kuzeye doğru ~2 cm/yıl hızla ilerlediği göstermiştir. Bu sıkışmalı deformasyon sonucu Arap kıtası Doğu Anadolu’nun içlerine doğru ~400-500 km ilerlerken Doğu Toroslar’ı bir yay gibi bükerek yükseltmiştir. Çarpışma sonucunda bölgenin altında kapana kısılarak duran kuzeye eğimli okyanus tabanı, Doğu Anadolu’nun büyük bölümünü oluşturan büyük yığışım prizması altında dikleşerek ~10 My önce kopmuştur. Bunun sonucunda Doğu Anadolu, yüzücü astenosfer üzerinde denizden ~2 km yükseklikte ortası plato biçimli bir kubbe şeklinde yükselirken, üzerinde yaygın bir çarpışma-kökenli karasal volkanizma başlamıştır. Doğuda kıtasal çarpışma halen sürmekte, etkileri neotektonik fay sistemleri aracılığıyla tüm ülkeyi aşarak Ege’ye kadar iletilmektedir. Türkiye ve çevresindeki Neotektonik yapıları (doğrultu atımlı faylar ve grabenler) konu alan pek çok ayrıntılı çalışma olmasına karşılık, bu hareketlerin manto derinliklerindeki itici mekanizmasını açıklamaya yönelik herhangi bir çalışma şimdiye kadar yapılmamıştır. Diğer bir deyişle, neotektonik konusunda çalışan araştırmacılar, ülkemizdeki neotektonik deformasyonları son 7-10 milyon yıldır sürdüren itici gücün kökeni ve doğası hakkında bilgiye genellikle sahip değillerdir.

Anadolu’daki neotektonik deformasyonların itici gücünü oluşturan manto derinliklerindeki hareketlerin özelliklerini çözümlenebilmek ve Arap-Anadolu-Ege sisteminin kinematiğine yaklaşımda bulunmak için bir manto konveksiyon modellemesi gerçekleştirilmiştir (Faccenna vd., 2013). Helenik kuşakta dalan okyanus tabanının çekme ve Afar süper sorgucunun yükselme etkilerini birlikte değerlendirilmiştir. Ayrıca sismik tomografi ve slab modellerinin gösterdiği farklı sınır koşulları ile manto yoğunluk dağılımların hesaba katılmıştır. Model sonuçları, jeodezi, kalık topografya, mantodaki yoğunluk dağılımları ve sismik çalışmalar sonucu saptanan manto minerallerinin akma ile uzama yönleri (shear

wave splitting) ile karşılaştırılmıştır. Jeodinamik modelleme sonuçları, batıda Helenik yitimi boyunca dalan okyanusal litosferin çekmesi ve GD’da Afar süper-sorgucu ile mantonun yükselmesinin kombine etkilerinin levhaların başlıca itici gücü olduğunu ortaya koymuştur (Faccenna vd., 2013). “Tetis konveksiyon hücresi” olarak adlandırdığımız bu manto akıntısı, astenosferik mantoyu Afar’dan kuzeye Bitlis-Pötürge kenet kuşağına doğru hareket ettirmekte ve Anadolu’nun altına geldiğinde yönünü batıya çevirerek bölge çapında üzerinde taşıdığı litosferdeki neotektonik deformasyonları kontrol etmektedir. Bu konveksiyon modeli, bölgedeki neovulkanik birimlerin izotopik bileşimleri ile de desteklenmektedir. Afar sorgucunun izotopik imzası, güneydoğu Anadolu’ya kadar izlenebilmekte, bu kesimde yer alan Kuvaterner yaşlı Karacadağ kalkan volkanına ait bazaltik lavların Sr-Nd-Pb izotopik karakteristikleri Afar sorgucu ve Kızıl Deniz ortası sırt bazaltları arasındaki bileşimlere çok benzer özellikler sergilemektedir (Keskin vd., 2012).

Kaynak: Faccenna, C., Becker, T.W., Jolivet, L. and Keskin, M. (2013). Mantle convection in the Middle East: Reconciling Afar upwelling, Arabia indentation and Aegean trench rollback, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 375, 254–269.

Anahtar Kelimeler: Neotektonik, Tetis konveksiyon hücresi, jeodinamik model, Afar sorgucu, itici mekanizma

DRIVING FORCE OF THE NEOTECTONICS OF TURKEY AT MANTLE DEPTHS: THE TETHYAN CONVECTION CELL

Mehmet Keskin^a and Claudio Faccenna^b

^a Istanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Avcılar, Istanbul

^b LET, Laboratory of Experimental Tectonics, Università Roma Tre, Rome, Italy
(faccenna@uniroma3.it)

ABSTRACT

The model involving “the collision between Arabian and Eurasian plates after the closure of the Tethyan Ocean along a north-dipping subduction zone and resultant widespread deformation of Anatolia that created a wholesale change into a new tectonic regime with a unique volcanism” is still the most widely accepted one among the researchers. The compressional deformations in the east is transferred to the Ova regime in Central Anatolia and then to extensional setting in the Aegean region by the North and East Anatolian Transform Faults and fault systems related to the escape tectonics. Presence of the extensional regime across the Aegean region is generally explained by rollback of the Hellenic subduction zone to the south. Previous studies to date have shown that Arabian plate had been moving at almost a constant speed of ~2 cm/year to the north for the last 20 My. As a result, the Arabian plate advanced toward E Anatolia by 400-500 km, bending and elevating the whole Taurus mountain belt as an arc. Being trapped and stopped underneath the region, the north-dipping oceanic lithosphere steepened beneath the Eastern Anatolian Accretionary Complex and then broke-off at ~10 Ma. As a result, Eastern Anatolia was uplifted on the buoyant asthenosphere as a regional dome up to 2 km above the sea level, while a collision-related subaerial volcanism emerged on all over the uplifted region. The continental collision is still going on in the east, while its effects are transferred to the Aegean region by the neotectonic fault zones extending the whole length of Turkey. Although there are many detailed studies on neotectonic structures (e.g. strike-slip faults and graben systems) in Turkey and the surrounding regions, the driving mechanism of these deformations in mantle depths has not been subjected to any studies. In other words, the researchers studying neotectonics are usually unaware of the origin and nature of the basic driving forces of their neotectonic engine for the last 7 – 10 My.

In order to understand the properties of the driving forces of neotectonic deformations at mantle depths and the kinematics of the Arabian-Anatolian-Aegean system, a mantle circulation model has been conducted by Faccenna et al. (2013). In these tests, the combined forces of the pull effect of the Hellenic slab and the upwelling of the Afar super-plume has been examined. Also utilized are different boundary conditions and mantle density distributions as inferred from seismic tomography or slab models. Then the model results were compared with geodesy, residual topography and shear wave splitting observations (Faccenna et al., 2013). Model results indicate that the combined effects of the slab-pull of the Hellenic subduction in the west and the upwelling of the Afar super-plume in the SE were the driving forces for the plates (Faccenna et al., 2013). The aforementioned mantle flow

as we named the “Tethyan convection cell” has been dragging the asthenospheric mantle from Afar to north towards the Bitlis-Pötürge Suture Zone and then changing its direction to the west below Anatolia, controlling the neotectonic deformations in the lithosphere above all over Anatolia. This convection model is also supported by the isotopic data from the neovolcanic units of the region: isotopic signatures of the Afar plume can be traced up into the southeastern Anatolia, where Quaternary basaltic lavas of the Karacadağ shield volcano display Sr-Nd-Pb isotopic characteristics similar to a mantle composition between the Afar plume and the Red Sea MORB (Keskin vd., 2012).

Reference: Faccenna, C., Becker, T.W., Jolivet, L. and Keskin, M. (2013). Mantle convection in the Middle East: Reconciling Afar upwelling, Arabia indentation and Aegean trench rollback, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 375, 254–269.

Keywords: Neotectonics, Tethyan convection cell, geodynamic model, slab-pull, Afar plume, driving mechanism

PERTEK FAYI

Erdal Herece

*MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi
herece@mta.gov.tr*

ÖZ

Pertek (Tunceli) dolayında yapılan 1:25.000 ölçekli jeolojik harita alımı sırasında, topoğrafyada belirgin ve yanal yönde devamlılığı olan bir fay haritalanmıştır. Pertek fayı, Erzincan, Karlıova ve Elazığ arasında yer alan, kuzeyinde Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve doğuda Doğu Anadolu Fayı (DAF) ile sınırlandırılan sıkışma bölgesinde yer almaktadır.

Bölgenin temel üniteleri, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Keban metamorfileri ve Geç Kretase yaşlı Elazığ magmatitleridir. Temel üniteler Maastrichtiyen-Selandiyen yaşlı Harami, Erken Eosen yaşlı Seske, Bartoniyen-erken Şattiyen yaşlı Kırkgeçit, Geç Oligosen?-Erken Miyosen yaşlı Alibonca ve Pliyosen yaşlı Karabakır formasyonları tarafından üzerlenir. Fayın GD uzantısı Elazığ magmatitleri içinde, KB uzantısı ise önce Keban metamorfileri daha sonra da Pliyosen yaşlı Karabakır formasyonu içinde yer alır.

Pertek fayı, GD-KB uzanımlı olup yaklaşık 40km uzunluğundadır. Fayın GD uzantısı Keban Baraj Gölünün altındadır, KB uzantısı ise Gökçe mahallesinin KB sındaki Kinzir dere boyunca sönümlenmektedir.

Fayın GD bölümündeki K34°B olan doğrultusu Pertek KB sında K50°B ya dönmektedir. Bu dönüş ile birlikte gelişen sıkıştırmalı büklüm, Keban metamorfilerinde KB ya doğru daralan 200-250m genişliğinde bir deformasyon zonunu oluşturmaktadır. Zon içindeki fay sarplıklarında korunmuş olan fay düzlemleri ve bu düzlemler üzerindeki yapısal unsurlar faylanma ile ilgili önemli verileri kapsar. Zon içindeki hareketlerde önce yan yatımlı eğimli düzlemler, daha sonra da yan yatımlı düşey fay düzlemleri gelişmiştir.

Fay zonu boyunca ilk hareketin ne zaman başladığı bilinmemekle birlikte faylanmadan etkilenen birimler sağ-yanal olarak ötelenmektedir. Pertek dolayında Elazığ mağmatitleri 5.7km, Keban metamorfileri 6,2km ve K-G akışlı Singeç Çayı ise 5.25km sağ-yanal olarak ötelenmiştir. Pliyosen yaşlı Karabakır formasyonunda oluşan sağ-yanal ötelenme ise 2 ± 0.75 km olarak gözlenmektedir. Bu veriler, Kuvaterner'den önce de var olan fayın yeniden gençleşerek güncel aktiviteye katıldığını göstermektedir.

Fay zonu boyunca gözlemlenen fay sarplıkları, fay düzlemleri ve akaçlamada oluşan yanal ötelenmeler fayın aktif olduğunun birer göstergeleridir. Fayın yıllık kayma oranı ve fay boyunca olan depremlerin tekrarlanma aralıkları bilinmemesine karşın Pertek fayı büyüklüğü $M_0 \geq 7.0$ olan deprem üretebilecek önemli bir faydır. Fayın yıllık kayma oranı çok düşük olduğunda zon boyunca olan yıkıcı depremlerin tekrarlanma aralıkları uzun olacaktır. Tarihsel ve aletsel kayıt dönemlerinde fay boyunca oluşmuş olan yıkıcı bir deprem bilinmemesine karşın, Pertek fayı yıkıcı deprem üretebilecek önemli bir faydır.

Anahtar Kelimeler: Pertek fayı, Keban metamorfileri, deprem, tektonik

ERTEK FAULT

Erdal Herece

General Directorate of MTA, Geological Research Department
erdal.herece@mta.gov.tr

ABSTRACT

A fault which has lateral continuity and apparent on topography was mapped during geologic mapping at a scale of 1:25.000 in vicinity of Pertek (Tunceli). This fault is located in a constrictional area among Erzincan, Elazığ and Karlıova, bounded in the North by the North Anatolian Fault (NAF) and in the East by the East Anatolian Fault (EAF).

The Paleozoic-Mesozoic aged Keban metamorphics and Late Cretaceous aged Elazığ Magmatics constitute the basement units of the region. These units are unconformably overlain by the following Tertiary units: late Maastrichtian-Selandian aged Harami, Early Eocene aged Seske, Bartonian-early Chattian aged Kırkgeçit, Late Oligocene?-Early Miocene aged Alibonca and Pliocene aged Karabakır formations. The SE extension of the fault is within Elazığ Magmatics, NW extension first starts in Keban metamorphics and then continues with Pliocene aged Karabakır Formation.

The Pertek fault extends from SE to NW and it is 40 km long. The SE extension of the fault extends below Keban Dam Lake and NW extension terminates somewhere along Kinzir creek of Gökçe district.

The strike of the fault along SE extension turns from N34°W to N50°W on the NW of Pertek. The restraining bend in this turn forms a 200-250m wide deformation zone, decreasing in width northwestward within Keban metamorphics. The fault planes preserved in the fault scarps within the fault zone and the structural aspects on these planes give significant data about faulting. First, rakes on the low slope planes and then rakes on the vertical planes developed by the movements in the fault zone.

Although the initiation age of the fault is unknown, the units affected from the faulting show right-lateral movements. The right-laterally displacement along the fault zone around Pertek are 5.7km in the Elazığ magmatics, 6.2km in the Keban metamorphics around Singeç River, and 5.25km across the N-S flowing Singeç River. The right-lateral displacement observed within the Pliocene aged Karabakır formation is 2 ± 0.75 km. These data indicate, the fault that has existed before Quaternary was rejuvenated and is recently active.

By observing the fault scarps, fault planes and lateral movements of drainage system along the fault zone indicates the fault is active. Although the slip-rate of the fault and recurrence interval of the earthquakes along the fault zone are unknown, the Pertek fault may generate $M\geq 7.0$ earthquakes. If the slip-rate of the fault is too low, than the recurrence intervals of large earthquakes are longer. Although any destructive events are unknown in the instrumental and historical period, the Pertek fault is important and can produce destructive earthquake.

Keywords: Pertek fault, Keban metamorphics, earthquake, tectonic

BÜYÜK MENDERES GRABENİ KUZEY KENARI ORTA KESİMİNİN (AYDIN-KÖŞK ÇEVRESİ, BATI ANADOLU) NEOJEN-KUVATERNER STRATİGRAFİSİ VE TEKTONİĞİ

**Tahir Emre^a; İsmail İşintek^a; Uğur İnci^a; Mine Sezgül Kayseri-Özer^b,
Hasan Sözbilir^a; Mustafa Geçgil^c**

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca-İZMİR*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı-İZMİR*

^c*Koza Altın İşletmeleri Ovacık Altın Madeni, Ovacık Köyü, Bergama-İZMİR*

(tahir.emre@deu.edu.tr)

ÖZ

Büyük Menderes Grabeni'nin kuzey kenarının orta kesimini (Aydın-Umurlu-Köşk-Başçayır çevresi), kapsayan çalışma alanında, Menderes Masifi'nin Ödemiş-Kiraz Asması temeli oluşturur. Bu temeli, Erken-Orta Miyosen yaşlı, Hasköy Formasyonu, Geç Miyosen yaşlı Gökkıran-tepe Formasyonu, Geç Pliyosen-Pleyistosen yaşlı Asartepe Formasyonu ve Holosen yaşlı Alüvyon ve Traverten birimleri uyumsuz olarak üstler. Sığ gölsel ve gölsel delta ortamında çökelmiş olan Hasköy Formasyonu'nu uyumlu olarak alüvyon yelpazesinin yaygın seli ve sel kanalı oluşuklarından yapıları Gökkıran-tepe Formasyonu üstler. Diğer birimleri uyumsuz olarak üzerleyen Asartepe Formasyonu, çok katlı gelişen sel kanalı ve yaygın seli çökellerinden oluşur. Holosen yaşlı alüvyonlar döküntü akması ve yaygın selleri çökelleridir. Travertenler inorganik yolla hızlı çökme sonucu oluşmuş en genç tortullardır. Çalışma alanında, beş adet deformasyon evresi (D1-D5) ve birbirleriyle kesen-kesilen ilişkisine sahip dört fay takımı belirlenmiştir. Kuzeye ve güneye doğru tektonik taşınmayı gösteren D1 ve D2 deformasyon evreleri, sırasıyla, K-G yönlü sıkıştırmalı ve genişlemeli tektonik dönemin yansımasıdır. D2 deformasyon evresi ürünü olan bölgesel ölçekteki "Başçayır Sıyırılma Fayı", Erken Miyosen yaşlıdır. Yüksek açılı normal eğim/verev atımlı ve doğrultu atımlı fayları oluşturan D3 ve D5 deformasyon evresi KB-GD, KD-GB doğrultulu genişleme kuvvetlerinin ürünüdür. Geç Miyosen-Pliyosen zaman aralığında etkili olan D4 deformasyonu; ters faylanma ve devrik kıvrımlarla kendini gösterir ve KD-GB yönlü sıkışma kuvvetlerinin ürünüdür. Miyosen ve Kuvaterner yaşlı kayaları kesen faylardan bazıları, kesen kesilen ilişkili çoklu hareket izleri sunar. Bu hareketler, Miyo-Kuvaterner döneminde, bölgede çok evreli yersel gerilmenin etkili olduğunu gösterir. Geç Pliyosenden buyana etkili olan, genişlemeli son deformasyon evresinde (D5) oluşmuş, günümüzde de diri olan yüksek açılı fay takımları bölgenin deprem aktivitesini etkileyecek karakterdedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, Büyük Menderes Grabeni, Genç Tektonik, Neojen-Kuvaterner Karasal Tortullar.

**NEOGENE-QUATERNARY STRATIGRAPHY AND TECTONICS
OF CENTRAL PART OF THE NORTHERN RIM OF THE
BÜYÜK MENDERES GRABEN
(AYDIN-KÖŞK AND SURROUNDINGS),
WESTERN ANATOLIA, TÜRKİYE**

**Tahir Emre^a; İsmail İşintek^a; Uğur İnci^a; Mine Sezgül Kayseri-Özer^b,
Hasan Sözbilir^a; Mustafa Geçgil^c**

^aDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca-İZMİR

^bDokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı-İZMİR

^cKoza Altın İşletmeleri Ovacık Altın Madeni, Ovacık Köyü, Bergama-İZMİR

(tahir.emre@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Ödemiş-Kiraz Submassif of the Menderes Massif forms the basement in the central part of the northern rim of the Büyük Menderes Graben (Aydın-Umurlu-Köşk-Başçayır and surroundings). This basement is overlain by the Early-Mid Miocene Hasköy Formasyonu, Late Miocene Gökkarantepe Formation, Late Pliocene-Pleistocene Asartepe Formation and Holocene alluvium and travertine, separated from each other by an unconformity. The Hasköy Formation deposited in shallow lacustrine and lacustrine deltas is conformably overlain by the Gökkarantepe Formation that is composed of flood plain of alluvial fan and flood channel deposits. The unconformable Asartepe Formation was deposited in superposed flood channels and flood plains. Holocene alluviums are debris flow and flood plain deposits. Travertine is the youngest sediment rapidly and inorganically precipitated.

Five deformation stages (D1-D5) and four cross-cutting fault sets have been identified in the study area. D1 and D2 deformation stages showing the tectonic transportation top to the north and south are the reflections of N-S directed contractional and extensional tectonics respectively. The major Başçayır Detachment Fault, a product of the D2 deformation phase, is Early Miocene aged. D3 and D5 deformation stages forming the high angle normal dip/oblique slip and strike-slip faults are the products of NW-SE and NE-SW directed extensional forces. D4 deformation phase that was active during the Late Miocene-Pliocene is represented by the reverse faults and overthrown folds and is the product of the NE-SW directed compressional forces. Some of the faults which deform the Miocene and Quaternary rocks show cross-cutting multiple movement indications. These movements indicate that the multi-staged local stress have been effective in the region during the Mio-Quaternary. High angle fault sets formed in the latest and extensional deformation phase (D5) have been active since the Late Pliocene and may affect the actual seismicity of the region.

Keywords: Western Anatolia, Büyük Menderes Graben, Neotectonics, Neogene-Quaternary Continental Sedimentary Rocks

BOZÜYÜK (BİLECİK)-OKLUBALI (ESKİŞEHİR) ARASININ NEOJEN İSTİF STRATİGRAFİSİ VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Elif Apaydın Poşluk^a, Hayrettin Koral^a

*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar/İstanbul
(elifapaydin@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışma Bozüyük (Bilecik) and Oklubalı (Eskişehir) bölgesinde yer alan Neojen yaşlı birimlerin stratigrafik ve yapısal özelliklerini incelemeyi amaçlamaktadır. Güney Marmara'da, Sakarya Kıtası ile Anadolu-Torid Bloğunun çarpışması sonucu şekillenen bu çalışma alanında Mesozoyik öncesi granodiyoritler ve Mesozoyik yaşlı metamorfikler ile ofiyolitik birimler ve kireçtaşları çalışma alanının temel kayalarını oluşturmaktadır. Bu temeli üzerleyen Neojen yaşlı birimler ise örtü birimleri olarak tanımlanmıştır. Bu birimler üste doğru Alt-Orta Miyosen yaşlı Porsuk Formasyonu ve Akpınar Kireçtaşı, Orta Miyosen yaşlı İnönü volkanitleri, Alt Pliyosen yaşlı Ilica Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyal çökeller olarak sıralanırlar.

Çalışma alanında Eskişehir Fay Zonu içinde batıdan doğuya doğru Ormangüzle, Bozalan, Kandilli ve İnönü Fayları tespit edilmiştir. Bu fayların KB-GD ve BKB-DGD doğrultulara sahip oldukları gözlenmiştir. KB-GD uzanımlı olan fayların, incelenen alanın Neojen stratigrafisinin oluşumunda etkili olduğu, bu kırıntılı sedimenter birimlerdeki KD, GD ve GB yönelimli eski akıntı yapılarından ve birim içerisindeki ani fasiyes değişimlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. BKB-DGD doğrultulu fayların ise 2 Şubat 1956 Çukurhisar (M=6.4) depreminde gözlemlendiği üzere günümüzde sismik aktivitesini koruyan Eskişehir Fay Zonunda deprem üretme potansiyeline sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Neojen istifi, havza oluşumu, Eskişehir Fay Zonu, aktif fay

STRATIGRAPHY AND STRUCTURAL FEATURES OF NEOGENE SEQUENCE IN BOZÜYÜK (BİLECİK) - OKLUBALI (ESKİŞEHİR) AREA

Elif Apaydın Poşluk^a, Hayrettin Koral^a

*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avclar/İstanbul
(elifapaydin@gmail.com)*

ABSTRACT

This study aims to explore the the stratigraphy and structural features of the Neogene units located in Bozüyük (Bilecik) and Oklubalı (Eskişehir) area, formed as a result of the collision between the Sakarya and Tauride-Anatolide block in Southern Marmara. Pre-Mesozoic marbles, schists and granodiorites, Mesozoic marbles, schists, ophiolitic units and limestones are the basement rocks. Units which cover the basement rocks are defined as cover units. Within the cover units, Neogene age units are observed. From the bottom to top, they are named as the lower-middle Miocene age Porsuk Formation and Akpınar Limestone, middle Miocene age İnönü Volcanites, lower Pliocene age Ilıca Formation and Quaternary alluvium.

The Ormangüzle, Bozalan, Kandilli and İnönü Faults are observed in the study area from the west to east inside the Eskişehir Fault Zone. These faults have NW-SE and WNW-ESE orientations. The faults in NW-SE directions were effective for the formation of the Neocene sequence based on NE, SE and SW-oriented paleo-flow orientations and abrupt facies changes. Faults in WNW-ESE orientations in the Eskişehir Fault Zone, as noted in the Çukurhisar earthquake of February 2, 1956 (M=6.4), still keep their seismic activity and have a potential of producing earthquakes.

Keywords: *Neogene sequence, basin formation, Eskişehir Fault Zone, active faults*

KINIK (İZMİR) DOLAYININ NEOJEN STRATİGRAFİSİ VE NEOTEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Onur Alkaç^a, Hayrettin Koral^a

*^aİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar / İstanbul
(onur.alkac@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışma, kuzeydoğu Ege’de Sakarya Kıtası ile Anadolu Bloğu’nun çarpışması sonucunda Erken Miyosen’den itibaren şekillenen Kırkağaç, Bakırçay ve Dereköy havzalarının içerisindeki Neojen yaşlı çökellerin stratigrafik ilişkisini, havzaların oluşmasına neden olan fayların yapısal özelliklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bölgenin neotektonik unsurları belirlenerek Kırkağaç, Dereköy ve Bakırçay grabenleri için Neotektonik evrim modeli oluşturulmuştur.

Çalışma alanının temel kayalarını Paleozoyik grovak ve şistleri, Mesozoyik rekrystalize kireçtaşları oluşturmaktadır. İzmir-Ankara Zonun bu temel kayaçlarını üzerleyen birimler ise örtü birimleri olarak adlandırılmıştır. Örtü birimleri Soma Formasyonu olarak isimlendirilen Alt-Orta Miyosen yaşlı akarsu, göl sedimanları, ⁴⁰K/⁴⁰Ar yöntemiyle Üst Oligosen- Alt-Orta Miyosen yaşlı oldukları belirlenen bazalt-dasit-andezit bileşime sahip Neojen Volkanitleri, Deniz Formasyonu olarak isimlendirilen Üst Miyosen yaşlı volkanosedimanter birimler, Kumköy Formasyonu olarak isimlendirilen Üst Pliyosen yaşlı akarsu sedimanları ve Holosen yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır.

Çalışma alanında Dereköy, Bakırçay ve Kırkağaç havzalarını sınırlayan KB-GD ve KD-GB doğrultulu oblik ve normal faylar tespit edilmiştir. KB-GD doğrultulu faylar Çamlıca, Işıklar, Kırkağaç ve Bakır Fayları olarak; KD-GB doğrultulu faylar ise Çiftlikköy ve Dereköy Fayları olarak isimlendirilmiştir. KB-GD doğrultulu faylar Dereköy havzasını güney ve kuzeyden, Kırkağaç Havzası’nı ise batıdan sınırlamaktadır. Bu fayların Erken-Orta Miyosen boyunca havzalar içerisinde Neojen istif oluşumunda etkili oldukları sonucuna çökelimle eş yaşlı mostra ölçekli yapısal unsurların varlığından ulaşılmıştır. Neojen istif içerisinde gözlemlenen KD-GB fayların Geç Pliyosen sonuna kadar etkili olduğu Üst Pliyosen yaşlı Kumköy Formasyonu’nu kesme ilişkisinden belirlenmiştir. Stratigrafik ve yapısal veriler KD Ege’de çalışılan bu Neojen havzalarının Erken Miyosen’de açıldığını ve içerdiği Neojen istifin bölgesel tektonikle kontrol edildiğini kanıtlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Neojen istifi, Neojen volkanizması, Neotektonik kontrol, Havza gelişimi

NEOGENE STRATIGRAPHY AND NEOTECTONIC PROPERTIES OF THE KINIK (İZMİR) AREA

Onur Alkaç^a, Hayrettin Koral^a

^a*İstanbul University Faculty of Engineering Geology Departement of Geology Engineering, Avcılar/İstanbul
(onur.alkac@gmail.com)*

ABSTRACT

This study aims to explore the stratigraphic sequence of Neogene rocks and structural characteristics of the Neogen Kırkağaç, Bakırçay and Dereköy basins evolved after the collision between the Sakarya continent and the Anatolide block in the NE Aegean region. Based on Neotectonic parameters produced, Neogene evolution models of the Kırkağaç, Dereköy and Bakırçay basins are suggested.

Paleozoic graywacke and schists, Mesozoic recrystallize limestones are basement rocks in the study area. Covering the basement rocks of the İzmir- Ankara zone are called the cover units which comprise the Lower-Middle Miocene age fluvial and lake sediments of the Soma Formation, basaltic-dacitic-andesitic Neogene Volcanites of the Upper Oligocene and Lower –Middle Miocene by ⁴⁰K/⁴⁰Ar dating , Upper Miocene age volcano-sedimentary units of the Deniz Formation, Upper Pliocene age fluvial sediments of the Kumköy Formation), and Holocene age alluvial sediments.

In study area, NW-SE and NE-SW directed oblique and normal faults are identified along the margins of the Dereköy, Bakırçay and Kırkağaç basins. NW-SE trending faults are named the Çamlıca, Işıklar, Kırkağaç and Bakır Faults while NE-SW trending faults are named the Dereköy and Çifilikköy Faults. NW-SE trending faults enclose the Dereköy basin from north and South and Kırkağaç Basin from the west. It is understood that the faults in NW-SE directions, were effective during the early -middle Miocene formation of the Neogene stratigraphy in the Dereköy, Bakırçay and Kırkağaç basins because of crop scaled structural factor contemporaneous with depositon. NE-SW trending faults which are observed in the Neogene sequence cut the Kumköy Formation during the post-Miocene period. So NE-SW direction faults determined effective for existence until the end of Pliocene. Stratigraphic and structural data show that the Neogene basins of the Northeast Aegean region opened at least in Early Miocene and its sedimentary infill was entirely controlled by the regional tectonics.

Keywords: *Neogene sequence, Neogene volcanism, Neotectonic control, Basin evolution*

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
NEOTECTONICS AND SEISMICITY

Posterler/*Posters*

GÖNEN JEOTERMAL ALANININ (KB ANADOLU) AKTİF TEKTONİK İLE OLAN İLİŞKİSİ

Dilara Enül, Süha Özden

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17100, Çanakkale
(dilaraenul@gmail.com)*

ÖZ

Kuzey Anadolu Fayının güney kolu, KB Anadolu'da Yenice-Gönen Fayı ile temsil edilmektedir. Bu fay, Gönen ilçesinin (Balıkesir) güneybatısından başlayıp, Yenice ilçesine (Çanakkale) kadar uzanmaktadır. Aktif sağ-yanal doğrultu atımlı bir fay özelliğinde olan bu fay zonu, son yüzyılda Yenice merkezli 18.03.1953 depremiyle (M: 7.2) hareket etmiştir. Yenice-Gönen Fayı, BGB-DKD doğrultusunda uzanırken, bir kaç segmentten oluşmaktadır. 160 km. lik bir uzunluğa ve 5-30 km lik bir fay zonu genişliğine sahiptir.

Maksimum kuyu başı sıcaklığı 84 °C olan Gönen jeotermal kaynağı, Yenice-Gönen Fayı üzerinde yer almakta olup, bu fayın davranışı ile birlikte fiziksel ve kimyasal açıdan değişim sergilemektedir. Gönen jeotermal alanı, Eylül 2013'ten beri su kimyası, fiziksel parametreleri ve bölgede olan depremler açısından izlenmektedir. Yenice-Gönen Fayı üzerinde meydana gelen küçük ve orta büyüklükteki depremlerin hemen öncesi ve sonrası, Gönen jeotermal kaynağının sıcaklığı, klor ve sülfat değerlerinde bir artış/azalış olduğu gözlemlenmiştir. Bölgede hem deprem aktivitelerinin izlenmesi hem de yerinde suyun fiziksel parametrelerinin ölçümleri ve su kimyası çalışmalarına devam edilmektedir. Mevcut ve elde edilebilecek veriler ışığında, Gönen jeotermal sistemindeki su kimyası ve suyun fiziksel değerlerindeki değişimlerin, Yenice-Gönen Fayı üzerinde olabilecek bir depremi tanımlayan değişimler olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Yenice-Gönen Fayı, Jeotermal.

THE GÖNEN GEOTHERMAL AREA (NW, ANATOLIA) IN RELATION TO ACTIVE TECTONICS

Dilara Enül, Süha Özden

Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, 17100,
Çanakkale
(dilaraenul@gmail.com)

ABSTRACT

The southern branch of North Anatolian Fault is represented by the Yenice-Gönen Fault in Northwest Anatolia. This fault extends from southwest of Gönen (Balıkesir) to the town of Yenice. The Yenice-Gönen Fault zone is an active strike-slip fault and its last movement was in 18.03.1953(M: 7.2), called the Yenice Earthquake. This fault has a few segments, 160 km. length, 5-30 km. width and a WSW-ENE trend. The Gönen Geothermal area is located on the Yenice-Gönen Fault and has a maximum temperature of 84 °C. This geothermal field has been affected from seismic activity of the fault and shows a change in its physical and chemical characteristics. This geothermal spring has been monitored since September 2013 in term of hydrochemical and physical parameters together with earthquakes. A slight decrease/increase in temperature, chlorine (Cl) and sulfate (SO₄) values at the Gönen spring were observed before/after small-moderate earthquakes on the Yenice-Gönen Fault. Monitoring continues on hydrochemical and physical parameters of the Gönen geothermal and seismic activity of the Yenice-Gönen Fault. It is hoped that evaluation of collected and future data on the changes in chemistry and physical parameters of the water of Gönen Geothermal System may yield a precursor to an earthquake on the Yenice-Gönen Fault zone.

Keywords: Earthquake, Yenice-Gönen Fault, Geothermal

KESME DALGASI AYIRILANMASI YÖNTEMİ İLE ORTA ANADOLU'NUN SİSMİK ANİZOTROPİ YAPISININ İNCELENMESİ

Dilekcan Pamir, Bizhan Abgarmi, A. Arda Özacar

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

ÖZ

Orta Anadolu bölgesi, Anadolu'nun tektonik kaçıışı, Arap Plakası bindirmesi ve Afrika Plakası'nın Kıbrıs Yayı boyunca dalması ile ilgili teorilerin birbirlerine bağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Ancak, sismik anizotropinin incelenmesi için gerekli kesme dalgası ayırılması çalışmaları bölgede oldukça seyrek bir dağılım göstermektedir. Sık konumlanmış yeni ulusal sismik ağ verisi, Orta Anadolu altındaki levha geometrisinin manto deformasyonu üzerine etkisinin incelenmesi ve anizotropiyi oluşturan farklı mekanizmaların test edilmesi için önemli bir şans sağlamaktadır. Çalışmada, 46 geniş-bant sismik istasyon ile SKS ve SKKS fazları kullanılarak Orta Anadolu anizotropik yapısı incelenmiştir. Ölçümler sonucunda 1604 ayrılma parametresi elde edilmiştir. Bölge genel olarak KD-GB yönelimli hızlı ayırılma yönlenmeleri göstermektedir; ancak Kıbrıs levhası, Neojen volkanizma ve ana tektonik yapılarla konumsal olarak uygun olarak, birçok istasyon yön sapmaları göstermektedir ve bu durum yatay simetri ile açıklanan tek tabakalı modelle açıklanamamaktadır. Bu nedenle, iki tabakalı sistem için anizotropi modellemesi yapılmıştır ve alt tabaka yönelimleri KD-GB ve yaklaşık gecikme zamanları 1 saniye ve üst tabaka yönelimleri K-G, KB-GD ve gecikme zamanları 0.1-0.3 saniye değerleri arasında tespit edilmiştir. Alt tabaka yönelim ve gecikme zamanları tek tabakalı modelle uyumlu ve mutlak plaka hareketlerine paralel/alt-paralel yönelim göstermektedir. Bu durum astenosferik akış modeliyle ilişkilendirilebilir. Zayıf üst tabaka anizotropisinin ise Orta Anadolu litosferinin içsel deformasyonları ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kesme Dalgası Ayırılması, Sismik Anizotropi, Üst Manto Dinamikleri

ANALYSIS OF SEISMIC ANISOTROPY ACROSS CENTRAL ANATOLIA BY SHEAR WAVE SPLITTING

Dilekcan Pamir, Bizhan Abgarmi, A. Arda Özacar

*Department of Geological Engineering, Middle East Technical University (METU),
Dumlupınar Bulvarı 1, 06800 Ankara, Turkey*

ABSTRACT

Central Anatolia holds the key to connect the theories about the ongoing tectonic escape, the African Plate subduction along Cyprus Arc and the indenter-style collision of Arabian Plate along Bitlis Suture. However, the shear wave splitting measurements which are needed to characterize seismic anisotropy are very sparse in the region. Recently, seismic data recorded by national seismic networks (KOERI, ERI-DAD) with dense coverage, provided a unique opportunity to analyze the effect of present slab geometry (slab tears, slab break-off) on mantle deformation and test different models of anisotropy forming mechanisms. In this study, the anisotropic structure beneath the Central Anatolia is investigated via splitting of SKS and SKKS phases recorded at 46 broadband seismic stations. Our measurements yielded 1171 well-constrained splitting and 433 null results. Overall, the region displays NE-SW trending fast splitting directions and delay times on the order of 1 sec. On the other hand, a large number of stations which are spatially correlated with Cyprus Slab, Neogene volcanism and major tectonic structures present significant back azimuthal variations on splitting parameters that cannot be explained by one-layered anisotropy with horizontal symmetry. Thus, we have modeled anisotropy for two-layered structures using a forward approach and identified NE-SW trending fast splitting directions with delay times close to 1 sec at the lower layer and N-S, NW-SE trending fast splitting with limited time delays (0.1 - 0.3 sec) at the upper layer. Fast directions and delay times of the lower layer are similar to one-layered anisotropy and parallel or sub-parallel to the absolute plate motions which favors asthenospheric flow model associated to basal drag. In contrast, weak upper layer anisotropy is likely related to the internal deformation of Central Anatolian lithosphere.

Keywords: Shear Wave Splitting, Seismic Anisotropy, Upper Mantle Dynamics

KÜTAHYA FAYI VE YAKIN CİVARININ KİNEMATİĞİ

Elif Akgün^a, Süha Özden^b

^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23100, Elazığ

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17100, Çanakkale
(eliffiratligil@gmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu'nun en önemli Neotektonik yapılarından biri olan Kütahya fayı, D-B uzanımlı Kütahya havzasının güneyini sınırlayan aktif bir faydır. Bu çalışmada, Kütahya fayı boyunca Kütahya havzasının farklı birimlerinden toplanan fay düzlemi verilerinin analizine dayalı çok fazlı gerilme durumları ortaya çıkarılmış ve geç Senozoyik boyunca Kütahya fayının hareketindeki değişimlerden söz edilmiştir.

Kinematik analiz çalışmaları sonucunda Miyo-Pliyosen'den Kuvaterner'e 3 farklı rejim elde edilmiştir. Bu faylanmalardan ilki KD-GB yönlü sıkışma ve KB-GD yönlü açılma rejimi eksenini ile karakterize olan doğrultu atımlı faylanmalardır. En büyük asal gerilme eksenini (σ_1) $51^\circ \pm 24^\circ$ ve en küçük asal gerilme eksenini (σ_3) $140^\circ \pm 7^\circ$ olarak belirlenmiş olup, Rm oranı 0.61 olarak hesaplanmıştır. Bu faylanma ile uyumlu, eş zamanlı ve KB-GD doğrultulu açılma eksenini ile temsil edilen (σ_1 düşey yöndedir) lokal normal faylanmalarda belirlenmiştir. Sonraki faylanma KB-GD yönlü sıkışma rejimi altında gelişmiş sol yanal doğrultu atımlı fay olarak devam etmiş olup, en büyük asal gerilme eksenini (σ_1) $144^\circ \pm 19^\circ$ ve en küçük asal gerilme eksenini (σ_3) $58^\circ \pm 12^\circ$ olarak belirlenmiş olup Rm oranı 0.54 olarak hesaplanmıştır. Son faylanma günümüzde KKD-GGB doğrultulu açılma rejimi altında gelişmiş normal faylanmanın en küçük asal gerilme eksenini (σ_3) $45^\circ \pm 13^\circ$ olarak belirlenmiş olup Rm oranı 0.55 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan bu kinematik analiz çalışmaları sonucunda bölgede Miyo-Pliyosen'den günümüze kadar gelişen tektonik rejimlerin transpresyonelden tansiyonele dönüştüğü görülmektedir. Kütahya fayı ve yakın civarındaki alanlar, günümüzde genişlemeli bir tektonik rejim altında davranışlarını sürdürmektedirler. Çalışma sahasında mikro deprem aktivitesi olmakla birlikte, Simav ve civarında 2009-2013 yılları arasındaki yoğun sismik aktivitenin varlığı genişlemeli bir tektonik rejimin bölgede egemen olduğunu göstermektedir. Batı ve Güney Batı Anadolu'daki etkin KKD-GGB doğrultulu genişleme rejiminin nedeni, Akdeniz'deki Afrika Levhasının Anadolu Levhası ile olan karmaşık yitim proseslerinden kaynaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kinematik Analiz, Kütahya fayı, Neotektonik, Transpresyonel, Tansiyonel

KINEMATICS OF THE KUTAHYA FAULT AND ITS VICINITY

Elif Akgün^a, Süha Özden^b

^aFirat University, Department of Geology Engineering, 23100, Elazığ

^bCanakkale Onsekiz Mart University,

Department of Geology Engineering, 17100, Canakkale

(eliffiratligil@gmail.com)

ABSTRACT

Kutahya fault, which is one of the major Neotectonic structure in Western Anatolia of Turkey, is an active fault constraining the southern margin of E-W trending Kutahya basin. In this study, based on field analysis of fault slip data from different rock units of the Kutahya basin along the Kutahya fault, we documented polyphase tectonic stress fields and addressed the changes in sense of motion of the Kutahya fault during the late Cenozoic.

The kinematics analysis has yielded three different stress regimes from Mio-Pliocene to Quaternary. Firstly, strike-slip faulting developed under a NE-SW trending compressional direction with (σ_1) $51^\circ \pm 24^\circ$ and a (σ_3) $140^\circ \pm 7^\circ$ trends and R_m ration calculated as 0.61 also consistent with this faulting. NW-SE trending concurrent extensional direction produced a local normal faulting. Secondly, strike-slip faulting developed under NW-SE trending compressional direction showing by a (σ_1) $144^\circ \pm 19^\circ$ and a (σ_3) $58^\circ \pm 12^\circ$ trends and R_m ration calculated as 0.54. Finally normal faulting developed under NNE-SSW trending extensional direction showing by a (σ_3) $45^\circ \pm 13^\circ$ and R_m ration calculated as 0.55 at the present time.

As a result of this kinematic analysis; tectonic regime in this area from Mio-Pliocene to the present time is seen transformed from transpressional to tensional regime. The Kutahya fault and its vicinity is under the extensional regime at present time. Besides micro earthquake activity, the presence of intense seismic activity in Simav and its vicinity between the years 2009-2013 shows that dominated by an extensional regime in the region. The reason of effective NNE-SSW trending extensional regime in Western and Southwestern Anatolian result from complex subduction processes of the Africa Plate with Anatolian Plate in Mediterranean.

Keywords: Kinematic Analysis, Kutahya Fault, Neotectonic, Transpressional, Extensional

TAŞKESTİ (BOLU) DOLAYINDA KUZEY ANADOLU FAY ZONUNUN (KAFZ) YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Duygu İşbil

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Avcılar, İstanbul
(duygu_isbil@hotmail.com)*

ÖZ

Taşkesti (Bolu) çevresinde iki farklı tektonik birliği yanyana getiren Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) KD yönlü doğrultusundan saparak D-B doğrultulu konum kazanır. Kuzeydeki birlik, Almacık Grubu olarak adlandırılan düşük dereceli metamorfik ve ultramafikler, bunları üzerleyen Devoniyen yaşlı istif ve Abant Karmaşığından oluşur. Güneydeki birlik ise, Juradan Eosene kadar uzanan devamlı bir istifin üzerine uyumsuzlukla çökelmiş gölsel Pliyosen çökellerini içerir. Çalışma alanında Pliyosen çökellerinin KAFZ'nun gelişimiyle eşzamanlı çökeldiği ve KAFZ'nun özelliklerinin Pliyosen yaşlı birimlerin çökelimini denetlediği gözlenmektedir. Bu bölgede ayrıca Pliyosenden daha genç flüviyal-alüvyal yelpaze çökellerinin varlığı KAFZ'nun Kuvaterner döneminde göreceli bir açılmalı (extensional) rejimden etkilendiğine işaret etmektedir.

KAFZ deformasyon zonu içerisinde ve yakınındaki fay ölçümleri KB-GD ve D-B doğrultularında yoğunlaşmaktadır. Kırık ölçümleri ise fay zonuna olan uzaklıkla ve içerisinde yer aldıkları birimin litolojisine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Bu veriler, doğrultu atımlı sağ yönlü fayın genel özellikleriyle ve KB-GD yönlü ana sıkışma yönü ile uyumludur. Bu çalışmada KAFZ üzerindeki hem 26 Mayıs 1957 Abant Depremi (M=7.1), hem de 22 Temmuz 1967 Akyazı-Adapazarı (M=6.8) depreminde hareket etmiş olan Taşkesti çevresindeki segmentleri arazide gözlenen yapısal veriler ve Neojen stratigrafisi ışığında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Taşkesti, Kuzey Anadolu Fay Zonu, Plio-Kuvaterner çökeller, deprem, gerilme analizi

STRUCTURAL FEATURES OF THE NORTH ANATOLIAN FAULT ZONE (NAFZ) IN THE VICINITY OF TAŞKESTİ (BOLU)

Duygu İşbil

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Avcılar, İstanbul
(duygu_isbil@hotmail.com)*

ABSTRACT

The North Anatolian Fault Zone which juxtaposes two different tectonic entities in the vicinity of Taşkesti (Bolu) acquires an E-W'ly orientation diverting from its NE-SW'ly orientation. The northerly unit consists of low-grade metamorphics and ultramafics called the Almacık Unit, the overlying Devonian age sequence and the Abant Melange. The southerly unit comprises lacustrine Pliocene deposits over a continuous sequence of the Jurassic-Eocene. The Pliocene sediments in the study area appear deposited contemporaneous to the NAFZ formation, controlling the depositional setting. Fluvial and alluvial deposits younger than the Pliocene indicate the NAFZ is affected by an extensional regime during the Quaternary.

Fault data within or in the vicinity of the deformation zone of the NAFZ have predominantly NW-SE and E-W orientations. Fracture data however show a variation as a function of distance to the main fault zone and the lithology of the unit in which data are collected. These data are consistent with the general characteristics of the right lateral strike-slip fault zone and a NW-SW'ly oriented principle stress orientation. In this study, the NAFZ segments near Taşkesti which became active during the 26 May 1957 Abant earthquake ($M=7.1$) and 22 July 1967 Akyazı-Adapazarı earthquake ($M=6.8$) are discussed in view of structural field data collected and the Neogen stratigraphy.

Keywords: *Taşkesti, North Anatolian Fault Zone, Plio-Quaternary sediments, earthquake, stress analysis*

TRABZON-RİZE ARASINDAKİ DENİZEL TARAÇALARIN OSL TEKNİĞİ İLE YAŞLANDIRILMASI VE BU TARAÇALARDA AKTİF TEKTONİĞİN ROLÜ: İLK BULGULAR

Mustafa Softa^a, Mehmet Turan^a, Osman Bektaş^a

*^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü TR-61080, Trabzon
(msofta@ktu.edu.tr)*

ÖZ

Geniş ölçekte ele alındığında deniz seviyesi değişimlerinin delillerinden olan denizel taraça seviyeleri bölgenin aktif tektoniği açısından önemli göstergeler sağlamaktadır. Bu nedenle denizel taraça seviyelerinin ve ayırt edici klavuz seviyelerin tanımlanması önemlidir. Ayrıca denizel taraça depolarında yapılan sedimantolojik-stratigrafik analizler, depoların bulunış pozisyonları ve yaş tayinleri bölgeyi etkilemiş olan tektonizmanın özellikleri hakkında önemli ipuçları sunmaktadır. Bu araştırmada, KD Pontidlerin sahil kesiminde yüzlek veren denizel taraçalara ilişkin toplanan ön bulgular tartışılacaktır. Trabzon-Rize illeri arasında şuna kadar yapılan çalışmalarda 7 adet farklı denizel taraça seviyesi tespit edilmiştir. Yaklaşık olarak yükseklikleri 1-10 m. arasında değişmekte olup, başlıca kil, silt, kum ve çakıl boyutunda malzemelerden oluşmaktadır. Egemen olarak 0,5-40 cm. çapında kabaca elipsoyit, köşeli ve yassı şekilli çakıllar, başlıca bazalt, andezit ve kireçtaşlarından oluşmuştur. İnceleme alanının doğusuna doğru gidildiğinde taraça seviyelerinin deniz seviyesine göre yükseklikleri ve kalınlıkları kısmen artmaktadır. İncelenen alandaki taraça seviyelerinde şu ana kadar yapılan çalışmalarda organik madde içeriğine ve fosil bulgusuna rastlanılmamıştır. Bu sebeple taraçaların oluşum yaşlarını hesaplamak için ¹⁴C kullanılamamıştır. Söz konusu çalışmada OSL tekniği ile yaş tayini çalışmaları gerçekleştirilecek olup, elde edilen veriler yapılacak sığ sismik çalışmaların sonuçlarıyla birlikte değerlendirilerek daha ayrıntılı ve kesin veriler ortaya konulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Denizel Taraça, OSL Yaş Tayini, KD Pontidler, Aktif Tektonik

OSL DATING OF MARINE TERRACES AND THE ROLE OF ACTIVE TECTONICS BETWEEN TRABZON AND RIZE: FIRST FINDINGS

Mustafa Softa^a, Mehmet Turan^a, Osman Bektaş^a

^aKaradeniz Technical University Department of Geological Engineering
TR-61080, Trabzon
(msofta@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

Marine terraces which is evidence of sea level change are important geologic markers for active tectonic studies in a larger scale. Therefore, it is important that finding marine terrace levels and distinguishing key horizon. Also, these markers which are dating marine terraces, stratigraphic-sedimentological analysis may provide information on the regions which are influenced by active tectonic deformations. In this study, we will discuss first findings of marine terraces which are sitted on the coastal region of NE Pontides. Seven marine terrace levels have been identified in the region between Trabzon and Rize until now. These terraces are consist of materials of mainly clay, silt and gravel size and heights of these deposits are range from 1 to 10 meters. These deposits are consist of mainly basalt, andesite and limestone which are at diameters of 0,5 to 40 cm. These sediments are shaped of roughly elipsoid, square and flat. It seems that marine terraces increase in height and thickness from west to east. Organic matter and fossil contex have not been found in marine terraces which is studied in the region so far. For this reason, ¹⁴C dating could not be used to calculate the date of these terraces. We will carry out Optical Stimulated Luminescence (OSL) dating in this study. Our studies will reveal detailed and accurate data which will be evaluated by the results obtained from OSL dating and shallow seismic studies which we will be doing.

Keywords: *Marine Terraces, OSL Dating, NE Pontides, Active Tectonics*

YEDİSU FAYI'NIN (KUZEY ANADOLU FAYI) SİSMİK RISK ANALİZİ

H. Esra Yılmaz, H. Serdar Akyüz, Cengiz Zabcı

*İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. Ayazağa Yerleşkesi, 34469 İstanbul
(haticesra@gmail.com)*

ÖZ

Yedisu Fayı Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) doğu kesiminde, Erzincan Havzasının doğusu ile Bingöl iline bağlı Yedisu ilçesi arasında yer alır. 20.yy'da iki bölge dışında KAF'nın hemen hemen tümü büyük depremler üreterek kırılmıştır. Kırılmayan iki kesimden biri Marmara, diğeri ise Yedisu sismik boşluğu olarak bilinir. Yedisu sismik boşluğu K70B konumlu ve yaklaşık 75 km uzunluğundadır. Erzincan havzasının doğusundaki Üzümlü ilçesi güneyi ile Yedisu ilçesi (Bingöl) arasında oldukça engebeli bir morfolojiyi kesen Yedisu Fayı, çizgisel şevler, ötelenmiş dereler vb morfolojik unsurlar ile kendisini belli eder. Gerek tarihsel kaynaklar gerekse paleosismik çalışmalar Yedisu Fayı'nın son olarak 1784 yılında kırıldığını ve son depremin üzerinden günümüze kadar 230 yıl geçtiğini göstermektedir. KAF'nın deprem tekrarlamaya periyoduna bakıldığında Yedisu Fayı'nın deprem tehlikesi taşıdığı açıktır.

Kırılması beklenen fayın parametreleri ampirik formüllerle hesaplandığında $M_w 7.1 \pm 0.1$ büyüklüğünde bir depremin oluşacağı öngörülmektedir. Yedisu fayı ve civarındaki yerleşim yerlerinin nasıl etkileneceğini anlamak için olasılıksal sismik tehlike analizi oluşturulmuştur. Analizin gerçekleştirilmesi için büyüklük, mesafe, alan, zemin parametreleri, fayın türü ve tekrarlanma aralığı gibi kuvvetli yer hareketinin parametreleri belirlenmiştir. Uygun görülen ampirik azalım formülüne göre en büyük yatay yer ivmesi elde edilmiştir. Uydu görüntüleri ve jeoloji haritaları çakıştırılarak jeolojik birimlerin sınırları güncellenmiş ve zemin parametrelerine göre zayıf olarak tanımlanan bölgeler belirlenmiştir. Bu alanlarda deprem şiddetinin dağılımını incelemek için en büyük yatay yer ivmesi kullanılarak ampirik formüller eşliğinde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) temelli bir model üretilmiştir. Model sonuçları, bölgede gerçekleştirilecek sismik afet hazırlık çalışmaları için önemli veri oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yedisu Fayı, deprem, Kuzey Anadolu Fayı, sismik boşluk, risk analizi, kuvvetli yer hareketi, şiddet modellemesi

SEISMIC RISK ANALYSIS OF THE YEDISU FAULT (NORTH ANATOLIAN FAULT, TURKEY)

H. Esra Yılmaz, H. Serdar Akyüz, Cengiz Zabcı

*I.T.U. Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Ayazağa Yerleşkesi, 34469 Istanbul, Turkey
(haticesra@gmail.com)*

ABSTRACT

The Yedisu Fault (the North Anatolian Fault - NAF) extends between the Erzincan Basin in the west and Yedisu town (Bingöl) in the east for about 75 km in length with N70W strike. In the 20th century, the westward migrating earthquake sequence ruptured almost all of the NAF except two sections, creating two separate seismic gaps, the Marmara Region in the west and the Yedisu Fault in the east. The fault mostly follows a high relief between Üzümlü and Yedisu with a clear tectonic lineament, offset streams, etc. Both historical records and paleoseismic studies indicate that the Yedisu Fault last ruptured in AD 1784, almost 230 years ago. By consideration of earthquake recurrence interval of the NAF, which is partly determined by paleoseismic studies on its different sections, Yedisu Fault has great risk in terms of a possible near future seismic hazard.

A $M_w 7.1 \pm 0.1$ earthquake is expected in consideration of known fault geometry and other parameters. We established a probabilistic seismic hazard approach to understand how the surrounding region of the Yedisu fault will be affected. Strong ground motion parameters such as magnitude, distance to the source, area, ground parameters, fault type and recurrence interval are used in our analyses. Peak horizontal ground acceleration is obtained by deemed appropriate empirical attenuation formula. The known boundaries of geological units are revised by remote sensing data such as high-resolution satellite images. All parameters including the revised geological map are integrated into a GIS-based model, which is used to calculate peak horizontal ground acceleration after a foreseen rupture of the Yedisu fault. The model results could play an important role in seismic master plans for the study region.

Keywords: *Yedisu Fault, earthquake, North Anatolian Fault, seismic gap, risk analysis, strong ground motion, intensity modeling*

BASHIQA ANTİKLİNALİNİN GÜNEYDOĞU KANADINDAKİ DOĞRULTU ATIMLI FAYIN MORFOTEKTONİK ANALİZİ

Alaa N. Hamdon

*Remote Sensing Center, Mosul University, Mosul, IRAQ
alaa441977@yahoo.com*

ÖZ

Bashiqa antiklinalinin güneydoğu kanadında, sedimenter birimlerde ve drenaj desenlerinde offset yapıları görülmekte ve bu doğrultu atımlı bir fayın etkisini göstermektedir. Bu fay, Salih & Al-daghstanin (1991) kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı bir bindirme fayı olarak yorumlanmıştır. Şimdiki çalışma, uydu görüntülerinin görsel yorumlanması ile biraraya getirilmiş morfotektonik kanıtlar kullanarak, bu fay ilgili jeolojik bilgiyi güncelleyecektir. Antiklinalin kanadındaki bu doğrultu atımlı fay neotektonik aktivitenin göstergesi olarak yorumlanabilir.

Drenaj desenindeki yer değiştirme ve akıntı yönündeki ani değişiklikler, Bashiqa antiklinalinin güneydoğu kanadındaki doğrultu atımlı fayın tekrar aktif hale gelmesini göstermektedir. Antiklinalin eksenini ve fay düzlemi arasındaki eğimli ilişki, fay zonunun güney tarafındaki drenaj ağının kontrol etmektedir. Kireçtaşı birimindeki (Pilaspi Formasyonu) fayı kesen derelerin çoğu, fayın her iki tarafında yarı-doğrusal kesitler vermekte, bu da onların orijinal hallerinde fay boyunca aktıklarını gösterir (Moriyama and Lin, 2002).

Dere kanallarındaki sistematik bükülmeler, ofset sırtlar ve dik yamaçların hizalanması gibi tektonik yerçekimleri, çalışma alanının aktif deformasyon geçirdiğini göstermekte ve alandaki ana tektonik öge, sol yönlü doğrultu atımlı fay ile temsil edilmektedir. Fayın deformasyon analizi, çalışma alanındaki kıvrımda meydana gelen bölgesel kısalmanın, faydaki ile uyumlu olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, kıvrımı oluşturan deformasyon alanı, fay ile aynı şekildedir.

MORPHOTECTONIC ANALYSIS FOR A STRIKE-SLIP FAULT AT THE SOUTHEASTERN PLUNGE OF THE BASHIQA ANTICLINE

Alaa N. Hamdon

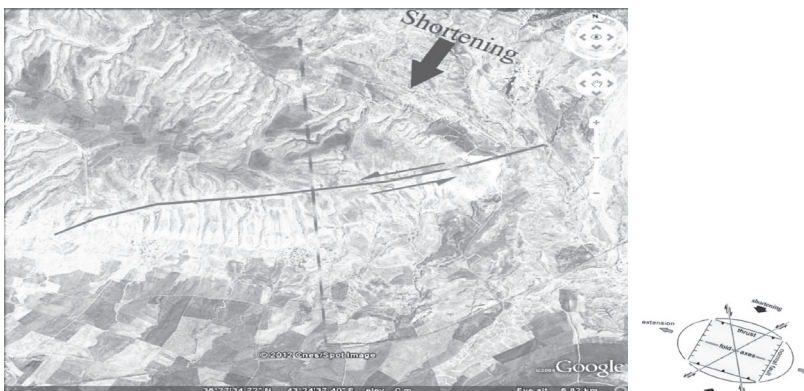
Remote Sensing Center, Mosul University, Mosul, IRAQ
alaa441977@yahoo.com

ABSTRACT

Offset in sedimentary units and drainage pattern occur at the southeastern plunge of the Bashiqa anticline and this indicates the influence of a strike-slip fault. This fault, while considered by Salih & Al-daghstanin(1991) as a thrust fault, extends along a northeast–southwest trend. This study will update geological information for this fault using morphotectonics evidence which is gathered by visual interpretation of the satellite images. This strike-slip fault at the plunge of the anticline is interpreted as indication for neo-tectonic activity.

There is a reactivation of the strike-slip fault at the southeast plunge of the Bashiqa anticline based upon displacement in the drainage pattern and abrupt changes in stream flow directions. Oblique relationship between the axis of the anticline and the fault plane controls the drainage network at the southern side of the fault zone. Most of the streams which cross through the fault in the limestone unit (Pilaspi formation) have semi-linear sections on both sides of the fault, suggesting that they originally flow straight across the fault (Moriyama and Lin,2002).

Tectonic landforms including systematic deflection of stream channels, offset ridges and alignment of scarp show that the study area undergoes active deformation, represented by this sinistral strike-slip fault as a major active tectonic element in this area. The deformation analysis for this fault has shown that the regional shortening for the fold in the study area is compatible with that of the fault. So, the deformation field which has formed this fold is the same for the fault.



PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA
PALEOCLIMATE AND PALEO GEOGRAPHY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

TÜRKİYE DEVONİYEN'İNDEN YENİ PALEONTOLOJİK VERİLER VE PALEOBİYOĞRAFİK ETKİLERİ

U. Jansen^a, A. Nazik^b, G. F. Nalçioğlu^c, R. Özkan^d,
H. Groos-Uffenorde^e, E. Şeker^b, R. Brocke^a, R.H. Sancay^d,
N. Bozdoğan^d, İ. Yılmaz^f, M.N. Yalçın^f, E. Schindler^a

^a Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and
Historical Geology, Frankfurt a. M., Germany

^b Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

^c Maden Tetkik Arama Enstitüsü Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

^d Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Ankara, Türkiye

^e Geoscience Center University of Göttingen (GZG), Göttingen, Germany

^f İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
(ulrich.jansen@senckenberg.de)

ÖZ

Güney ve kuzeybatı Türkiye'nin değişik bölgelerindeki Devoniyen istiflerinde; a) Orta ve Doğu Toroslarda, b) Batı Pontidler veya İstanbul ve Çamdağ bölgelerinde, brakyopod, ostrakod ve foraminifer faunaları ve palinomorflar (sporlar ve akritarklar), iki çok disiplinli Türk-Alman işbirliği projesi (DEVEC-TR ve DECENT, 2006-2014) çerçevesinde incelenmiştir. Faunalar ve palinomorflar, paleobiyografik ilişkileri açısından tartışılmıştır.

Orta ve Doğu Toroslarda, Eceli, Akkuyu, Halevikkere ve Kocadere kesitlerinin Devoniyen brakyopod ve ostrakod faunası ve sporlar, Orta ve Batı Avrupa ve Kuzey Afrika ile benzerlik göstermektedir. Kocadere kesiti Lohkoviyen spiriferid brakyopodlardan biri, Iber-Armorik bağlantısına işaret etmektedir. Doğu Toroslardaki, Erken Devoniyen Turingiyen ekotip ostrakod cinsleri, Batı Avrupa ve Kuzey Amerika (Pensilvanya, Nevada), Orta Toroslarda bulunan Erken Devoniyen ostrakod topluluğu ise Podolya'dakilere benzemektedir. Toroslardaki Erken Devoniyen foraminifer topluluğu, Rusya platformu ve Urallar'dakilere ilişkilidir.

Batı Pontidler incelendiğinde, Pragiyen-Emsiyen Kartal Formasyonundan alınan Korucuköy kesiti brakyopodları ve palinomorfları, belirgin olarak Orta ve Batı Avrupa ve Kuzey Afrika'ya benzemektedir. İstanbul bölgesi yüzlekleri, Emsiyen'de Iber-Armorik bölgesi ile oldukça yakın bir benzerlik gösteren brakyopodlara sahiptir. Aynı kesitte, Erken Devoniyen beyrichiacean ostracod türleri, Polonya, Podolya, Moldavya, Arden-Ren Masifi, İspanya ve Bohemya'dan bilinmektedir. Kabalakkere kesiti (Çamdağ bölgesi) Erken Lohkoviyen brakyopodları, Orta ve Batı Avrupa'daki aynı cinslerle ve Podolya'daki bir tür ile yakın ilişkilidir. Podolya ilişkisi, beyrichiacean ostrakodlarla da desteklenmektedir. İstanbul bölgesi Frasnien entomozocean ostrakodları, Batı ve Orta Avrupa, Volga-Urallar, Kuzey Afrika ve Güney Çin ile benzemektedir. Ek olarak, Fameniyen'de, aynı lokalitede Turingiyen ekotip ostrakodları, Batı ve Orta Avrupa, Kuzey Afrika ve Çin'de bulunmaktadır.

Özet olarak, çalışılan Devoniyen brakyopod ve ostrakod faunası ve palinomorflar Lavrasya, özellikle Arden-Ren ve Peri-Gondvana, foraminiferler de doğu Avrupa ile ilişkilidir. Toroslar ve İstanbul bölgesinden birkaç Devoniyen brakyopodu, Erken Devoniyen'de kuzey Peri-Gondvana'ya yakın paleocoğrafik bağlantının bulunduğunu göstermektedir. Beyrichiacean ostrakodları ve birkaç brakyopod cinsi "Rheic Okyanus"unun güney ve kuzeyinde bulunmuştur. Yeni veriler, Devoniyen'de fauna değişimini çok fazla engellemeyen sığ bir "Rheic Okyanusu"nun varlığıyla tutarlıdır.

Anahtar Kelimeler: Paleobiyocoğrafya, brakyopod, ostrakod, foraminifer, palinomorf

NEW PALEONTOLOGICAL DATA FROM THE DEVONIAN OF TURKEY AND THEIR PALEOBIOGEOGRAPHICAL IMPLICATIONS

U. Jansen^a, A. Nazik^b, G. F. Nalcioğlu^c, R. Özkan^d,
H. Groos-Uffenorde^e, E. Şeker^b, R. Brocke^a, R.H. Sancay^d,
N. Bozdoğan^d, İ. Yılmaz^f, M.N. Yalçın^f, E. Schindler^g

^a Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and
Historical Geology, Frankfurt a. M., Germany

^b Çukurova University, Dept. of Geological Engineering, Adana, Turkey

^c General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Ankara, Turkey

^d Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Ankara, Turkey

^e Geoscience Center University of Göttingen (GZG), Göttingen, Germany

^f Istanbul University, Dept. of Geological Engineering, Istanbul, Turkey
(ulrich.jansen@senckenberg.de)

ABSTRACT

In the frame of two multidisciplinary Turkish-German cooperation projects (DEVEC-TR and DECENT, 2006-2014), brachiopod, ostracod and foraminiferal faunas and palynomorphs (spores and acritarchs) have been investigated from Devonian successions in various regions of southern and northwestern Turkey, namely in a) the Eastern and Central Taurides, b) the Western Pontides or, more specifically, the Istanbul and Çamdağ regions. The faunas and the palynomorphs are discussed with regard to their palaeobiogeographic relationships.

In the Central and Eastern Taurides, Devonian brachiopod and ostracod faunas and spores from the Eceli, Akkuyu, Halevikdere and Kocadere sections mainly show relationships to taxa from Central and Western Europe and North Africa. One Lochkovian spiriferid brachiopod from the Kocadere section points to an Ibero-Armorican relationship. Early Devonian Thuringian ecotype ostracod genera from the eastern Taurides are known from Western Europe and North America (Pennsylvania, Nevada), Early Devonian ostracod assemblages from the Central Taurides are similar to Podolian ones. The Early Devonian benthic foraminiferid assemblages from the Taurides have relationships to those of the Russian platform and the Urals.

As regards the Western Pontides, the Korucuköy section exposes the Pragian-Emsian Kartal Formation containing brachiopods and palynomorphs with chiefly Central and West European and North African affinities. Outcrops in the Istanbul region have yielded brachiopods showing close affinities to Ibero-Armorica in the Emsian. Early Devonian beyrichiacean ostracod taxa from the same sections are known from Poland, Podolia, Moldavia, Ardenno-Rhenish Massif, Spain and Bohemia. The early Lochkovian brachiopods from the Kabaladere section (Çamdağ region) are closely related to congeneric representatives in Central and Western Europe, and one species resembles a form from Podolia. A Podolian relationship is here also implied by the beyrichiacean ostracods. The Frasnian entomozocean ostracods from the Istanbul Region are similar to those from Western and Central Europe, Volga-Urals, North Africa and South China. In addition, the Thuringian ecotype ostracods from the same locality in the Famennian are known from Western and Central Europe, North Africa and China.

To summarize, the studied Devonian brachiopod and ostracod faunas and palynomorphs show Laurussian, mainly Ardenno-Rhenish, and Peri-Gondwanan relationships, whereas the foraminifers rather show eastern European relationships. A few Early Devonian brachiopod taxa from the Istanbul region and the Taurides suggest closer palaeogeographical connections to northern Peri-Gondwana in the Early Devonian. The beyrichiacean ostracodes and several brachiopod genera were found north and south of the "Rheic Ocean". The new data are consistent with the presence of a narrow Rheic Ocean during the Devonian not inhibiting the faunal exchange very much.

Keywords: Palaeobiogeography, brachiopoda, ostracoda, foraminifera, palynomorph

KAMPANİYEN PELAJİK İSTİFLERİNDE ESKİ OKYANUSAL DEĞİŞİMİN DURAYLI İZOTOP VE JEOKİMYASAL KAYITLARI, MARDİN, GD ANADOLU

İsmail Ömer Yılmaz^a, İzzet Hoşgör^b

^a Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye

^b Viking International Ltd., Çankaya, Ankara, Türkiye

ÖZ

Çalışılan pelajik istif alt Germav Formasyonuna ait olup Mazıdağ-Mardin civarlarında geniş yüzlekler sunmaktadır.

İstifin alt kısmı planktonik foraminifera, inoseramus, ve karasal bitki kırıntıları içeren killi kireçtaşı ve marnların ardalanmasından oluşmaktadır.

İstifin orta kısmında siyah şeyl/koyu gri-kahvemsî çamurtaşları ile bej-açık gri killi kireçtaşları/siltli marnlar ardalanmalı olarak yer almaktadırlar. Siyah şeller/ koyu gri çamurtaşları ince laminalı olup, siyah çamur dolgulu az oranda kısmi biyotürbasyon içermektedirler. Muhtamelen bir yamaç öñü çökelim ortamını işaret etmektedirler. Karasal bitki kırıntıları ve inoseramus parçaları istifin bu orta kısmında azalırken ammonit fosillerinde göreceli artış bulunmaktadır.

İstifin üstünde, marn/siyah şeyl fasiyesleri bitki kırıntılarınca daha zengin ve daha kalın bir istif sunmaktadır. En üstünü ise ince tabakalı çört yumrulu killi kireçtaşları karakterize etmektedir. Tüm ölçülü kesit boyunca herhangi bir çökelim öncesi veya sonrası deformasyon yapıları veya kaba kırınılı bir fasiyese rastlanılmamıştır.

İstif boyunca toplanan örneklerden duraylı izotop ($d^{13}C$ ve $d^{18}O$) tüm kayaç çalışması yapılmıştır. Analiz sonuçları $d^{18}O$ 'in -4,23 and -3,45 arası değişimlere ve $d^{13}C$ 'ün ise 0,57 and 1,92 arası değişimlere sahip olduğunu göstermektedir.

İstifin üst ve alt kısımlarında karbon izotop eğrisinin 1‰ lik farklarla iki negative/pozitif farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Fakat, büyük ölçekli bakıldığında karbon grafiği boyunca azalan bir eğilim gözükmektedir. Oksijen izotopu grafiğinde ise küçük salınlı değişimler gözükmektedir, bu değişimler diyajenezin çok etkin olmadığını göstermektedir.

FeO, Al₂O₃, TiO₂, Cr₂O₃, MnO değerlerinin göreceli değişimleri karbon eğrisi ile zıt, fakat P₂O₅, Sr, CaO, Mo değerleri ise paralel değişim göstermektedir.

Karasal çiçekli bitki parçalarının, inoseramus'larla birlikte aynı pelajik ortamda tespit edilmiş olması ekolojik ilişki veya akıntı etkili birikimleri işaret etmektedir. Fakat, istif boyunca herhangi bir türbidit veya kontür akıntı kaydına rastlanılmamıştır.

Duraylı izotop eğrisinin değişim eşiklerinin karasal bitkiler ve innoferamus'lar ile aynı seviyede çakışması birbirleri ile ilişkili olabileceklerini ve hatta Orta veya Geç Kampaniyen okyanusal/iklimsel olayları ile ilişkili olabileceklerini göstermektedir. Karbon izotop eğrisi değişimleri Tunus ve Birleşik Kırallık'ların istiflerindeki aynı yaştaki karbon eğrilerine çok benzer şekiller sunmaktadır.

Ölçülü stratigrafik kesit boyunca jeokimya değerleri ve duraylı izotop eğrilerindeki değişim seviyeleri ile bitki parçalarındaki artışın aynı seviyede çakışması geri planda okyanusal ve olası bir tektonik etkinin beraber çalışmış olacağını göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma GD Anadolu'da Mardin-Mazıdağ bölgesinde, Alt Germav Formasyonu'na ait Kampaniyen pelajik istiflerinde ilk duraylı izotop ve element değişim eğrilerinin kayıtlarını sunmaktadır. Ammonitler, inoferamuslar, çiçekli bitkilerin beraber bulunuşu ve jeokimyasal değişimler ile aynı seviyede çakışması GD Anadolu'daki Arap Platformu üzerinde benzer istifler ile yakın çevredeki ülkelerin olası benzer istiflerinin korelasyonu açısından önemli rol oynayabilir.

Anahtar Kelimeler: Duraylı izotoplar ($d^{13}C$ ve $d^{18}O$), Kampaniyen pelajik istifleri, bitki fosilleri, Arap Platformu, GD Anadolu

THE STABLE ISOTOPE AND GEOCHEMICAL RECORDS OF PALEOCENOGRAPHIC CHANGE IN THE CAMPANIAN PELAGIC SEQUENCES, MARDIN AREA, SE ANATOLIA

İsmail Ömer Yılmaz^a, İzzet Hoşgör^b

^a Department of Geological Engineering, Middle East Technical University, 06800, Ankara, Turkey

^b Viking International Ltd., Çankaya, Ankara, Turkey

ABSTRACT

The studied pelagic sequences belonging to Lower Germav Formation display extensive outcrops in the Mazidag-Mardin area, SE Anatolia.

The lower part of the measured sections is composed of alternation of clayey limestones and marls with planktonic foraminifera and includes terrestrial plant and innoceramus fragments.

Black shales/dark gray-brownish colored mudstones and clayey beige-light grey coloured limestones/silty marls take place alternating facies in the middle part of the section. Black shales/dark gray coloured mudstones have thin laminations and partly interrupted by weak bioturbation features in-filled by black muds probably belonging to slope environment. Abundance of terrestrial plant and innoceramus fragments decreases in the middle part of the section. Increase in the presence of ammonite fossils has remarkably been observed in this part.

At the top of the section, marl/black shales facies display a thicker sequence with abundance of plant debris. The top most part of the section is characterized by presence of thin bedded clayey limestones with chert nodules. Along the whole measured section, no any structure belonging to pre or post depositional deformation and siliciclastic beds are recorded.

Stable isotope ($d^{13}C$ and $d^{18}O$) study along the measured section has been carried for the whole samples collected along the section. The results of analysis display that $d^{18}O$ ranges between -4,23 and -3,45 and $d^{13}C$ between 0,57 and 1,92.

Along the carbon isotope curve two negative/positive peaks with 1‰ difference have been recorded at the upper and lower parts of the section. However, there is a decreasing trend in carbon in the large scale along the section, and very little /no change in the oxygen curve. Oxygen isotope displays narrow fluctuations indicating that diagenetic modifications were not intensive.

FeO, Al₂O, TiO, Cr₂O₃, MnO abundances display relatively opposite response, however P₂O₅, Sr, CaO, Mo displays parallel response to the change in carbon values.

Presence of terrestrial plants including also flowering plant fragments and innoceramus together in the same pelagic environments may imply an ecological relationship, or current oriented accumulations. However, there were no counter/turbidity current structures recorded.

Stable carbon isotope peaks and co-occurrence of flowering plant fragments and innoceramus in the same level may be mutually related and coincide with Mid- and Upper Campanian events. Carbon isotope peaks display very similar pattern with Tunisian and UK sections.

Coincidence of element and isotope shifts with the abundance of plant fragments along the stratigraphic section may display that there is a relationship with oceanographic and possibly a tectonic interplay.

Consequently, this study presents the first stable isotope curve and element abundances along the Campanian pelagic sequences of the Lower Germay Formations in the Mazidag-Mardin area, SE Anatolia. The first records of co-occurrence of ammonite, innoceramus, flowering plant zones, and geochemical changes can play an important role for the correlation along the Arabian Platform in SE Turkey and even possibly with surrounding countries.

Keywords: *Stable isotope ($d^{13}C$ and $d^{18}O$), Campanian pelagic sequences, Bitki fosilleri, Arabian Platform, SE Anatolia*

TÜRKİYE'DE OLİGOSEN'DE YAŞAMIŞ DEV GERGEDANLARIN PALEOCOĞRAFİK ÖNEMİ

N. Oyal^a, Ş. Şen^b, L. Karadenizli^c, P.-O. Antoine^d,
G. Saraç^a, E. Albayrak^a, C. Tunoğlu^e

^a Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi 06520 Ankara , Türkiye

^b Laboratoire de Paléontologie du Muséum,

CR2P-CNRS, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

^c Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı 06520
Ankara, Türkiye

^d Institut des Sciences de l'Évolution, CC064 Université Montpellier 2 Place Eugène
Bataillon F-34095 Montpellier Cedex, France

^e Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Jeoloji Mühendisliği Bölümü Genel Jeoloji Ana Bilim Dalı Beytepe /Ankara/ Türkiye
(neseoyal@hotmail.com)

ÖZ

Paraceratherium cins adı altında bilinen dev gergedanlar bugüne dek kara üzerinde yaşamış en büyük memeli hayvanlardır. Bu cinsle katılan türlerin erkek fertlerinde omuz yüksekliğinin 5 metrenin üstünde ve ağırlıklarının da on tondan fazla olduğu tahmin edilmektedir. *Paraceratherium* ve ona eşdeğer olarak kabul edilen *Indricotherium* cinsleri Oligosen süresince Moğolistan, Çin, Orta Asya ve Hint Yarımadası'nda nispeten yaygın olarak bilinirler. Son birkaç on yılda Gürcistan ve Balkanlar'da da birkaç nadir türe değinilmiştir. Türkiye'de ise ilk buluntu 2002 yılında Çankırı-Çorum Havzasında Kırıkkale-Delice ilçesi yakınlarında bulunan bir ön kol kemiği parçasıdır.

Paraceratheriinae alt ailesi Orta Eosen-Oligosen zaman aralığında özellikle Asya'da yaşamış beş cinsle bilinmektedir: *Forstercooperia* Wood, 1939 (orta-geç Eosen); *Juxia* Chow & Chiu, 1964 (geç Eosen); *Urtinotherium* Chow ve Chiu, 1963 (geç Eosen-erken Oligosen); ve *Paraceratherium* Forster-Cooper, 1911 (= *Baluchitherium* Forster-Cooper, 1913b = *Indricotherium* Borissiak, 1923) (Oligosen) ve *Dzungariotherium* Chiu, 1973 (Oligosen). Eosen *Paraceratherium*ları kapalı ormanlık ortamlarda yaşamışlardır, böylece omuz yükseklikleri 3 metreyi geçmez. Boy artması Oligosen'de ortamın daha açık ve seyrek ağaçlı olmasıyla başlar ve özellikle *Paraceratherium* ve *Dzungariotherium* türlerinde görülür. Dev gergedanların kafatası ve diş morfolojisi ile boyun uzunluğu, ağaç ve büyük çalılıarın yaprak ve dallarını yiyerek beslenmeye uyumlu evrilmiştir.

2006 yılından itibaren MTA ve Paris Tabiat Tarihi Müzesi elemanlarından oluşan bir ekip Çankırı-Çorum Havzasında yaygın yüzlekler veren Kızılırmak Formasyonu içinde sedimantolojik ve jeokronolojik çalışmalar ile birlikte dev gergedan ve ona eşlik eden omurgalı fauna üzerine araştırmalar yapmaktadır. Bu formasyon içinde *Paraceratherium*ün yeni türlerini ifade edebilen kafatası ve iskelet kemiklerine ait çeşitli parçalar içeren zengin yataklar bulundu. Bu yataklardan toplanan fosiller MTA Müzesi'nde restorasyon ve inceleme

altındadır. Kızılırmak Formasyonunun yaşı geç Miyosen olarak bilinmekteydi. Fakat elde edilen memeli fauna ve kronolojik çalışmalar bu formasyonun yaşının geç Oligosen olduğunu kuvvetle ortaya koymaktadır.

Paraceratherium (tip tür *P. bugtiense*, geç Oligosen, Pakistan) Oligosen’de Asyanın birçok bölgesinden bilinen bir cinistir. Balkanlar’da Oligosen yaşlı formasyonlarda bulunan birkaç parça örnek de bu cinse katılmaktadır. Bu dev gergedan kalıntıları Türkiye’de Çankırı-Çorum ve Tuzluca (İğdır) havzalarında bulundu. *Paraceratherium* ile birlikte bulunan memeliler Anadolu’nun Oligosen’de Asya’nın orta ve güney bölgeleri ile bağlantılı olup benzer ortam ve iklim koşullarını taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çankırı-Çorum Havzası, Dev gergedan, Kızılırmak Formasyonu, Geç Oligosen, *Paraceratherium*

PALEOGEOGRAPHIC IMPORTANCE OF THE OLIGOCENE GIANT RHINOCEROTOID FOSSILS IN TURKEY

**N. Oyal^a, Ş. Şen^b, L. Karadenizli^c, P.-O. Antoine^d,
G. Saraç^a, E. Albayrak^a, C. Tunoğlu^e**

^a General Directorate of Mineral Research and
Exploration, Natural History Museum 06520 Ankara, Turkey

^b Laboratoire de Paléontologie du Muséum,
CR2P-CNRS, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

^c General Directorate of Mineral Research and
Exploration, Department of Geological Research 06520 Ankara, Turkey

^d Institut des Sciences de l'Évolution, CC064 Université Montpellier 2 Place Eugène
Bataillon F-34095 Montpellier, Cedex, France

^e Hacettepe University Faculty of Engineering Department of Geological Engineering
General Geology Division Beytepe, Ankara, Turkey
(neseoyal@hotmail.com)

ABSTRACT

The Paraceratheres, are extinct giant hornless rhinocerotoids which have been the largest land mammals that ever existed. Adult males of Paraceratherium are estimated to have been taller than 5 m at the shoulder and weight estimates are more than 10 tonnes. The Paraceratheres (synonym Indricotheres) were widespread during the Oligocene in Mongolia, China, Central Asia and Indian Subcontinent. Also, a few specimen have been mentioned in recent decades from Georgia and Balkans. The first specimen of a giant rhino ever found in Turkey is a radius (forearm bone) unearthed at 2002 in the Çankırı-Çorum Basin near the village of Delice, Kırıkkale.

There are five valid genera of Paraceratheres between middle Eocene-Oligocene in Asia: Forstercooperia Wood, 1939 (middle-late Eocene); Juxia Chow&Chiu, 1964 (late Eocene); Urtinotherium Chow and Chiu, 1963 (late Eocene-early Oligocene); and Paraceratherium Forster-Cooper, 1911 (= Baluchitherium Forster-Cooper, 1913 = Indricotherium Borissiak, 1923) (Oligocene) and Dzungariotherium Chiu, 1973 (Oligocene). The Eocene Paraceratheres lived at closed forest habitats, so they have been not much taller than 3 m at the shoulder. In the Oligocene, Paraceratheres lived at open woodlands. So, especially Paraceratherium and Dzungariotherium became much more taller. Giant rhinos were browsers that fed on the leaves and twigs of trees and large shrubs. Their skull and tooth morphology and neck length evolved to be adapted to such a diet.

Since 2006, in the frame of a joint research project, a team formed of MTA and Paris Natural History Museum members explored in the Çankırı-Çorum Basin to seek for giant rhinos fossils and associated vertebrate faunas, together with sedimentological and chronological studies. Several localities in the Kızıllırmak Formation yielded almost all cranial and skeletal bones of several individuals that can be referred to a new species of Paraceratherium. The

material is under preparation and study at the Natural History Museum of MTA. The age of the Kızılırmak Formation was known as late Miocene. But, mammal faunas and chronological studies strongly suggest a latest Oligocene age for this formation.

Paraceratherium (type species *P. bugtiense*, late Oligocene, Pakistan) was widespread during the Oligocene in Asia. Also, a few specimens referable to *Paraceratherium* were found in the Oligocene formations from Balkans. Giant rhinocerotoid remains in Turkey are found in the Çankırı-Çorum Basin and Tuzluca (Iğdir) basins. This suggests that they were widespread during the Oligocene in Anatolia. *Paraceratherium* and associated mammals have strong affinities with Asian relatives (including the Indian subcontinent), indicating that in Oligocene Anatolia had strong connection with Central and South Asia and displayed similar paleoenvironments and climates.

Keywords: Çankırı-Çorum Basin, Giant Rhinocerotoid, Kızılırmak Formation, Late Oligocene, *Paraceratherium*

ÇANKIRI-ÇORUM HAVZASININ (KIRIKKALE-ORTA ANADOLU) OLİGOSEN, GEÇ MİYOSEN-ERKEN PLİYOSEN PALİNOLOJİK VE PALEOİKLİMSEL YORUMLAMALARI

Mine Sezgül Kayseri-Özer^a, Levent Karadenizli^b,

Funda Akgün^c, Neşe Oyal^b, Gerçek Saraç^b, Şevket Şen^d

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Haydar Aliyev Bul.
No:100, 35430 İnciraltı-İzmir, Turkey

(sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr)

^bMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar
Bulvarı, TR-06800, Çankaya-Ankara, Turkey

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kaynaklar Kampüsü, Tınaztepe
35160 Buca-İzmir, Turkey

^dMuséum national d'histoire naturelle, UMR 7207 CNRS, MNHN,
Univ Paris, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

ÖZ

Çankırı-Çorum Havzası, Orta Anadolu'nun en geniş havzalarından biridir. Bu havzada, Oligosen-Pleyistosen zaman aralığı içinde, memeli fosilleri ve sedimetolojik veriler temel alınarak, on sedimenter formasyon tanımlanmıştır. Bunlar, yaşlıdan gence, İncik, Güvendik, Kızılırmak, Kılçak, Kumartaş, Hançili, Bayındır, Akkaşdağı, Bozkır ve Değim formasyonlarıdır. Bu çalışmada, Güvendik ve Akkaşdağı formasyonlarına ait Şattiyen (Geç Oligosen), Messiniyen (Geç Miyosen) ve Zankliyen (Erken Pliyosen) palinolojik bulguları özetlenmiştir.

Geç Oligosen (Şattiyen) yaşlı palinoflora Güvendik formasyonu içerisindeki laminali kilitaşlarından tanımlanmıştır. Bu palynoflora, Mastixiaceae, Myricaceae, *Pinus*, Poaceae, Eleagnaceae, *Engelhardia*, *Glyptostrobus*, *Castanea*, *Sequoia*, Cuningamiaceae ve Juglandaceae bolluğu ile temsil edilmektedir. Geç Miyosen (Messiniyen) ve Erken Pliyosen (Zankliyen) palynofloraları Akkaşdağı formasyonunun (Kırıkkale) kömür içerikli tortullardan tanımlanmıştır. Geç Messiniyen palinoflorası çeşitliliği az ve bolluğu düşük spor ve polenlerle temsil edilmektedir ve bunlar Sparganiaceae, *Pinus*, *Cedrus*, Ephedraceae, *Cathaya*, *Alnus*, Chenopodiaceae-Amaranthaceae ve Poaceae ile tanımlanmaktadır. Zankliyen palinoflorası zengin ve çeşitli palinomorf içeriği nedeniyle, Messiniyen palinoflorasından farklılık göstermektedir. Erken Pliyosen'deki bitki yayılımı Poaceae, Apiaceae, Typhaceae, *Salix*, *Castanea*, Cyrillaceae, Sapotaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Caryophyllaceae, HdV Tip 128 Van Geel, Asteraceae-Cichorioideae-Ligulifloreae ve Asteraceae-Asteroidae-Tubuliflorea tiplerinin bolluğu ile temsil edilmektedir.

Dünya ölçeğinde Oligosen boyunca, iklimsel sıcaklık değerleri artış göstermektedir. Çankırı-Çorum havzasında, Geç Oligosen'de sıcak iklimsel koşullar gözlenmiştir ve bu ısınma dünya ölçeğindeki iklimsel değişim ile ilgili olmalıdır.

Geç Orta Miyosen'deki iklimsel serinleme, sıcaklık ve yağış miktarına ait sayısal iklimsel değerler ile batı ve orta Anadolu'da gözlenmiştir. Azalan sıcaklık değeri ve artan nemlilik erken Geç Miyosen (erken-orta Tortoniyen)'de, Orta Anadolu'dan belirlenmiştir. Erken Pliyosen'deki paleoiklimsel ısınma ve orta-geç Pliyosen'deki serinleme, sayısal iklimsel bulgular ile ilk kez bu çalışmada elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu, Geç Miyosen, Oligosen, Paleoklim, Paleovejetasyon, Pliyosen

**PALYNOLOGICAL AND PALAEOCLIMATIC INTERPRETATION
OF THE OLIGOCENE, LATE MIOCENE-EARLY PLIOCENE IN
THE ÇANKIRI-ÇORUM BASIN
(KIRIKKALE- CENTRAL ANATOLIA)**

Mine Sezgül Kayseri-Özer^a, Levent Karadenizli^b,

Funda Akgün^c, Neşe Oyal^b, Gerçek Saraç^b, Şevket Şen^d

^aDokuz Eylül University, Institute of Marine Science and Technology, Haydar Aliyev Bul.
No:100, 35430 İnciraltı-İzmir, Turkey
(sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr)

^bMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Üniversiteler Mahallesi, Dumlupınar
Bulvarı, TR-06800, Çankaya-Ankara, Turkey

^cDokuz Eylül University, Department of Geology Engineering, Kaynaklar Campus,
Tınaztepe 35160 Buca-İzmir, Turkey

^dMuséum national d'histoire naturelle, UMR 7207 CNRS, MNHN,
Univ Paris, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

ABSTRACT

The Çankırı-Çorum Basin is one of the largest basins of Central Anatolia. On the basis of mammalian fossils and sedimentological data, ten sedimentary formations were identified for the Oligocene–Pleistocene time interval in this basin. From the oldest to the youngest these are the İncik, Güvendik, Kızılırmak, Kılçak, Kumartaş, Hançili, Bayındır, Akkaşdağı, Bozkır and Değim formations. In this study, palynological data of Chattian (Late Oligocene), Messinian (Late Miocene) and Zanclean (Early Pliocene) of the Güvendik and Akkaşdağı formations has been summarized.

The palynoflora of the Late Oligocene (Chattian) has been defined from the laminated claystones in the Güvendik formation. This palynoflora is characterized by abundance of Mastixiaceae, Myricaceae, Pinus, Poaceae, Eleagnaceae, Engelhardia, Glyptostrobus, Castanea, Sequoia, Cunninghamiaceae and Juglandaceae. Palynofloras of the Late Miocene (Messinian) and Early Pliocene (Zanclean) have been defined from coal bearing sediments of the Akkaşdağı formation in Kırıkkale. The late Messinian palynoflora is represented by less diversity and abundance of spores and pollen and it is characterized by the Sparganiaceae, Pinus, Cedrus, Ephedraceae, Cathaya, Alnus, Chenopodiaceae-Amaranthaceae and Poaceae. The Zanclean palynoflora has been indicated differences with the Messinian palynoflora because of the presence of rich and various palynomorphs. Plant distribution of the Early Pliocene is represented by the abundantly Poaceae, Apiaceae, Typhaceae, Salix, Castanea, Cyrillaceae, Sapotaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Caryophyllaceae, HdV Type 128 of Van Geel, Poaceae, Asteraceae-Cichorioideae-Ligulifloreae and Asteraceae-Asteroidae-Tubuliflorea types.

During the Oligocene, palaeoclimatic condition indicates warming on a globally scale. In the Çankırı-Çorum basin warm climatic condition has been observed during the Late Oligocene, and this warming could be related to global climatic change.

Late Middle Miocene (Serravallian) climatic cooling is observed in data of the western and central Anatolia with numerical climatic values of temperature and precipitation. In the early Late Miocene (early-middle Tortonian) which is characterized the decreasing temperature and increasing humidity were determined in the central Anatolia. The warming of the palaeoclimate in the early Pliocene and cooling during the middle- late Pliocene are firstly obtained based on the temperature values in this study.

Keywords: Central Anatolia, Late Miocene, Oligocene, Palaeoclimate, Paleovegetation, Pliocene

GASTROPODA-BİVALVİA FAUNA DAĞILIMI İLE SÜNNET GÖLÜ'NÜN (GÖYNÜK, BOLU) ERKEN-ORTA HOLOSEN'DEKİ PALEOİKLİM VE PALEOORTAM ÖZELLİKLERİ

Sevinç Kapan Yeşilyurt^a, Faruk Ocakoğlu^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye
(sevincapan_yesilyurt@hotmail.com)

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

ÖZ

Bu çalışmada, Sünnet Gölü'nün taraçalarından ölçülen 14 m kalınlığındaki bir gösel istiften alınan örneklerden çıkarılan gastropoda ve bivalvia faunası incelenerek gölün geçmiş su seviyesi değişimleri, beslenme koşulları, iklimsel ve ortamsal özellikleri yorumlanmıştır. Radyokarbon tarihlendirmelerine göre incelenen istif 5800 GÖ ile 9300 GÖ arasında çökelmiştir. İstifte Gastropoda sınıfına ait; *Valvata cristata* (O.F. Müller), *Radix (Radix) peregra* (O.F. Müller), *Viviparus contectus* (Millet), *Gyraulus crista* (Linnaeus), *Gyraulus laevis* (Alder), *Segmentina nitida* (O.F. Müller), *Acroloxus lacustris* (Linnaeus), *Achantinula aculeata* (O.F. Müller), *Bythinella badensis* (Boeters), *Chondrula (Chondrula) tridens* (O.F. Müller), *Lithoglyphus acutus decipiens* (Brusina), *Succinea (Truella) procera* (Gould), *Vallonia pulchella* (O.F. Müller) türleri, Bivalvia sınıfına ait *Pisidium hibernicum* Westerlund, *Pisidium pseudosphaerium* (O.F. Müller) türleri tanımlanmıştır.

Tanımlanan faunanın paleocoğrafik dağılımı ve paleoekolojik özellikleri, bunların genelde ılıman bir iklimde, bitkilerce zengin, derin olmayan bir tatlısu gölüyle sakin akarsularda yaşadıklarını göstermektedir. Özellikle Gastropoda'lardan *Valvata cristata*, *Radix (Radix) peregra* ve *Gyraulus crista* türleri durgun ve çok sığ göl ve bataklıklarda ve hatta su birikintilerinde yaşayabilen türlerdir. Bivalvia sınıfından *Pisidium hibernicum* ise bitkiler üzerine tutunarak ve bu bitkilerle beslenerek yaşar. Fosil kavkılı bütün seviyelerde Charophyta'lerin de bolca bulunması, Sünnet Gölü'nün çalışılan seviyelerinin flora açısından da zengin olduğunu kanıtlamaktadır.

Gastropoda ve bivalvia türlerinin dikey yöndeki dağılımı, sayısal bolluğu ve tür çeşitliliği dikkate alındığında, gölün kısa zaman aralıkları ile akarsu beslenmesine maruz kaldığı (daha yağışlı dönemler) ve zaman zaman da bu beslenmenin durduğu, hatta kuraklığın etkisiyle tamamen kapalı, çok sığ bir su birikintisi, hatta bataklık haline geldiği ve bu değişimin defalarca tekrarlandığı ortaya çıkarılmıştır. Ancak Gastropod bolluk piklerinin toplam çamur duraylı izotop oranları ile tutarlılık sunmadığı anlaşılmaktadır. Bu durum gastropod türlerindeki birey sayısının otosiklik süreçlerle denetlendiğini gösterebilir. Ancak *Vallonia* türlerinin mevcudiyetiyle d¹⁸O değerlerindeki pozitif kayma (kuraklaşma) arasındaki ilişki iklimsel kontrolü açıkça göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Erken-orta Holosen, paleoekoloji, paleoiklim, gösel taraça

PALEOCLIMATIC AND PALEO-ENVIRONMENTAL TRAITS OF LAKE ÇUBUK IN EARLY-MIDDLE HOLOCENE USING GASTROPODA-BIVALVIA FAUNAL DISTRIBUTION

Sevinç Kapan Yeşilyurt^a, Faruk Ocakoğlu^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye
(sevinckapan_yesilyurt@hotmail.com)

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

ABSTRACT

In this study, we interpreted the Gastropoda and Bivalvia faunas from 14 m thick Lake Çubuk terraces in terms of lake level fluctuations, climatic and environmental conditions. Radiocarbon dates indicate that the studied section ranges 5800 BP to 9300 BP. The following species belonging to the Class Gastropoda are determined in the studied section: Valvata cristata (O.F. Müller), Radix (Radix) peregra (O.F. Müller), Viviparus contectus (Millet), Gyraulus crista (Linnaeus), Gyraulus laevis (Alder), Segmentina nitida (O.F. Müller), Acroloxus lacustris (Linnaeus), Achantinula aculeata (O.F. Müller), Bythinella badensis (Boeters), Chondrula (Chondrula) tridens (O.F. Müller), Lithoglyphus acutus decipiens (Brusina), Succinea (Truella) procera (Gould), Vallonia pulchella (O.F. Müller). The species determined within the Class Bivalvia are Pisidium hibernicum Westerlund, Pisidium pseudosphaerium (O.F. Müller).

Paleogeographic distribution and paleoecological peculiarities of the determined fauna indicates that living environment of the organism was a shallow lake and tranquil running waters rich in aqueous herbs in an overall mild climate. Gastropoda species Valvata cristata, Radix (Radix) peregra ve Gyraulus crista prefer rather tranquil and very shallow lake and bog. Pisidium hibernicum lives on and grazes with aqueous plants. The fact that all sub-fossil shells are accompanied by abundant Charophyta remnants, indicates floral richness of Lake Sünnet.

Vertical distribution of Gastropoda and Bivalvia species, their abundance and species variability would demonstrate that the lake was dominantly fed by running waters in certain time intervals (wet periods), but became a stagnant shallow water body, even a bog. It seems that these dry and wet cycles repeated many times. But, comparison of Gastropoda abundance curve with that of stable isotopes from total mud does not indicate similarity. This fact strongly indicates the number of Gastropoda individuals through the section would be governed by some otocyclic processes. But, the evident correlation between the occurrence of Vallonia species and the positive shift in $d^{18}O$ values of bulk sediments after ca. 7000 BP verifies the climatic control on the fauna.

Keywords: Early-Late Holocene, lake terrace, paleoecology, paleoclimatology

VAN GÖLÜ ÇÖKELLERİNİN ELEMENT KİMYASI VE BİYOMARKER KAYITLARI: HOLOSEN EKOSİSTEMİ VE DOĞU ANADOLU'NUN İKLİMİNE KATKILAR

Özlem Bulkan^a, Heinz Wilkes^b, Namık Çağatay^c,
Naci Orbay^d, Özlem Makaroğlu^d

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

^b*Almanya Yerbilimleri Merkezi, Potsdam, Almanya*

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

^d*Istanbul Üniversitesi, Jeolojik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
(bulkan@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Van Gölü ekosistemi Dünya'nın en büyük alkalın gölü olması nedeniyle özel bir önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Van gölü çökelleri çok disiplinli bir yaklaşım doğrultusunda, elementel analiz ve organik jeokimyasal metodlar bir arada uygulanarak incelenmiştir. Tüm yöntemler gölün batı kesiminden derlenen üç uzun karot (P01:5m, P04:3.5m, P05:3m), ile batı kesimden derlenen bir (P07:5m) karota uygulanmıştır. Bu karotlar son 10500 yıllık (kalibre edilmemiş) dönemde çökeltmiş kayıtları içermektedir. Temel organik jeokimyasal analizler için 65 örnek seçilmiş, bunların 27 tanesi ayrıntılı moleküler organik jeokimyasal analizlerde kullanılmıştır. ITRAX-XRF karot tarayıcısı yardımıyla element bileşimi 30 değişkenin konsantrasyonları (Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Rb, Mo, Ba, Pb, Th, U) doğrultusunda saptanmıştır.

P01, P04, P05 karotlarının, 0-2.5m aralıkları ile daha alt kesimlerdeki çökeller toplam/ moleküler organik jeokimyasal özellikleri bağlamında belirgin farklılıklar sunmaktadır. TOC içerikleri, %0.7 ile %6 arasında olup, HI değerleri geniş bir aralıkta (535-175mgHC/gTOC) değişim göstermektedir. Bu değerler karasal ve algal organik maddenin karışımından oluşan veya alglerin baskın olduğu organik madde üretimine işaret etmektedir ve nC₁₇'nin en yüksek miktara sahip olduğu n-alkan dağılımları ile desteklenmektedir. İstifin alt kesimleri, litolojik olarak daha kalın laminalar ile karakterize edilmektedir. TOC içerikleri daha dar bir aralıkta (%0.9-%1.5) değişmektedir. Daha düşük HI değerleri (105-282 mgHC/gTOC) organik maddenin baskın olarak karasal bitkilerden kaynaklandığına işaret etmektedir. Bu bulgu C₂₉ ve C₃₁ n-alkanların baskın olduğu dağılım paternleri tarafından da desteklenmektedir. Gölün batı kesimlerini temsil eden tüm çökel istif (P07 karotu), mevsimsel sedimentasyon farklılığı ve biyotürbasyon eksikliğinin neden olduğu belirgin varv seviyeleri ile karakterize edilmektedir. Çökeller daha düşük oranlarda (TOC: %0.9- %2.8) ve baskın olarak karasal ve karışık (karasal ve sulcul) türlerden kaynaklanan (HI: 78-330 mgHC/gTOC) organik madde içeriğine sahiptir. Uzun zincirli n-alkanlar baskın olup, C₁₇, C₂₁ and C₃₃ n-alkan içerikleri karotun alt kesimlerinde daha yüksektir ve algal kaynaklardan olan katkının daha yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Bu çalışmada, su kimyası, kırıntılı malzeme taşınma süreçleri, karasal organik madde girdisi ve/veya organik madde üretimi açısından, Van Gölü ekosisteminde Erken Holosenin başlarından itibaren belirgin değişimlerin olduğu önerilmektedir. Ayrıca, T-3 tefra seviyesin çökeliminin ardından (2.8 ca calBP) hem ekosistem hem de çevresel koşullar belirgin olarak değişmiştir. Göl birincil üretimin arttığı daha üretken bir göl haline gelmiştir. Bunda hem genel iklim trendinin hem de jeolojik süreçlerin (özellikle volkanizma) önemli rolü bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, Holosen, Ekosistem, Lipid biyomarkerlar, Çökel kimyası

ELEMENT CHEMISTRY AND BIOMARKER RECORD OF LAKE VAN SEDIMENTS: IMPLICATIONS FOR HOLOCENE ECOSYSTEM AND CLIMATE OF EASTERN TURKEY

**Özlem Bulkan^a, Heinz Wilkes^b, M.Namık Çağatay^c,
Naci Orbay^d, Özlem Makaroğlu^d**

^aIstanbul University, Geological Engineering Department, Istanbul, Turkey

^bGerman Research Centre for Geosciences, Potsdam, Germany

^cIstanbul Technical University, Geological Engineering Department, Istanbul, Turkey

^dIstanbul University, Geophysical Engineering Department, Istanbul, Turkey
bulkan@istanbul.edu.tr

ABSTRACT

The ecosystem of Lake Van deserves special attention as the largest soda lake of the Earth which exhibits an extremely high alkalinity level (152 meq L⁻¹) (Kempe et al., 1991; Thiel et al., 1997). In order to contribute to the general knowledge on this unique ecosystem, a multidisciplinary approach, combining elemental analysis and organic geochemical methods, was applied for the Lake Van sediments. All methods were applied to three long cores (P01: 5 m, P04: 3.5 m, P05: 3 m) retrieved from the eastern part of the lake, and an additional core (P07: 5 m) taken from the western part. These sediments were accumulated during the last 10500 (uncalibrated) years. A total of 65 samples were selected for basic organic geochemical analysis (LECO and Rock-Eval) and the detailed molecular organic geochemical methods (GC-MS) were applied to 27 of the samples. Multi-elemental datasets were obtained by ITRA-XRF core scanner analysis. Stratigraphical properties of the sediments are defined with respect to the concentrations of 30 variables (Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Rb, Mo, Ba, Pb, Th, U).

The uppermost 2.5 m intervals of P01, P04 and P05 cores exhibit different characteristics than the lower parts. TOC content varies between 0.7% and 6% and HI values cover a wide range (535-175mgHC/gTOC), with the average value of 325mgHC/gTOC, typical for mixed to algal sources. It is supported by n-alkane distribution, which has its maximum at nC₁₇, is typical for aquatic producers. Lower intervals are characterized by relatively thicker laminae. TOC content varies over a small range between 0.9% and 1.5%. Low HI values (105-282mgHC/gTOC) indicate organic matter input dominantly from terrestrial plants, supported by the n-alkane composition with the dominance of the C₂₉ and C₃₁ n-alkanes. Sediments, retrieved from western part of the lake (P07) characterized by a very distinct varving due to seasonal sedimentation variability and the lack of bioturbation. Sediments contain lower TOC (0.9 to 2.8%) dominated by terrestrial to mixed type of organic matter (HI: 78-330mgHC/gTOC). Sediments indicate n-alkane composition with the dominance of long chain compounds. The lower parts contain also high amount of n-C₁₇, n-C₂₁ and n-C₃₃ which reflect organic matter contributions from algal sources.

We propose that ecological changes have occurred in the lake ecosystem starting from the Early Holocene in terms of water chemistry, clastic transporting processes, terrestrial organic matter flux and/or primary production. After the accumulation of the T-3 tephra layer (2.8ka calBP), the ecosystem has significantly changed and primary productivity rate has increased. Climate warming tendencies and geological processes (volcanism) are major controls on such changes.

Keywords: Lake Van, Holocene, Ecosystem, Lipid biomarkers, Sediment geochemistry

PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA
PALEOCLIMATE AND PALEO GEOGRAPHY

Posterler/*Posters*

POLEN ANALİZLERİNDEN HARAMİ BÖLGESİNDE (KONYA-ILGIN, TÜRKİYE) ERKEN MİYÖSEN PALEOVEJETASYON VE İKLİM KAYITLARI

Demet Biltekin^a

^a Institut Catala de Paleoeologia Humana i Evolucio Social (IPHES), C/ Marcel·lí Domingo, s/n - Campus Sescelades URV, Edifici W3, 43007, Tarragona, Spain
(demetbiltekin@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışma Harami (Konya-Ilgın, Türkiye) bölgesinden alınan sedimetlerin polen analizi sonuçlarını sunmaktadır. Çalışma alanı Ilgın kasabası yakınındaki Harami maden ocağıdır (Konya, Türkiye). Çalışmanın başlıca amacı bölgedeki paleo-ortamsal değişimleri anlamak için paleovejetasyonu ve iklimi yapılandırmaktır. Harami bölgesi volkanik ve metamorfik kayalarla çevrili küçük dağarası ovalar arasında biçimlenmiştir. Kesitin ana bölümü yeşil-kahverengi laminalı ya da homojen killerden oluşmaktadır. Harami kesitinin üst seviyesi kalkerli sedimentlere (marn ve marnlı kireçtaşları) dereceli geçiş göstermektedir. Bu amaçla toplam 32 adet sediman örneği palinolojik yönden analiz edilmiştir. Örnekler 59 m kalınlığındaki kesitten elde edilmiştir. Çalışılan örnekler kesit içerisinde mavi-gri/yeşil-gri killerden, yeşil/gri-kahverengi siltli sedimentlerden ve sarı kireçtaşlarından alınmıştır. Örnekler polen yönünden zengindir. Sadece 4 örnek polen yönünden yetersizdir. Kesitin en alt seviyesinde bulunan *Eumyarion* ve *Spano/Democricetodon* memeli faunası (MN 1 ya da 2) Erken Miyosen yaşını vermektedir. Polen spektrumunda 13 polen familyası ve 42 türe ait olan 55 polen tanımlanmıştır.

Pinus bolluğundan ayrı olarak, polen diyagramında başlıca yarı-tropikal (Taxodiaceae, *Engelhardia*, *Taxodium*, *Platycarya*, *Distylium*, Anacardiaceae, *Arecaceae*, *Podocarpus*) ve sıcak-ılıman ağaçlar (yaprağını döken-herdemyeşil karışık orman topluluğu, başlıca yaprağını döken-*Quercus*, *Acer*, *Zelkova*, *Carya*, *Betula*, *Carpinus orientalis*, *Fagus*, *Ilex*, *Carpinus betulus*, *Liquidambar orientalis*, v.b.) ve orta-enlem bitki poleni (*Cedrus*) bol olarak bulunmaktadır. Az miktarda bulunan *Artemisia* stepleri ve *Ephedra*, otsul bitkiler, Cupressaceae ve *Cathaya* ise hemen hemen tüm örneklerde görülmektedir. En erken Miyosen'de mega-mezotermik ve mezotermik ağaçların pollen bolluğu (başlıca Taxodiaceae bataklık ormanları ve *Engelhardia*, yaprağını döken-*Quercus*) yarı tropikal-sıcak-ılıman ve nemli bir iklimin varlığını göstermektedir. Daha sonra, geç-erken Miyosen'de sıcak seven bitkilerdeki azalma sıcaklıkta meydana gelen azalma ile ilgili olabilir. Vejetasyon sıcak seven ve yüksek enlem ağaçların sıcaklık ve yağıştaki değişimlerin etkisinde tekrarlanan değişimlerini yansıtmaktadır. Bu zaman esnasında, yüksek miktarda bulunan *Cedrus* civardaki dağ silsilesi içerisinde gelişen yüksek-enlem iğne yapraklı ormanların varlığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyocoğrafya, paleoiklim, erken Miyosen, paleovejetasyon, polen

EARLY MIOCENE PALEOVEGETATION AND CLIMATE RECORDS FROM POLLEN ANALYSIS IN HARAMI REGION (KONYA-ILGIN, TURKEY)

Demet Biltekin^a

^a Institut Catala de Paleoeologia Humana i Evolucio Social (IPHES), C/ Marcel·li Domingo, s/n - Campus Sescelades URV, Edifici W3, 43007, Tarragona, Spain (demetbiltekin@gmail.com)

ABSTRACT

This study represents the results of pollen analysis of sediments from Harami (Konya-Ilgın, Turkey). The study area is located Harami mine near the town of Ilgın (Konya, Turkey). The aim of the study is to reconstruct paleovegetation and climate in order to enable the understanding of paleoenvironmental context in the region. The sediments from Harami section is formed in the small intra-montane basins which are bordered by volcanic and metamorphic rocks. The main part of the section constitutes green-brown laminated or homogenous clays. The upper part of the Harami section display a gradual transition to calcareous sediments (marls and marly limestones). With this aim, totally, 32 samples were analysed palynologically. The samples were recovered from the 59 meters thick section. The lithology of the studied samples were taken from blue-grey/green-grey clay to green/grey-brown silty sediments and yellow limestone in the section. The samples are rich in terms of pollen grains. However, only 4 samples were barren in respect to pollen grains. In the bottom level of section Eumyarion and Spano/Democricetodon mammal faunas dominated assamblages (MN 1 or 2) give the Early Miocene age. In the pollen spectra, 55 pollen grains were identified, belonging to 13 pollen families and 42 pollen species.

Apart from abundant Pinus, in the pollen diagram, sub-tropical (Taxodiaceae, Engelhardia, Taxodium-type, Platycarya, Distylium, Anacardiaceae, Arecaceae, Podocarpus) and warm-temperate trees (deciduous-evergreen mixed forest, such as mainly deciduous-Quercus, Acer, Zelkova, Carya, Betula, Carpinus orientalis, Fagus, Ilex, Carpinus betulus, Liquidambar orientalis, etc.) and mid-altitudinal trees (Cedrus) were abundant. Small amounts of Artemisia steppes and Ephedra, herbs, Cupressaceae and Cathaya appear almost in all samples. The higher amount of mega-mesothermic and mesothermic trees (mainly Taxodiaceae swamp forests and Engelhardia, deciduous-Quercus) indicate a subtropical-warm temperate and humid climate during the earliest Miocene. Then, during the late early Miocene, a decrease in thermophilous plants was recorded which can be related to the decrease in temperature. The vegetation reflect a repetitive changes of thermophilous and altitudinal trees, and relating to the changes in temperature and precipitation. During this time, the abundant presence of Cedrus suggest high-elevation coniferous forests which grow in the around of mountain ranges.

Keywords: Biogeography, paleoclimate, early Miocene, paleovegetation, pollen

SEDİMANTER, JEOKİMYASAL VE PALEONTOLOJİK VERİLERDEN YARARLANARAK KARASAL ORTAMLARDAKİ ESKİ İKLİMLERİN YORUMU

Sonay Boyraz-Aslan

Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray
(sonayboyraz@hotmail.com)

ÖZ

Paleoiklimsel çalışmalar, jeolojik zamanlar boyunca iklimin nasıl değiştiği hakkında bazen doğrudan bazen de dolaylı yoldan veriler sağlarlar. Paleoiklimsel araştırmalardaki bu veriler, *belirteç/gösterge*, *kayıt-belge* veya *proksi* olarak farklı adlamalar altında kullanılırlar. Bu çalışma, sedimanter (litolojik, mineralojik), paleontolojik ve jeokimyasal kayıtlardan yola çıkarak, eski iklimlerin karasal ortamlardaki yorumları hakkında bilgiler vermeyi amaçlamıştır.

Paleoiklimin sedimanter verileri *paleosoller*, *lösler*, *göl tortulları*, *evaporitler*, *kil mineralleri*, *kömür seviyeleri*, *buz karotları* şeklinde sınıflandırılabilirler. Örneğin, *paleosol-lös* aralanmaları Kuvaterner dönemi iklim dalgalanmalarına cevap veren önemli seviyelerdendirler. Fossil topraklar olarak da bilinen *paleosoller* ve bunlardaki pedojenik özellikler, toprağın oluştuğu bölgenin yersel paleoiklim ve paleoortamsal koşullar hakkında önemli bilgiler içerirler. *Göl tortulları* ise, gölün gelişim tarihçesini ve iklimsel değişimleri belirlemede doğal bir arşiv niteliğinde olan tortullardır. Buharlaşmayla oluşan *evaporitlere* ise kökensel yorumlamalar yapmak için jeokimyasal belirteçlerden olan izotop çalışmaları (^{18}O , ^{34}S ve $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) uygulanır. *Kil mineralleri*, doğrudan iklimsel parametrelere bağlı olarak gelişebilir. Bu nedenle, killerin farklı tipleri farklı iklim koşullarını yansıtır. *Kömür yatakları*, oluşumundaki nem ve sıcaklık koşulları hakkında bilgiler verirler. İlaveten, kömürlerde uygulanan ve vejetasyon türlerinin belirlenmesinde kullanılan palinoloji çalışmaları da ortamsal ve/veya iklimsel yorumlamalar açısından son derece önemlidirler. *Buz karotları*, eski iklimler ve atmosferik koşullar hakkında doğrudan veri kaynağıdır. Bunlar ve diğer başka sedimanter belirteçler (demirli kayalar, boksitler, kireçtaşları, tillitler vb.), paleoiklimsel ve paleoortamsal araştırmalarda yaygın kullanılan sedimanter belirteçlerdir. Jeokimyasal verilere dayalı paleoiklimsel ve paleoortamsal yorumlamalar, *izotop çalışmaları* (^{18}O , ^{13}C , ^{14}C , ^{34}S , ^{15}N , ^{10}Be , ^{11}B , $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$;) *organik madde* (*alkenler*, *karbon birikim oranları*) ve daha çok denizel ortamların belirteçleri olan *iz elementler* (*Ba*, *B*, *Ca*, *Mg*, *P*, *Fe*, *Mn*, *Ni*, *Co*, *Zn*, *Cu*) üzerinde yapılır. Paleontolojik veriler, faunal-floral olarak veya *mikrofosiller* (*spor-polen*, *ostrakodlar*, *diyatomlar*;) *makrofosiller*, (*bitki morfolojisi*, *bitki biyocoğrafyası*, *tafonomi*, *bitki örtüsü fizyonomisi*, *paleobotanikte yaşayan en yakın akraba yaklaşımı*), *mollusklar*, ve *iz fosiller* olarak gruplandırılabilirler. Bütün bu verilerin her biri farklı disiplinlerin çalışma alanlarıdır. Birbirlerini tamamlayıcı veya destekleyici nitelikte olan bu araştırmalar, jeolojik zamanlar boyunca eski iklimler ve ortamların yeniden kurulmasında çok büyük öneme sahiptirler.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik kayıtlar, paleoklimatoloji, paleo-ortam

INTERPRETING TERRESTRIAL PALEOCLIMATES WITH THE HELP SEDIMENTARY, GEOCHEMICAL AND PALEONTOLOGICAL INDICATORS

Sonay Boyraz-Aslan

Aksaray University, Department of Geological Engineering, 68100, Aksaray
(sonayboyraz@hotmail.com)

ABSTRACT

Paleoclimatic studies provide information about how climate is changed along the geological times both directly and indirectly. These data on paleoclimatic investigations have been used to different names such as indicator-marker, record or proxy. This study aims to give information about the past climate of terrestrial environments by sedimentary (lithological, mineralogical), paleontological and geochemical records.

It could be classified that sedimentary data of paleoclimate as paleosols, loess, lake sediments, evaporites, clay minerals, coal beds and ice cores. For instance, the loess-paleosol alternations are significant levels responding to climate fluctuations of the Quaternary period. Paleosols are also known as fossil soils and its pedogenic features contain important information regarding to local paleoclimate and paleoenvironmental conditions of the place where soil occurs. Lake sediments are as natural archives to determine the history of lake development and climatological variations. For evaporites that occurred by evaporation perform to isotopes studies (^{18}O , ^{34}S and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) of geochemical indicators for making its original interpretation. Clay minerals develop to depending on climatological parameters as directly, Therefore, different types of clays reflect different climatic conditions. The coal beds contain an abundance of information about the humidity and temperature conditions. In addition, the palynology studies which use to determine of vegetation type of coals are also extremely important for environmental and/or climatological interpretations. Ice cores are main sources regarding past climate and atmospheric conditions. These and other sedimentary markers (ironed rocks, bauxites, limestones, tills etc.) are sedimentary indicators to widely used in paleoclimatological and paleoenvironmental investigations. The paleoclimatological and paleoenvironmental interpretations based on geochemical data are made on isotop studies (^{18}O , ^{13}C , ^{14}C , ^{34}S , ^{15}N , ^{10}Be , ^{11}B , $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), organic material (alkenes, carbon accretion rates) and trace elements (Ba, B, Ca, Mg, P, Fe, Mn, Ni, Co, Zn, Cu) that are more used in paleoceanographical records. The paleontological data could be grouped as faunal-floral or microfossils (spor-pollen, ostracods, diatoms), macrofossils (plant morphology, plant biogeography, taphonomy, vegetational physiognomy, nearest-living-relative metod in paleobotany), mollusca and trace fossils. Each of these data are the area of different disciplines. These researchs that complementary or supportive of each other have excessively important to reconstruct of past climates and environments in geological times.

Keywords: Geological records, paleoclimatology, paleoenvironment

TÜRKİYE'DE PARAGLASİYAL YERŞEKİLLERİ, PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA AÇISINDAN ÖNEMLERİ

Onur Çalışkan^a, Aylin Çalışkan^b

^aAnkara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Cebeci, Ankara

^bAnkara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Sıhhiye, Ankara
(ocaliskan@ankara.edu.tr)

ÖZ

Glasiyal ortamlar buzullaşma ve bunun sonucu oluşan buzulların hâkim olduğu koşullardır. Periglasiyal ortamların çerçevesi, buzullaşmanın olmadığı soğuk koşullar olarak çizilmektedir. Paraglasiyal, glasiyal ve periglasiyal denge koşulları arasındaki geçişte ortaya çıkan ve dengesiz durumda bulunan jeomorfolojik çevre olarak tanımlanır. Glasiyal koşullardan periglasiyal koşullara geçiş aşamasını (ya da tersini) tanımlamaktadır. Proglasiyal, buzul buzulu sınırındaki spesifik koşulları ifade etmek için kullanılan terimdir. Glasiyal ortamlarda buzul biriktirme ve aşındırma şekilleri oluşumuna devam ederken, periglasiyal ortamlar donma, çözülme ve süregelen donmuş zemin (permafrost) ile ilişkili süreçlerin hâkim olduğu alanlardır. Paraglasiyal ortamlar ise buzullardan kaynaklı koşullara sahip olmasına karşılık buzulların bulunmadığı alanlardır. Proglasiyal ortamlar genellikle buzullardan kaynaklanan akarsu ve boşalımların egemen olduğu yerşekillerini barındırmaktadır.

Gerek yatayda gerek dikeyde bir birine yakın alanlarda gözlemlenmeleri ve iç içe geçmiş şekilde bulunmaları, çoğu zaman ayrımların yapılmasını zorlaştırmaktadır. Türkiye'nin güncel buzul alanları toplam 19,5 km²'lik (izdüşüm alanının %0,004) bir alan kaplamaktadır. Yapılan hesaplamalara göre periglasiyal ortama sahip bölgelerin kapladıkları alan ise 20.250 km² (kara alanlarının yaklaşık %3'ü) civarındadır. Paraglasiyal alanların mekânsal dağılışı incelendiğinde, belli başlı geçiş koşullarının Anadolu'nun kuzeydoğusunda, (2.500-3.000 m'den daha yüksek alanlarda) hâkim olduğu gözlenmektedir. Doğu Karadeniz ve Karçal Dağları karakteristik paraglasiyal şekillerin ortaya çıktığı alanlardır. Bu dağların yanı sıra Orta Torosların ve Güney Doğu Torosların 2.900-3.000 m'den yüksek bölümlerinde de paraglasiyal izler dikkat çekmektedir. Anadolu Yarımadası'nın merkezi kısmında (Erciyes Dağı) ve Van Gölü kuzeyinde bulunan yüksek volkan konilerinde de (Büyük Ağrı, Süphan, Tendürek) paraglasiyal depolara rastlanabilmektedir. Buzulların bulunduğu bu alanlarda hali hazırda buzullaşma bulunmamaktadır. Bundan dolayı sürekli buzul alanları gerilerken, periglasiyal alanlar daha yüksek irtifalara doğru ilerleyebilmektedir.

Glasiyal ve periglasiyal alanlar arasında geçiş özelliği gösteren paraglasiyal şekiller, paleoiklim ve paleocoğrafyanın yeniden tasarlanması (reconstruction) bakımından önemli olasılıklar sunmaktadır. Buzul buzunun fiziki varlığı çeşitli tarihlendirme yöntemleri açısından veri sunarken, ortamdaki değişimlerin sedimantolojik olarak izlenmesi de paleocoğrafya kestirimleri açısından değerli ipuçları verebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Glasiyal, paleocoğrafya, paraglasiyal, periglasiyal, proglasiyal

PARAGLACIAL LANDFORMS AND THEIR IMPORTANCE FOR PALEOCLIMATE AND PALEOGEOGRAPHY IN TURKEY

Onur Çalışkan^a, Aylin Çalışkan^b

^aAnkara University, Faculty of Educational Sciences, Cebeci, Ankara

^bAnkara University, Faculty of Letters, Sıhhiye, Ankara
(ocaliskan@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Glaciated environments have been formed dominantly by glaciation and the glaciers. Periglacial is the term which refers the conditions, processes and landforms associated with cold, nonglacial environments. Paraglacial environments are the unbalanced conditions transiting between periglacial and glacial balance conditions. This situation has been identified as the transition state form the glacial environment to periglacial environment. Proglacial is the term that infers the specific conditions in front of glacier ice. While in the glacial environment the main processes are glacial gradation and degradation caused by glaciers, in the periglacial environment frost-thaw cycle and the permafrost are the main agents which form the landscape. The characteristic features of proglacial environments are the landforms that are formed by the rivers and outwash coming from the glacier ice.

As all of the four environments have been found vertically and also latitudinal very closed to each other, finding the distinctions of these conditions is very difficult. The actual glaciated places of Turkey are occupying an area of 19.5 km² (~0.004%). The regions where have periglacial conditions are calculated as approximately 20,250 km² (~3%). The spatial analysis of paraglacial environments indicates that the main transition states have been found at the elevated northeast part of Anatolia Peninsula (higher than 2,500-3,000 m). For example the characteristic deposits of paraglaciation can be found on Doğu Karadeniz and Karçal Mountains. Except these northeastern mountains the paraglacial marks can be observed in the elevated (higher than 2,900-3,000 m) parts of the Central and Southeast Taurus Mountains. The high volcanic mountains which are located in the central Anatolia (Erciyes Mountain) and in the north of Van Lake (Büyük Ağrı, Süphan, Tendürek) have also paraglacial depositions. All of these regions have glaciers but there is no sign of glaciation. As a result of these situations glaciers have been retreating and periglacial conditions have been climbing to higher altitudes.

As a transition state from glaciation to periglacial conditions paraglacial landforms are significant features for paleoclimatic and paleogeographic reconstructions. While the glacier ice gives important data for some dating techniques also the sedimentological differences in the deposits can help the paleogeographic predictions.

Keywords: *Glacial, paleogeography, paraglacial, periglacial, proglacial*

VAN GÖLÜ DOĞUSUNUN (DOĞU ANADOLU) AKİTANİYEN-LANGİYEN (ALT-ORTA MİYÖSEN) PALEOCOĞRAFYASINA BİR YAKLAŞIM

Didem Aytin^a, Elvan Demirci^a, Azad Sağlam Selçuk^b, Sefer Örcen^b

^a *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği ABD, Van*

^b *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,*

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

(didemaytin@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Van Gölü (Doğu Anadolu) doğusunda yüzeyleyen denizel çökellerin yayılımları bağlamında yapılan incelemeler sonucunda daha önceki incelemelerde Alt Miyosen olarak belirtilen istiflenmenin, yapılan biyostratigrafik incelemelerle Alt Langiyen (Orta Miyosen)'e kadar yayılım gösterdiği paleortamsal karakteristikleriyle ortaya konulmuştur. Görür ve diğ. (1998) çalışması olan "Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası"nda Van Gölü doğusunda Akitaniyen-Burdigaliyen (Alt Miyosen) karbonat şelfi olarak ayırtlanmış birimin, bu çalışmayla Van Formasyonu'nun üst düzeylerinde yer alan türbiditik istif olarak tanımlanan planktik foraminifer faunası temelinde Langiyen yaşına yayılımıyla gittikçe derinleşen bir şelf ortamına geçişi belirlenmiştir. Bu değişim, Akitaniyen-Langiyen fosil içerikleriyle stratigrafik sütun kesitler, nonpalinspastik ve palinspastik paleocoğrafya haritalarıyla ortaya konulmuş ve de bölge paleocoğrafyasına katkıda bulunmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, Akitaniyen, Langiyen, Paleocoğrafya

**AN APPROACH TO AQUITANIAN- LANGHIAN
(LOWER-MIDDLE MIOCENE) PALEO GEOGRAPHY EAST OF
LAKE VAN (EASTERN ANATOLIA)**

Didem Aytin^a, Elvan Demirci^a, Azad Sağlam Selçuk^b, Sefer Örçen^b

^a Yüzüncü Yıl University, Institute of Science, Geological Engineering, Van

^b Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture,

Geological Engineering Department, Van

(didemaytin@gmail.com)

ABSTRACT

The spread of marine sediments in the east of Lake Van (Eastern Anatolia) was defined by Lower Miocene. The result of biostratigraphic analyses in this investigation indicate that these sediments within paleo-environmental characteristics were up to Lower Langhian (Middle Miocene). The sedimentary unit was identified as Aquitanian-Burdigalian (Lower Miocene) carbonate shelf in "Turkey's Triassic-Miocene Paleogeography Atlas" by Görür et al., (1998). In this context, the planktonic foraminifer faunas which were identified with claystone-turbiditic sandstones on the upper level of Van Formation make the transition to a deepening of the shelf environment. These findings were introduced by the content of Aquitanian-Langhian fossils, stratigraphic column sections, nonpalinspastic and palinspastic paleogeography map. Consequently, this investigation is expected to contribute to the paleogeography of the region.

Keywords: Lake Van, Aquitanian, Langhian, Paleogeography

PALEONTOLOJİ-BİYOSTRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY - BIOSTRATIGRAPHY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ORTA VE DOĞU TOROSLARDA DEVONİYEN STRATİGRAFİSİ

**M.N. Yalçın^a, E. Schindler^b, A. Wehrmann^c, A. Nazik^d, İ. Yılmaz^a, V. Wilde^b,
R. Özkan^e, N. Bozdoğan^e, R. Brocke^b, G. Saydam-Demiray^f, K. Weddige^b,
Sancay, R.H.^e, Jansen, U.^b, Nalcioğlu, G.^f, Kozlu, H.^e, U. Linnemann^g,
N. Şahin^e, H. Groos-Uffenorde^h**

^a *İstanbul University, Dept. of Geological Engineering, İstanbul, Turkey*

^b *Senckenberg Research Institute, Dept. of Paleontology and Historical Geology,
Frankfurt a. M., Germany*

^c *Senckenberg am Meer, Marine Research Dept., Wilhelmshaven, Germany*

^d *Çukurova University, Dept. of Geological Engineering, Adana, Turkey*

^e *Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Ankara, Turkey*

^f *General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Ankara, Turkey*

^g *Senckenberg Natural History Collections, Dresden, Germany*

^h *Geoscience Center University of Göttingen (GZG), Göttingen, Germany
(mny@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Türkiye-Almanya işbirliği kapsamında Doğu ve Orta Toroslardaki Devoniyen istiflerinin ayrıntılı bir şekilde araştırılmasını amaçlayan iki proje çalışmasında (DEVEC-TR and DECENT) son sekiz yılda biyostratigrafi, sedimentoloji, biyo- ve litofasiyes, paleocoğrafya ve küresel olaylar bağlamında çok sayıda yeni sonuca ulaşılmıştır. Doğu Toroslarda Halevikdere ve Kocadere, Orta Toroslarda Eceli kesitleri yüksek çözünürlüklü olarak ölçülmüş ve örneklenmiştir. Özellikle önemli konulara odaklanan çalışmaların çeşitli yönleri bu toplantıda ayrıca tartışılacaktır. Bu bildirinin konusu ise her biri 1000 m'den daha kalın olan bu üç kesitin kat bazında ayrılmasıdır. Siluriyen-Devoniyen (S/D) geçişi, Frasnien-Fameniyen sınırı ve Alt Devoniyendeki kat sınırlarının hassas olarak saptanmasına olanak veren ve farklı fosil gruplarınca sağlanan biyostratigrafik veriler özellikle ilginç olup, bunlara detaylı olarak yer verilecektir.

Katlar ve sınırları için hassas bir biyostratigrafik kontrolün olması bu üç kesitin birbirleriyle korele edilmesini ve bölgesel litostratigrafiyle denştirilmesine olanak vermiştir. Bunun sonucunda; litofasiyeslerin zamana bağlı değişimleri, paleocoğrafik konum ve kesitler boyunca ilgili süreçlerin farklı şekilde evrinebilmesiyle kontrol edildiğinden, litostratigrafik birimlerin yaşlarının revizyonu gerekmiştir. Bunun yanısıra, çökeltme hızlarının daha kesin olarak belirlenmesi, Devoniyenin farklı katları sırasındaki birikme tarihçesinin gösterilmesine imkan veren gömülme diyagramlarının oluşturulmasını sağlamıştır. Çalışılmış kesitlerin gömülme diyagramlarına dayalı korelasyonu ve belirli Devoniyen katları için yapılacak karşılaştırmalar, Gondwana kıtasının kuzey kenarı boyunca varolmuş çökeltme trendleri ve paleocoğrafyasal tarihçenin yorumlanması için kullanılabilirlerdir.

Anahtar Kelimeler: Biyostratigrafi, litostratigrafi, çökeltme tarihçesi, Devoniyen, Toroslar

DEVONIAN STRATIGRAPHY OF THE CENTRAL AND EASTERN TAURIDES

M.N. Yalçın^a, E. Schindler^b, A. Wehrmann^c, A. Nazik^d, İ. Yılmaz^a, V. Wilde^b, R. Özkan^e, N. Bozdoğan^e, R. Brocke^b, G. Saydam-Demiray^f, K. Weddige^b, Sancay, R.H.^e, Jansen, U.^b, Nalcioğlu, G.^f, Kozlu, H.^e, U. Linnemann^g, N. Şahin^e, H. Groos-Uffenorde^b

^a İstanbul University, Dept. of Geological Engineering, İstanbul, Turkey

^b Senckenberg Research Institute, Dept. of Paleontology and Historical Geology, Frankfurt a. M., Germany

^c Senckenberg am Meer, Marine Research Dept., Wilhelmshaven, Germany

^d Çukurova University, Dept. of Geological Engineering, Adana, Turkey

^e Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Ankara, Turkey

^f General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Ankara, Turkey

^g Senckenberg Natural History Collections, Dresden, Germany

^h Geoscience Center University of Göttingen (GZG), Göttingen, Germany
(mny@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Detailed studies on the Devonian successions in the Eastern and Central Taurides conducted within the frame of two bilateral Turkish-German cooperation projects (DEVEC-TR and DECENT) during the last eight years resulted in many new results on the biostratigraphy, sedimentology, bio- and lithofacies, paleogeography and global events for the region. Three composite sections, Halevikdere and Kocadere in Eastern Taurides and Eceli in Central Taurides, have been measured and sampled in a high-resolution. Different aspects of these studies focussing on topics of particular importance will be addressed in this meeting. The subject of this talk is the subdivision of the three more than 1000 m thick Devonian sections in the Central and Eastern Taurides at stage level. Recent biostratigraphic data from different fossil groups, which allowed for a more precise placement of the stage boundaries along the Silurian/Devonian transition, along the Frasnian/Famennian boundary and within the Lower Devonian, are of particular interest and will therefore be addressed in detail.

Precise biostratigraphic control of stages and their boundaries revealed a good correlation of the three measured sections and a comparison with the established regional lithostratigraphy is possible. Accordingly, a revision of the ages of the lithostratigraphic units is necessary as evolution of lithofacies with time has been controlled by the regional palaeogeographical setting and temporal development of the different sections. Furthermore, a more accurate estimate of sedimentation rates allows the construction of burial history schemes reflecting relative accumulation history during different stages of the Devonian. A burial history based correlation of the studied sections and its comparison with the development of particular Devonian stages in general may be used for interpretation of depositional trends and the palaeogeographic history at the northern margin of Gondwana in Turkey.

Keywords: Biostratigraphy, lithostratigraphy, depositional history, Devonian, Taurides

TÜRKİYE'DEKİ İLK LOBOLITH BULGUSU: DOĞU VE ORTA TOROSLARDAKİ SİLURİYEN/DEVONİYEN SINIR ZONUNDA SCYPHOOCRINOİD'LER VE DİĞER PALEONTOLOJİK KANITLAR

E. Schindler^a, A. Nazik^b, R. Haude^c, R. Brocke^a, E. Şeker^b, N. Bozdoğan^d, R.H. Sancay^d, H. Groos-Uffenorde^e, U. Jansen^a, K. Weddige^a, R. Özkan^d, M.N. Yalçın^e, A. Wehrmann^f, V. Wilde^a

^a *Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and Historical Geology, Frankfurt a. M., Germany*

^b *Çukurova University, Dept. of Geological Engineering, Adana, Turkey*

^c *Geoscience Center University of Göttingen (GZG), Göttingen, Germany*

^d *Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Ankara, Turkey*

^e *İstanbul University, Dept. of Geological Engineering, İstanbul, Turkey*

^f *Senckenberg am Meer, Marine Research Dept., Wilhelmshaven, Germany (eberhard.schindler@senckenberg.de)*

ÖZ

Orta ve Doğu Toroslar Devoniyeninini araştırılmasını hedefleyen Türk-Alman ortak projeleri (DEVEC-TR, DECENT) çerçevesinde, Doğu Toroslardaki Halevikdere Kesiti çok disiplinli bir yaklaşımla oldukça ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Yakın tarihteki bir saha çalışmasında Siluriyen/Devoniyen (S/D) sınırı için önemli kanıtlara rastlanmıştır. Sınır zonunu gösteren önemli bulgulardan biri lobolith olarak adlandırılan Scyphocrinoid'lerin (Echinodermata) yüzme organlarıdır. Top şekilli ve içleri bölmeli bu fosillerin yerinde olmayan bazı örnekleri ile iki ayrı seviyede yerinde olan örnekleri bulunmuştur. Bu seviyelerden ilki, kesitin 19. metresindeki siyah şeyller; ikincisi ise 27,6. metresindeki mercekli koyu gri mikritik kireçtaşıdır. Çökelme ortamı, iyi boylanmış, ince taneli kırıntılı malzeme ile sürekli beslenen yakın-uzak şelf olarak yorumlanmıştır. Bunun yanısıra kesitin bu seviyelerinden bu fosillerle ilişkili kaliks ve kavka parçaları bulunmuştur. Bu ekinoderm'ler küresel ölçekte yaygın ve sadece S/D sınır zonuyla sınırlı olduklarından, mükemmel bir kılavuz fosildirler. Scyphocrinoid'lere ek olarak biyostratigrafik olarak kullanılabilir diğer fosiller de Halevikdere'de S/D sınırının daraltılması amacıyla değerlendirilmiştir. Palinoloji verileri de scyphocrinoid'ler gibi S/D sınırını göstermektedir. Brakyopodlar Lohkoviyen yaşını vermiştir. İyi korunmuş, silisleşmiş bir ostrakod faunası Erken Devoniyen yaşlı istiflerle (örg. Nevada ve İspanyol Pirene'lerindeki Lohkoviyen; Avrupa ve Kuzey Amerika'daki Emsiyen) belirgin bir şekilde ilişkilendirilebilmektedir. Bazı konodont parçaları ise Alt Devoniyene ait olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenlerle, Halevikdere'deki S/D sınırının kesitin tabanına yakın, hatta bunun biraz altında olduğu beklenmektedir.

Daha güneydoğuda yine Doğu Toroslardaki Kocadere Kesiti'nde de S/D sınır zonu değerlendirilmiştir. Kesitin taban kesimindeki Erken Lohkoviyen yaşlı palinomorflar, konodontlar ve brakyopodlarla bu desteklenmiştir. Orta Toroslar Eceli Kesiti taban kesimindeki ostrakodlara yönelik çalışmaların ilk sonuçları ise bunların Podolya'daki Lohkoviyen, ancak Avrupa'daki Emsiyen ostrakod faunaları ile benzer olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: brakyopodlar, konodontlar, ekinodermiler, ostrakodlar, palinomorflar

**FIRST RECORD OF LOBOLITHS IN TURKEY:
SCYPHOOCRINOIDS AND OTHER PALAEOONTOLOGICAL
EVIDENCE FOR THE SILURIAN/DEVONIAN BOUNDARY
INTERVAL IN THE EASTERN AND CENTRAL TAURIDES**

**E. Schindler^a, A. Nazik^b, R. Haude^c, R. Brocke^a, E. Şeker^b, N. Bozdoğan^d,
R.H. Sancay^d, H. Groos-Uffenorde^c, U. Jansen^a, K. Weddige^a,
R. Özkan^d, M.N. Yalçın^e, A. Wehrmann^f, V. Wilde^a**

^a Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and Historical Geology,
Frankfurt a. M., Germany

^b Çukurova University, Dept. of Geological Engineering, Adana, Turkey

^c Geoscience Center University of Göttingen (GZG), Göttingen, Germany

^d Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Ankara, Turkey

^e İstanbul University, Dept. of Geological Engineering, İstanbul, Turkey

^f Senckenberg am Meer, Marine Research Dept., Wilhelmshaven, Germany
(eberhard.schindler@senckenberg.de)

ABSTRACT

In the frame of Turkish-German cooperation projects (DEVEC-TR, DECENT) aiming to investigate the Devonian of the Eastern and Central Taurides, the Halevikdere Section (Eastern Taurides) has been studied in considerable detail by a multi-proxy approach. A recent field campaign now revealed sound evidence for the Silurian/Devonian (S/D) boundary interval. One of the most important discoveries indicating the boundary interval is the so-called loboliths which have been interpreted as floats of scyphocrinoids (Echinodermata). A number of these ball-shaped and internally chambered fossils was found as loose specimens, but have also been collected in-situ from two distinct layers, the lower one in dark grey to black fissile shales at 19 m, the upper one at 27.6 m in a lenticular dark grey micritic limestone. The depositional environment is interpreted to be a proximal to distal shelf with a continuous input of well-sorted fine-grained siliciclastic material. Furthermore, remains of the related calyces and ossicles have been recovered from the respective part of the section. Since these echinoderms are globally distributed and exclusively restricted to the S/D boundary interval, they are perfect guide fossils. In addition to the scyphocrinoids, other biostratigraphically relevant fossils have been studied with the objective to narrowing down the S/D boundary at Halevikdere. Palynological data also suggest similar to the scyphocrinoid a time interval around the S/D boundary. Brachiopods indicate a Lochkovian age. A well-preserved silicified ostracod fauna shows clear relations to Early Devonian strata (e.g., Lochkovian in Nevada and the Spanish Pyrenees, Emsian in Europe and North America). Some fragments of conodonts are considered to belong to Lower Devonian strata. Therefore, the S/D boundary at Halevikdere has to be expected near the base of the section or even slightly below.

More to the SE, the S/D boundary interval has also been approached in the Kocadere Section (Eastern Taurides). This is proven by palynomorphs, conodonts, and brachiopods of lower Lochkovian age at the base of the section. Preliminary ostracod studies near the base of the Eceli Section (Central Taurides) reveal relations to Lochkovian ostracod faunas in Podolia, but also to Emsian faunas of Europe.

Keywords: brachiopods, conodonts, echinoderms, ostracods, palynomorphs

DOĞU TOROSLARDA ORTA DEVONİYEN’İN “DEMOSPONGE” FASİYESİ

V. Wilde^a, R.M. Finks^b, A. Wehrmann^c, E. Schindler^a, R. Özkan^d,
A. Nazik^e, M.N. Yalçın^f, H. Kozlu^d, I. Yılmaz^f

^a Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Senckenberganlage 25,
60325 Frankfurt am Main, Almanya

^b Union College, Geology, Schenectady, NY 12308, Amerika.

^f İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul, Türkiye

^c Senckenberg am Meer, Südstrand 40, 26382 Wilhelmshaven, Almanya

^d Türkiye petroleri A.O. (TPAO), Ankara, Türkiye

^e Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye
(Volker.Wilde@senckenberg.de)

ÖZ

Halevikkere (Doğu Toroslar) Devoniyen’i Türk-Alman çalışmacıların ortak yürüttüğü iki projenin hedeflerinden biridir. Silüriyen/Devoniyen sınırına yakın bir yerden başlayan Halevikkere Kesiti 1400 m kalınlığındadır. Fameniyen katının en üstlerine kadar uzanan kesit Devoniyen’in hemen hemen tamamını kapsamaktadır. Kesitin alt kısmında yer alan silisiklastikler Alt Devoniyen’e karşılık gelmektedir. Faylanmaların olduğu orta kesimde ise Orta Devoniyen’in büyük kısmını ve Frasnien aralığını temsil eden karbonatlar hakimdir. Fameniyen yine silisiklastikler ile temsil edilmektedir. Orta Devoniyen karbonatlarının bazı kesimlerinde, bir kaç mm ile 1 cm (veya daha büyük) çapa, 5 cm (veya daha küçük) ile 15 cm arasında uzunluğa sahip, hafif huni şeklinde solucan benzeri kalkerli fosiller bulunmaktadır. Fosillerin, özellikle büyük çaplı (?yetişkin) formların, iç kısımlarında uzunlamasına odacıklar bulunmaktadır. Dış yüzeyleri tipik monokristalli dikenler ile kaplıdır. Mevcut çalışmalar göstermiştir ki, bu organizmalar büyük ihtimalle jeolojik kayıtlarda (özellikle Permien öncesi) nadiren geçen “hypercalcified demosponges” lara ait yeni bir fosil grubunu temsil etmektedirler. Bunlar Türkiye’de ilk defa Orta Devoniyen yaşlı birimlerde bulunmuştur.

Bu “hypercalcified demosponges” lar kesitin karbonat ağırlıklı kısmının üç ayrı seviyesinde değişik bir fasiesi karakterize etmektedir. Bu üç seviyenin üst kesimlerinde bulunan bireysel temsilciler 1 cm’yi geçen çapa ve önemli bir uzunluğa sahiptirler. Burada, tane-destekli peloidal kireçtaşlarında trilobit, mercan, brakiyopod ve balık dişleri ile birlikte yoğun olarak bulunurlar. Bireysel “demosponges” türlerinin çapı, bitümlü yer yer peloidli marnların olduğu ve trilobit ve brakiyopod kalıntıları ile birlikte bulunduğu altta yer alan iki seviyede 0,5 cm’yi geçmektedir. Eklemsiz (inarticulate) brakiyopod’larca zengin seviyelere yakın bulunması dikkat çekicidir. Tüm bu bulgular (bazen sınırlı olabilen) sığ bir şelf ortamını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Devoniyen, Toroslar, fasies, paleontoloji, sedimentoloji

A DEMOSPONGE-DOMINATED FACIES IN THE MIDDLE DEVONIAN OF THE EASTERN TAURIDES

***V. Wilde^a, R.M. Finks^b, A. Wehrmann^c, E. Schindler^a, R. Özkan^d,
A. Nazik^e, M.N. Yalçın^f, H. Kozlu^d, I. Yılmaz^g***

*^a Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt,
Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Germany*

^b Union College, Geology, Schenectady, NY 12308, USA.

*^f Istanbul University, Department of Geological Engineering,
R-34850 Avcılar, ISTANBUL, Turkey*

^c Senckenberg am Meer, Südstrand 40, 26382 Wilhelmshaven, Germany

^d Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Ankara, Turkey

^e Cukurova University, Dept. of Geology, Adana, Turkey

(Volker.Wilde@senckenberg.de)

ABSTRACT

The Devonian at Halevikdere (Eastern Taurides) was one of the targets of two Turkish-German bilateral projects. The section comprises ca 1400 m and starts around the Silurian/Devonian-boundary. It covers the Devonian almost completely up into the higher Famennian. On the major scale it appears threefold with a basal, mostly siliciclastic part roughly corresponding to the Lower Devonian. In the middle, there is a carbonate-dominated unit which is affected by faulting, but nevertheless comprising most of the Middle Devonian and Frasnian. The Famennian is again represented by more siliciclastic rocks. Some of the Middle Devonian carbonates are characterized by the almost monotypic occurrence of vermiform to slightly funnel-shaped calcareous fossils with a length between less than 5 cm and 15 cm and a diameter of few mm to >1 cm. They are internally chambered in a longitudinal direction which is especially evident in (?adult) specimens with a large diameter. On the outside they are covered by typical monocrystalline spines. Current studies revealed that these organisms most probably represent a new taxon of hypercalcified demosponges which have rarely been reported from the geological record, especially in rocks older than Permian. They have now been found in Turkey for the first time in rocks of the Middle Devonian.

These hypercalcified demosponges obviously characterize a distinct facies which has been found at three intervals within the carbonate-dominated part of the section. In the upper of these three intervals of the section, the individual specimens reach a considerable length and a diameter clearly exceeding 1 cm. Here, they are found within dominantly grain-supported peloidal limestones in association with remains of trilobites, corals, brachiopods and remains of fish. The diameter of the individual demosponge specimens rarely exceeds 0.5 cm in the lower two of the respective parts of the section, where the host rock is bituminous marlstone with some peloids and where they are again associated with remains of trilobites and brachiopods. Most remarkable is the close association to layers rich in inarticulate brachiopods. All available evidence suggests a shallow shelf setting which may sometimes have been restricted.

Keywords: Devonian; Taurides; facies; palaeontology; sedimentology

DOĞU TOROSLARIN GEÇ DEVONİYEN PALİNOLOJİSİ

R. Brocke^a, K.İ. Ertuğ^b, R.H. Sancay^c, N. Bozdoğan^c,

V. Wilde^a, E. Schindler^a, A. Wehrmann^d, M.N. Yalçın^e

^a Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and
Historical Geology, Frankfurt a. M., Almanya

^b Saudi Aramco. P.O. Box 5000. Dhahran 31311. Saudi Arabia

^c Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), Ankara, Türkiye

^d Senckenberg am Meer, Marine Research Dept., Wilhelmshaven, Almanya

^e İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
(Rainer.Brocke@senckenberg.de)

ÖZ

Türk-Alman ortak projeleri DEVEC-TR ve DECENT kapsamında Doğu Toroslar paleontolojik ve jeolojik yaklaşımlarla detaylı bir şekilde çalışılmaktadır. Bu çalışmada Halevikkere Kesiti'ndeki Üst Devoniyen birimlerine ait yeni palinolojik veriler, aynı dönemde çökelmiş olan Kocadere Kesiti'ndeki birimler ile karşılaştırılarak sunulmuştur. Üst Devoniyen Halevikkere Kesiti kısmen sürekli bir dizilim göstermektedir ve bu kesitte iyi-çok iyi korunmuş, düşük olgunlaşma derecesine sahip organik kavkılı mikrofosiller gözlenmiştir. Sporların, akritarkların, prasinophytların, skolekodontların ve kitinozoanların ayrıntılı taksonomik değerlendirmeleri yapılmıştır. Halevikkere Kesiti birimleri içerisinde gözlemlenen denizel formların (akritarklar, prasinophytlar, scolekodontlar and kitinozoanlar) karasal formlara bağlı bolluk oranları, değişen fasiyes ve trend eğilimlerini göstermektedir.

İlk olarak, palinomorfaların stratigrafik uygulanabilirlikleri ve dünyadaki ve kuzey Gondwana'daki bilinen biyostratigrafik zonlar (ör., miyospor zonları) ile karşılaştırılabilirlikleri dikkate alınmıştır. Frasnien- Fameniyen sınırındaki spor topluluklarının değerlendirilmesi de bu çalışmadaki diğer bir amacı temsil etmektedir. Örneğin Kellwasser Olayını ortaya çıkarmak için indeks fosillerin ilk görüldükleri seviyeler (ör., *Teichertospora torquata*) ve son görüldüğü seviyeler (ör., *Geminospora lemurata*, *Geminospora punctata*, *Samarisporites triangulates*, *Verrucosporites cf. bulliferus* ve *Chelinospora*) dikkate alındığı gibi, kitinozoanların, akritarkların ve prasinophytların dağılımları da değerlendirilmiştir. Bu aralıkta *Hystriochosporites spp.*, *Ancyrospora spp.*, *Retusotriletes spp.*, *Verrucosporites spp.* türü sporlar ve *Gorgonisphaeridium spp.* türü akritarklar da gözlenmiştir.

Geç Fameniyen sedimanları, *Retispora lepidophyta*'nın ilk ve son görüldüğü seviyeler ve *Verruciretusispora loboziakii*, *Verrucosporites nitidus*, *Verrucosporites congestus*, *Vallatisporites vallatus*, *Grandispora cornuta* ve *Grandispora famenensis* türü sporların ilk görüldüğü seviyeler ile temsil edilmektedir. Ordoviziyen formları da geç Fameniyen sedimanları içerisinde taşınmış olarak görülmüştür.

Palinofasiyes çalışmalarına göre Frasnien/ Fameniyen sınırındaki ve Geç Fameniyen aralığındaki örnekler çok bol, iyi korunmuş organik madde ve palinomorf içermektedir. Organik madde bileşenlerinin çoğunluğunu karasal organik madde (30-65 % odunsu, 5-10 % kömürsü ve 25-45 % otsu) oluşturmakta olup, bunlara 5-25 % denizel kökenli olduğu düşünülen amorf organik madde eşlik etmektedir. Organik madde ve palinomorf topluluğu göz önüne alındığında çökelimin sığ denizel ortam koşullarında gerçekleştiği söylenebilir. Ancak tatlı su alglerinin denizel akritarklar ile bir arada gözlemlenmesi çökelimin kıyı yakını, lagün (acı su) ortam koşullarında gerçekleştiğini göstermektedir. Amorf tipi organik maddeler içerisinde piritleşmenin gözlenmesi anoksik bir ortamı işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: spor, akritark, prasinophyt, kitinozoan, Devoniyen, Türkiye

LATE DEVONIAN PALYNOLOGY OF THE EASTERN TAURIDES

**R. Brocke^a, K.İ. Ertuğ^b, R.H. Sancay^c, N. Bozdoğan^c,
V. Wilde^a, E. Schindler^a, A. Wehrmann^d, M.N. Yalçın^e**

^a Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and
Historical Geology, Frankfurt a. M., Germany

^b Saudi Aramco. P.O. Box 5000. Dhahran 31311. Saudi Arabia

^c Turkish Petroleum Corporation (TPAO), Ankara, Turkey

^d Senckenberg am Meer, Marine Research Dept., Wilhelmshaven, Germany

^e Istanbul University, Dept. of Geological Engineering, İstanbul, Turkey
(Rainer.Brocke@senckenberg.de)

ABSTRACT

The Eastern Taurides have been recently studied in great detail by a multi-proxy palaeontological and geological approach, embedded in the Turkish-German cooperation projects DEVEC-TR and DECENT. In this paper we present new palynological data from the Upper Devonian succession of the Halevikdere Section, those are compared to coeval strata of the Kocadere Section. The Upper Devonian of the Halevikdere Section shows a more-or-less continuous succession and provides well- to excellently preserved organic-walled microfossils (OWM) of low thermal maturity. They include spores, acritarchs, prasinophytes, scolecodonts and chitinozoans, allowing detailed taxonomical evaluation of these taxa. Changing frequencies of marine taxa (acritarchs, prasinophytes, scolecodonts and chitinozoans) in relation to terrestrially derived components (spores, phytoclasts) indicate varying facies and diversity patterns within the succession at Halevikdere.

In a first approach the palynomorphs are discussed regarding their stratigraphic applicability and correlation to known biostratigraphic zonations (e.g., miospore zones) in northern Gondwana and worldwide. Of special interest is the evaluation of spore assemblages related to the Frasnian-Famennian boundary, e.g., ranges of key species like the first appearance datum (FAD) of *Teichertospora torquata*, LAD's of *Geminospora lemurata* and *Geminospora punctata*, *Samarisporites triangulatus*, *Verrucosisporites cf. bulliferus*, *Chelinospora* sp. as well as the distribution of chitinozoans, acritarchs and prasinophytes of the supposed Kellwasser Event. Other spores like *Hystrichosporites* spp., *Ancyrospora* spp., *Retusotriletes* spp., *Verrucosisporites* spp. and acritarchs such as *Gorgonisphaeridium* spp. are also commonly present within this interval.

Late to Latest Famennian sediments were dominated by the FAD and the LAD of *Retispora lepidophyta*, and the FAD's of *Verruciretusispora loboziakii*, *Verrucosisporites nitidus*, *Verrucosisporites congestus*, *Vallatisporites vallatus*, *Grandispora cornuta* and *Grandispora famenensis*. Reworked taxa from the Ordovician were also recorded in the late Famennian sediments.

Palynofacies investigations show, that samples from the Frasnian/Famennian boundary and the Late Famennian intervals offer very rich and well-preserved organic matter including high content of palynomorphs. Organic matter constituents are mostly dominated by terrestrial type (woody varies in 30-65 %, coaly 5-10 % and herbaceous 25-45 %) whereas marine type of amorphous organic matter comprise 5-25 % of the studied samples. Organic matter and palynomorph assemblages mainly suggest shallow marine depositional environments. However, the presence of fresh water algae (e.g. *Botryococcus braunii*) together with marine acritarchs in some levels reflect shallow marine to lagoonal (brackish water) depositional environments. Pyritization observed on amorphous type of organic matter indicate anoxic depositional conditions.

Keywords: Spores, acritarchs, prasinophytes, chitinozoans, Devonian, Turkey

ORTA VE DOĞU TOROSLARDA ALT KARBONİFER KONODONT FASIYES DAĞILIMLARI

Ayşe Atakul-Özdemir^a, Demir Altın^b ve Sevinç Özkan-Altın^b

^a Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

^b Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
atakulozdemir@gmail.com

ÖZ

Paleozoyik çökellerinde konodontların dağılımı genellikle çevresel faktörlere bağlıdır. Bu sebeple farklı çökme ortamlarında konodont dağılımlarını açıklayabilmek için farklı paleoekolojik modeller öne sürülmüştür. Güncel çalışmalar, konodont dağılımlarının, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri tarafından kontrol edildiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, bazı konodont türlerinin (*Polygnathus mehli*, *Adetognathodus lautus* vb.) sığ denizel ortamlarla diğerlerinin (*Gnathodus bilineatus*, *Gnathodus girtyi*, *Gnathodus cuneiformis* vb.) ise derin denizel ortamlarla sınırlı olduğu ve bazı türlerin (*Bispathodus stabilis*, *Declinognathodus noduliferous*, *Polygnathus communis communis*, *Rhachistognathus muricatus* vb.) ise hem sığ hem de derin denizel ortamlarda bulunduğu belirtilmektedir. Sığ sularda sıcaklık, sedimantasyon hızı gibi ortamsal parametrelerdeki değişimler daha etkin olduğundan, konodont fauna çeşitliliği sığ denizel ortamlarda daha azdır. Derin denizel ortamların daha durağan olması konodont elementlerinin çeşitliliğinin ve bolluğunun, bu ortamlarda göreceli olarak daha yüksek olmasını sağlamaktadır. Bu çalışmaya konu olan ve Orta ve Doğu Toroslarda çalışılan istifler Erken Karbonifer zamanının sığ denizel ortamlarını karakterize ettiğinden *Lochriea*, *Gnathodus*, *Vogelgnathus*, *Polygnathus Bispathodus*, *Kladognathus Rhachistognathus*, *Declinognathodus*, *Adetognathodus* ve *Hindeodus* cinslerine ait az sayıda ve çeşitlilikte konodont türleri içermektedir.

Mikrofasiyes tipleri ve ortamsal yorumları konodont paleoekolojisi için bir çatı oluşturmaktadır. Toroslarda gerçekleştirilen mikrofasiyes çalışmaları sonucunda, konodont elementlerinin çoğunlukla krinoidal biyoklastik istiftaşı-tanetaşı, krinoidal istiftaşı-tanetaşı, sarılımlı biyoklastik tanetaşı, intraklastik tanetaşı ve spikülitik istiftaşı fasiyeslerinden elde edildiği ortaya konulmuştur. Bu fasiyesler içerisinde bol miktarda krinoid parçaları, foraminifer, ostrakod, ekinid ve brakriyopod benzeri biyoklast parçaları bulunmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmada, yüksek enerjili ortamlarda çökelen kumlu oolitle tanetaşı ve kuvars arenitik kumtaşı fasiyeslerinden konodont elementleri elde edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Konodont, mikrofasiyes, Erken Karbonifer, Toroslar

FACIES DISTRIBUTION OF CONODONTS IN THE LOWER CARBONIFEROUS OF CENTRAL AND EASTERN TAURIDES

Ayşe Atakul-Özdemir^a, Demir Altuner^b ve Sevinç Özkan-Altuner^b

^a Yüzüncü Yıl University, Department of Geophysical Engineering

^b Middle East Technical University, Department of Geological Engineering

atakulozdemir@gmail.com

ABSTRACT

Conodonts in Paleozoic deposits are generally environmentally controlled. There are different types of paleoecological models in order to explain the distribution patterns of conodonts within different depositional environments. Recent studies indicated that the distribution of conodonts was fundamentally controlled by the physical and chemical properties of the water. Moreover, it has been reported that several conodont species (*Polygnathus mehli*, *Adetognathodus lautus* etc.) were restricted to shallow-water environments and others (*Gnathodus bilineatus*, *Gnathodus girtyi*, *Gnathodus cuneiformis* etc.) to the deep water, and some (*Bispathodus stabilis*, *Declinognathodus noduliferous*, *Polygnathus communis communis*, *Rhachistognathus muricatus* etc.) apparently extended both into shallow and deep environments. Faunal diversity is less in shallow water areas since the shallow water is more subjective to changes in environmental parameters such as temperature, sedimentation rate. However, the deep water environment is more stable and the diversity and abundance of the conodont elements are relatively higher in these environments. The studied successions in the Central and Eastern Taurides were mainly deposited in a shallow marine environment during the Early Carboniferous time so they comprise less diversified and abundant conodont fauna including the species of *Lochriea*, *Gnathodus*, *Vogelgnathus*, *Polygnathus Bispathodus*, *Kladognathus Rhachistognathus*, *Declinognathodus*, *Adetognathodus* and *Hindeodus*.

The types of microfacies and their environmental interpretations can provide a framework for conodont paleoecology. Based on the microfacies studies in Taurides, it can be stated that conodont elements essentially occur in the crinoidal bioclastic packstone-grainstone, crinoidal packstone-grainstone, coated bioclastic grainstone, intraclastic grainstone and spiculite packstone facies in the studied successions. These facies mainly include a high amount of crinoid fragments and other bioclasts, such as foraminifers, ostracodes, echinoids and brachiopods. In this study, no conodont elements have been recorded from sandy oolitic grainstone and quartz arenitic sandstone facies since these facies were mainly deposited in high-energy environments under unstable conditions.

Keywords: Conodont, microfacies, Early Carboniferous, Taurides

BUCA-KAYNAKLAR KARBONAT İSTİFİNDE (İZMİR-BATI TÜRKİYE) TRIYAS-JURA GEÇİŞİ VE FORAMİNİFER İÇERİĞİ

İsmail İşintek^a, Sevinç Betül Özbakışlar Şensoy^a

^aDEÜ, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca-İzmir, Türkiye
ismail.isintek@deu.edu.tr

ÖZ

Buca-Kaynaklar Köyü (İzmir) çevresinde, Bornova Filiş Zonu'na ait, bir Mesozoyik karbonat mega-bloğunun alt bölümleri, bu çalışmada ilk kez tanımlanan Üst Triyas -Jura (Liyas-Doger) geçiş katmanlarıyla temsil edilir.

İstifin Üst Triyas bölümü, gri renkli, kalın katmanlı, megaladontid tip bivalvialı, rekrystalize biyomikritik veya intrabiyosparitik platform tipi kireçtaşlarından oluşur. Bu bölüm, *Aulotortus* sp., *Aulotortus* cf. *friedli*, *Aulotortus* cf. *tumidus*, *Aulotortus* cf. *communis*, *Aulotortus* *friedli*, *Aulotortus* gr. *sinuosus*, *Auloconus* sp., *Reophax* sp., ve *Endotebanella* sp.' den oluşan Noriyen-Resiyen (Geç Triyas) yaşlı bir foraminifer topluluğu içerir ve fosilsiz bir mikritik düzey tarafından üstlenir.

İstifin Jura bölümü fosilsiz düzey üzerinde, gri renkli, kalın katmanlı sığ denizel biyomikritik, biyosparitik kireçtaşlarıyla uyumlu olarak bulunur. Bu bölüm altta *Duotaxis* cf. *metula*, *Siphovalvulina* sp, *Lituosepta* sp., *Paleomayncina termieri*, *Meandrovoluta asiagoensis*, *Endotriada* sp., *Endotriadella* sp.' den oluşan Liyas yaşlı bir foraminifer topluluğu, üstte *Nautiloculina oolithica*, *Trocholina* sp., *Glomospirella* sp., *Riyadhella* sp., *Redmondoides* sp., *Textulariopsis* sp., ve *Gaudryinopsis* sp.' den oluşan Doger yaşlı bir foraminifer topluluğu içerir.

Kaynaklar istifi Üst Triyas-Liyas geçiş katmanlarıyla Karaburun kuşağı karbonat istifıyla benzerlik sunar. Diğer yandan, Karaburun kuşağı karbonat istifi Doger katmanlarının eksikliği ile tanınır. Kaynaklar istifi ise Liyas düzeyinin üzerinde Doger katmanlarını içerdiği için Karaburun kuşağı istifinden farklıdır. Bu durum, Bornova Filiş Zonu içinde Karaburun kuşağı istifinden türemiş bazı bloklar olmasına rağmen, Kaynaklar mega-bloğunun, Karaburun kuşağından türememiş olduğunu düşündürür.

Anahtar Kelimeler: Triyas, Jura, Buca-Kaynaklar, foraminifer, karbonatlar

**TRIASSIC – JURASSIC TRANSITION IN THE BUCA –
KAYNAKLAR CARBONATE SEQUENCE
(İZMİR, WESTERN TURKEY)
AND ITS FORAMINIFER CONTENT**

İsmail İşintek^a, Sevinç Betül Özbakışlar Şensoy^a

^aDEÜ, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca-İzmir, Türkiye
ismail.isintek@deu.edu.tr

ABSTRACT

In the surroundings of the Buca-Kaynaklar Village (İzmir), the lower parts of a Mesozoic carbonate mega-block belonging to the Bornova Flysh Zone, are represented by Upper Triassic to Jurassic (Liassic-Dogger) transition beds which are described for the first time in this study.

The Upper Triassic part of the sequence, consists of grey, thick-bedded, megalodontid-type bivalvia bearing, recrystalized biomicritic or intrabiosparitic platform type limestones. This part includes a Norian-Rhaetian (Late Triassic) foraminifer assamblage consisting of Aulotortus sp., Aulotortus cf. friedli, Aulotortus cf. tumidus, Aulotortus cf. communis, Aulotortus friedli, Aulotortus gr. sinuosus, Auloconus sp., Reophax sp., and Endotabanella sp. and it passes upward into a non-fossiliferous micritic level.

The Upper Triassic part of the sequence is conformably overlain by grey colored, thick bedded, neritic biomicritic, biosparitic limestones, on the non-fossiliferous level. This part, contains a Liassic foraminifer assamblage including Duotaxis cf. metula, Siphovalvulina sp, Lituosepta sp., Paleomayncina termieri, Meandrovoluta asiagoensis, Endotriada sp. and Endotriadella sp. in the lower part and a Dogger aged foraminiferal fauna consisting of Nautiloculina oolithica, Trocholina sp., Glomospirella sp., Riyadhella sp., Redmondoides sp., Textulariopsis sp., and Gaudryinopsis sp., in the upper part.

Kaynaklar sequence presents similarity with Upper Triassic-Liassic transition beds of the Karaburun belt carbonate sequence. On the other hand, Karaburun belt sequence is recognized by absence of Dogger rocks. However Kaynaklar sequence contains the Dogger bends on its Liassic level, there fore it is different from Karaburun belt. Thus, although the Bornova Flysh Zone includes some blocks derived from the Karaburun belt, it is considered that the Kaynaklar mega-block is not derived from Karaburun belt sequence.

Keywords: Triassic, Jurassic, Buca-Kaynaklar, foraminifer, carbonates

ÜST JURA – ALT KRETASE İNALTI FORMASYONU’NUN MİKROPALAEONTOLOJİK VE STRATİGRAFİK ANALİZİ (BÜRNÜK, ORTA PONTİDLER, TÜRKİYE): FASİYES EVRİMİ ÜZERİNE NOTLAR

Mustafa Yücel Kaya, Demir Altınır

*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye
(mykaya@metu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada Türkiye'nin bölgesel jeolojisinde önemli bir yere sahip olan Üst Jura – Alt Kretase İnaltı Formasyonu'nun detaylı incelenmesi yapılmıştır. İnceleme, mikropaleontoloji ve mikrofasiyes analizleri ile beraber stratigrafik yorumlamaları da içeren bütünlük bir yöntemi içermektedir. Bürnük Köyü civarında, Bürnük Formasyonu'nu üzerleyen ve Çağlayan Formasyonu altında yer alan İnaltı Formasyonu'nda analiz edilmek üzere, 395 m kalınlığında bir stratigrafik kesit ölçülmüş ve bentik foraminiferler ile sarıcı sünger *Calcistella jachenhausenensis* 'e dayalı bir biostratigrafik çatı oluşturulmuştur. İstifte 35 cinse ait 44 foraminifer türü ve 15 mikrosarıcı türü tanınmış ve 3 adet biyozon belirlenmiştir. Bu biyozonlar aşağıdan yukarıya doğru, *Mesoendothyra izjumiana* (Kimmeridciyen), *Calcistella jachenhausenensis* (Alt Titoniyen – Üst Titoniyen) ve *Protopenneroplis ultragranulata* (Üst Titoniyen – Berriaziyen) zonlarıdır.

Detaylı mikrofasiyes analizleri alanın çökelim tarihçesini ve karbonat platform evrimini ortaya koymuştur. Kimmeridciyen-Berriaziyen zaman aralığında belirlenen 15 mikrofasiyes tipi karbonat platformu üzerinde yamaç, resif-önü, resif, resif-arkası ve lagün ortamlarına karşılık gelmektedir. Berriaziyen'de ilk önce platform kenarı (resif, resif önü) - yamaç ortamlarından platform içi (resif-arkası, lagün) ortamlarına geçen bir fasiyes değişimi oluşmuştur. Berriaziyen'in devamında tekrar platform kenarı – yamaç fasiyeslerine geçen bir fasiyes değişimi daha meydana gelmiştir. İnaltı ve Çağlayan formasyonlarını ayıran uyumsuzluk düzeyi İnaltı platform karbonatlarının geri kalan çökel tarihçe kayıtlarını muhtemelen aşındırmıştır. İncelenen kesitin kuzey Neotetis kuşağı üzerindeki, J-K sınır kesitleri ile korelasyonu yapılmıştır. Bu korelasyon sonucunda, incelenen kesitlerin önemli bir kısmında Jura - Kretase sınırında veya sınır çevresinde beklenen küresel bir sığlaşma eğiliminin kanıtlarını bulmanın mümkün olmadığı gözlemlenmiştir. Bunu nedeni lokal tektonizmanın yarattığı etki sonucudur.

Anahtar Kelimeler: Üst Jura – Alt Kretase, İnaltı Formasyonu, mikropaleontoloji, mikrofasiyes analizi

**MICROPALAEONTOLOGICAL AND STRATIGRAPHIC
ANALYSES OF THE UPPER JURASSIC –
LOWER CRETACEOUS İNALTı FORMATION
(BÜRNÜK, CENTRAL PONTIDES, TURKEY):
REMARKS ON THE FACIES EVOLUTION**

Mustafa Yücel Kaya, Demir Altıner

Department of Geological Engineering, Middle East technical University,
06800, Ankara, Turkey
(mykaya@metu.edu.tr)

ABSTRACT

*A thorough investigation on the Upper Jurassic – Lower Cretaceous İnaltı Formation which is a significant unit for the regional geology of Turkey was conducted in this study. The investigation involves micropaleontological and microfacies analyses integrated with stratigraphic interpretations. In the vicinity of Bürnük Village, a 395 m thick stratigraphic section, overlying the Bürnük Formation and underlying the Çağlayan Formation, was measured and a biostratigraphic frame has been established based on the benthic foraminifera and the encrusting sponge *Calcistella jachenhausenensis*. 44 species of foraminifera belonging to 35 genera, and 13 species of microencrusters were identified and 3 biozones were established. The biozones are *Mesoendothyra izjumiana* (Kimmeridgian), *Calcistella jachenhausenensis* (Lower Tithonian – Upper Tithonian) and *Protopenneroplis ultragranulata* (Upper Tithonian – Berriasian) zones in ascending order.*

Detailed microfacies analysis revealed the depositional history and the carbonate platform evolution in the area. 15 microfacies described within the Kimmeridgian to Berriasian time span correspond to slope, fore-reef, reef, back-reef and lagoonal environments on the carbonate platform. The Berriasian stage witnessed at first a facies shift from the platform margin (reef, fore-reef) - slope to the inner platform (back reef-lagoonal) setting. Still in the Berriasian a shift towards the platform margin-slope facies occurred. The unconformity plane separating the İnaltı and Çağlayan formations probably truncated the rest of the record which would depict the depositional history of the İnaltı carbonate platform. The studied section was correlated with some J-K boundary sections from the northern Neotethyan belt. It is concluded that it is not possible to observe the global shallowing trend at/around the J-K boundary in many localities due to the preponderant local tectonics.

Keywords: *Upper Jurassic, Lower Cretaceous, İnaltı Formation, micropaleontology, microfacies analysis*

HOMA-AKDAĞ (SANDIKLI) VE BALÇIKHİSAR (ŞUHUT) İSTİFLERİNİN JURA-ALT KRETASE FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ

Aslı Özkaymak^a, İsmail İşintek^b, Bilal Sarı^c

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65000 Van

^{b, c}Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca-İzmir
(asli.ozkaymak@deu.edu.tr)

ÖZ

Homa-Akdağ (Sandıklı) ve Balçıkhisar (Şuhut) çevresinde, Alt Jura-Alt Tersiyer istifi (Homa-Akdağ birimi), İnfakambriyen-Ordovisiyen istifini uyumsuz olarak üzerler. Mesozoyik istifi, alt bölümünde İlyaslı Formasyonu'nun konglomeralarıyla, orta bölümünde Derealanı Formasyonu'nun kireçtaşı arakatlı kumtaşı-şeylleriyle ve üst bölümünde Kocaçal Formasyonu'nun kireçtaşlarıyla temsil edilir. Bu çalışmada, Homa-Akdağ biriminin Jura-Alt Kretase katmanlarının foraminifer içeriği ayrıntılı çalışılmıştır.

Derealanı ve Kocaçal Formasyonları Homa-Akdağ istifinde, Yumruca, Kocayayla-1, Kocayayla-2, Asmacık, Andiyni Tepe, Oktur Tepe, Menteş1, Menteş 2 ve Mezargedigi, Balçıkhisar istifinde ise Kocaçal Tepe olmak üzere on ölçülü bölümsel stratigrafik kesit üzerinde incelenmiş ve foraminifer biyostratigrafisi ortaya konmuştur.

Homa-Akdağ istifinde alttan üste doğru Pliyensbahiye aralığı için *Orbitopsella* menzil zonu, *Orbitopsella praecursor* menzil zonu, *Endotriadella ifranensis* menzil zonu, Toarsiyen aralığı için *Endotriadella ifranensis-Meandrovoluta asiagoensis* aralık zonu, Titoniyen-Berriyasiyen aralığı için *Calpionella alpina* menzil zonu, Bajosiyen-Erken Bathoniyen aralığı için *Gutnicella cayeuxi-Spiraloconulus perconigi* aşmalı menzil zonu tanımlanmıştır.

Balçıkhisar istifinde alttan üste doğru Bajosiyen aralığı için *Callorbis minor* menzil zonu, *Pseudodictyopsella jurassica-Spiraloconulus perconigi* aşmalı menzil zonu, Bathoniyen-Kallovien aralığı için *Pseudodictyopsella jurassica-Spiraloconulus perconigi* aralık zonu tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler:Bentik Foraminifer, Biyostratigrafi, Jura, Karbonat istif, Balçıkhisar, Homa-Akdağ

**JURASSIC-LOWER CRETACEOUS FORAMINIFERAL
BIOSTRATIGRAPHY OF THE HOMA-AKDAĞ (SANDIKLI) AND
BALÇIKHİSAR (ŞUHUT) SEQUENCES
(AFYONKARAHİSAR-WESTERN TURKEY)**

Aslı Özkaymak^a, İsmail İşintek^b, Bilal Sarı^c

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65000 Van

^{b, c}Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca-İzmir
(asli.ozkaymak@deu.edu.tr)

ABSTRACT

In and surrounding of the Homa-Akdağ (Sandıklı) and Balçıkhisar (Şuhut), Lower Jurassic to Lower Tertiary sequence (Homa-Akdağ unit) unconformably overlies an Infracambrian to Ordovician sequence. The Mesozoic sequence is represented by conglomerates of the İlyaslı Formation in the lower part, limestone intercalated sandstone-mudshales of the Derealanı Formation in the middle part and limestones of the Kocaçal Formation in the upper part. In this study, Foraminiferal content of Jurassic-Lower Cretaceous layers of Homa-Akdağ Unit have been studied in detail.

Derealanı and Kocaçal Formations were investigated and their foraminiferal biostratigraphy were identified in ten measured partial stratigraphic sections named Yumruca, Kocayayla-1, Kocayayla-2, Asmacık, Andiyni, Oktur, Menteş-1, Menteş-2 Mezargedigi in Homa-Akdağ sequence, and Kocaçal (Balçıkhisar) in Balçıkhisar sequence.

In Homa-Akdağ sequence from base to top Orbitopsella range zone, Orbitopsella praecursor range zone, Endotriadella ifranensis range zone for Pliensbachian time interval, Endotriadella ifranensis-Meandrovoluta asiagoensis interval zone for Toarcian time interval, Calpionella alpina range zone for Tithonian-Berriasian time interval, Gutnicella cayeuxi-Spiraloconulus perconigi concurrent range zone for Bajocian-Early Bathonian time interval are described.

In Balçıkhisar sequence from base to top Callorbis minor range zone, Pseudodictyopsella jurassica-Spiraloconulus perconigi concurrent range zone for Bajocian time interval, Pseudodictyopsella jurassica-Spiraloconulus perconigi interval zone for Bathonian-Callovian time interval are described.

Keywords: *Benthic Foraminifera, Biostratigraphy, Jurassic, Carbonate sequence, Balçıkhisar, Homa-Akdağ*

NALLIHAN YÖRESİ *ORBITOİDES* KAVKILARINDAKİ MİKROİZLER VE ORTAMSAL ÖNEMİ

Muhittin Görmüş^a ve Büşra Kabakcı^b

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan Ankara

^bAnkara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara
(mhtngrms@gmail.com)

ÖZ

Nallıhan yöresinde orta-geç Maastrichtiyen yaşlı Taraklı Formasyonu'na ait kırıntılı çökeller iri bentik foraminiferlerden *Orbitoides* oluşumları açısından zengindir. Dereköy'ün (K Nallıhan) 2-3 km batısındaki ölçülü kesitten *Orbitoides* bireyelerine ait üçyüzden fazla ekvatorial kesit hazırlanmış, iç ve dış parametrelerin biyometrik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bozyaka-Güzelöz (K Nallıhan) köyleri çevresinde regresif çökeller içerisinde gözlenen *Orbitoides*'lerin (1) ince kavkı kalınlıkları, (2) karbonatlı sert düzeylerdeki fazlalıkları, (3) yanal yönde azalmaları ve (4) iç dokularında mikroizleri bulundurmaları dikkat çekicidir. Daha az lateral loca bulunduran ince kavkılı *Orbitoides* bireyelerinin özellikle sıcaklığın biraz daha artmasına bağlı olarak karbonatlı kırıntılar içerisinde fazlaştığı ve çökeldiği düşünülmektedir. Biyometrik ölçümler sonrasında *Orbitoides apiculatus* Schlumberger türünün varlığı ve zenginliği belirlenmiştir. *O. apiculatus* bolluk zonu olarak ayrılacak karbonatlı kırıntılı düzeylerde bol miktarda midye, mercan, gastropod, ekinid ve makroizler de gözlenmektedir. *Orbitoides* kavkılarındaki mikroizler genellikle 0,2 ile 0,4 mm arasındaki çaplara sahiptirler. Bu tüp şekilli oyuklar ortalama 0,3 mm çapında gözlenirler. Menderesli, ondüleli bu oyukların kavkı içerisindeki toplam uzunlukları bazen bir kaç santimetreyi geçmektedir. Bu izler *Maeandropolydora osmaniensis* Nielsen & Görmüş olarak isimlendirilmiştir. Çok sığ ortamlardaki bu izleri oluşturan daha küçük parazitik formun ne tür bir organizma olduğu, cinsin neslinin tükenmesinde rol oynayıp oynamadığı ve *Orbitoides* kavkıları içerisinde dolambaçlı bir şekilde yol izlemesinin nedenleri de bu çalışmada tartışılmıştır. Büyük bir ihtimalle daha küçük bir foraminiferin bu izleri oluşturmuş olabileceği, neslin azalmasında etkili olduğu ve beslenme mekanizması ile ilişkili olarak dolambaçlı bir yol izlediği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Maeandropolydora osmaniensis*, microboring, Nallıhan, *Orbitoides*

MICROBORING ACTIVITY AND THEIR PALEOENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE IN THE ORBITOIDES TESTS (NALLIHAN REGION, TURKEY)

Muhittin Görmüş^a and Büşra Kabakcı^b

^aAnkara University Engineering Faculty,
Geological Engineering Department, Tandoğan Ankara
^bAnkara University Graduate School of Applied Sciences,
Geological Engineering Program, Ankara
(mhtngrms@gmail.com)

ABSTRACT

Siliciclastic sediments of the Taraklı Formation from the Nallıhan region, middle to late Maastrichtian in age include rich Orbitoides occurrences known as larger benthic foraminifera. More than three hundred equatorial sections of Orbitoides individuals were analysed biometrically from a measured section located at 2-3 km far from Dereköy (N Nallıhan). The following includes interesting points to notify (1) less test thickness of Orbitoides individuals, (2) particularly more abundances in carbonate-rich siliciclastics, (3) abundance decreasing laterally and (4) microboring activities particularly within the tests. Depending on environmental conditions such as temperature increases, it is thought that Orbitoides became predominant micro organisms within carbonate-rich siliciclastics. From the obtained biometrical data, Orbitoides apiculatus Schlumberger was identified as the dominant species. Bivalvia, gastropoda, echinoid, coral and macro traces are also seen abundantly within the some levels of Orbitoides acme biozone. Diameter of microtraces generally changes from 0,2 to 0,4 mm. Maeader to circular shaped microborings are usually 0,3 mm in diameter. Total length of some microtraces, meander to wave in shape, can be more than a few centimetres. These microtraces were identified as Maeandropolydora osmaneliensis Nielsen & Görmüş. In this study, the followings are also discussed that which kind of parasitic organisms made these traces, whether they played an important role for their extinction and why they chose these kinds of waved ways within the Orbitoides tests. It is most probably thought that a small foraminifer made these kinds of microboring activity and they also played a significant role for their extinction.

Keywords: *Maeandropolydora osmaneliensis, microboring, Nallıhan, Orbitoides*

ORHANIYE FORMASYONU'NUN ÇÖKELME YAŞINA AİT YENİ BULGULAR VE STRATİGRAFİK SINIR İLİŞKİLERİ (KAZAN HAVZASI, KUZEYBATI ANKARA)

İbrahim Kadri Ertekin^a, Cemal Tunçoğlu^b

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,

Tabiat Tarihi Müze Müdürlüğü, Paleontoloji Birimi

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(ibrahimertekin@yahoo.com)

ÖZ

Kazan Havzası Ankara ilinin yaklaşık 40 km kuzey-kuzeybatısında; Kazan, Yenikent ve Bağlum yerleşim merkezleri arasında yer almaktadır. Havzada geç Kretase'den Bartoniyen sonuna kadar çökelmiş olan çeşitli litostratigrafi birimleri, Anadolu Karmaşığı olarak nitelendirilen ofiyolitli birimler üzerinde bir nankonformite ile bulunmaktadır. Koçyiğit (1991) tarafından Memlik Grubu olarak isimlendirilen bu çökel istifi içinde çeşitli uyumsuzluklar bulundurulur ve genel olarak Neotetis Okyanusu'nun kuzey kolunun kapanması sırasında oluşan yay önu havzasına ait çökelleri ve bunların üzerine gelen çeşitli karasal ve sığ denizel çökelleri kapsar. Memlik Grubu birimlerinin üzerine ise açılı diskordans ile Miyosen yaşlı Maltepe Formasyonu gelmektedir.

Orhaniye Formasyonu, Kazan Havzası içerisinde çökelen Memlik Grubu'na ait en genç birimdir. Önceki çalışmalarda çoğunlukla erken-orta Eosen döneminde çökeldeği düşünülen Orhaniye Formasyonu'nun yaşı, formasyon içerisinden toplanan örneklerde saptanan *Schizocythere tessellata*, *Schizocythere appendiculata* ve *Quadracythere angusticostata* gibi ostrakod fosilleri ile bazı iri bentik foraminifer fosillerine (alveolin ve nummulitler) dayanılarak Lütesiyen-Bartoniyen olarak belirlenmiştir. Orhaniye Formasyonu sığ denizel koşullar altında çökelmiştir.

Orhaniye Formasyonu, altındaki Uzunçarşı Formasyonu ve Kabalar Üyesi ile ve üstündeki Maltepe Formasyonu ile uyumsuz bir ilişki sunar. Havzanın güneydoğusunda Orhaniye Formasyonu'na ait tabakalar ile altındaki Kabalar Üyesi'ne ait gölsel kum ve çamurtaşı tabakaları arasında belirgin bir konumsal farklılık yoktur, ancak iki formasyonun geçiş seviyesinde saptanan kalın çört tabakaları ve bunları üzerleyen volkanik kayaç parçaları içeren, kırmızı renkli pekişmemiş çamurtaşı seviyesi bir aşınma ve toprak oluşumu periyodunu temsil eder. Havzanın kuzeybatısında ise Orhaniye Formasyonu altında bulunan Uzunçarşı Formasyonu'na ait birimlerle düşük açılı bir uyumsuzluk ilişkisi sunar. Orhaniye Formasyonu'nun üst sınır ilişkisini saptamak çoğunlukla mümkün değildir, ancak bazı kesimde formasyonun üzeri Miyosen yaşlı Maltepe Formasyonu'na ait çeşitli karasal ve gölsel çakıltaşları, kumtaşları ve kireçtaşları ile açılı uyumsuz bir şekilde örtülü durumdadır.

Anahtar Kelimeler: Orhaniye Formasyonu, Kazan Havzası, Lütesiyen, Bartoniyen, Stratigrafi

NEW FINDINGS ON THE AGE OF THE ORHANIYE FORMATION AND ITS STRATIGRAPHIC BOUNDARY RELATIONSHIPS (KAZAN BASIN, NORTHWEST ANKARA)

İbrahim Kadri Ertekin^a, Cemal Tunoğlu^b

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Natural History Museum, Paleontology Department

^bHacettepe University, Department of Geological Engineering
(ibrahimertekin@yahoo.com)

ABSTRACT

Kazan Basin is located 40 km north-northwest of Ankara, between Kazan, Yenikent, and Bağlum districts. In the basin, various lithostratigraphic units deposited from the late Cretaceous to Bartonian overlie the ophiolitic units known as the Anadolu Complex with a nonconformity. This sedimentary sequence named after Koçyiğit (1991) as the Memlik Group also comprises different unconformities within the sequence and is composed of sequences deposited in the fore-arc basin formed by the subduction of the northern branch of the Neotethys Ocean as well as other terrestrial and shallow marine sequences. Sedimentary units of the Memlik Group are commonly overlain by the Miocene Maltepe Formation with an angular unconformity.

Orhaniye Formation is the youngest unit of the Memlik Group which was deposited in the Kazan Basin. The age of the Orhaniye Formation, which is thought to be deposited during the early-middle Eocene in the previous studies, is determined as Lutetian-Bartonian according to ostracods including *Schizocythere tessellata*, *Schizocythere appendiculata*, and *Quadracythere angusticostata* and some shallow benthic foraminifers (alveolins and nummulites). Orhaniye Formation was deposited under shallow marine environmental conditions.

Orhaniye Formation has an unconformable relationship with the underlying Uzunçarşılı Formation and its Kabalar Member and the overlying Maltepe Formation. In the southeastern part of the basin, there is no apparent difference in the strike and dip of the bedding planes of the Orhaniye Formation and the lacustrine mudstone to sandstone beds of the underlying Kabalar Member, but thick chert beds and the overlying unconsolidated red mudstone level that comprises volcanic rock fragments observed within the passage zone of these two formations represent a period of erosion and soil formation. However in the northwestern part of the basin, Orhaniye Formation overlies units of the underlying Uzunçarşılı Formation. Uzunçarşılı Formation with a low-angle angular unconformity. Generally, the upper boundary relationship of the Orhaniye Formation is hard to determine, but in some cases the formation is overlain by terrestrial and lacustrine conglomerates, sandstones, and limestones of Maltepe Formation with an angular unconformity.

Keywords: Orhaniye Formation, Kazan Basin, Lutetian, Bartonian, Stratigraphy

SÖKE FORMASYONU'NUN OSTRAKOD TOPLULUĞU VE ESKİ ORTAMSAL ÖZELLİKLERİ, BATI ANADOLU

Alaettin Tuncer, Cemal Tunoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye
(alaettintuncer@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Aydın iline bağlı Söke ilçesinin yaklaşık 40 km batısında yer almaktadır. “Batı Anadolu Genişleme Bölgesi”ndeki Söke Havzası, Neojen ve Kuvaterner yaşlı istiflere sahiptir. Temel kayaları üzerine uyumsuz olarak gelen Söke Formasyonu, tabanda temelden türeyen bloklu çakıltaşları, çakıltaşları ve kumtaşlarından oluşan Kemalpaşa Konglomera Üyesi ile temsil edilmektedir. İstif üste doğru kırıntı baskın bir litolojiye sahip Şeytan Üyesi’ne geçmektedir. Şeytan Üyesi boyunca karbonat ve kömür içeren seviyeler de mevcuttur. Formasyonun en üstünde ise kireçtaşlarının hakim olduğu Maden Kireçtaşı Üyesi gözlenmektedir. Söke Formasyonu uyumsuz olarak Davutlar Konglomerası tarafından üzerlenmektedir.

İncelemeler kapsamında Söke Formasyonu’ndan iki adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Ölçülü stratigrafik kesitler boyunca Şeytan Üyesi’nden 25 ve Maden Kireçtaşı Üyesi’nden 17 örnek toplanmıştır. Bu seviyelerde ostrakod fauna topluluğu yalnızca 11 seviyede saptanmıştır. Şeytan Üyesi’nde Ostracoda sınıfından *Darwinula stevensoni*, *Candona candida*, *Candona* sp. cf. *C. procera*, *Pseudocandona* sp. cf. *P. rostrata*, Cyprinidae familyasından *Barbus* sp., Gastropoda sınıfından *Valvata* sp. ve *Planorbis* sp. ve charophyta florasından *Sphaerochara ulmensis* tanımlanmıştır. Maden Kireçtaşı Üyesi’nde ise Ostracoda sınıfından *Darwinula stevensoni*, *Candona decimai*, *Candona* sp.1, *Candona* sp.2, *Candona* sp. cf. *C. procera*, *Fabaeformiscandona* sp. ile Cyprinidae familyasından *Barbus* sp.’ye ait formlar elde edilmiştir.

Söke Formasyonu’nun yaşı ostrakod fauna topluluğu ve önceki çalışmalarda elde edilen veriler kullanılarak geç Erken-Orta Miyosen olarak belirlenmiştir. Şeytan ve Maden Kireçtaşı Üyesi’nden saptanan ostrakod fauna topluluğu bir tatlı su ortamını işaret etmektedir. Diğer faunal ve floral veriler ile litolojik özellikler de tatlı su koşullarını göstermektedir. Tüm veriler değerlendirildiğinde, Şeytan Üyesi’nin sığ ve kırıntı baskın bir göl ortamında, Maden Kireçtaşı Üyesi’nin ise daha derin ve karbonat baskın bir göl ortamında çökeldiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ostrakod, Miyosen, Tatlı Su, Eski Ortam, Söke

OSTRACODA ASSEMBLAGE AND PALEOENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF THE SÖKE FORMATION, WESTERN ANATOLIA

Alaettin Tuncer, Cemal Tunoğlu

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

ABSTRACT

The study area is located about 40 km west of the district of Söke (City of Aydın). The Söke Basin located in the "Western Anatolian Extensional Province" has Neogene to Quaternary successions. At the bottom, the Söke Formation unconformably overlying the basement rocks is represented by the Kemalpaşa Conglomerate Member, comprising blocky conglomerates, conglomerates and sandstones derived from the basement rocks. Upward, succession passes to the Şeytan Member composed of clast-dominated lithology. Carbonate and coal interlayers are also present in the Şeytan Member. Limestone dominated Maden Limestone Member is observed at the top of the formation. The Söke Formation is unconformably overlain by the Davutlar Conglomerate.

Two stratigraphic sections were measured from the Söke Formation in this study. 25 samples from the Şeytan Member and 17 samples from the Maden Limestone Member were collected along stratigraphic sections. Among these samples 11 of them contain ostracoda fauna assemblage. In the Şeytan Member, *Darwinula stevensoni*, *Candona candida*, *Candona* sp. cf. *C. procera*, *Pseudocandona* sp. cf. *P. rostrata* from Ostracoda class, *Barbus* sp. from Cyprinidae family, *Valvata* sp. and *Planorbis* sp. from Gastropoda class and *Sphaerochara ulmensis* from charophyta flora were identified. In the Maden Limestone Member, *Darwinula stevensoni*, *Candona decimai*, *Candona* sp.1, *Candona* sp.2, *Candona* sp. cf. *C. procera*, *Fabaeformiscandona* sp. from Ostracoda class and *Barbus* sp. from Cyprinidae family were obtained.

The age of the Söke Formation is assigned to late Early-Middle Miocene according to ostracoda fauna assemblage and the data obtained from previous studies. The ostracoda fauna assemblage detected from the Şeytan and Maden Limestone Members point out a fresh-water environment. Other faunal and floral data with lithological features also show the fresh-water conditions. By combining all data it can be suggested that the Şeytan Member was deposited in a shallow and clastic dominated lake environment, the Maden Limestone Member was deposited in a more deeper and carbonate dominated lake environment.

Keywords: Ostracoda, Miocene, Fresh water, Paleoenvironment, Söke

GÜNEY AFRİKA KIYILARINDAKİ (HİNT VE ATLANTİK OKYANUSU) BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARI

**Engin Meriç^a, Niyazi Avcı^b, Baki Yokeş^c,
FeYZa Dinçer^d, Volkan Demir^e**

^a *Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4 34710 Kadıköy-İstanbul*

^b *Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı-Adana*

^c *Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Sıracevizler Cad. No:29
34381 Bomonti- İstanbul*

^d *Nevşehir Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Nevşehir*

^e *İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü,
Müşküle Sokak No: 2, 34134 Vefa-İstanbul
(barutif@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışma kapsamında Cape Town (Güney Afrika) kıyılarından derlenen örneklerdeki bentik foraminiferler çalışılmıştır. 7-13 Aralık 2008 tarihleri arasında altı güncel çökel örneği Cape Town'un güneybatısındaki Maori Körfezi ile güneydoğusundaki False Körfezi'nin güneybatısında bulunan Pyramid Rock ile Patridge Point gibi 3 farklı istasyonda, 10 ve 20 m derinliklerden aletli dalış yöntemi ile toplanmıştır. Çalışmanın amacı, farklı istasyonlardaki bulguları değerlendirerek her iki alanda yaşayan bentik foraminifer topluluklarını belirleyip, topluluklar arasında bir karşılaştırma yaparak soğuk ve ılık su özelliği taşıyan akıntıların topluluk üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Yapılan inceleme sonucunda 24 cinse ait 31 tür belirlenmiştir. Farklı istasyonlardan elde edilen bulgulara göre Pyramid Rock'da 21, Patridge Point'de 27 tür gözlenmiştir. Buna karşın Maori Körfezi'nde ise belirlenen tür sayısı 8'dir. Bentik foraminifer topluluklarındaki bu farklılığın başlıca nedeni olarak okyanus akıntıları düşünülmektedir. Atlantik Okyanusu'nun Benguela Akıntısının soğuk suları Cape Town'un batısını etkilerken, Hint Okyanusu'nun ılık Agulhas Akıntısı ise doğu kıyılarını etkilemektedir. Bu tür akıntılar, bölgedeki zengin foraminifer topluluğunun nedeni olabilir.

Çalışmanın amacı farklı istasyonlardaki bulguları değerlendirerek her iki alanda yaşayan bentik foraminifer topluluklarını belirleyip topluluklar arasında bir karşılaştırma yaparak soğuk ve ılık su özelliği taşıyan akıntıların topluluk üzerindeki etkisini ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: Foraminiferler, Cape Town, Hint Okyanusu, Atlantik Okyanusu, Güney Afrika

BENTHIC FORAMINIFER ASSEMBLAGES FROM SOUTH AFRICA COAST LINE (INDIAN AND ATLANTIC OCEANS)

**Engin Meriç^a, Niyazi Avşar^b, Baki Yokeş^c,
Feyza Dinçer^d, Volkan Demir^e**

^a Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4 34710 Kadıköy-İstanbul

^b Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı-Adana

^c Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Sıracevizler Cad. No:29
34381 Bomonti- İstanbul

^d Nevşehir Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Nevşehir

^e İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü,
Müşküle Sokak No: 2, 34134 Vefa-İstanbul
(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Benthic foraminifer species collected from Cape Town (South Africa) coasts were investigated in this study. Six recent sediment samples were collected on 7-13 December 2008, from three stations, which are located in the Maori Bay (Southwest of Cape Town), Pyramid Rock and Patridge Point (False Bay, southeast of Cape Town). The samples were manually collected by SCUBA diving and the depths of the stations were 10 m and 20 m. The aim of this study is to identify and compare the foraminifer assemblages from two regions which are influenced by two different oceans and figure out the effects of cold and warm currents on the assemblages. A total number of 31 species belonging to 24 genera were identified. 21 species were observed in the Pyramid Rock and 27 species in the Patridge Point, whereas only 8 species were found in the Maori Bay. The main cause of this difference in benthic foraminifer assemblages might be the ocean currents affecting these shores. The cold waters of Benguela Current in the Atlantic Ocean affects the west of Cape Town, whereas the eastern part is under the influence of warm Agulhas Current of the Indian Ocean. This warm current which might be responsible for the rich foraminifer assemblage in this region.

Keywords: Foraminifera, Cape Town, Indian Ocean, Atlantic Ocean, South Africa

KB TRAKYA EOSEN-OLİGOSEN GEÇİŞİNİN OSTRAKOD TOPLULUĞU: KIRKLARELİ-EDİRNE YÖRESİ/KB TÜRKİYE

Ümit Şafak^a, Manolya Güldürek^a

^a Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı-Adana
(usafak@cu.edu.tr)

ÖZ

Çalışma, Trakya kuzeybatısında yüzeyleyen krem, beyaz renkli killi kireçtaşı ile kalsit damarları içeren oolitik, fosilli kireçtaşları ve açık renkli, kumlu, *Congerina*'lı killi birimler içerisinde yapılmıştır.

Araştırmanın amacı, Türkiye kuzeybatısında yer alan bu istiflerdeki yaş ve ortam değişimi ile birlikte, litolojik değişiminde belirlenmesi ve çalışmanın mikropaleontolojik olarak değerlendirilebilmesidir.

Çalışma alanının Vize-Kaynarca Köyü, Hisartaş Madencilik civarında yer alan balıklı kireçtaşı seviyeleri ile Poyralı Köyü, Süloğlu köyü, Lalapaşa-Edirne yolu üzerindeki kumlu-killi birimlerinde zengin fosil topluluğu saptanmıştır.

Bunlardan başlıcaları *Triebelina punctata*, *Bairdia cymbula*, *B. tenuis*, *Cyamocytheridea nova*, *Krithe bartonensis*, *Krithe angusta*, *K. rutoti*, *K. parvula*, *Echinocythereis isabenana*, *Leguminocythereis genappensis*, *Grinioneis triebeli*, *Xestoleberis subglobosa*, *X. muelleriana* gibi Orta-Geç Eosen'de; *Cytheromorpha zinndorfi*, *Hemicyprideis montosa*, *Neocyprideis williamsoniana*, *Cladarocythere apostolescui*, *Hammatocythere hebertiana*, *Haplocytheridea helvetica*, *Cytheridea pernota*, *Callistocythereis vitilis*, *Cushmanidea cf. scrobiculata*, *Pterygocythereis fimbriata*, *Pokornyella limbata*, *Grinioneis paijenborchiana*, *Cytheretta tracensis*, *Macrocypris wrightii*, *Paracypris bouldnorenensis* gibi Geç Eosen-Erken Oligosen'de; *Novocypris eocenana*, *N. striata*, *Moenocypris forbesi*, *Candona (Pseudocandona) fertilis*, *Candona (Lineocypris) sp.*, *Cypridopsis soyeri* Erken-Geç Oligosen'de tanımlanan ostrakodlardır.

Çalışma bu yöre ile yakın çevresinde, ayrıca Avrupa kuzeybatısı ve Paris -Akiten Havzası'nda Eosen-Oligosen yaş aralığında yapılmış diğer ostrakod çalışmaları ile denetirilmiş ve yaş-oram ilişkisinde benzer sonuçlar elde edildiği gözlenmiştir.

Araştırmada saptanan bu topluluk, yörede Eosen denizinin Oligosen seviyelerine oranla daha derin geliştiğini, istiflerdeki litolojik içerikle de bağlantılı olarak mikropaleontolojik gözlemlerle ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eosen, Oligosen, Ostrakod, Trakya, KB Türkiye

OSTRACODA ASSEMBLAGES OF EOCENE-OLIGOCENE TRANSITION IN NW THRACE: KIRKLARELİ-EDİRNE AREA/NW TURKEY

Ümit Şafak^a, Manolya Güldürek^a

^a University of Çukurova, Engineering-Architecture Faculty,
Geological Engineering Department, Balcalı-Adana
(usafak@cu.edu.tr)

ABSTRACT

This study has been carried out within the cream, white colour clayey limestone and oolitic, fossiliferous limestone including calcite veins and pale colour sandy and clayey units cropping out around northwestern Thrace.

The aim of the study is to evaluate the micropalaeontology of the area and investigate the age and environmental and also the lithological changes of the units located around northwestern Türkiye.

Rich fossil assemblages have been determined in the levels of limestone cropping out around Vize-Kaynarca village and Hisartaş Madencilik, and in the sandy-clayey levels cropping out around Poyralı and Süloğlu villages on the road of Lalapaşa and Edirne.

Some determined ostracods are as follows; Triebelina punctata, Bairdia cymbula, B. tenuis, Cyamocytheridea nova, Krithe bartonensis, Krithe angusta, K. rutoti, K. parvula, Echinocythereis isabeanana, Leguminocythereis genappensis, Grinioneis triebeli, Xestoleberis subglobosa, X. muelleriana (Middle- Late Eocene); Cytheromorpha zinndorfi, Hemicyprideis montosa, Neocyprideis williamsoniana, Cladarocythere apostolescui, Hammatocythere hebertiana, Haplocytheridea helvetica, Cytheridea pernota, Callistocythereis vitilis, Cushmanidea cf. scrobiculata, Pterygocythereis fimbriata, Pokornyella limbata, Grinioneis paijenborchiana, Cytheretta tracensis, Macrocypris wrightii, Paracypris bouldnorenensis (Late Eocene-Early Oligocene); Novocypris eocenana, N. striata, Moenocypris forbesi, Candona (Pseudocandona) fertilis, Candona (Lineocypris) sp., Cypridopsis soyeri (Early-Late Oligocene).

The study has been correlated with some other determined Eocene-Oligocene ostracods done around the investigation areas and Northwest Europe and in Paris Akiten basin. It has been observed that similar results on the age and environment were obtained from the determined ostracoda assemblage.

Micropaleontological observations and the fossil assemblage determined in this study indicated that the Eocene sea was developed within a deeper environment condition than the Oligocene period with respect to the lithologic content as well.

Keywords: Eocene, Oligocene, Ostracod, Trakya, NW Turkey

AMPHISTEGINA LOBIFERA LARSEN AKDENİZ'E SÜVEYŞ KANALI YOLU İLE Mİ ULAŞTI?

Engin Meriç^a, M. Baki Yokeş^b, Niyazi Avşar^c, Nafiye Güleç Kıyak^d,
Ertuğ Öner^e, Atike Nazik^e, Erdoğan Demirtaşlı^f, Feyza Dinçer^g,
Muhammed Z. Öztürk^h

^a Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bHaliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
Sıracevizler Caddesi No: 29, 34381 Bomonti, Şişli, İstanbul

^c Çukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
01330 Balcalı, Adana

^d Işık Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Şile Kampüsü, Üniversite Sokak,
Meşrutiyet Köyü No: 2, 34980 Şile, İstanbul

^e Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

^f GEOPET Ltd. Şti. Yaşamkent 06810 Ankara

^g Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Nevşehir

^h Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 51240 Niğde

ÖZ

Amphistegina lobifera Larsen bireylerinin diğer birçok İndo-Pasifik kökenli foraminifer ve organizmalar gibi Kızıldeniz üzerinden Süveyş Kanalı yolu ile Akdeniz'e ulaşmış olduğu pek çok araştırmacı tarafından kabul edilmiştir. Son on yıl içinde Türkiye'nin Ege Denizi ve Akdeniz kıyılarında yapılmış olan çalışmalarda bulunmuş yabancı bentik foraminiferlerin varlığı nedeniyle de bu düşünce savunulmuştur. Ancak, Akkuyu (Mersin) yöresinde yapılan arazi çalışmaları sırasında alınan bazı tortul örneklerde *Amphistegina lobifera* Larsen'nin bol olduğu zengin bir bentik foraminifer topluluğu bulunmuştur. Bu çalışmanın amacı, *Amphistegina lobifera* Larsen bireylerinin ne zaman ve nasıl Akdeniz'e ulaştığı araştırılmıştır.

İncelenen örneklerin büyük bir kısmında bulunan *Amphistegina lobifera* Larsen bireylerinin Türkiye'nin Akdeniz kıyılarından derlenmiş olan bireyler ile hemen hemen aynı özelliği sunması, başlangıçta bunların Holosen yaşlı olabileceğini düşündürmüştü ise de, OSL (termoluminesans) yöntemi 227.3 ± 17.8 , 87.7 ± 9.6 ve 6.0 ± 0.6 bin yıl gibi sayısal yaşlar ortaya koymuştur. Bu değerler sırası ile Orta Pleyistosen, Üst Pleyistosen ve Holosen dönemlerini belirtmektedir. Ayrıca, incelenen bazı örneklerde bulunan ve Süveyş Kanalı yolu ile Akdeniz'e ulaştığı düşünülen *Spiroloculina antillarum* d'Orbigny'un, yaşı 427.5 ± 29.4 bin yıl olarak belirlenen örneğin üstünde yer alan bir diğer örnekte de *Articulina carinata* Wiesner ile birlikte bulunmuştur. Yine yaşı 227.3 ± 17.8 bin yıl olarak belirlenen bir başka örnekte de *Amphistegina lobifera* Larsen ile *Spiroloculina antillarum* d'Orbigny'un birlikteliği bu foraminiferlerin Orta Pleyistosen'de Akdeniz'e ulaşmış olduğunu ve bu dönemden beri Doğu Akdeniz'de yaşamlarını sürdürdüklerini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak; bu sayısal yaş verisi *Amphistegina lobifera* Larsen bireylerinin 1869 yılında hizmete giren Süveyş Kanalı yolu ile değil, ondan çok daha eski dönemlerde varolan İndo-Pasifik ile Doğu Akdeniz'i bağlayan bir doğal su yolu üzerinden Akdeniz'e ulaşmış olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz, *Amphistegina lobifera* Larsen, İndo-Pasifik, Süveyş Kanalı, Termoluminesans

DID AMPHISTEGINA LOBIFERA LARSEN MIGRATE THE MEDITERRANEAN VIA SUEZ CANAL?

**Engin Meriç^a, M. Baki Yokeş^b, Niyazi Avcı^c, Nafiye Güleç Kıyak^d,
Ertuğ Öner^e, Atike Nazik^c, Erdoğan Demirtaşlı^f, Feyza Dinçer^g,
Muhammed Z. Öztürk^h**

^a Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^b Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
Sıracevizler Caddesi No: 29, 34381 Bomonti, Şişli, İstanbul

^c Çukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

^d Işık Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Şile Kampüsü,
Üniversite Sokak, Meşrutiyet Köyü No: 2, 34980 Şile, İstanbul

^e Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

^f GEOPET Ltd. Şti. Yaşamkent 06810 Ankara

^g Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Nevşehir

^h Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 51240 Niğde

ABSTRACT

It has been accepted by many researchers that Amphistegina lobifera Larsen migrated to the Mediterranean Sea via Suez Canal like many other Indo-Pacific originated foraminifers and organisms. This idea was also supported in the studies performed on the Turkish Aegean and Mediterranean coast in the last ten years, due to the discovery of alien benthic foraminifers. However, during the field research in the Akkuyu (Mersin) region, a rich benthic foraminifera assemblage was found in the sediment samples, in which Amphistegina lobifera Larsen was abundant. In the present study, when and how Amphistegina lobifera Larsen migrated to the Mediterranean was investigated.

Most of the Amphistegina lobifera Larsen individuals observed are found to show similar morphological characteristics with recent samples collected from Turkish coastline, which at first indicated that the individuals from Akkuyu might also be of Holocene age, but the OSL (thermoluminescence) method surprisingly revealed ages, 227.3 ± 17.8 , 87.7 ± 9.6 and 6.0 ± 0.6 thousand years before present. These ages are Middle Pleistocene, Late Pleistocene and Holocene. Besides, in one sample, aged 427.5 ± 29.4 thousand years, Spiroloculina antillarum d'Orbigny which was suggested to be introduced to Mediterranean via Suez Canal, was found together with Articulina carinata Wiesner. Also, the presence of Spiroloculina antillarum d'Orbigny with Amphistegina lobifera Larsen together with in an other sample, aged 427.5 ± 29.4 thousand years, indicates that these foraminifers have been introduced to the Mediterranean in Middle Pleistocene and they might have been living in the Eastern Mediterranean since then.

As a result, these age data show that Amphistegina lobifera Larsen individuals did not migrate the eastern Mediterranean via Suez Canal which was opened in 1869, but much earlier than that via a different natural water way connecting Indo-Pacific to the Eastern Mediterranean.

Keywords: Mediterranean, Amphistegina lobifera Larsen, Indo-Pacific, Suez Canal, Thermoluminescence

HIPPARION VE EQUUS (EQUIDAE - PERISSODACTYLA) FOSİLLERİNE AİT KEMİKLERDE İLK PALEOHİSTOMORFOLOJİK ÇALIŞMA

**Serdar Mayda^a, Semra Malkoç^b, Tanju Kaya^a, Muhsin Konuk^c,
Anusuya Chinsamy^d, Uğur C. Erişmiş^e**

^a Ege Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş.Merkezi, Bornova- İzmir

^b Anadolu Üniversitesi, Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir

^c Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve

Doğa Bilimleri Fakültesi, Mol. Biyoloji ve Genetik, Üsküdar, İstanbul

^d Cape Town University, Department Biological Sciences,
Cape Town, South Africa

^eAfyon Kocatepe Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü-Afyonkarahisar
(serdar.mayda@ege.edu.tr)

ÖZ

Her organizma, yaşamı boyunca belli değişim ve farklılaşma gösterirler. Organizmanın hem yumuşak hem de sert dokularında meydana gelen bu değişim ve farklılaşma zamana bağlı olup, omurgalı hayvanlardaki farklılaşmalar, biyolojik kalıntı izleri hayvanın yaşamları boyunca ve sonrasında kemiğin histomorfolojik yapılarında saklı olup paleontoloji, paleo-ekoloji, fizyolojisi, taksonomi gibi çeşitli bilim alanlarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, TÜBİTAK-108T201 ve TÜBİTAK-111Y192 no'lu projeleri kapsamında, Anadolu'da Geç Miyosen ve Pliyosen yaşlı farklı 12 fosil yatağından bulunmuş olan *Hipparion* ve *Equus* (Equidae - Perissodactyla) cinsine ait Metatarsal-III, Metakarpal-III kompakt kemiklerin histomorfolojik yapıları ışık, polarize ve taramalı elektron mikroskopik (SEM) olarak incelenmiştir. Çalışmada Afyon-Garkın, Çanakale-Gürpınar, Uşak-Kemiklitepe, Sivas-Düzyayla, Manisa-Düzpınar, Kütahya - Bayat, İzmir-Karaburun ve Denizli-Pamukkale gibi lokalitelerde bulunmuş olan *Hipparion* ve *Equus* cinslerine ait metapod kemikleri kullanılmıştır. Çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümünde yapılmıştır. Kemiğin iç kısımda yer alan endosteal kemik, kemik dış düzeyine yakın alanda ise periosteal kemik bulunmaktadır. Periosteal kemik kısımda ilerlemiş düzeyde osteonlara sıkça rastlanmıştır. Endosteal kemik yapı kemiğin iç kısımda yer alıp, kemiğin benzer kısımları polarize mikroskop altında incelendiğinde hidroapatit kristallerinin organik kemik yapıları arasında gözlemlendiği tespit edilmiştir. Polarize mikroskop incelenmesinde hidrosiapatit kristalleri kemiğin tüm alanı kaplanmış olduğu ve organik faz denilen kemik dokunun korunmadığı anlaşılmıştır. Fungal fosillerin histolojik yapıların bozulmasına etken olduğu örneklerden tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı ortamlarda kemikler dokusunun iyi korunduğu da saptanmıştır (ör. Düzyayla kömürlerinde bulunan örnekler).

Çalışmada ayrıca fosil kemiklerin kimyasal elementleri kütle spektrometresi (ICP-MS) altında incelenmiştir. Yapılan ICP analizleri neticesinde, kemiklerde Ag, As, Ba, Hg, B, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, P, Mg, Na, Al, Fe, Mn, Ca, K elementleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Paleohistoloji, *Equus*, *Hipparion*, Histomorfoloji, SEM, ICP-MS

THE FIRST PALEOHISTOMORPHOLOGIC STUDY ON THE FOSSIL BONES OF BOTH HIPPARION AND EQUUS (EQUIDAE - PERISSODACTYLA)

**Serdar Mayda^a, Semra Malkoç^b, Tanju Kaya^a, Muhsin Konuk^c,
Anusuya Chinsamy^d, Uğur C. Erişmiş^e**

^aEge Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş. Merkezi, Bornova- İzmir

^bAnadolu Üniversitesi, Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir

^cÜsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,

Mol. Biyoloji ve Genetik, Üsküdar, İstanbul

^dCape Town University, Department Biological Sciences, Cape Town, South Africa

^eAfyon Kocatepe Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü-Afyonkarahisar

(serdar.mayda@ege.edu.tr)

ABSTRACT

All organisms demonstrate certain variations and differentiations in their both soft and hardened tissues. These variations and biological residue traces are kept in their histomorphological structures during their lifetime and can be used in varied scientific areas such as paleontology, paleoecology, physiology, taxonomy.

In this study, in the frame of TÜBİTAK-108T201 and TÜBİTAK-111Y192 projects, the compact bones of Metatarsal-III, Metacarpal-III belonging to Hipparion and Equus (Equidae - Perissodactyla) fossils from late Miocene and Pliocene age of 12 fossil sources were investigated on light, polarized, and scanning electron microscopes (SEM). The metapodial bones of Hipparion and Equus genera from Afyon-Garkın, Çanakale-Gürpınar, Uşak-Kemiklitepe, Sivas-Düzayla, Manisa-Düzpınar, Kütahya - Bayat, İzmir-Karaburun and Denizli-Pamukkale localities were used in the study. The study was carried out in the Biology Department of Afyon Kocatepe University. Protected calcified compact bones had two sections: periosteal bone in the outer part, and endosteal bone in inner parts of them. Improved osteons were encountered in periosteal bones. When the inner structure of endosteal bone were examined on polarized microscope, hydro-apatite crystals were observed to be spread out almost all parts of unprotected organic phases of bone tissues. Fungal residues were believed as one of the decaying factors of the histological structure of the bones. However some bone tissues were observed to be well-protected structures after examining on the microscope (for example, the specimens from Düzayla coals).

Fossil bone specimens were also analyzed chemically by using ICP-MS. After analyzing Ag, As, Ba, Hg, B, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, P, Mg, Na, Al, Fe, Mn, Ca, K were detected to be constituents of the bones.

Keywords: Paleohistology, Equus, Hipparion, Histomorphology, SEM, ICP-MS

YENİ BULGULAR IŞIĞINDA MUĞLA-ÖZLÜCE MEMELİ FOSİL YATAĞI

**Berna Alpagut^a, Serdar Mayda^b, Tanju Kaya^b, Fikret Göktaş^c,
Kazım Halaçlar^b, Seda Deniz Kesici^d**

^aAnkara Üniversitesi DTCF Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye/Ankara

^bEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 35100 Bornova/İzmir

^cMaden Tetkik Arama Bölge Müdürlüğü, İzmir

^dBodrum Su altı Arkeoloji Müzesi, Bodrum/Muğla
(berna.alpagut@gmail.com)

ÖZ

Muğla merkez ilçeye bağlı 35 km.uzaklıkta Yılanlı mevkiinde yer alan Özlüce Köyü'nün 1km. kuzey doğusundaki Kaklıca Tepenin kuzey yamaçlarında yaklaşık 7000m² alanda üç adet zengin memeli fosil yatağı tespit edilmiştir.1993 yılında Prof. Dr. Berna Alpagut'un bilimsel danışmanlığında Muğla Müzesi Müdürlüğü ile yapılan kurtarma kazıları ve yüzey araştırmaları, 1994 yılından itibaren Kültür ve Turizm Bakanlığı izni/finansal desteği ve Muğla Valiliğinin değerli katkılarıyla 2000 yılından günümüze, **Kültür Turizmi**'ni canlandırma çalışmaları kapsamında "**Turolian Park Projesi**" adı ile devam etmektedir. 19.Şubat.1994 tarihinde Muğla Arkeoloji Müzesinde açılan "**Dr. Lale Aytaman DoğaTarihi Seksiyonu**" nda sergilenen ve müze arşivinde saklanan çok sayıda faunal fosiller, günümüzde nesli sönmüş türlere ve habitatlara ışık tutması ve paleoekolojik değerlendirmeleri zenginleştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Özlüce faunası, GB Anadolu'da "Yatağan formasyonu" olarak bilinen Üst Miyosen karasal çökelleri içinde yer alır. Tortul istif, KB-GD doğrultulu Muğla-Yatağan ve Kale-Bozdoğan Miyosen havzaları arasındaki temel eşiği üzerinde Geç Miyosen'de açılmış küçük ve izole bir çöküntüde dolgulanmıştır. Havzanın temelini, Menderes Masifi'nin Mesozoyik örtü karbonatları ve Erken Miyosen alüviyal çökelleri oluşturur. Temel kayalarını açılı uyumsuzlukla üzerleyen istif, göl ve alüvyon yelpazesi çökellerinden yapılıdır. Büyük memeli kalıntılarını kapsayan göl çökelleri, sarımsı bej renkli masif çamurtaşlarından oluşur ve en üst düzeylerinde kumlu gireçtaşı arakatmanları kapsar.

Özlüce faunası, Geç Miyosen yaşlı (Orta Turoliyen,~7,5 my) Muğla-Yatağan-Şerefköy-2 faunasından sonra gerek tür gerekse birey zenginliği yönünden Batı Anadolu'nun en zengin faunalarından birisidir. Son çalışmamız kapsamında yeniden şekillenen fauna bileşenleri: *Dinocrocuta gigantea* (Percrocutidae-Carnivora); *Choerolophodon anatolicus* (Proboscidea); *Hipparion* sp.I (orta büyüklükte form), *Hipparion* sp.II (küçük form) (Equidae-Perissodactyla); *Ceratotherium neumayri*, *Chilotherium* cf. *kiliasi*, *Chilotherium* nov.sp. (Rhinocerotidae-Perissodactyla); *Sporadotragus* nov.sp., *Skoufotragus* sp. (Bovidae-Artiodactyla); *Microstonyx* sp. (Suidae-Artiodactyla) fosillerinden tanımlanmıştır. Faunada değinilen türlere ilişkin 200 den fazla fosil bulunmuştur. Faunada, fillerin, sırtlanların ve gergedanların bolluğu, atların ve ruminantların azlığı orman alanlarının çalılık alanlarından daha fazla olduğunu yansıtır. Özlüce faunası, Kayadibi-Konya (Geç Miyosen - erken MN11) ve Pentalophos-1 (Geç Miyosen, erken MN10) (Yunanistan) faunaları ile benzerlik sunmaktadır. Bu çalışmada Özlüce faunası Geç Miyosen (erken Turoliyen, MN11) olarak yaşlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Muğla, Özlüce, Geç Miyosen, Turoliyen, Chilotherium

OVERVIEW OF RECENT RESEARCH ON MUĞLA-ÖZLÜCE MAMMALIAN FOSSIL LOCALITY

**Berna Alpagut^a, Serdar Mayda^b, Tanju Kaya^b, Fikret Göktas^c,
Kazım Halaçlar^b, Seda Deniz Kesici^d**

^aAnkara Üniversitesi DTCF Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye/Ankara

^bEge Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 35100 Bornova/İzmir

^cMaden Tetkik Arama Bölge Müdürlüğü, İzmir

^dBodrum Su altı Arkeoloji Müzesi, Bodrum/Muğla
(berna.alpagut@gmail.com)

ABSTRACT

Three rich fossil mammalian localities were found, covering approximately 7000 m² area on the northern flank of Kalkıca Hill, 1km north of Özlüce Village which is located at the Yılanlı site, about 35 km NW of Muğla. The excavations and field surveys were conducted in 1993 under the scientific consultation of Prof.Dr.Berna Alpagut, together with Muğla Museum Directorate. Starting from 1994, the excavations had started with the financial support and authorization of Ministry of Culture and Tourism. From 2000 till today, it continued within the framework of the studies, entitled as "Turolian Park Project" which aims to revive cultural tourism as having the valuable support of Muğla Governorship. Numerous fossils which have been on exhibition in the "Dr.Lale Aytaman Natural History Section" which was opened on 19th February 1994 at the Muğla Archaeology Museum and the remaining specimens at the archives are enlightening extinct species, their habitats and paleoecological evaluations.

Özlüce fauna is located in the Late Miocene continental sediments of Yatağan Formation, SW Anatolia. The sedimentary sequence deposited in a small and isolated Basin which was formed during Late Miocene between NW-SE trending Miocene Basins of Muğla-Yatağan and Kale-Bozdoğan. Basement of the Basin comprises Mesozoic cover carbonates and Early Miocene alluvial deposits. The sequence which overlain the basement with an angular unconformity, composes of lake and alluvial sediments. Lake deposits that yield fossil mammals are composed of yellowish massive mudstones with sandy limestone interbedings.

Özlüce locality has one of the richest fauna from Western Anatolia in terms of abundance of species and specimens after that of Muğla-Yatağan-Şerefköy-2 locality. Özlüce fauna is composed of: *Dinocrocota gigantea* (Percrocutidae-Carnivora); *Choerolophodon anatolicus*, (Proboscidea); *Hipparion* sp. I (medium-size), *Hipparion* sp.II (small size) (Equidae-Perissodactyla); *Ceratotherium neumayri*, *Chilotherium* cf. *kiliasi*, *Chilotherium* nov.sp. (Rhinocerotidae-Perissodactyla), *Sporadotragus* nov.sp. (Bovidae-Artiodactyla), *Palaeotragus* sp. (Giraffidae- Artiodactyla), *Microstonyx* sp. (Suidae-Artiodactyla).

A total number of 200 fossil specimens were recovered which are related to aforementioned taxa above. The abundance of Rhinos, proboscideans and large hyaenids and poor existence of equids and bovids could suggest the dominance of wooden environment over savanna-steps. Özlüce fauna has similarities with Kayadibi-Konya (Late Miocene, early MN11) and Pentalophos-1 (Late Miocene, early MN10) from Greece. In this study, Özlüce fauna was dated to "Earliest Turolian (early MN11)"

Keywords: Muğla, Özlüce, Late Miocene, Turolian, *Chilotherium*

PALEONTOLOJİ-BİYOSTRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY - BIOSTRATIGRAPHY

Posterler/*Posters*

**AK-1X KUYU KESİTİ
(PENSİLVANİYEN, ZONGULDAK HAVZASI, KB TÜRKİYE)
SINUSPORES SINUATUS (ARTÜZ) RAVN, 1986' NİN
DAHA GENÇ BİR İSTİFİ İŞARET EDEN PALİNOLOJİK
MARKERLAR İLE BİRLİKTE BULUNUŞU**

Ellen Stolle^{a, b}

^a*Institut für Geographie und Geologie, Greifswald, Germany*

^b*EP Research, Ennigerloh-Westkirchen, Germany*

(ellen.stolle@yahoo.com)

ÖZ

KB Türkiye'deki Zonguldak Havzası Amasra Bölgesindeki kısa bir kuyu kesitinin (-342.05 – -345.05 m) palinolojik toplulukları içerisinde, *Sinusporos sinuatus*, *Vestispora fenestrata*, *V. laevigata*, *Torisporea securis* and *Thymosporea* spp. gibi miyospor türlerinin alışlagelmiş olmayan bir birlikteliği saptanmıştır. Avrupa'da 1970'lerde belirlenen ve 2004 Jeolojik Zaman Cetveli'nden beri Uluslararası Karbonifer Zaman Cetveli'nde yer alan standart spor zonlarının uygulaması *Thymosporea* spp. bulunuşuna bağlı olarak geç Bolsoviyen (geç Vestfaliyen C) ve daha genç bir yaş verecektir. *Sinusporos sinuatus*'un bulunuşu ise daha yaşlı birimlerden taşınma olarak yorumlanacaktır.

Kuyu kesitinin yeniden incelenmesi, stratigrafik sistemle güvenilir bir korelasyonu amaçlamaktadır. Palinolojik analizler *S. sinuatus* dışında daha eski bir yaş ifade edecek taşınmış başka türlerin bulunmadığını göstermektedir. Buna ek olarak, *S. sinuatus*'un bulunduğu kesimlerin çökelme ortamının da otokton olarak gözetilebileceğini, göstermiştir. Son yaş tayini, KB Türkiye'deki ki ile benzerli spor topluluklarının foraminifer ve konodont zonları ve kronostratigrafiyle korele edilebildiği, Kuzey Amerika'nın kabul görmüş biyozon şemaları kullanılarak yapılmıştır.

Revizyon, Dukmansiyen-Bolsoviyen geçişine (sırasıyla Vestfaliyen C-Vestfaliyen B sınırı ve yaklaşık Başkiriyen-Moskoviyen geçişi) karşılık gelen bir yaş vermiştir. Yeni stratigrafik çalışmalar, AK-1X kuyusundaki bu kesitin alt Bolsoviyen (alt Vestfaliyen C; alt Moskoviyen) ile korele edilmesinin daha anlamlı olduğu sonucuna götürmüştür. Bu, *Sinusporos sinuatus*'un KB Türkiye'deki miyospor yayılımının üst sınırının biraz daha uzatılması, *Thymosporea* spp. gibi bazı grupların ise burada Batı Avrupa'ya göre biraz daha erken ortaya çıktıkları anlamına gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Palinoloji, stratigrafi, Türkiye, Zonguldak, Karbonifer

**AK-IX WELL SECTION
(PENNSYLVANIAN, ZONGULDAK BASIN, NW TURKEY):
CO-OCCURRENCE OF
SINUSPORES SINUATUS (ARTÜZ) RAVN, 1986
WITH ESTABLISHED PALYNOLOGICAL MARKERS
INDICATING YOUNGER STRATA**

Ellen Stolle^{a, b}

^aErnst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald,
Institut für Geographie und Geologie, Greifswald, Germany

^b*EP Research, Ennigerloh-Westkirchen, Germany
(ellen.stolle@yahoo.com)

ABSTRACT

An atypical co-occurrence of miospore species such as Sinusporites sinuatus, Vestisporites fenestrata, V. laevigata, Torisporites securis and Thymosporites spp. was observed in palynological assemblages from a short well section (-342.05--345.05 m) from the Amasra area of the Zonguldak Basin of NW Turkey. The application of standard spore zones, established in the 1970s in Europe, and included since 'A Geological Time Scale 2004' in the international Carboniferous Time Scale, would result in an age determination from late Bolsovian (late Westphalian C), and younger; based on the presence of Thymosporites spp.. Occurrences of Sinusporites sinuatus would have to be interpreted as being reworked from older strata.

The re-investigation of the well section aimed on reliable correlation to the stratigraphic system. Palynological analysis showed that no other species besides S. sinuatus occur that would, due to reworking, indicate significant older ages. Moreover, the environment of sedimentation in sample positions, where S. sinuatus is present, can be considered as relatively autochthonous. The final age determination was carried out using established biozonal schemes from North America, where spore events, similar to those in NW Turkey, could be correlated to foraminifer and conodont zones, and to the chronostratigraphy.

The revision therefore provides an age which corresponds with a time interval around the Duckmantian–Bolsovian transition (Westphalian C–Westphalian B boundary and approximating to the Bashkirian–Moscovian transition, respectively). Recent stratigraphic studies lead to the conclusion that a correlation to the lower Bolsovian (lower Westphalian C; lower Moscovian) for the AK-IX well section is most likely. This means that Sinusporites sinuatus has a slightly expanded miospore range top in NW Turkey and some taxa such as Thymosporites spp. occur slightly earlier here than in Western Europe.

Keywords: Palynology, stratigraphy, Turkey, Zonguldak, Carboniferous

BAZI BİLGİSAYAR PROGRAMLARININ PALEONTOLOJİDE KULLANIMINA ÖRNEKLER

Sibel Kaygılı^a

*^a Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Türkiye
(sibeljeo23@hotmail.com)*

ÖZ

Bilimsel araştırmalar her yönüyle zorlu ve uzun bir süreçtir. Bu süreç sonucunda elde edilen verilerin ilgili çevrelere ulaştırılması da bu sürecin en önemli aşamasını oluşturur. Dolayısıyla verilerin ve sonuçların en etkin biçimde sunulması büyük öneme sahiptir. Bilgisayar programlarının bilimsel çalışmalarda değişik amaçlarla kullanılması her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Jeolojinin diğer dallarında olduğu gibi paleontolojik çalışmalarda da bilgisayar programı kullanılması, uygulamada sağladığı kolaylıklar nedeniyle hem zaman kazandırmakta hem de çalışmanın değerini yükseltmektedir. Bu nedenle bilgisayar programları klasik yöntemlere göre çok daha kullanışlıdır.

Bir program birden fazla işi yapmada kullanılabilir. Bununla beraber, değişik programların kullanılmasındaki amaç, bazı programların belirli işleri yapmada daha fazla kolaylık sağlamasıdır. Paleontolojik çalışmalarda bilgisayar programları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bazı bilgisayar programlarının paleontolojide hangi amaçlarla kullanılabilceği ve bu programların sağladığı kolaylıklar hakkında bilgi verilmiştir. Hangi programla neler yapılabileceğinin bilinmesi, kullanıcıya büyük kolaylık sağlayacaktır. Fosil çizim işlemleri, fosillerle ilgili levhaların oluşturulması, fosil verilerinin arşivlenmesi ve verilerin birleştirilmesi amacıyla pafta birleştirme, fosil örnekleri ile ilgili koordinatlandırma ve örnek yerlerinin harita üzerinde belirtilmesi, fosil dağılımının görsel olarak vurgulanması amacıyla kontur haritalarının hazırlanması, üç boyutlu görüntüler hazırlanması, grafik çizimi ve verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi, bu programlar yardımıyla yapılabilecek başlıca işlemlerdir. Bu çalışma kapsamında; Çizim işlemlerinde Adobe Illustrator, levha hazırlanmasında Adobe Photoshop, pafta birleştirme, koordinatlandırma ve örnek noktalarının harita üzerinde belirtilmesi, kontur haritalarının hazırlanması ve üç boyutlu görüntüler elde edilmesi işleminde ise Global Mapper tercih edilmiştir. Global Mapper ile yapılan kontur haritaları ve üç boyutlu görüntüler Surfer programı yardımıyla da gerçekleştirilmiştir. Grapher ve SPSS programlarıyla yapılan işlemler Excel programıyla da yapılabilmekle birlikte Grapher ve SPSS programları daha kapsamlı olduğu için tercih edilmiştir.

Bu çalışmada bazı bilgisayar programlarının paleontolojik çalışmalarındaki avantajları ve dezavantajları birkaç örnek üzerinde tartışılmış ve ArcGIS programı ile de kıyaslaması yapılmıştır. Paleontolojik çalışmalarla ilişkili işlevlerin bu programlar vasıtasıyla daha kolay yapılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, ArcGIS, Global Mapper, Grapher, Paleontoloji, SPSS, Surfer

CASE STUDIES OF SOME COMPUTER PROGRAMS USED IN PALEONTOLOGY

Sibel Kaygılı^a

^aFirat University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 23119 Elazığ, Turkey
(sibeljeo23@hotmail.com)

ABSTRACT

Scientific studies are time taking and hard processes and delivering the results obtained from these studies to the related people is the most important phase of this process. For that reason, presenting effectively the data and results of studies is very important. The usage of computer programs on scientific researches has become popular with various aims. As in other branches of geology, the use of computer programs in paleontological studies provides opportunities to save time and to rise their values. Compared to the conventional methods, these programs are much more powerful and useful tools.

A program may be used for different purposes. Nevertheless the purpose for using different programs is that some programs are more convenient in some works. Computer programs are widely used in paleontological studies. In this presentation, for what purpose some computer programs are used in paleontological studies and their importance will be discussed. Knowing what a program offers to the user and what can be done with a program are very important. Fossil drawing process, plate arrangement of fossils, archiving fossil data, identifying and placing the coordinates of fossil samples on a map, preparation of contour maps and three-dimensional images, graph drawing and statistical evaluation of data are the basic process in paleontological studies done by using computer programs. In our studies, we prefer the Adobe Illustrator in drawing process, the Adobe Photoshop in arranging the plates and Global Mapper computer program in identifying and placing the coordinates of fossil sample on a map, preparation of contour maps and three-dimensional images, graph drawing. Surfer program is also used to get contour maps and three-dimensional images. Even though processes done by the Grapher and SPSS programs can be conducted by means of Excel program, the Grapher and SPSS program were preferred because they are more comprehensive.

In this study, the advantages and disadvantages of these programs in paleontological studies have been discussed and they were also compared with the ArcGIS program by using several case studies. It has been shown that process related with paleontological studies can be done easily with these programs.

Keywords: Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, ArcGIS, Global Mapper, Grapher, Paleontology, SPSS, Surfer

ÇANAKKALE-ÇAN BÖLGESİNDEN BURDIGALİYEN- LANGİYEN YAPRAK FLORASI VE PALEOORTAMI

Huriye Demircan^a, Mine Sezgül Kayseri Özer^b

^a MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Paleontoloji-Mineraloji Koordinatörlüğü
(asmin68@yahoo.com.tr)

^b Dokuz Eylül University, Institute of Marine Science and Technology, Haydar Aliyev Bul.
No:100, 35430 İnciraltı-İzmir, Turkey
(mskayseri@gmail.com)

ÖZ

Çalışma alanı, Biga yarımadası iç kesimlerinde yüzeyleyen Çan yerleşim yerinin kuzeybatısında yeralan Çan kömür açık işletmesidir. Çalışma konusunu oluşturan yaprak fosilleri Çan formasyonunun üst kesimlerinden derlenmiştir. Çan formasyonu göl, göl kenarı bataklık, çökellerinden türemiş olup kömür, bitümlü şeyl araldanmasından oluşur.

Çanakkale-Çan bölgesinden tanımlanan ve 1 konifer, 9 angiosperm'den oluşan yaprak florasına benzer olarak (*Acer dasycarpoides*, *Glyptostrobus europaeus*, *Diospyros brachysepala*, *Quercus* cf. *mediterranea*, cf. *Quercus neriifolia*, *Liquidambar europaeum*, *Myrica acutiloba*, *Taxodium dubium*, *Ulmus carpinoides*, *Ulmus longifolia*, *Cercidiphyllum crenatum*, *Persea princeps* ve *Sapindus falcifolius*), bu çalışmada *Alnus* sp., *Ulmus* sp., *Quercus* sp., *Acer* sp., *Carpinus*, *Liquidambar europaeum*, *Glyptostrobus europaeus*, *Cercidiphyllum crenatum* ve *Fagus* sp. yeniden kayıt edilmiştir. Ayrıca, bu çalışmada *Carpinus* and *Comptonia naumannii* ilk kez tanımlanmıştır. Çanakkale-Çan topluluğunda, birkaç sucul azonal element (*Glyptostrobus europaeus*, *Myrica* ve *Liquidambar europaea*) en yaygın olanlarıdır. Bu elementlerin diğerlerinden *Alnus* ve *Cercidiphyllum* nadir gözlenmiştir. Çok ve az nemli mesofitik element içeren zonal taksonlar büyük öneme sahiptir: *Fagus*, *Ulmus*, *Acer*, *Quercus* ve *Carpinus*. Bu bitki topluluğu, nemli ve sıcak koşulları önermektedir ve bu koşullar sclerophyllous bitkilerin (*Quercus mediterranea*) varlığı ile desteklemektedir.

Diğer önemli bulgu, Erken Miyosen'de, *C. naumannii* Kuzeydoğu Asya ve Alaska'da kayıt edilmiş olan ve sıcaklığı seven bir tür olan *Comptonia naumannii*'nin bol olarak varlığıdır. Geç Burdigaliyen-Langiyen boyunca (Orta Miyosen İklimsel Artışı) ve dünya ölçeğinde gözlenen sıcak iklimsel koşullar nedeniyle, bu tür Türkiye'de bu zaman aralığında depolanmış havzalardan olan Manisa-Soma, Ankara-Güvem ve Çanakkale-Çan'da, bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale-Çan, Erken-Orta Miyosen, Makroflora, Paleovejetasyon

BURDIGALIAN-LANGHIAN LEAF FLORAS FROM ÇANAKKALE-ÇAN AND THEIR PALAEOENVIRONMENT

Huriye Demircan^a, Mine Sezgül Kayseri Özer^b

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Paleontoloji-Mineraloji Koordinatörlüğü
(asmin68@yahoo.com.tr)

^bDokuz Eylül University, Institute of Marine Science and Technology, Haydar Aliyev Bul.
No:100, 35430 İnciraltı-İzmir, Turkey

ABSTRACT

The study area is located in the northwest Anatolia (Çanakkale-Çan) where the Leaf fossils were collected from the upper part of the Çan formation. The Çan formation is generally derived from bituminous shales, lignite-bearing claystones, lignites and their alternations.

In this study, *Alnus* sp., *Ulmus* sp., *Quercus* sp., *Acer* sp., *Carpinus*, *Liquidambar europaeum*, *Glyptostrobus europaeus*, *Cercidiphyllum crenatum* and *Fagus* sp. have been redefined similar to published leaf flora of the Çanakkale-Çan region which is composed 1 conifer, 6 angiosperm (*Acer dasycarpoides*, *Glyptostrobus europaeus*, *Diospyros brachysepala*, *Quercus* cf. *mediterranea*, cf. *Quercus neriifolia*, *Liquidambar europaeum*, *Myrica acutiloba*, *Taxodium dubium*, *Ulmus carpinoides*, *Ulmus longifolia*, *Cercidiphyllum crenatum*, *Persea princeps*, *Sapindus falcifolius*). Besides, *Carpinus* and *Comptonia naumannii* are firstly defined in this study. Additionally, a few aquatic azonal elements (*Glyptostrobus europaeus*, *Myrica* and *Liquidambar europaea*) are most common in the assemblage of Çanakkale-Çan. Others are rare such as *Alnus* and *Cercidiphyllum*. Zonal taxon including more or less humid mesophytic elements is of major importance: *Fagus*, *Ulmus*, *Acer*, *Quercus*, and *Carpinus*. This leaf flora suggests humid and warm climatic conditions, which is supported by presences of the sclerophyllous plants (*Quercus mediterranea*).

The other important finding is abundantly existences of *Comptonia naumannii* which is recorded from Northeast Asia and Alaska in the Early Miocene and is thermophilous species. Due to warm climatic condition which is globally observed (Middle Miocene Climatic Optimum) during the late Burdigalian-Langhian, this species was found in Manisa-Soma, Ankara-Güvem and Çanakkale-Çan basins deposited during the same time interval in Turkey

Keywords: Çanakkale-Çan, Early-Middle Miocene, Macrofloras, Palaeovegetation

ÇANAKKALE-ŞEVKETİYE BÖLGESİNE AİT MİKRO- MAKROFLORALAR VE İZ FOSİLİ BULGULARI

Huriye Demircan^a, Funda Akgün^b ve Mine Sezgül Kayseri Özer^c

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Ankara, Türkiye
(asmin68@yahoo.com.tr)

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca-İzmir, Turkey

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü,
Haydar Aliyev Bul. No:100, 35430 İnciraltı-İzmir, Turkey

ÖZ

Çalışma alanı, Çanakkale-Şevketiye kasabasının (Lapseki-Biga yolu) doğu kısmında bir alandır. Bu alanda yüzeyleyen istif, tuf, kumtaşı, bitümlü şeyl, linyit içerikli kilitaşı ve linyit ardalanması, bitki fosilleri ve kök izleriyle temsil edilmektedir.

İyi korunmuş ve çeşitlilik gösteren palinoflora Erken Oligosen yaşını belirtmektedir. İstifin alt düzeylerinden elde edilen bazı kök izleri ve örneklerin palinomorf içeriği, *Psilatricolporites crassus* (Theaceae-*Pelliciera*) bolluğu ve *Spinizonocolpites* spp. (*Nypa*) ve *Verrutricolporites rotundiformis* (Lythraceae-*Crenea*) varlığını içeren mangrove taksasını işaret etmektedir. İstifin orta ve üst düzeylerinden derlenen örneklerde, *Longapertites* spp. (Arecaceae, Lepidocaryoidae) bolluğu ve *Monocolpopollenites tranquillus* (Palmae), *Cicatricosisporites dorengensis* (Schizaceae- *Anemia/Mohria*), *Leiotriletes adriennis* (Pteridaceae-*Acrostichum*) varlığı, bu seviyelerin kıyı yakını alanda oluştuğunu göstermektedir. Palinolojik bulgular, acısu ve kıyı bataklığı ortamının varlığını desteklemektedir. Ayrıca, her iki palynoflorada Juglandaceae, *Engelhardtia*, *Quercus*, *Platanus/Salix* bolluğu ve Clethraceae-Cyrillaceae, *Castanea-Castanopsis*, Oleaceae, *Reveesia*, *Celtis*, *Carya*, Corylaceae, *Ulmus*, *Nyssa*, Fabales-*Suriana*, Lytraceae, Icacinaceae ve Sapotaceae'nin düşük yüzdeli olarak bulunması, Erken Oligosen boyunca karasal alan içerisinde geniş yapraklı karışık orman topluluğunun varlığına işaret etmektedir. Mangrove bitkilerinin yayılımındaki ve bolluğundaki azalış ve kıyı yakını bitkilerin bolluğundaki belirgin artış, çalışma alanında deniz etkisinin azaldığını göstermektedir. Ayrıca, palinolojik bulgularla belirlenen kıyı yakını koşullarının varlığı, çalışma alanının doğusunda tanımlanan Palmae ailesine ait yaprak fosili bulgusu ve kumtaşları üzerinde gözlenen kök izlerine (Rhizoliths) ile desteklenmektedir. Çanakkale-Şevketiye bölgesinde, Erken Oligosen'de nemli ve subtropikal paleoklim koşullarından söz edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale-Şevketiye, Erken Oligosen, Kök İzleri, Makro-mikrofloralar, Paleoklim

THE EVIDENCES OF MACRO- MICROFLORAS AND TRACE FOSSILS FROM ÇANAKKALE-ŞEVKETİYE REGION

Huriye Demircan^a, Funda Akgün and Mine Sezgül Kayseri Özer^c

^aMTA Department of Geological Research, General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), 06520, Ankara, Turkey
(asmin68@yahoo.com.tr)

^bDokuz Eylül University, Geology Engineering, Buca-İzmir, Turkey

^cDokuz Eylül University, Institute of Marine Science and Technology, Haydar Aliyev Bul. No:100, 35430 İnciraltı-İzmir, Turkey

ABSTRACT

The study area is located in an area of the eastern part of Çanakkale-Şevketiye village (Lapseki-Biga road). Generally, the sequence outcropping in this area are represented by tuffs, sandstones, bituminous shales, lignite-bearing claystones, lignites and their alternations, plant fossils in addition to the root traces.

A well preserved and diverse palynoflora indicates the Early Oligocene age. The palynomorph content of the samples and some of root traces obtained from the lower part of the sequence refer to mangrove taxa, including abundant *Psilatricolporites crassus* (Theaceae-Pelliciera), and present *Spinizonocolpites* spp. (*Nypa*) and *Verrutricolporites rotundiformis* (Lythraceae-Crenea). In the samples of the middle and upper part of sequences, abundance of *Longapertites* spp. (Arecaceae, Lepidocaryoidae) and the presence of *Monocolpopollenites tranquillus* (Palmae), *Cicatricosisporites dorogenis* (Schizaceae fern - *Anemia/Mohria*), *Leiotriletes adriennis* (Pteridaceae fern-Acrostichum) indicate the presence of the near shore environment. Palynological evidences support brackish water and coastal swamp environment. Besides, both palynomorph assemblages suggest transport by streams from the background, mainly because predominant broad leaved forest with abundance of Juglandaceae, Engelhardtia, evergreen *Quercus*, *Platanus/Salix* and finding in low amount of Clethraceae-Cyrtaceae, *Castanea-Castanopsis*, Oleaceae, *Reveesia*, *Celtis*, *Carya*, Corylaceae, *Ulmus*, *Nyssa*, Fabales-Suriana, Lythraceae, Icacinaceae and Sapotaceae. The decreasing abundance and distribution of the mangrove plants and significantly increasing of near shore plants, show declining influence of the sea in the study area. Furthermore existence of the near shore condition has been supported by the finding of the leaf fossils of Palmae from the eastern part of the study area, and the root traces (Rhizoliths) observed on the sandstones. Palaeoclimatic condition of the Early Oligocene should be humid and subtropical in Çanakkale-Şevketiye area.

Keywords: Çanakkale-Şevketiye, Early Oligocene, macro-microfloras, palaeoclimate, root traces

EOSEN- OLİGOSEN OSTRAKODLARININ TÜRKİYE'DE DAĞILIMLARI

Ümit Şafak

Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(usafak@.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye’de Eosen-Oligosen istiflerinde şimdiye kadar yapılmış ostrakod çalışmalarından yararlanılarak yapılmıştır. Türkiye’nin Ege Bölgesi (Denizli), Doğu Akdeniz (Mut, Karaman, İçel, Karsantı Baseni, Ulukışla), Güneydoğu Anadolu (Adıyaman), Doğu Anadolu (Malatya-Darende, Elazığ), Orta Anadolu (Sivas, Ankara), Kuzey Anadolu (Batı Pontidler/ Kastamonu); KB Anadolu (İstanbul, Çatalca/GD Trakya, Kırklareli, Tekirdağ) gibi farklı yörelerinde yer alan Paleojen istiflerinde ostrakodlara göre ayırtlanmış, Eosen-Oligosen yaş verilerini ve ostrakod topluluğunu karşılaştırarak Eosen-Oligosen geçişine ışık tutmak amacı ile hazırlanmıştır.

Değişik bölgelerde yapılan çalışmalarda; Eosen- Oligosen aralığındaki birimlerin içerdiği ostrakod faunasının değerlendirilmesi sonucunda; Erken Eosen’de (Çamlıyayla, İçel; Haymana, Ankara); Orta Eosen’de (Karaman); Orta Eosen ile Geç Eosen’de (Malatya ve Darende); Orta Eosen’de (Elazığ); Erken ve Orta Eosen’de (Adıyaman); Geç Lütésiyen-Bartoniyen (Geç Eosen) ‘de (Kastamonu); Orta-Geç Eosen’de (Orta Sakarya); Geç Eosen, Erken Oligosen ve Geç Eosen’de (Bakırköy Havzası, Batı Bakırköy ve İstanbul batısı/İstanbul); Orta-Geç Eosen’de ve Erken- Oligosen’de, (GD Trakya); Erken Oligosen’de (Denizli, Mut havzası); Erken- Geç Oligosen’de (Karsantı Yöresi ve Karsantı Baseni/Adana), Oligosen’de (Ulukışla); Eosen-Oligosen geçişi, Erken Oligosen’de (Sivas); (Kırklareli); (Tekirdağ) gibi yaşlar saptanmıştır. Bu bölgelerdeki ostrakodlardan *Cytherella*, *Bairdia* gibi cinsler Erken Eosen’de sığ deniz (Haymana/Ankara), *Leguminocythereis*, *Cytheropteron* gibi cinsler tektonik etkinin gözlemlendiği yerlerde (Adıyaman) sığ denizden daha derin deniz koşullarına geçişi yansıtmaktadır. Orta Eosen’de *Echinocythereis*, *Krithe* gibi ostrakodlar infraneritik koşulların (Malatya, Elazığ, Adıyaman) varlığına işaret etmektedir. Orta- Geç Eosen’de *Monsmirabilia*, *Quadracythere*, *Uroleberis* gibi epineritik, *Krithe*, *Bradleya* gibi infraneritik-batiyal ortama işaret eden denizel ostrakodlardır (İstanbul, Orta Sakarya, GD Trakya). Geç Eosen’de *Cytherella* gibi sığ denizde de gözlenen, *Krithe*, *Echinocythereis*, *Paracypris* gibi infraneritik-batiyal ortamı yansıtan ostrakodlar (Kastamonu), *Echinocythereis* gibi epineritik-infraneritik, *Pokornyella* gibi epineritik derinliğe işaret eden ostrakodlar (Bakırköy, İstanbul) yer almaktadır. Erken Oligosen’de GD Trakya’da *Trachyleberis*, *Krithe* gibi infraneritik-batiyal ortam ostrakodları bulunurken, Denizli yöresinde, yörede hüküm süren tektonizma etkisinin açıkça gözlemlendiği kömür içeren düzeylerde *Cytheromorpha* gibi lagün-litoral ortam, *Cladarocythere*, *Neocyprideis* gibi lagüner ortam karakteristiği ostrakodları, Mut ve Adana basenlerindeki kömürlü düzeylerde *Hemicyprideis*, *Cladarocythere* gibi türler lagüner-litoral ortamı, Ulukışla, Sivas yörelerindeki *Cytheretta*, *Pokornyella* gibi türler epineritik ortamı yansıtmakta olup, Oligosen başlangıcının sığ denizel olduğunu göstermektedir. Kırklareli ve Tekirdağ yörelerinde ise kömürlü düzeylerde *Neocyprideis*, *Cladarocythere* gibi lagün, *Hemicyprideis* gibi lagün-litoral koşulları karakterize eden ostrakodlar bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eosen, Oligosen, Ostrakod, paleoortam, Türkiye

DISTRIBUTION OF EOCENE-OLIGOCENE OSTRACODES IN TURKEY

Ümit Şafak

Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(usafak@.edu.tr)

ABSTRACT

The study has been completed from the ostracodes investigation of Eocene-Oligocene Deposits in Turkey up to present. Palaeogene deposits, based on ostracodes, were recognized in the region of Aegean (Denizli), East Mediterranean (Mut, Karaman, Ulukışla), East Anatolian (Malatya-Darende, Elazığ), Middle Anatolia (Sivas, Ankara), North Anatolian (West Pontids, Kastamonu), NW Anatolia (İstanbul, Çatalca/SE Trakya, Kırklareli). In addition, Eocene-Oligocene dating data were then correlated with ostracodes community for the Eocene-Oligocene transition.

As a result of the assessment of the ostracode faunas included from Eocene to Oligocene, Early Eocene (Çamlıyayla, İçel; Haymana, Ankara); Middle Eocene (Karaman); Middle-Late Eocene (Malatya ve Darende); Middle Eocene (Elazığ); Early and Middle Eocene (Adıyaman); Late Lutetian-Bartonian (Late Eocene) (Kastamonu); Middle-Late Eocene (Central Sakarya); Late Eocene, Early Oligocene and Late Eocene (Bakırköy Basin, West Bakırköy and Western İstanbul/İstanbul); Middle-Late Eocene and Early Oligocene, (SE Thrace); Early Oligocene (Denizli, Mut Basin); Early- Late Oligocene (Karsanti Region and Karsanti Basin/Adana), Oligocene (Ulukışla); Eocene-Oligocene transition, Early Oligocene (Sivas); (Kırklareli); (Tekirdağ) were identified. Cytherella and Bairdia of ostracods indicate shallow marine environment (Haymana/Ankara), Leguminocythereis and Cytheropteron represent a transition from shallow to deep marine environment at locations where tectonic regimes were to be effective (Adıyaman). Ostracodes, such as Echinocythereis and Krithe from Middle Eocene, indicates that the presence of infraneritic conditions (Malatya, Elazığ, Adıyaman). Epineritic marine ostracodes, i.e. Monsmirabilia, Quadracythere, Uroleberis, and infraneritic-bathyal marine ostracodes, i.e., Krithe and Bradleya, are marine Ostracodes at Middle-Late Eocene (İstanbul, Central Sakarya, SE Thrace). Cytherella, is also observed in shallow sea at shallow sea as well as Krithe, Echinocythereis, Paracypris, represent infraneritic-bathyal marine ostracodes (Kastamonu), Echinocythereis, represents epineritic-infraneritic, and Pokornyella, represents epineritic depth (Bakırköy, İstanbul), are recorded at Late Eocene. During Early Oligocene, Trachyleberis and Krithe, such as ostracods of infraneritic-bathyal environment, were found in SE Thrace. Ostracodes of lagoon-lithoral environment, such as Cytheromorpha, are observed within coal-bearing strata affected by the regional tectonism, and characteristics lagoon environment, such as Cladarocythere and Neocyprideis, are observed at Denizli region. Hemicyprideis and Cladarocythere represent lagoonal-lithoral environment in coal bearing strata at Mut and Adana Basins. Ostracodes, such as Cytheretta, Pokornyella, indicate epineritic environment and shallow marine environment of the initial Oligocene at Ulukışla and Sivas regions. Lagoonal Neocyprideis, Cladarocythere and lagoonal-lithoral Hemicyprideis of Ostracodes are observed within the coal bearing strata at the region of Kırklareli and Tekirdağ.

Keywords: Eocene, Oligocene, Ostracodes, paleo-environment, Turkey

GÖZNE (KB MERSİN) YÖRESİNDE YENİ BİR DENİZ İNEĞİ (*METAXYTHERIUM MEDIUM*) BULGUSU

Nurdan İnan^a ve Selim İnan^a

^a Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33342 Çiftlikköy/Mersin
(sinan@mersin.edu.tr)

ÖZ

Gözne yolu (KB Mersin) Sarnıç mevkiinde yapılan istinat duvarı çalışmaları sırasında kırılan taşın içinden çıkan uzun yapılar bir taş ustası tarafından ayrılarak incelenmek üzere getirilmiştir.

Materyalin alındığı lokalite, killi-kumlu kireçtaşı litolojisiyle temsil edilen Orta-Geç Miyosen yaşlı Karaisalı formasyonudur. Materyal, kireçtaşı içinde keskin dokanaklı kalıplar içinde bulunmuştur. Bu durum, kireçtaşı çökmesinin daha sonra olduğunu göstermektedir. Kireçtaşları, *Flabellipecten* gibi pelesipodlar, *Echinolampas*, *Clypeaster* gibi echinoidler ve mercanları bollukla bulunduran sıcak ve sığ bir denizel ortamı işaret eder. Çökme ortamındaki Oksijen yoğunluğuna ve gelentinin farklılaşmasına bağlı olarak kireçtaşları sarımsıdan-griye değişen farklı renklerde görülür. Kireçtaşlarında yaşam izlerine dair yapılar (biyotürbasyon) da bollukla bulunur.

Çalışma materyalinden yapılan ince kesitlerde; dış kısmın silisleşmiş, iç kısmın kalsit dolgu olduğu görülür. Dış kısımda ana malzeme; demiroksit boyanmaları gösteren, opal veya kalsedon olabilecek silisdir. Çatlak ve gözeneklerin içinde kalsit dolgu mevcuttur. Gözeneklerin çevresinde sarımlı laminalar gözlenir. Bu laminalar, süngerimsi bir görünüm sunar. Bol olarak bulunan siyah lekelerin organik kalıntılar olabileceği düşünülmüş, bu haliyle materyalin silisleşmiş bir kemik yapısı olduğu saptanmıştır.

Materyalin; SireniaDeniz İnekleri takım (Dugongidae) ailesine ait *Metaxytherium medium* (Desmarest, 1822) Hoojer 1952 olduğu saptanmıştır. Materyal farklı uzunlukta . 4 cm eninde, ve 3.5 cm kalınlıkta kaburga kemiklerinden oluşmuştur.

Deniz inekleri geniş ve yassı gövdeli, palet şekilli kuyruğu olan büyük ve sucul memeliler olup, üç-dört tırnaklı iki adet ön yüzgeç taşırlar. Sadece tropikal ve yarı tropikal bölgelerin kıyı denizlerinde yaşayan, otçul hayvanlardır. *Metaxytherium medium* 'ait bulgular Orta Paratetis'te Badeniye, Akdeniz'de Geç Pliyosen'e kadar devam eder Bilinen diğer fosil örnekleri İtalya, Avusturya, Hollanda ve Fransa'da bulunmuştur.

Türkiye'deki ilk deniz ineği fosili yine yazarlar tarafından Mersin'de (Sandaldağı-Erdemli) bulunmuş ve *Metaxytherium medium* olarak tanımlanmıştır Ülkemizde ve dünyada sadece sınırlı alanlarda görülmesi nedeniyle önemli bir bulgudur.

Anahtar Kelimeler : Deniz İneği, *Metaxytherium*, Karaisalı Formasyonu, Miyosen, Mersin

NEW FINDINGS OF DUGONGIDAE (METAXYTHERIUM MEDIUM) IN GÖZNE AREA (NW MERSİN)

Nurdan İnan^a and Selim İnan^a

^aMersin University, Geological Engineering Department, Mersin, Turkey
(sinan@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Elongated structures, which were removed from broken rocks during the construction of retaining wall on the Gözne (NW Mersin) road, were brought by a stone mason for examination.

Material was taken from a locality where the lithology is represented by argillaceous-sandy limestone of the Middle to Late Miocene aged Karaisali Formation. The material was found in limestone with sharp contacts. This is due to before deposition of limestone. Limestones with abundant Flabellipecten (pelecypod), Echinolampas and Clypeaster (echinoid), and corals indicate warm and shallow marine environment. Colour of the limestones change from yellowish to gray depending on oxygen concentration and variations in currents. In the limestones, traces of life such as bioturbation are common.

In the thin sections of studied materials, a silicified outer portion and calcite-infill in inside are seen. The main material in the outer part is silica of either opal or chalcedony showing iron oxide staining. Calcite infilling is present in fractures and pores. Laminae coating the pores are observed. These laminae give a spongy appearance. Abundant black mottlings are probably residue of organic materials, for this reason, it is determined to be silicified bones. The other known fossil specimens are available only in Italy and France.

The material is determined to be belong to the species of rib bones of Metaxytherium medium (Desmarest, 1822) Hoojer 1952. The material consists of rib bones which are different in length, 4 cm in width and 3.5 cm thick. Dugongs are large and flat-bodied, palette-shaped tail and a large and aquatic mammals, have three-four-toed two front fins. These are herbivorous animals living in coastal seas of tropical and semi-tropical regions. The other fossils specimens were recorded in Italy, Oustricth, Holland and France. In Turkey, first sea cow fossils have been found by the authors in Mersin (Sandaldag-Erdemli) and have been identified as Metaxytherium medium. These are important findings because they occur only in limited areas in our country and also in the world.

Keywords: *Dugongidae, Metaxytherium, Karaisali Formation, Miosen, Mersin*

KARACAÖREN-ÜRGÜP YÖRESİ (NEVŞEHİR) DİATOMİTLERİNİN FOSİL DİATOM TOPLULUĞU VE PALEOORTAMSAL ÖZELLİKLERİ

Ayşegül Yıldız^a, Ali Gürel^b

^a Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100
Aksaray (ayildiz10@hotmail.com)

^b Niğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240 Niğde

ÖZ

Bu çalışmada, Karacaören-Ürgüp arasında (Nevşehir) yüzeyleyen diatomit çökellerinin fosil diatom topluluğu ve paleoortamsal özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla, inceleme alanında birisi Kayseri K33-c₃ paftasında, geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Ürgüp Formasyonu'nun Cemilköy Üyesi içerisindeki göl çökellerinden, diğeri Kayseri K33-d₃ paftasında, Kuvaterner birimleri içerisinde olmak üzere iki adet stratigrafik kesit ölçülmüştür. Cemilköy stratigrafik kesiti tabandan tavana doğru çörtlere ardalanmalı olarak 6 adet diatomit seviyesi içerir. Bu kesitteki diatomit seviyelerinden derlenen örneklerde *Achnanthes rechtensis* Leclercq, *Aulacoseria* sp., *Cocconeis* sp., *C. placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck, *Cymatopleura selea* var. *apiculata* (W.Smith), *Cymbella* sp., *C. leptoceras* (Ehrenberg), *C. moelleriana* Grunow, *C. tumidula* Grunow, *Epithemia* sp., *E. adnata* (Kützing), *E. argus* Kützing, *E. cistula* (Ehrenberg), *E. frickei* Krammer, *E. hydmanii* (W.Smith), *E. simithii* Carruthers, *Eunotia* sp., *E. denticulata* (Brebisson), *Fragilaria brevistriata* Grunow, *Gomphonema* sp., *G. acutiusculum* (O.Müller), *G. entolejum* Oestrup, *G. gracile* Ehrenberg, *G. minutum* (Agarth) ve *Navicula weinzierlii* Schimanski olmak üzere 10 ayrı diatom cinsine ait 25 tür tanımlanmıştır. Kesitin tabanından tavanına doğru 1-5 diatomit seviyelerinden ve altıncı diatomit seviyesinin tavanından derlenen örneklerde sırasıyla *Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck, *Epithemia argus* Kützing, *Epithemia* sp., *E.cistula* (Ehrenberg), *Fragilaria brevistriata* Grunow, ve *Epithemia argus* Kützing baskın tür olarak bulunmuştur. Bu baskın türler diatomit seviyelerinin sıg, sıcak, nitrojen ve fosforun bol olduğu, alkali, pH >7 olan tatlısu özelliğindeki göl ortamında depolandığını göstermektedir. Altıncı diatomit seviyesinin tabanından alınan örnekte *Eunotia* sp., baskın tür olarak bulunmuştur. Bu türe dayanarak ta altıncı diatomit seviyesinin tabanının sıg ve pH <7 olan tatlısu özelliğindeki göl ortamında depolandığı saptanmıştır. Kuvaterner yaşlı birimler içerisinde ölçülen kesit boyunca tüfitlerle ardalanmalı olarak iki adet diatomit seviyesi tespit edilmiştir. Bu kesitte yer alan diatomit seviyelerinden derlenen örneklerde *Epithemia argus* Kützing, *E. cistula* (Ehrenberg), *E. frickei* Krammer, *E. hydmanii* (W.Smith) olmak üzere bir diatom cinsine ait 4 tür tanımlanmıştır. Her iki diatomit seviyesinden alınan örneklerde *Epithemia argus* Kützing ve *E. cistula* (Ehrenberg) türlerinin baskın olarak bulunduğu, bu türlere göre diatomitlerin sıg, sıcaklığı ve besin miktarı yüksek, alkali, pH >7 olan tatlısu özelliğindeki göl ortamda depolandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diatomit, Karacaören-Ürgüp, Nevşehir, paleoortam

FOSSIL DIATOM COMMUNITIES AND PALEOENVIRONMENTAL PROPERTIES OF KARACAÖREN-ÜRGÜP AREA (NEVŞEHİR) DIATOMITES

Ayşegül Yıldız^a, Ali Gürel^b

^aAksaray University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering,
68100 Aksaray (ayildiz10@hotmail.com)

^bNiğde University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering,
51240 Niğde

ABSTRACT

In this study, fossil diatom assemblages and paleoenvironmental properties of diatomite deposits which are outcropping between Karacaören and Ürgüp (Nevşehir) areas were investigated. For this purpose, two stratigraphic sections were measured in the study area; one of these sections was measured from lake sediments within the upper Miocene-Pliocene Cemilköy Member of the Ürgüp Formation at the Kayseri K33-c₃ sectional map. The other stratigraphic section was measured in the Quaternary units at the Kayseri K33-d₃ sectional map. Cemilköy stratigraphic section contains six diatomite levels from bottom to top as interbedded with cherts. In the diatomite samples, 25 species of 10 different diatom genera were identified such as *Achnanthes rechteis* Leclercq, *Aulacoseria* sp., *Cocconeis* sp., *C. placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck, *Cymatopleura selea* var. *apiculata* (W.Smith), *Cymbella* sp., *C. leptoceras* (Ehrenberg), *C. moelleriana* Grunow, *C. tumidula* Grunow, *Epithemia* sp., *E. adnata* (Kützing), *E. argus* Kützing, *E. cistula* (Ehrenberg), *E. frickei* Krammer, *E. hydmanii* (W.Smith), *E. simithii* Carruthers, *Eunotia* sp., *E. denticulata* (Brebisson), *Fragilaria brevistriata* Grunow, *Gomphonema* sp., *G. acutiusculum* (O.Müller), *G. entolejum* Oestrup, *G. gracile* Ehrenberg, *G. minutum* (Agartha), *Navicula weinzierlii* Schimanski. Respectively *Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck, *Epithemia argus* Kützing, *Epithemia* sp., *E. cistula* (Ehrenberg), *Fragilaria brevistriata* Grunow, and *Epithemia argus* Kützing were present as the predominant species in the collected samples from 1-5 and bottom of sixth diatomite levels from bottom to top of the section. Based on these predominant species, these diatomite levels have been deposited in a shallow, warm and freshwater lake environment with the features of high level nitrogen and phosphorus, alkaline, pH > 7. *Eunotia* sp., was predominant species at the sample from bottom of sixth diatomite level. This level has been deposited in a shallow, pH < 7 freshwater lake environment. Two diatomite levels have been identified as interbedded with tuffites along the stratigraphic section which is measured in the Quaternary units. In the samples from diatomite levels of this section, 4 species were identified, belonging to one diatom genus such as *Epithemia argus* Kützing, *E. cistula* (Ehrenberg), *E. frickei* Krammer, *E. hydmanii* (W.Smith). *Epithemia argus* Kützing and *E. cistula* (Ehrenberg) were

found predominantly in the samples from both diatomite levels. Based on these predominant species, these diatomite levels have been deposited in a shallow, temperature and amount of food high, alkaline, pH > 7 freshwater lake environment

Keywords: Diatomite, Karacaören-Ürgüp, Nevşehir, paleoenvironment

MAÇKA (TRABZON) YÖRESİNİN JEOLJİSİ VE ÜST KRETASE BİYOSTRATİGRAFİSİ

Emine Türk^a, Şenol Çapkınoğlu^a, İsmet Gedik^a, Mustafa Softa^a

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü TR-61080, Trabzon
(eturk@ktu.edu.tr)

ÖZ

Maçka (Trabzon) civarında geniş bir yayılıma sahip olan Üst Kretase birimleri volcano-tortul bir istifte temsil edilir. Çatak grubu olarak adlandırılan bu istif, her biri farklı özelliklere sahip olan iki formasyona ayrılır. Çatak Grubunun alt kısmında yer alan Çeşmeler Formasyonu piroklastik kayalarla arakatkılı marn, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşlarından ve üstleyen Elmalı Dere formasyonu ise andezit, tuf ve aglomeralarla arakatkılı kırmızı renkli kireçtaşlarından oluşur. Bölgede yüzeylenen tortul birimlerin biyostratigrafisini ortaya koymak amacıyla Çeşmeler ve Elmalı Dere formasyonlarından iki adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Çatak 1 ölçülü stratigrafik kesitinde *Whiteinella*, *Helvetoglobotruncana*, *Marginotruncana*, *Dicarinella* ve *Hedbergella* cinslerine ait Erken Turoniyen-Erken Koniasiyen'i karakterize eden 10 pelajik foraminifer türü ayırt edilmiştir. Ayrıca aynı kesitte Erken Turoniyen'i temsil eden *Paronaella*, *Halesium*, *Crucella*, *Patellula*, ve *Stichomitra*' dan oluşan bir radyolarya faunası tanımlanmıştır. Çatak 2 kesitine ait kırmızı renkli kireçtaşlarından, Santoniyen-Kampaniyen'i karakterize eden *Patulibracchium*, *Crucella*, *Alievium*, *Patellula*, *Archaeospongoprimum*, *Dicyomitra*, *Diacanthocapsa*, *Amphipydax*, *Pseudoaulophocus* cinslerine ait 19 radyolarya türü tanımlanmıştır. Çatak 1 ve Çatak 2 kesitlerinden elde edilen radyolarya ve pelajik foraminiferler, Erken Turoniyen-Erken Koniasiyen ve Santoniyen-Kampaniyen olmak üzere iki yaş aralığında dağılım gösterirler.

Anahtar Kelimeler: Pelajik foraminifer, Radyolarya, Geç Kretase, Çeşmeler Formasyonu, Elmalı Dere Formasyonu

GEOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE MAÇKA REGION (TRABZON, TURKEY)

Emine Türk^a, Şenol Çapkınoğlu^a, İsmet Gedik^a, Mustafa Softa^a

^aKaradeniz Technical University Department of Geological Engineering
TR-61080, Trabzon
(eturk@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

*The Upper Cretaceous deposit, widely distributed in the Maçka (Trabzon) vicinity, are represented by the volcano-sedimentary successions. This succession, known as the Çatak Group, consist of two formations of different properties. Çeşmeler Formation located at the bottom of the Çatak Group consists of marl, sandy limestone, clayey limestone interbedded with pyroclastic rocks. The overlying Elmalı Dere Formation consists of red-coloured pelagic limestones with andesite, tuffite and agglomerate interbeds. Two stratigraphic sections have been measured in the Çeşmeler and Elmalı Dere Formations. Ten Early Turonian-Early Coniasian species of *Whiteinella*, *Helvetoglobotruncana*, *Marginotruncana*, *Dicarinella* and *Hedbergella* were obtained the Çatak-1 stratigraphic section. The Early Turonian Radiolarian faunas consisting of *Paronaella*, *Halesium*, *Crucella*, *Patellula* were also defined in the same section. 19 species of *Patulibracchium*, *Crucella*, *Alievium*, *Patellula*, *Archaeospongoprimum*, *Dicyomitra*, *Diacanthocapsa*, *Amphipydax*, *Pseudoaulophocus* characterizing Santonian-Early Campanian have been recognized from red-coloured pelagic limestones of the Çatak-2 section. Radiolarians and pelagic foraminifera obtained from the Çatak 1 and Çatak 2 measured stratigraphic sections are distributed in two intervals that coincide with the Early Turonian-Early Coniacian and Santonian-Campanian.*

Keywords: *Pelagic foraminifera, Radiolarian, Late Cretaceous, Çeşmeler Formation, Elmalı Dere Formation*

SAFRANBOLU FORMASYONU'NUN EOSEN YAŞLI ALVEOLİN BİYOSTRATİGRAFİSİ

Kübra Okur^a, Ercüment Sirel^b

^a Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Meşelik Kampüsü, 26480 Eskişehir

^b Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan, 06100 Ankara
(kokur@ogu.edu.tr)

ÖZ

Avrasya kıtasının devamı halindeki Batı Pontidler'de, Güney Batı'da Bolu, Kuzey Doğu'da Kastamonu arasında bulunan Eosen yaşlı Safranbolu Formasyonu, Karabük Havzasının Kuzeyinde, Ulus Formasyonu'nun üzerinde aşılal uyumsuzlukla yer almakta, havzanın güneyinde ise Kışlaköy Formasyonu'nu uyumlu olarak örtmektedir.

Safranbolu formasyonu başlıca *Nummulites-Alveolina* fosillerini içeren ve yer yer resifal karakter gösteren kireçtaşlarından oluşur.

Bu çalışmada, bölge hakkındaki verileri detaylandırmak amacıyla Eosen yaşlı kireçtaşı-marn düzeylerindeki *Alveolina* türlerinin tanımlanması amacıyla yapılan çalışmanın ön verileri yer almaktadır.

Havza Pre-Alpin temel üzerine Üst Jura Karbonatlarından Eosen'e kadar kesintisiz olarak devam eder. Safranbolu Havzasının önemli bir özelliği, Ovacıktan geçen D-B yönünde dizilmiş resifal çökellerin güneyinde karasal akarsu çökelleri ile aralanmalı denizel çökellerin bulunuşu, bu çizginin kuzeyinde ise karasal katkıların azalması ve Eflani yöresinden sonra istifin bütünüyle kumtaşı ve şeylerden oluşmasıdır. Bu özelliğiyle havzanın, başlangıçta kuzeye doğru derinleşen bir havza iken, Geç Eosen'den sonra havzayı kuzeyden sınırlayan Pontid dağlarının yükselmesi ile bir dağlar arası havza biçimini kazanarak evrimini tamamladığı düşünülmektedir.

Safranbolu Formasyonu'nun GB kesiminde yapılan arazi çalışmasında, yirmi metre kalınlığındaki birim incelenmiş, 25 adet örnek derlenmiştir. Tane, kayaç ve yıkama örneklerinden elde edilen ince kesitler üzerinde, formasyonun yaşını ve depolanma ortamını araştırmak için yapılan analizlerdeki ön mikropaleontolojik incelemeler sonucunda, havzanın derin-orta-sığ kısımlarında yer alan *Alveolin* çeşitliliği izlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, Küviziyen yaşlı *Alv. arciasi*, *Alv. axiample (aff)*, *Alv. brunnamani (aff)*, *Alv. carantana*, *Alv. colatiensis*, *Alv. cremaea (aff)*, *Alv. cuspidata*, *Alv. di stefanoi*, *Alv. histricea*, *Alv. oblonga*, *Alv. pisella (sf)*, *Alv. ruetieyeri*, *Alv. rugosa*, *Alv. Safranboluensis* 'Alveolina türlerine rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Batı Pontidler, Safranbolu Formasyonu, Eosen *Alveolinleri*

EOCENE ALVEOLIN BIOSTRATIGRAPHY OF SAFRANBOLU FORMATION

Kübra Okur^a, Ercüment Sirel^b

^a Eskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering,
Meşelik Campus, 26480 Eskişehir

^b Ankara University, Department of Geological Engineering, Tandoğan, 06100 Ankara
(kokur@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

Safranbolu basin is located in western Pontides in southern part of the Eurasian continent. The Safranbolu formation (Eocene) lies in the North of Karabük basin and is surrounded by Bolu in SW and Kastamonu in NE. The formation is underlain by Ulus formation with an angular unconformity and conformably overlies Kışlaköy formation.

The main lithology of the formation is limestone often showing a reefal character and formation mainly contains Nummulites and Alveolina fossils.

Alveolina fauna extracted from the marly limestone units of the Safranbolu formation is investigated in this study and the preliminary results are presented.

Deposition in Safranbolu basin starts with Upper Jurassic carbonates over a pre-Alpine basin and continues until the end of Eocene without interruption. An alternation of fluvial and marine sediments exists in the South of E-W trending reefal deposits in the basin, However terrestrial impact is reduced towards the North. This indicates that the basin was deeper in the North at the initial stages of deposition however attained an intermontane character due rising of the Pontide chain after Late Eocene.

Twenty-five samples collected from Safranbolu Formation. Thin sections were made from grain, whole-rock, wash specimens. Micropaleontologic analyzes were conducted for determination of age and deposition environment of basin. Yielded well preserved and prolific assemblage of alveolina of Cusian age; these are Alveolina arciasi, Alv. axiample (aff), Alv. brunnamani (aff), Alv. carantana, Alv. colatiensis, Alv. cremaea (aff), Alv. cuspidata, Alv. di stefanoi, Alv. histrica, Alv. oblonga, Alv. pisella (sf), Alv. rueteyeri, Alv. rugosa, Alv. Safranboluensis.

Keywords: Western Pontides, Safranbolu Formation, Eocene Alveolina

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMANTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

SİVAS HAVZASI ERKEN OLİGOSEN YAŞLI DENİZEL EVAPORİTLERE BİR ÖRNEK: EĞRİBUCAK KESİTİ

Özgen Kangal^a, Baki Varol^b, Nazire Özgen Erdem^a

^a Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas.

^b Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara.

(okangal@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Orta Anadolu Tersiyer havzalarından biri olan Sivas havzasında, orta-geç Eosen'den geç Oligosen'e (?erken Miyosen) kadar uzanan bir zaman aralığında denizel-karasal özellikli evaporit çökelimi yaygındır. Bunlar arasında denizel karakterli Oligosen yaşlı olanlar en az bilinen evaporitlerdir. Bunun en önemli nedeni paleontolojik verilerin kıtlığı ile birlikte bölgede etkili tektonizma nedeniyle, geniş bir stratigrafik aralıktaki evaporitlerin ilksel stratigrafik konumlarının büyük ölçüde bozulmuş olmasıdır. Sivas il merkezinin 30 km doğusunda yer alan Eğribucak evaporit istifi, çökelim mekanizması ve ortamı iyi bilinen Oligosen denizel evaporitleri için belirgin bir örnek oluşturur. Özellikle evaporit istifindeki bol tanıtman foraminifer toluluğuna sahip karbonat ara seviyeleri, evaporit birimlerinin alt ve üst dokanak ilişkilerinin kurulmasına olanak sağlamaktadır. Çalışılan bu evaporit istifi, öncel çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından stratigrafik konumuna dayalı olarak Miyosen olarak yaşlandırılmıştır. Toplam kalınlığı 180m olan bu evaporitli istif, tabanda kırmızı renkli çapraz tabakalı; çamur intraklastlarınca zengin gecikme çökeli ve biyotürbasyonlu kalın bir akarsu çökel sistemi ile dokanaktadır. Üstünde ise uyumlu olarak orta/geç Oligosen'den erken Miyosen'e kadar sürekli bir çökelimi yansıtan, bol tanıtman fosilli platform tipi kireçtaşları yer alır. Öncel çalışmalarda erken-orta Miyosen olarak yaşlandırılmış olan bu evaporit istifinin stratigrafik konumu, yeni paleontolojik verilere de (*Peneroplis evolutus* HENSON, *P. flabelliformis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Coscinospira sivasensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *C. elongata* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM) dayanarak erken Oligosen olarak düzeltilmelidir.

Eğribucak Oligosen evaporitlerinde, sedimentolojik ve petrografik verilere dayanan beş jips fasiyesi tanımlanmıştır. Bunlar: 1) Laminallı jips, 2) Yumrulu jips, 3) Bireysel selenitik jips, 4) Selenit tabakalı jips ve 5) Kırıntılı jips olarak adlandırılmıştır. Bu fasiyesler esas olarak bol anhidrit kapantısı içeren ikincil jipslerle "alabastrin" temsil edilir. Bununla birlikte dokusal nitelikler, birincil jips fasiyeslerinin doku ve mineralojisiyle ilişkili olarak porfiroblastik alabastrin, satin spar kristalli alabastrin ve küçük alabastrin kristaller içeren iri porfiroblastlar gibi bazı farklılıklar gösterir.

Birbirleriyle geçişli olarak izlenen evaporit ve karbonatlardan toplanan veriler, bu evaporit/karbonat topluluğunun deniz, lagün/ evaporitik lagün (kıyasal evaporit düzlüğü içeren) ve sabka gibi geniş bir ortam yelpazesinde depolandığını işaretler. Sivas Tersiyer havzası evaporitleri, çökelimin büyük oranda bir iç denizde gerçekleşmesi nedeniyle yerel karakter gösterir. Bu durum, havzanın farklı kesimlerinde yüzeyleyen evaporit istifleri arasındaki deneyi güçleştirmektedir. Bu nedenle evaporitler yerelde ayrıntılı olarak çalışılmalı, daha sonra bölgesel ölçekte birbirleriyle deneyilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Denizel evaporitler, Sivas havzası, Oligosen

AN EXAMPLE FROM EARLY OLIGOCENE MARINE EVAPORITES OF THE SİVAS BASIN : EĞRİBUCAK SECTION

Özgen Kangal^a, Baki Varol^b, Nazire Özgen Erdem^a

^a Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sivas.

^b Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.
(okangal@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

Sivas Tertiary basin, which is one of the Central Anatolian basin has widespread evaporite deposits ranging from middle-late Eocene to late Oligocene (?early Miocene) in age, that had been deposited both in marine and terrestrial environments. Of which Oligocene marine evaporites are less known due to lacking paleontological data and tectonics which involved destruction of the initial stratigraphic settings of the evaporite with wide- stratigraphic range. Eğribucak evaporite succession located 30 km east of Sivas city provides a good example to well-understand the depositional mechanism and environment of the Oligocene marine evaporites. Particularly carbonate interbeds within the evaporite succession given abundant diagnostic foraminifera associations make possible to establish precise boundaries of underlying and overlying units of the evaporites. The evaporite succession studied here, has been previously explored by several researches and dated as Miocene, inferred from the stratigraphic position, which is totally 180 m and underlain by a red fluvial unit characterized by cross-bedded sandstones, channel lags rich in mud intraclast and bioturbations. Overlying unit is represented by platform-type limestones, that conformably sits on the evaporite succession and consists of abundant diagnostic fossil associations referring a continuous deposition from middle /late Oligocene to early Miocene. The stratigraphic position of the evaporite succession is also supported by new paleontological data. In the light of the new findings, Its age should be revised as early Oligocene (*Peneroplis evolutus* HENSON, *P. flabelliformis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Coscinospira sivasensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *C. elongata* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM) instead of early-middle Miocene assigned in the previous studies.

Sedimentological and petrographical data obtained from the Eğribucak Oligocene evaporites enable us to describe five gypsum facies. They are classified as: 1) Laminated gypsum, 2) Nodular gypsum, 3) Single crystal gypsum, 4) Bedded selenite and 5) Detrital gypsum. The facies are mainly represented by secondary gypsum "alabastrine" with abundant anhydrite inclusions. However, the textural characters show some variations such as porphyroblastic alabastrine, alabastrine with satin spar crystals and coarse porphyroblasts included minor alabastrine crystal regarding to variations of textural and mineralogical variations of the primary gypsum facies.

All integrated data collected from both evaporites and interfingering carbonate layers indicate that the evaporite /carbonate assemblage had been deposited in a wide range of environment that shifted from marine lagoon/ evaporite lagoon with coastal evaporite flat and sabkha. The localized setting of the evaporites would be result of deposition in an inland sea, which complicates basin-wide correlation of the Sivas Tertiary evaporites. Thus, we suggest that the evaporites need to be locally studied in detail and then can be correlated each other in the regional scale.

Keywords: Marine evaporites, Sivas basin, Oligocene

ANTALYA – MANAVGAT HAVZASINDA GEBİZ KİREÇTAŞI VE EVAPORİTLERİN ORTAMSAL İLİŞKİSİ

Saliha Dündar^a, Baki Varol^b

^a Türkiye Petrolleri A.O. Söğütözü Mahallesi, 2180. Cadde,

No: 86, 06100 Çankaya-Ankara / TÜRKİYE

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100
Tandoğan-Ankara/TÜRKİYE

ÖZ

Antalya Körfezi'ndeki sismik verilerde evaporitler belirgin olarak izlenmesine karşın, kara alanında tipik bir evaporit oluşumu gözlenmemektedir. Evaporitlere karşı gelebilecek zaman aralığında, havzanın batısında Gebiz kireçtaşı resifal özellikli ve yer yer de resif-alüvyal geçişli yelpaze sistemlerinde depolanmıştır. Buna karşın, kara alanında Evaporitler (jips) çok sınırlı alanlarda olup, ancak sınırlı iki yüzlek alanı oluşturmaktadır. Bunlardan birincisi, Gebiz köyü civarında izlenen 2 ile 5 m. boyutlarındaki selenitik karakterli jips bloklardır. Bunlar, Gebiz kireçtaşı yüzlekleri ile arasında allokton bir konuma sahiptir. İkinci Evaporit yüzleği ise Manavgat ilçesinin 10 km. kuzey doğusunda bir istif özelliği gösterir. Bu evaporitli istif 20-25 m. kalınlığında olup, altında Karpuzçay Formasyonu'nun sığ denizel özellikli çakıltı-kumtaşı birimleri ile dokanaktır. Üstte ise daha çok pelajik çamurtaşı, karbonatlı kiltaşından oluşan bir litoloji topluluğu yer alır. Hem alt, hem üst dokanağı belirgin bir geçiş özelliği göstermez. Bu jips yüzleğinde, tabandaki başlangıç seviyesinde %10-20 oranında silisiklastik malzeme (nap kökenli çakıltıları) ile karışmış olan jips çakıltıları izlenir. Bunlar içerisinde kanal yapıları ve derecelenmeler tipiktir. Orta ve üst seviyelerde ise yine jipslerde yaygın bloklaşmalar izlenir. Metre boyundaki selenitik jips ve laminalı jips blokları kaotik bir yapı oluşturacak şekilde depolanmışlardır.

Antalya-Manavgat baseninde önceki çalışmalarda Messiniyen olarak tanımlanan Gebiz kireçtaşlarının içerisinde jips bloklarının yer alması, bu kireçtaşının çökeli mi öncesinde bir yükselim fazının geliştiğine işaret etmektedir. Bu durum; havzanın belirli bölümlerinde, Gebiz kireçtaşlarının üst yaş sınırının Erken Pliyosen'e kadar çıkabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde jipslerin, Tortoniyen yaşlı Karpuzçay Formasyonu üzerine kaotik bir yapıda yerleşmiş olması, evaporit oluşumunun Tortoniyen 'de başlayan ve Alt Messiniyen'e kadar devam eden tektonik bir süreci takiben geliştiğini düşündürmektedir. Bu tektonik süreç, havza kenarı evaporit oluşumlarının erozyona uğramasına ve jipslerin havza içine doğru yer değiştirmesine neden olmuştur. Bu havza kenarı erozyonu, Antalya-Manavgat havzasındaki tüm evaporit oluşumlarını erozyona uğratarak, karada evaporit mostralalarının izlenmesini sınırlamış veya tamamen engellemiştir.

Anahtar Kelimeler: Evaporit, Tortoniyen, Messiniyen, allokton, selenitik jips

SETTINGS OF GEBIZ LIMESTONE AND EVAPORITES IN ANTALYA – MANAVGAT BASIN

Saliha Dündar^a, Baki Varol^b

^a Türkiye Petrolleri A.O. Söğütözü Mahallesi, 2180. Cadde,

No: 86, 06100 Çankaya-Ankara/TÜRKİYE

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100

Tandoğan-Ankara/TÜRKİYE

ABSTRACT

Messinian evaporates in Antalya bay has been clearly detected in the marine seismic sections, lying just below the Messinian unconformity; whereas, in the land sections, evaporates are mostly absent or only observed as restricted outcrops in the eastern part of the basin. Where in place of evaporates, Gebiz limestone included reefal limestone and small reefs interfingering with alluvial fans was widely developed. Contrasting the land situation, the reefs cannot be interpreted on marine seismic sections. Onshore evaporates (gypsum) have been discovered in two locations with limited expanse of which the first outcrop represented by selenite gypsum blocks sized 2-5 meters present nearby Gebiz village. These are enclosed within the Gebiz limestone as an allocton material. The second evaporate outcrop is found in north east of Manavgat (nearly 10 km far from the city center). Evaporates make up a succession with a thickness about 25 m and underlain by shallow marine sandstone-conglomerate of the Karpuzcay formation. Pelagic mudstone and carbonated siltstone sit on the evaporate succession. The contacts cannot be clearly discriminated due to transition boundary between the different lithological units. Gypsum succession starts with conglomerates mix with 10-20% of the siliclastic material typically consisting of channel structure and graded beds. In the mid and upper intervals, blocking gypsum is commonly observed and mixed with massive laminated gypsum blocks in a chaotic deposition

In the Antalya-Manavgat basin, gypsum blocks in the Gebiz limestone indicate an alloctonous setting, likely transported from an alter gypsum succession that support an early uplift before the deposition of Gebiz limestone assigned in Messinian age in the previous studies. But if the evaporates Messinian age, Gebiz limestone would be revised at least late Messinian-Early Pliocene. On the other hand, gypsum succession studied here had been developed in the middle-upper parts of the Karpuzcay formation, Tortonien aged. In that case, the chaotic gypsum deposition, mainly composed gypsum pebbles and blocks pointed out that the evaporate deposition was resulted from tectonic process that started from Tortonien and possibly finished at Early Messinian. This tectonic period caused the erosion of evaporate on the basin margin and resedimented them towards the basin center. The syndesimendary erosion destroyed the initial position of the evaporate succession and prevents or restricted the existence of evaporate outcrops in the upland (onshore) parts of the Tertiary Antalya Manavgat basin.

Keywords: Evaporate, Tortonien, Messinian, alloctonous, selenite gypsum

KIZILIRMAK NEHRİ'NİN KAPODOKYA YÖRESİNDEKİ KUVATERNER SEKİ-DEPOLARININ FLÜVYAL DİNAMİKLERİ VE FASIYES MİMARİSİ

Çetin Şenkul^a, Mustafa Karabıyıkoglu^b, Uğur Doğan^c

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta

^bArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

^cAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara
(mkarabiyikoglu@yahoo.com)

ÖZ

Kaynağını Sivas'ın doğusundan aldıktan sonra İç Anadolu'da geniş bir yay çizen ve sonra kuzeye yönelerek Karadeniz'e dökülen Kızılırmak Nehri, Türkiye'nin kendi toprakları içerisindeki en uzun akarsudur. Kızılırmak, İç Anadolu'nun Kuvaterner dönemi ana iklim döngülerinin ve tektonik evriminin anlaşılmasına önemli katkılar sağlayabilecek seki depolarına sahip olmasına rağmen, seki dolgularının sedimentolojisi hakkında henüz yeterli bir bilgi bulunmamaktadır.

Bu nedenle, Kızılırmak Nehri'nin Gülşehir ve Tuzköy (Kapadokya) arasındaki vadi kesimi boyunca yer alan genç seki basamaklarına ait alüvyal çökellerin flüvyal dinamiklerini ve fasiyes mimarilerini belirleyerek, akarsu evriminde belirleyici olan tektonik ve/veya iklimsel etkilerin anlaşılmasına katkı koymak amacıyla çalışılmıştır. Bu çalışmada özellikle çökellerin katman geometrilerine, yatak çökellerinin şekillerine, çökellerin dokusal özelliklerine ve paleoakıntı yönlerini belirlenmesine ağırlık verilmiştir. Çalışma alanında kalınlıkları yaklaşık 5-10 m, uzunlukları ise ve birkaç on metre ile yüzlerce metre arasında değişen ve çökeltme doğrultusuna ve eğimine paralel uzanan kesitler, çalışma alanındaki alüvyal istifin mekân ve zaman içerisindeki değişimlerini çalışılması için mükemmel bir ortam sağlamıştır. Fay denetimli bir yatak içerisinde akan Kızılırmak Nehri'nin tabanından yaklaşık olarak 15 ve 30 m yükseklikte yer almaktadırlar. Bu sekilerin alüvyal dolguları başlıca çakıllardan ve çakıllar ile arakatmanlı olarak bulunan kum, silt ve çamur çökellerinden oluşmaktadırlar. Bu çökeller içerisinde on temel fasiyes ayırt edilmiştir. Bu fasiyesler arasındaki alansal ve zamansal ilişkiler birbirlerinden farklı iki alüvyal istifinin varlığına işaret etmektedir. Sekilerin alt istifi kendi içerisinde küçük ölçekli yukarı doğru inceleme veya kabalanma yapan ve uzunlamasına ve enlemesine gelişmiş çakıllı barlar ile çakıllı ve kumlu kanal dolguları ve taşkın düzlüğü çökellerinden oluşmaktadır. Bu çökeller Mio-Pliyosen yaşlı gölsel kil çökelleri içerisine kazılmış ve yanal olarak geniş yayılım a sahip olan iç-bükey tabanlı akarsu yatağı dolgularıdır. Üst istif, yukarı doğru kabalanma yapan ve moloz akmaları ile aşırı-doygun yaygı akmaları tarafından depolanmış çakıl, kumlu ve çamurlu çakıl, çakıllı kum, çakıllı ve kumlu çamur çökellerinden oluşan bir alüvyal yelpaze ortamını temsil eder.

Tüm sekilerde alt istifi oluşturan flüvyal kanal dolgularının genel fasiyes özellikleri kaba taneli çökeller ile karakterize edilen, sıg ve örgülü bir akarsu sistemi olarak geliştiğini göstermektedir. Çökel istif içerisinde çökeltme sırasında gelişen herhangi bir tektonik deformasyona ait bulguların bulunmaması ve yanal ve düşey olarak çökel istifte gerçekleşen ani fasiyes değişiklikleri ve kaba ve ince taneli malzemenin dokusal özellikleri, su debisindeki kısa ve uzun dönemli iklimsel oynamalardan kaynaklanan hızlı değişimlere işaret eder. Üst istifi oluşturan ve örgülü akarsu çökelleri içerisine kazılmış olan alüvyal yelpaze çökel dolgusu ise tektonik denetimden kaynaklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alüvyal çökeller, fasiyes mimarisi, flüvyal dinamikler, İç Anadolu, Kızılırmak

FLUVIAL DYNAMICS AND FACIES ARCHITECTURE IN THE QUATERNARY TERRACE-FILLS OF KIZILIRMAK RIVER, CAPPODOCIA, CENTRAL ANATOLIA

Çetin Şenkul^a, Mustafa Karabıyıkoglu^b, Uğur Doğan^c

^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta

^b Ardahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

^c Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara
(mkarabiyikoglu@yahoo.com)

ABSTRACT

Kızılırmak River is the longest river in Anatolia, which arises from eastern Central Anatolian highlands and runs south-westwards before making a rather large arc to turn northwards in Central Anatolia, and then it takes a northerly course to run into Black Sea. However there exist a very limited knowledge on the sedimentology of this river terraces which may contribute significantly to the understanding of the Quaternary tectonics and climatic changes in Central Anatolia.

In this respect, fluvial dynamics and facies architecture of the alluvial sediments exposed in the lower terrace sequences developed at the middle reaches of Kızılırmak, near Gülşehir, Cappadocia, have been studied to contribute towards an understanding of the structural and/or climatic effects on the paleo-hydrodynamics and the internal organization of the alluvial sedimentation and the channel evolution. A particular attention has been directed to the study of the bedding configurations, bedforms, texture characteristics and paleocurrents direction of the sediments. Number of sections (5-10 m thick and up to hundreds of meters long), running parallel both to the depositional strike and dip, provided an excellent opportunity for studying spatial and temporal changes in the alluvial sedimentation in the study area. The terraces, with flat to gently inclined surfaces, stand at 15 and 30 meters respectively above the present course of Kızılırmak which runs north-westwards in a fault-bounded valley. The alluvial fill of the terraces are composed of coarse gravels interbedded with subordinate sands, silts and muds. Ten principal facies have been identified in these deposits. The spatial and temporal organization of the facies architecture indicates two distinct succession of alluvial sedimentation. The lower succession is mainly represented by small-scale fining- or coarsening-upwards sequences consisting of amalgamated sets of gravely mid-channel bar and transverse bars and minor channel fills with flood basin fines. These sediments occur as a laterally wide channel-fills cut into the underlying mio-Pliocene lacustrine clays with a sharply defined concave-upwards channel floor and represent the mid-Pleistocene Kızılırmak valley floor deposits. The upper succession, which is incised into the higher terrace fill, is characterized by a coarsening -upwards sequence consisting of sandy- muddy gravels, gravely-muddy sands and coarse gravels deposited by debris flows and hyper-concentrated sheet flows, representing alluvial fan environment.

Overall facies characteristics of the lower fluvial channel-fills, clearly suggest that the sedimentary evolution of Kızılırmak at its later stages took place in the form of a low-sinuosity, coarse grained, shallow braided stream. Lack of tectonic deformation and rapid lateral and temporal changes in facies and textural variations in coarse and fine grained material imply high rates of varying water discharge resulting from short-and long term climatic changes. The formation and evolution of the alluvial fan deposition cut into the braided stream deposits of the upper terrace fill of Kızılırmak could be related to the tectonic control and local base level changes in the area.

Keywords: *Alluvial sediments, facies architecture, fluvial dynamics, Central Anatolia, Kızılırmak*

TRAVERTENLERİN PETROFİZİKSEL ÖZELLİKLERİ İLE DEPOLANMA MİMARİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Cihan Aratman^a, Mehmet Özkul^a, Rudy Swennen^b

^a*Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-20070 Denizli, Türkiye*

^b*Katholieke Leuven Üniversitesi, Jeoloji, Celestijnenlaan 200E, B-3001 Leuven, Belçika
(cihanaratman@gmail.com)*

ÖZ

Son yıllarda Batı Afrika ve Brezilya açıklarında yapılan okyanus tabanı hidrokarbon aramalarında, traverten ve tufa gibi karasal karbonatların hazne kaya özelliği sergiledikleri belirlenmiştir. Bu gelişmelerden sonra, bu tür çökeller üzerinde yapılan analog çalışmalarda belirgin bir artış gözlenir. Bu kapsam da, Denizli Havzası'ndaki Aşağıdağdere traverten oluşumları sedimentolojik ve petrofiziksel açıdan incelenmiştir. Kelkaya Tepe'nin kuzey yamacı boyunca gelişmiş olan Aşağıdağdere travertenleri başlıca yamaç, şelale ve havuz fasiyeslerinden kuruludur. Kristalin kabuk travertenleri yamaç fasiyesinin en baskın litotipidir. Teras kenarları kristalin kabuklarla sınırlandırılırken, havuzlar koyu ve açık renkli mikrit, paleosol ve litoklastlarla doldurulmuştur. Yamaç travertenleri, yatay katmanlı geniş havuz fasiyesi ile yanall ve düşey geçişlidir. Diğer taraftan, birbirine bitişik ve asıll tufa kütlelerinden oluşan şelale fasiyesi, doğrudan Mesozoyik yaşlı karbonat temelli sınırlayan faya yaslanmıştır. Tufa kütlesi yer yer temelden türemiş kaba kırıntılı düzeyler içerir ve metre boyutunda yüksek makroporoziteye sahiptir.

Traverten örneklerinden alınan tapaların boşluk türlerini ve diğer petrofiziksel özelliklerini belirlemek için optik ve taramalı elektron mikroskopları, helyum porozimetre, hava geçirgenliği ve civa enjeksiyon kapiler basınç testleri uygulanmıştır. Helyum porozite değerleri yüksekten düşük değerlere doğru sırasıyla, açık renkli mikrit, kamyş ve bakteriyal çalı olarak tespit edilmiştir. Koyu renkli mikrit, kristalin kabuk ve eski toprak seviyelerin porozite değerleri, diğer üç litotipten düşük olmakla birlikte hemen hemen birbirine yakın değerler sergiledikleri fark edilmiştir. Diğer yandan, geçirimsizlik değerleri, teras havuzlarının eski toprak seviyelerinde yüksek iken, kristalin kabuklarda daha düşüktür. Civa enjeksiyon testine göre, koyu renkli mikrit, kristalin kabuk ve eski toprak seviyelerinde mezobozlukların baskın olduğu açığa çıkmıştır. En küçük boşluk boğaz çapları, sırasıyla 0,0071, 0,014 ve 0,0041 μm 'dur. Düşeye nazaran, yatay yönde daha yüksek geçirimsizlik değerleri elde edilmiştir. Bu durum, boşluk boğazlarının yatay yönde birbirleri ile daha iyi bağlantılı olduğunu göstermiştir. Civa doygunluğuna karşı kapiler basınç verileri kullanılarak çizilen eğriler de koyu renkli mikrit ve kristalin kabuk litotipleri, düzensiz dağılım sergilemiştir. Yapılan çalışmalara göre, mikro ölçekte travertenlerin yüksek porozite değerlerine karşın, düşük geçirimsizlik değerleri sergilemesi, bu kayaçların hazne kaya özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Boşluk boğaz boyutu, boşluk türü, hazne kaya, litotip, traverten

RELATIONSHIPS BETWEEN DEPOSITIONAL ARCHITECTURE AND PETROPHYSICAL PROPERTIES OF TRAVERTINES

Cihan Aratman^a, Mehmet Özkul^a, Rudy Swennen^b

^a Pamukkale University Geological Engineering, TR-20070 Denizli, Turkey

^b Katholieke Universiteit Leuven, Geology, Celestijnenlaan 200E, B-3001 Leuven, Belgium
(cihanaratman@gmail.com)

ABSTRACT

In recent years, hydrocarbon exploration offshore of Brazilian or along the coast of West Africa demonstrated that the continental carbonate rocks, such as travertine and tufa have interesting reservoir rock properties. After these developments, a clear increase occurred in the reservoir analogue studies in such type of deposits. In line with this research, the Aşağıdağdere travertine occurrences in the Denizli Basin have been studied in terms of both sedimentological and petrophysical analysis. The Aşağıdağdere travertines are located along the northern slope apron of Kelkaya Hill (820 m) and consist mainly of slope, waterfall and pool facies deposits. Crystalline crust travertine lithotype is the most dominant lithotype in the slope facies. While the crystalline crust is restricted to terrace rims, pools are filled by dark and light travertine layers, palaeosol and lithoclast layers. Slope travertines pass laterally and vertically into the dark and light coloured precipitates of the pool facies. On the other hand, waterfall facies formed of coalesced and suspended tufa bodies resting directly on the limestone bedrock of Mesozoic age along the fault plane. The waterfall bodies occasionally include coarse detrital materials derived from the limestone bedrock and have high cavern porosity up to metre size.

The optical and scanning electron microscopies, together with helium porosimetry, air permeability and mercury injection capillary tests have been performed to describe the other petrophysical properties and the pore types of plugs from travertine. Helium porosity values possessing high to low values are described in the light-coloured micrite, reed and bacterial shrub lithologies, respectively. The porosity values in the dark micrite, crystalline crust and paleosol are close to each others, although they are lower than the three others. On the other hand, permeability values are high in the paleosol layers of the terrace pool, in contrast, they are low in the crystalline crusts. According to mercury injection tests, mesopores are dominant in the dark micrite, crystalline crust and paleosol lithotypes. The smallest pore throat sizes are 0.0071, 0,014 and 0.0041 μm , respectively. Higher permeability values are obtained in horizontal direction compared to the vertical. This shows that the pore throats are well-connected laterally. Dark micrite and crystalline crust lithotypes exhibit a patchy pore size distribution in the graphs plotted using the capillary pressures versus the mercury saturation. In conclusion, in micro scale, travertines exhibit lower permeability values contrast to higher porosity values. Consequently, this case seems to reduce their reservoir rock property characteristic.

Keywords: lithotype, pore throat size, pore type, reservoir rock, travertine

HATILDAĞ (BOLU, KB ANADOLU) GÖLSEL EOSEN İSTİFİNDE MİLANKOVIÇ ÇEVİRİMLERİNİN JEOKİMYASI

Faruk Ocakoğlu^a, İsmail Ö. Yılmaz^b, Lorenz Schwark^c

^a Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
(focak@ogu.edu.tr)

^b Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^c Kiel University, Institute of Geoscience, Ludewig-Meyn Str. 10, 24118 Kiel, Germany

ÖZ

Hatıldağ yöresindeki sedimantolojik çalışmalarımız 250 m'ye varan Lütesiyen yaşlı istif içinde kireçtaşı marnâ şeyl/bitumlu şeyl diziliminde oluşan 2.5-5 m kalınlığında bir dizi çevrim ortaya çıkarmıştır. İstifin yaşı, daha batıda Yenipazar civarındaki Ostrakoda faunası içeriği ve istifin Priyaboniyen denizel çökelleriyle üzerlenmesine dayanarak verilmiştir. Önceki spektral analiz çalışmalarımız bu çevrimlerin Milankoviç Presesyon Bandı'na karşılık gelebileceklerini göstermişti. Bu çalışmada ise inorganik ve organik jeokimyasal göstergeler kullanarak çevrimler süresince ortamsal koşulların (sıcaklık, yağış, organik üretkenlik, redoks koşulları vb.) değişimini ortaya çıkarmaya çalıştık.

5 adet belirgin litolojik çevrimi içeren 13 m kalınlığındaki hedef istiftin 26 adet inorganik, 41 adet organik analiz amaçlı örnek alınmıştır. Toplam Organik Karbon (TOC) miktarları çevrimlerdeki şeyl/bitumlu şeyllerin orta kesimlerinde maksimum değerlere (çoğunlukla >%0.6, ender olarak %4.4) ulaşmaktadır. Toplam N ve Toplam S profilleri TOC'a paraleldir. C/N oranları litolojik çevrimlerle daha yüksek uyum içindedir. Çevrimler boyunca kırıntılı bileşimindeki değişimi yansıtan Ti/Al, Zr/Al₂O₃ ve SiO₂/Al₂O₃ oranları şeyl/bitumlu şeyllerde düşük iken kireçtaşlarında daha yüksektir. Redoks koşullarındaki değişimi gösteren Mn/Al ve kısmen Ni/Al profilleri şeyl/bitumlu şeyl seviyelerinde düşük değerler sergileyerek anoksik-az oksijenli koşullara işaret ederler. Son olarak paleo-sıcaklık göstergesi olan Mg/Ca, Sr/Ca ve Rb/K oranları karbonat seviyelerinde yüksek, şeyl/bitumlu şeyllerde ise minimum değerler sunarlar.

Elde edilen jeokimyasal bulgular, Hatıldağ istifindeki litolojik çevrimlerin orbital zorlamalarla ilgili iklimsel çevrimler olduğunu kanıtlamaktadır. Çevrimlerin karbonat bölümleri daha kurak ve sıcak, muhtemel eolien katkının yüksek olduğu dönemi temsil ederken; şeyl/bitumlu şeyl bölümleri daha yağışlı, göl seviyesinin ve organik üretkenliğin daha yüksek olduğu dönemlerde birikmiş olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Lütesiyen, Milankoviç çevrimleri, presesyon çevrimi, jeokimya, bitumlu şeyl

GEOCHEMISTRY OF MILANKOVITCH CYCLES IN THE EOCENE-AGED LACUSTRINE HATILDAĞ (BOLU, NW ANATOLIA) SUCCESSION

Faruk Ocakoğlu^a, İsmail Ö. Yılmaz^b, Lorenz Schwark^c

^a Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye
(focak@ogu.edu.tr)

^b Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^c Kiel University, Institute of Geoscience, Ludewig-Meyn Str. 10, 24118 Kiel, Germany

ABSTRACT

Sedimentological investigations in the 250 m thick Lutetian succession in the Hatildağ area revealed many cycles of limestone-marl shale/bituminous shale alternation with average thickness of 2.5-5 m. The age of the succession is based on Ostracoda fauna content and the overlying Priabonian marine sediments in vicinity of Yenipazar further west. Our previous efforts demonstrated that these cycles would correspond to the Milankovitch Precession Band. Here we intended in this contribution to figure out the environmental conditions (i.e. temperature, rainfall, organic productivity, redox conditions) throughout the cycles using inorganic and organic geochemical indicators.

The 13 m-thick target section with 5 prominent lithologic cycles are represented with 26 and 41 samples for inorganic and organic analysis respectively. Total Organic Carbon (TOC) values are maximum near the center of the shale/bituminous shale intervals (generally > %6, but rarely %4.4). Total N and Total S profiles are mostly parallel to that of TOC whereas the C/N ratio matches best with the lithologic cycles. Throughout the basic cycle, Ti/Al, Zr/Al₂O₃ and SiO₂/Al₂O₃ ratio that reflect the composition of detrital components are lower in shale/bituminous shale interval compared to limestone interval. The elemental rates of Mn/Al and Ni/Al as redox indicator display lower values in shale/bituminous shale intervals, depicting anoxic to low oxygen conditions. Lastly, salinity indicators, the Mg/Ca, Sr/Ca and Rb/K elemental rates are unchangeably higher in carbonate intervals compared to shale intervals.

The geochemical findings briefly mentioned above prove the climatic nature of the orbitally-forced lithologic cyclicity in the Hatildağ succession. Carbonate-dominated parts of these cycles correspond hot and dry periods with considerable eolian input whereas shale/bituminous shale intervals were deposited under wetter conditions with elevated lake level and organic productivity.

Keywords: Lutetian, Milankovitch cycles, precession cycle, geochemistry, bituminous shale

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTARY PROCESSES

Posterler/*Posters*

ANKARA MOGAN ÇEVRESİ GEÇ PLEYİSTOSEN YAŞLI KALIŞLERİN ARAZİ GÖZLEMLERİ

Ceren Küçükuysal^a, Emre Şimşek^b, Zeynep Arı^b

^a MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara

^b MTA Genel Müdürlüğü, Deniz ve Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
(kucukuysal09yahoo.com.tr)

ÖZ

Kalkritler ya da kalişler yarı-kurak ve kurak iklim koşullarını değerlendirmede kullanılan önemli materyallerdir. Kaliş, temel tanımıyla, yüzeysel; karasal; öncelikle kalsiyum karbonat birikimleri olup; toz, yumru veya oldukça sert formlarda gelişen, kalsiyum karbonatın ortama eklenmesi ile vadoz ortam veya sıg toprak profillerinde, temel kayalarda ve sedimanlarda kalsiyum karbonatça doygunlaşma sonucu oluşan yapıdır.

Mogan Gölü, Ankara yakınlarında yer alan sarımsı kahverengi alüvyal yelpaze ürünü içerisinde yer alan kalişler çalışılmıştır. Çalışılan kesit birbirinden 120 cm uzaklıkta olan 3 farklı kaliş seviyesini içerir. Her bir seviyenin kalınlığı 60 cm ile 80 cm arasındadır. Morfolojilerine göre çalışılan kalişler olgun olmayan toz ve yarı olgun olan yumru şeklinde sınıflandırılabilir. Kalsiyum karbonat miktarlarını temel alan gelişim seviyelerine göre ise 3. seviye, yarı olgun ve yüksek kalsiyum karbonat içeriklidirler. Hidrolojik durumları vadoz ortamda oluştuklarını göstermektedir. Yüksek kalsit miktarı nedeniyle, yoğun mikrit içerikli, yüzen taneli ve köpek dişi çimento özellikli kalkrit olarak tanımlanır. Mogan çevresinde yer alan ve çalışılan kalişler geç Pleyistosen yaşlı olup, belirgin özellikleri nedeni ile yarı kurak iklim koşulları altına oluşmuş oldukları söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kalkrit, yarı-kurak, geç Pleyistosen, Ankara

FIELD OBSERVATIONS OF THE LATE PLEISTOCENE CALCRETES IN MOGAN AREA, ANKARA

Ceren Küçüküysal^a, Emre Şimşek^b, Zeynep Arı^b

^a General Directorate of MTA, Geological Research Department, 06800, Ankara

^b General Directorate of MTA, Marine and
Environment Research Department, 06800, Ankara
(kucukuysal09yahoo.com.tr)

ABSTRACT

Calcretes or caliches are very important materials for interpreting the semi-arid to arid climatic conditions. It is basically a near surface, terrestrial accumulation of predominantly calcium carbonate, which occurs in a variety of forms from powdery to nodular to highly indurated, resulting from the cementation and displacive/replacive introduction of calcium carbonate into soil profiles, bedrock and sediments in areas where vadose and shallow phreatic groundwaters become saturated with respect to calcium carbonate.

The studied calcretes are found in the yellowish-brown colored alluvial fan deposits near Mogan Lake, Ankara. The studied section comprises of 3 calcrete horizons 120 cm apart from each other. The length of the each calcrete horizon is approximately 60cm to 80 cm. According to their morphology, the studied calcretes are classified as powdery in immature stage and nodular in semi-mature stage. Their development stages with respect to the amount of CaCO₃ included are stage 3; semi-mature with pronounced amount of %CaCO₃. Hydrological setting of the evaluated calcretes belongs to vadoze zone environment. Because of high calcite content, they are called calcretes with dense continues masses of micrite, floating grains and dog-tooth cement microstructure. The studied calcretes of late Pleistocene age with the diagnostic features imply the formation under semi-arid climatic conditions in Mogan area, Ankara.

Keywords: Calcrete, semi-aridity, Late Pleistocene, Ankara

BAFA GÖLÜ ÇÖKELLERİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

**Bilgehan Toksoy^a, Özlem Bulkan^a, M. Namık Çağatay^b,
Erol Sarı^c, Burak Yalamaz^b, Cenk Gürevin^d, Enis Durmaz^a, Doğu Aktaş^a**

^a İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^c İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü

^d İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

bulkan@istanbul.edu.tr

ÖZ

Menderes havzası içerisinde yer alan Bafa Gölü Türkiye’deki en büyük karasal göllerdendir. Bu çalışma kapsamında göl sedimanlarının doğu batı doğrultusu boyunca litolojik, sedimentolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Bafa Gölü’nden doğu batı doğrultusunda alınan dört kısa karot (Baf17:126cm, Baf 15:40 cm Baf 9:32cm; Baf 3:30 cm) incelenmiştir. Bunlardan en uzun kayıt son 100 yıllık bir süreçte çökelmiştir.

Bu çalışma kapsamında karotlar 2 cm’lik aralıklarla örneklenerek sedimentolojik (tane boyu dağılımı) ve jeokimyasal (toplam inorganik karbonat) analizlere tabi tutulmuştur. Tane boyu analizleri kum ve çakıl için elek, silt ve kil için sedigraph aletinden yararlanılarak yapılmıştır. Toplam inorganik karbonat miktarı, % ağırlık kalsiyum karbonat olarak belirlenmiştir. Bunların yanısıra element dağılımları ICP-MS analizi ile belirlenmiştir. Tane boyu dağılımları ortamın fiziksel koşulları ve çökeltme ortamının enerji düzeyinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. İnorganik karbonat çökelimleri ise su kütlesinin birincil süreçleriyle ilgili bilgi sağlamaktadır.

Gölün en batı kesimini karakterize eden sediment kayıtları boyunca (Baf 17), en üst 90cm’lik kesimde su içeriği yüksek killer, 90-115cm aralığında daha konsolide killer ve tabana doğru organik madde içeriği yüksek koyu renkli (115-126cm) killer gözlenmektedir. Bu ilgili zonlarda ortalama kum, silt ve kil içeriğinin sırasıyla, %1,5, %34 ve % 64 olduğu ve tane boyunun tabana doğru kabalaştığı gözlenmiştir. Tane boyunun karot yüzeyine doğru kabalaşması ortamın sığlaştığını gösterir. Bu çökeltilere ait toplam inorganik karbonat değerleri %24.5 ile %31 arasında değişmektedir. Gölün doğu kesimlerine gidildikçe inorganik karbonat değerlerinin artış gösterdiği gözlenmiştir (Baf 15:%21–37, Baf 9:%28–30, Baf 3:%26 –37). Ayrıca tane boyu değerlerinde de kabalaşma görülmektedir. Mikroskobik incelemelerde inorganik karbonatın yer yer kavkı kırıntılarında yer yer de birincil çökeltim sonucunda oluştuğu belirlenmiştir. Bu nedenle ortama dair yorumlamalarda Ca, Sr, Zr gibi elementlerin dağılımlarından ve oranlarından da faydalanılmıştır.

Bu çalışma kapsamında, Bafa gölüne ait genç çökeltilerin derinlikle ve doğu-batı doğrultulu bir eksen boyunca fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Zaman içinde gölün sığlaşan ve enerji düzeyi artan bir çökeltme ortamı haline geldiği ve birincil çökeltim koşullarında 100 yıllık süreçte belirgin değişimler gösterdiği gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bafa Gölü, Litoloji, Jeokimya, Sedimentoloji, Tane boyu değişimleri

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF LAKE BAFA SEDIMENTS

**Bilgehan Toksoy^a, Özlem Bulkan^a, M. Namık Çağatay^b,
Erol Sarı^c, Burak Yalamaz^b, Cenk Gürevin^d, Enis Durmaz^a, Doğuş Aktaş^a**

^aIstanbul University, Geological Engineering Department, Istanbul, Turkey

^bIstanbul Technical University, Geological Engineering Department, Istanbul, Turkey

^cIstanbul University, Marine Science and Management Institute, İstanbul, Turkey

^dIstanbul University, Fisheries Faculty, Istanbul, Turkey

bulkan@istanbul.edu.tr

ABSTRACT

Lake Bafa, is an important inland lake area around the Aegean coast of Western Turkey, which is located in Menderes Basin. In this study, lithological, sedimentological, physical and chemical characteristics of Lake Bafa sediments are investigated along an east-west directed profile. Within the aim of the study, four sediment cores (Baf17:126cm, Baf 15:40 cm Baf 9:32cm; Baf 3:30 cm) were retrieved. These core sections contain sediments, accumulated during the last 100 year.

Sedimentological (grain size) and geochemical analysis (total inorganic carbonate) were applied in to the sediments in 2cm resolution. Grain size analysis was performed using sedigraph analyser for clay and silt size fractions and sieve method used for determination of coarser grain distributions. Total inorganic carbon contents are measured as percentages of volumetric amounts of CO₂. Additionally, ICP-MS analysis is used for the determination of elemental composition of the sediments. Mainly, grain size analysis is applied to define the physical conditions of the environment, in terms of energy level. Additionally, inorganic carbonate enrichments indicate initial enrichment processes within the water column.

Sedimentary record of the western part of the lake (Baf 17) consist homogenous clays in the uppermost 0-90cm part. Consolidated clays were observed in 90-115cm interval and 115-126cm interval indicates organic matter rich dark colored clays. These section contains sand, silt and clay size fractions within the average value of 1,5%, 34% and 64%. Sediments from deeper parts indicate coarser grain size distributions, probably related to shallow water conditions. Total inorganic carbonate contents are observed in the range of the 24.5% to 31%. Sediments collected from eastern parts of the lake contain relatively higher carbonate content (Baf 15: 21%–37%, Baf 9: 28%–30%, Baf 3: 26%–37%). Furthermore, contributions from the coarser grains in to the sediments exhibit an enrichment tendency through the eastern parts. Carbonate enrichments are partly controlled by primary accumulation processes. However, individual shell rich layers are also observed. Therefore, elemental composition of the sediments (mainly Ca, Sr, Zr) are also used for the environmental reconstructions, in terms of primary enrichment processes.

In this study, physical and chemical characteristics of the recent sediments collected from Lake Bafa were investigated along an east-west profile. Lake environment indicates time dependent changes in terms of depositional environment. During the last 100 years, a tendency through the higher energy environment and shallow water conditions are suggested.

Keywords: Lake Bafa, Lithology, Geochemistry, Sedimentology, Grain size distributions

ESKİ TOPRAK SEVİYELERİNDEKİ TOPRAK OLUŞUM ÖZELLİKLERİNDEN BİRİKİM ORANLARININ TAHMİNİ

Sonay Boyraz-Aslan

*Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray
(sonayboyraz@hotmail.com)*

ÖZ

Toprak oluşum mekanizması, -güncel veya eski dönemlerdeki- ana kaya ve/veya sedimanların toprağı oluşturan (pedojenik) süreçlerle ayrışması ve birikimini kapsar. Bu esnada depolanma çok az veya yoktur. Toprak oluşum süreçlerinde gelişmiş belirgin özellikler genellikle birikim oranlarının tahmininde veya belirlenmesinde kullanılabilir.

Bu çalışmanın amacı, taşkın düzlüklerinde gelişen eski toprak (paleosol) seviyelerindeki toprağı oluşturan özelliklerden yararlanarak birikim oranlarını tahmin etmektir. Eski toprak horizonlarındaki farklı (birikim) seviyelerin daha sonraki dönemlerde aşınmaya uğramalarından dolayı ayırt edilmesi ve sınıflandırılması zordur. Yine de, eski toprakların bu farklı seviyelerinde tanımlanabilen toprak oluşum özelliklerine dayalı tahminler görelide olsa yapılabilir. Bu amaçla, benzer makroskobik ve toprak oluşumuna ait özellikler gösteren iki farklı coğrafik bölgedeki topraklar bu ayrıntılı çalışmalar için seçilmiştir. Bu çalışmada toprağın hem birikim oranlarının hesaplanması hem de oluşum sürecinin yorumlanması logaritmik model üzerinde gösterilmiştir. Bu modele göre, kalışler ve bunların daha olgun seviyelerinin yer aldığı Bk horizonları (karbonat birikimi) nispeten daha düşük birikim oranlarına sahipken; eski toprak seviyelerindeki düşey ve hidromorfik özelliklerinin oluştuğı karakteristik Bw horizonlarının (toprak yapısı veya renk gelişimi) gelişimi ise yüksek birikim oranını gösterir. Bu toprağı oluşturan özellikler taşkın düzlüklerinde iklimsel koşulların değişimiyle gelişen toprak profillerindeki farklı toprak horizonlarının depolanma koşulları hakkında daha fazla bilgilerin elde edilmesi için kullanılır.

Anahtar Kelimeler: Eski topraklar, toprak özellikleri, birikim oranı, taşkın düzlüğü

ESTIMATION OF ACCRETION RATES FROM PEDOGENIC FEATURES OF PALEOSOLS

Sonay Boyraz-Aslan

*Aksaray University, Department of Geological Engineering, 68100, Aksaray
(sonayboyraz@hotmail.com)*

ABSTRACT

The soil forming mechanism either of modern or ancient periods, involves the accumulation and degradation of main rock mass and/ or sediments through pedogenic process. This soil forming process is characterized by very rare or non-depositional phase. The development of distinct features during the soil formation processes may be typically used to establish or predict rate of accretion.

The purpose of this study is to estimate the accretion rates from pedogenic features of paleosol horizons developed in floodplains. The different (accretion) levels in the paleosol horizons seems to be difficult to differentiate and classify due to the reason of post development erosion. However, various levels within paleosols could be relatively estimated on the basis of characteristic identifiable pedogenic features. For this purpose, the soils from two different geographic areas with identical macroscopic and pedogenic properties have been selected for detail studies. In this study, the calculations of accretion rate as well as interpretation of soil forming processes were showed by applying the logarithmic model. According to this model, the development of characteristic Bw horizons (development of structure or color) in paleosols along with the formation of vertical and hydromorphic features show high accretion rate; while the Bk horizons (accumulation of carbonates) developed in the soil profile with caliche and its more mature forms, has relatively lower rate of accretion. These pedogenic features may further be used to have more information about the depositional conditions of various soils horizons in the soil profile which developed in floodplain areas along with changes in climatic conditions.

Keywords: *Paleosols, soil features, accretion rate, floodplain*

TOHMA FORMASYONU (AŞAĞIKÖY, MALATYA) MİKROFASİYESLERİ ÜZERİNE BİR YAKLAŞIM

Elvan Demirci^a, Didem Aytin^a, Suzan İlhan^a, Çetin Yeşilova^b, Sefer Örcen^b

^a *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği ABD, Van*

^b *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(elvandemirci65@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışmada, Aşağıköy dolayında (Malatya güneyi) yüzeyleyen Lütésiye-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) zaman aralığında çökelmiş Tohma Formasyonunun sedimantolojik özellikleri karbonat mikrofasiyes analizlerine dayalı olarak ortaya konulmuştur. Bu bağlamda 400 m. kalınlığında bir kesit ölçülmüş ve 74 adet örnek alınarak ince kesitleri yapılmıştır. Bu bilgiler ışığında çalışma alanının Lütésiye-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) paleocoğrafyasına da bir yaklaşım sağlanmıştır.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre;

1. Rotaliidae-Quinqueloculina'lı kalkarenit fasiyesi,
 2. Gastropoda-Pelesipoda kavkılı kumtaşı fasiyesi,
 3. Nummulites pinfoldi-Quinqueloculina'lı vaketaşı fasiyesi,
 4. Nummulites aturicus-Alveolina'lı istifası fasiyesi,
 5. *Nummulites fabianii*-Algli istifası fasiyesi,
- olmak üzere Tohma Formasyonu 5 mikrofasiyese ayrılmıştır

Sonuç olarak, Tohma formasyonu sınırlı dolaşımli platformu gösteren bol foraminifer ve makrofosil içeriğiyle bir karbonat şelfi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Tohma Formasyonu, mikrofasiyes, Aşağıköy, şelf karbonatları

AN APPROACH TO MICROFACIES OF TOHMA FORMATION (AŞAĞIKÖY, MALATYA)

Elvan Demirci^a, Didem Aytin^a, Suzan İlhan^a, Çetin Yeşilova^b, Sefer Örcen^b

^a Yüzüncü Yıl University, Institute of Science, Geological Engineering , Van

^b Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and
Architecture, Geological Engineering Department, Van
(elvandemirc65@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, sedimentological characteristics of the Tohma Formation outcropping in Aşağıköy (South of Malatya) which deposited in the time interval Lutetian-Priabonian (Middle-Upper Eocene) were defined using micro-facies analysis. For this purpose, 400 m. thick section was measured and 74 samples were collected to prepare thin section. This investigation provided the approach to Lutetian-Priabonian (Middle-Upper Eocene) palaeogeography. According to the results obtained by field investigation and laboratory studies, Tohma formation was divided to 5 micro-facies. These are;

- 1 The calcarenite facies with Rotaliidae-Quinqueloculina,*
- 2 In-shelled gastropods Pelecypoda sandstone facies,*
- 3 Nummulites pinfoldi-Quinqueloculina wackestone facies,*
- 4 Nummulites aturicus-Alveolina packstone facies,*
- 5 Nummulites fabianii-algal packstone facies,*

As a result, it can be said that Tohma formation is a carbonate shelf with abundant foraminifera and macrofossil content property, indicating the platform with the terms of limited circulation.

Keywords: *Tohma Formation, microfacies, Aşağıköy, shelf carbonate*

ÜRGÜP (NEVŞEHİR) VE YEŞİLHİSAR (KAYSERİ) CİVARINDAKİ ÜST MİYOSEN-PLİYOSEN YAŞLI KARBONATLI VE KİLLİ BİRİMLERİN JEOLJİSİ, MİNERALOJİSİ, JEOKİMYASI VE ÇÖKELME ORTAMI

E. Göz^a

^a *Dumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Evliya Çelebi Yerleşkesi, 43100, Kütahya
(erselgoz@gmail.com)*

ÖZ

Çalışmanın amacı, Başköy, Güzelöz (Yeşilhisar-Kayseri) ve Bayramhacılı köyleri (Kayseri), Şahinefendi ve Sofular köyleri (Ürgüp-Nevşehir) civarında yer alan Ürgüp Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Ürgüp Formasyonundaki volkano-sedimanter birimler ile karbonatlı ve killi birimlerin jeolojisi, mineralojisi, jeokimyası ve çökeltme ortamının araştırılmasıdır. Birimleri karakterize eden örneklerin mineralojik özellikleri polarizan mikroskopisi, X-ışınları kırınımı (XRD), taramalı elektron mikroskopisi (SEM) ve jeokimyasal, oksijen ve karbon izotop analizleri ile incelenmiştir.

Orta Anadolu Volkanik Bölgesinde yer alan çalışma alanında birçok ignimbirit seviyesi, andezit ve bazalt ile akarsu ve göl çökelleri ara katkılıdır. Ürgüp Formasyonundaki Bayramhacılı ve Kışladağ Üyeleri başlıca olarak akarsu ve göl çökellerinden oluşmaktadır. Kanal dolgu çökelleri, yeniden işlenmiş ignimbiritler, paleotopraklar, kalışlerdeki bitki parçalarının varlığı ve çalışma alanının litofasiyesi akarsu ve sığ göl ortamlarını göstermektedir. Bu ortamlarda feldispat, kuvars, kalsit, opal-CT, amfibol egemendir, bunlara simektit, illit ve eser olarak paligorskit ve sepiyolit eşlik etmektedir. Paleotoprak ve kalışler göl kıyısında ve akarsu taşkın düzlüğünde çökelmiştir, paleotoprak ve kalışler içinde yerinde (in-situ) oluşmuş smektitlerin üzerinde paligorskitlerin bulunması, kurak ve yarı kurak iklimi göstermektedir. Karbonat örneklerinde mikrosparitik-sparitik kalsit çimentonun gelişimi ve kırık ve çatlaklardaki köpekdişi türü sparitik kalsit kristaller, kurak ve yağışlı dönemlerin aralanmasını belirtmektedir. Kalışler örneklerinin oksijen ve karbon izotop değerleri sırasıyla, -10.69 ile -9.13‰ ve +3.0 ile + 4.97‰ PDB arasında değişmekte olup, bu izotop değerleri, kalışlerin oluşumundaki meteorik su etkisini, kurak koşulları ve küresel bitki örtüsü değişimi ile ilişkisini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Karbonat, paleortam, Orta Anadolu Volkanik Bölgesi, Üst Miyosen-Pliyosen

GEOLOGY, MINERALOGY, GEOCHEMISTRY AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF UPPER MIOCENE-PLIOCENE FLUVIO-LACUSTRINE UNITS AROUND THE ÜRGÜP (NEVŞEHİR) AND YEŞİLHISAR (KAYSERİ, TURKEY)

E. Göz^a

^a Dumlupınar University, Department of Geological Engineering,
Evliya Çelebi Campus, 43100, Kütahya
(erselgoz@gmail.com)

ABSTRACT

The aim of the study is to investigate of the geology, mineralogy, geochemistry and depositional environment of carbonate and argillaceous units in the Upper Miocene-Pliocene Ürgüp Formation volcano-sedimentary sequences which are located between Başköy, Güzelöz (Yeşilhisar-Kayseri), and Bayramhacılı villages (Kayseri), Şahinefendi, and Sofular villages (Ürgüp-Nevşehir). The samples which are characterized of the units were analyzed with respect to their mineralogical characteristics by polarized-light microscopy, X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), geochemical, oxygen and carbon isotope analyses.

The study area is situated in Central Anatolian Volcanic Province which comprises many ignimbrite levels, andesite, basalt intercalated with fluvial and lacustrine deposits. Bayramhacılı and Kışladağ Members are predominantly composed of the fluvial and lacustrine deposits in Ürgüp Formation. Channel fill deposits, reworked pyroclastic deposits, plant remnants in paleosols, calcrete and the description of the lithofacies in the study area imply fluvial and shallow-lake environments. These environments are dominated by feldspar, quartz, calcite, opal-CT, amphibole coexisted with smectite, illite and accessory palygorskite and sepiolite. Paleosols and calcretes deposited at flood plain, and the lake margin, and the existence of palygorskite on the edges of smectite within paleosols and calcite crystals related in situ formation, showed arid and semi-arid climate. Development of microsparitic to sparitic calcite cement in carbonate samples, and dogtooth-type sparitic crystals in fractures and cracks indicate alternating periods of drought and wet. The oxygen and carbon isotope values of calcrete samples vary from -10.69 to -9.13‰ and from +3.00 to +4.97‰ PDB, respectively, that indicate their formation under the influence of meteoric water and which is related to the drought climatic conditions and the global vegetation change.

Keywords: Carbonate, paleoenvironment, Central Anatolian Volcanic Province, Upper Miocene-Pliocene

TIBBİ JEOLJİ
MEDICAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN KANSERİN OLUŞUMU ÜZERİNE ETKİLERİ

Yusuf Baran, Yağmur Kiraz

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Urla, İzmir, Türkiye, 35430

(yusufbaran@iyte.edu.tr)

ÖZ

Kanser, DNA hasarı sonucu hücrelerin kontrolsüz veya anormal bir şekilde büyümesi ve çoğalması ile karakterize edilen ölümcül bir hastalıktır. Kanser oluşum ve gelişimi çevresel faktörler, ailesel geçmiş (genetik), beslenme ve kişisel alışkanlıklar gibi faktörlerle doğrudan ilgilidir. Farklı ülkelerde farklı kanser türlerinin yaygın olması çevresel şartların hastalık üzerindeki etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Bazı ülkelerde en yüksek orana sahip kanser türleri bir başka coğrafyada çok daha az sıklıkta görülebilmektedir. Ayrıca göçebe toplumlarda yapılan çalışmalar da kanser türlerinin bulunulan ülkeye göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kanserde çevresel faktörler, ailesel geçmişi olmadan kansere yol açan tüm etmenler olarak bilinir. Bu faktörler sigara, alkol, düzensiz beslenme gibi kişinin kendi tercihleri olanlar ve kimyasallar, yüksek oranda radyasyon, su ve hava kirlilikleri, biyolojik faktörler gibi kişinin maruz kaldığı etmenler olarak iki grupta toplanmaktadır. Bu etmenlerden DNA hasarına yol açarak veya hücre metabolizmasını etkileyerek kanser oluşumuna neden olan maddelere karsinojen denir. Karsinojenler kimyasal, fiziksel ve biyolojik karsinojenler olmak üzere 3 temel gruba ayrılırlar.

Kimyasal etmenler, aromatik aminler, anilin boyalar, ağır metaller, dioksinler, arilaminler, aseton, nikel, radon, etilen oksit, arsenik gibi maddelerdir. Kişilerin çalışma ortamları ile de ilişkilidir ve bununla ilgili yapılan bazı araştırmalarda, çalışma ortamlarında daha çok benzen maruz kalan kişilerde lösemi, asbeste maruz kalan kişilerde akciğer kanseri ve vinilkloridinde -PVC fabrikalarında- maruz kalan insanlarda karaciğer ve akciğer kanserleri daha yüksek oranlarda görülmektedir. Ayrıca sigara ve tütün de içerdiği kırktan fazla karsinojen kimyasalla başta akciğer kanseri, ağız kanseri ve larinks kanseri olmak üzere kolon, mide ve böbrek kanseri gibi birçok kansere neden olabilmektedir. Vücutta serbest radikallerin açığa çıkıp sağlıklı hücrelerde DNA hasarı oluşturmasına yol açarak kansere sebep olurlar. Güneş ışınları (UV ve mor ötesi ışınlar), iyonize radyasyona maruz kalma, mikrodalgalar, aşırı dozda röntgen ışınına maruz kalma (X-Ray ışınları) gibi kansere neden olan etmenler ise fiziksel karsinojenlerdir. Virüs ve bakteriler gibi enfeksiyöz ajanları biyolojik karsinojenler olarak bilinirler.

Genel olarak bu karsinojenlerin doğrudan veya serbest radikaller yardımıyla DNA hasarına neden oldukları, mutasyonlar oluşturabildikleri, epigenetik değişimlere yol açarak gen anlatımını değiştirebildikleri, hücre metabolizmasını bozdukları ve bazı durumlarda da immun sistem üzerine negatif etki göstererek kansere yol açabildikleri bilinmektedir.

Sonuç olarak, çağımızın hastalığı olarak bilinen kanser kompleks bir sürecin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Çevresel faktörle ise bu sürecin en önemli etkenlerinden birini oluşturmaktadır. Bu nedenle, kansere neden olan çevresel faktörlerin bilinmesi ve buna yönelik tedbirlerin alınması kanserin oluşum ve gelişim sürecinin engellenmesine önemli bir katkı sunacaktır.

Anahtar Kelimeler; Kanser, çevresel faktörler, karsinogenez

EFFECTS OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON CARCINOGENESIS

Yusuf Baran, Yağmur Kiraz

*Izmir Institute of Technology, Department of Molecular Biology and Genetics
Urla, Izmir, Turkey, 35430
yusufbaran@iyte.edu.tr*

ABSTRACT

Cancer is a fatal disease characterized by the abnormal or uncontrolled proliferation of cells as a result of DNA damage. Initiation and progression of cancer are directly related with the factors such as environmental factors, familial history (genetic factors), nutrition, and personal habits. The prevalence of different types of cancer in different countries obviously shows effects of environmental conditions on disease. Cancer types observed at the highest rate in some countries can be seen at a much less frequency in a different geography. Additionally, studies on nomadic societies also revealed that cancer types could vary depending on the country.

Environmental factors in cancer are known as all of the factors that cause cancer without familial history. These factors are divided into two groups as those of one's own choices such as smoking, alcohol and malnutrition, and those of one is exposed such as chemicals, high levels of radiation, water and air pollution, biological factors and harmful effects of the sun. The substances causing carcinogenesis via damaging DNA or affecting cellular metabolism are called as carcinogen. Carcinogens are divided into three basic groups as chemical, physical, and biological.

Chemical carcinogens are aromatic amines, aniline dyes, heavy metals, dioxins, arylamines, acetone, nickel, radon, ethylene oxide, and arsenic. They are also related with working environment, and some studies indicated that the people exposed to more benzene, asbestos, and vinilkloridine (in PVC factories) at work are more prone to develop leukemia, lung cancer, and liver and lung cancers, respectively, at higher rates. Furthermore, cigarettes and tobacco including more than forty different chemical carcinogens cause several types of cancer; especially lung, mouth, larynx, colon, stomach and kidney cancers. Chemical carcinogens cause cancer through damaging DNA by free radicals in healthy cells. Cancer-causing factors such as the sun rays (ultraviolet radiation), exposure to ionizing radiation, microwaves, overdose exposure to X-rays are physical carcinogens. Moreover, infectious agents such as viruses and bacteria are known as biological carcinogens.

These carcinogens cause DNA damage directly or by the help of free radicals, create mutations, change gene expression by epigenetical modifications, alter cell metabolism, and in some cases, repress immune system, and subsequently, give rise to the cancer.

Consequently, cancer, known as the disease of this era, arises as a result of a complex process. Environmental factors are one of the most important components of this process. Therefore, knowledge of environmental factors that cause cancer and measures to be taken would provide an important contribution to the prevention of cancer initiation and progression.

Keywords: *Cancer, enviromental factors, carcinogenesi*

ÇAN (ÇANAKKALE) BÖLGESİ KÖMÜRLERİNİN KENDİLİĞİNDEN YANMASI, GAZ İÇERİĞİ VE ÇEVRESEL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

**Gülbin Gürdal^a, Hakan Hoşgörmez^b, Doğacan Özcan^b,
Dai Shifeng^c, Xiao Li^c, Huidong Liu^c, Weijiao Song^c**

^a Onsekiz Mart Üniversitesi., Mühendislik Fak., *Jeoloji Müh. Böl., Terzioğlu, Çanakkale*

^b İstanbul Ü., Mühendislik Fak., *Jeoloji Müh. Böl. Avcılar, İstanbul*

^c State Key Laboratory of Coal Resources and Safe Mining, China University of Mining
& Technology
(ggurdal@comu.edu.tr)

ÖZ

Çalışmanın amacı, Çan Bölgesi kömürlerinin kendiliğinden yanmaya yatkınlık derecelerini etkileyen parametrelerin incelenmesi, kömürlerin organik ve inorganik bileşenlerinde izlenen değişimler ve yanma ile oluşan ürünlerin bölge için olumsuz yönde sağlık ve çevresel etkilerinin olup olmayacağına belirlenmesidir. Bu kapsamda, açık işletmeden okside ve yanmaya başlamış kömür mostralarından alınan örneklerin karakterizasyonu, kömürün mineral, major ve iz element içerik ve değişimleri incelenmiştir. Ayrıca kömür sahasında özellikle duman ve gaz çıkışlarının olduğu noktalardan gaz örneklendirmesi yapılmış ve bu gaza ait bileşenlerin tip ve konsantrasyonları araştırılmıştır. Çan havzası kömürleri, linyit alt-bitümlü (C-A) kömür sınıf aralığında yer alan yüksek kükürt değerli (maks. 12,23%) hüminit bileşimli hümit kömürlerdir. Kükürt içeren mineraller kömürde sülfürlü (pirit) ve sülfatlı mineraller (jips) olarak izlenir. Kükürt, kömürün oksidasyonu sırasında yanma ısısını arttıran önemli inorganik bileşenlerden biridir. Yanmış kömür örneklerinde izlenen mineral bileşenler; kristobalit, pirit, tridimit, kaolinit, kuvars, amorf malzeme ve jipsden oluşmaktadır. Çevre ve insan sağlığı için olası potansiyel negatif etkileri olabilecek elementlerden As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cu, F, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, Th, V, U ve Zn'nin konsantrasyonları dünya kömür standartlarının üzerindedir. Bu elementlerden arsenik (As), civa (Hg), flor (F) ve selenyum (Se) yanmaya bağlı olarak mobilize olabilir. Yanma ürünleri eko sistemi etkilemektedir. İncelene gaz örnekleri ağırlıklı olarak azot (2.3–6.8%) ve karbondioksit gazından (0,8-18,2%) oluşmaktadır. Örnekler yüzeyden ve yanma bölgelerinden alındığı için örnek tüplerinde bir miktar atmosferik azot bulunabilmektedir. Karbondioksit gazının normal bir doğal gazdan (%18.2) daha yüksek olmasının sebebi yüzeyde ve hatta yüzeye çıkmadan oksijenin ulaşabildiği zemin zonundaki yanmadır. Oksijenin olmadığı ortamlarda yanmanın bir diğer göstergesi de gazların içinde karbonmonoksitin olmasıdır. Yüzeyde yanma olmayan bölgelerden alınan örneklerde metan gazı miktarı (10-15%) daha fazladır. Hidrokarbon gazları ağırlıklı olarak metandan oluşmaktadır ve metanın yanı sıra bir miktar etan (0.3-2.1%) ve propan (0.2-1.4% da bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çan kömürü, çevresel etki, gaz bileşenler, kendiliğinden yanma

THE SPONTANEOUS COMBUSTION OF ÇAN COALS (ÇANAKKALE), THEIR GAS COMPOUNDS AND EVALUATION OF ENVIRONMENTAL EFFECTS

**Gülbin Gürdal^a, Hakan Hoşgörmez^b, Doğacan Özcan^b,
Dai Shifeng^c, Xiao Li^c, Huidong Liu^c, Weijiao Song^c**

^a Onsekiz Mart University, Engineering Fac.,
Dep of Geological Engineering, Çanakkale

^b İstanbul Ü., Engineering Faculty., Department of Geological Engineering, İstanbul

^cState Key Laboratory of Coal Resources and Safe Mining, China University of Mining & Technology
(ggurdal@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the liability of Çan basin coals for their spontaneous combustion and examine their gas compounds. We also made an attempt to determine the changes of the organic and inorganic constituents of Çan coals and identify their possible health and environmental effects. Within this respect, we characterized oxidised and coal fire samples as well as that determined their major/trace elements and mineral constituents. Our results suggest that the Çan coals can be considered as humic coals which contain high huminite and sulphur content. They are classified as lignite to sub-bituminous coal (C-A). The pyrite content of the coals is also a significant factor in promoting combustion. In general, major mineral contents of fired coal samples are made up of christobalite, pyrite, trydimith, quartz, kaolinite, amorf matter, and gypsum minerals. Elements including, As, Be, Cu, Co, Cs, F, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, U, V, W, Th, Zr and Zn concentrations in coal samples are higher than the world coal standards. Coal combustion can be considered as one of main sources of trace elements emission to the atmosphere and from these elements As, Hg, F and Se can also be emitted to the air via coal spontaneous combustion. As well as this, combustion pollutants contribute to acid rain and greenhouse gasses, they destroy ecosystem and affect human health and combustion consuming coal seams. Furthermore, gas samples were investigated in order to determine their gas compounds and concentrations. They are mainly composed of nitrogen and carbon dioxide and their concentrations are ranging 2.3-6.8% and 0.8-18.2%, respectively. Because gas samples are collected from surface and coal-fire areas, a sum of atmospheric nitrogen can also be observed in the samples. High concentration of carbon dioxide is due to the oxidation on the surface, and oxidation in parts of the bedrock where oxygen can diffuse and interact with the gas. Another indicator of this oxidation is carbon monoxide content of the gasses. This is the best indicator of the oxidation where oxygen does not exist. Amount of methane is more (10%-15%) in the samples collected from the areas where there is no combustion on the surface. Hydrocarbon gasses are mainly composed of methane. A sum of ethane (0.3-2,1) and propane (0.2-1.4) are also existing in the composition.

Keywords: Çan Basin, environmental impact, gas composition, spontaneous combustion

NİĞDE YÖRESİ ÜZÜM PEKMEZLERİNİN FENOLİK MADDE İÇERİKLERİ İLE ESER METAL DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ VE SAĞLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Rifat Battaloğlu^a, M.Gürhan Yalçın^b,
Serpil Kılıç^c, Murat Kılıç^c ve Zafer Aydınlık^a

^a Niğde Üniv., Fen Edb. Fak. Kimya Bölümü, Niğde
(rbattaloglu@nigde.edu.tr)

^b Akdeniz Üniv., Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Antalya

^c Akdeniz Üniv., Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Antalya

ÖZ

Ülkemizde üzüm pekmezi yaygın olarak üretilmekte ve tüm yaş guruplarında tüketilmektedir. Gıda maddelerinde bulunan toksik kimyasal maddeler insan sağlığı için potansiyel bir risktir. Niğde yöresinde geleneksel yöntemlerle üretilen üzüm pekmezi örneklerinde fenolik madde içerikleri ile eser metal düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada Niğde il genelinden 50 adet örnek alınmıştır.

Pekmez örneklerinde öncelikle kalite yönünden değerlendirilmesi için pH değerleri ile HMF konsantrasyonları, toplam fenolik madde miktarları, fenolik madde içerikleri belirlenmiş, daha sonra olası toksik metal kirliliklerini belirlemek için metal düzeyleri tayin edilmiştir. Örneklerin fenolik madde analizleri HPLC yöntemiyle, eser metal analizleri ise ICP-MS yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Analizi yapılan 50 adet pekmez örneğinin pH değerleri 5.32 ± 0.23 , HMF konsantrasyonları $35,64 \pm 10,45$ mg/kg, toplam fenolik madde miktarları 3360 ± 73 mg/kg olarak bulunmuştur. Fenolik madde içerikleri incelendiğinde; gallik asit, kateşin, kafeik asit, epikateşin, p-kumarik asit ve ferulik aside rastlanmış ve bu bileşiklerin konsantrasyonları sırasıyla; 47.94 ± 2.58 , 148.69 ± 11.17 , 20.7 ± 2.08 , 101.25 ± 5.8 , 12.24 ± 1.65 ve 18.26 ± 2.58 mg/kg olarak bulunmuştur. Eser metal düzeylerini belirlemek için, aynı örneklerin 48 tanesinde As, Al, Cr, Ni, Cd, Pb, Sb, Zn, Cu, Mn analizleri yapılmış ve sadece Sb'a rastlanılmamıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen değerler pH ve HMF açısından Türk Gıda Kodeksi Pekmez Tebliği'ne göre, eser metal düzeyleri ise Avrupa Birliği MRL standartları ile karşılaştırılmıştır. pH ve HMF yönünden kaliteli olarak tespit edilen örneklerde eser metaller analizi sonucu özellikle As (2.1-33.8 ppb), Cr (8.4-58.9 ppb), Ni (2.3-49.9 ppb) ve Pb (2.2-39.3 ppb) açısından bazı dikkat çekici sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde pekmez gibi önemli bir gıda maddesinin bazı noktalarda diğer tüm gıdalarda olduğu gibi çevresel kirlenmelere maruz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pekmez, Fenolik madde, eser metaller

DETERMINATION OF PHENOLIC COMPOUND CONTENTS WITH TRACE METALS IN THE NIGDE REGION GRAPE PEKMEZ AND EVALUATION FOR HEALTH

**Rifat Battaloğlu^a, M. Gürhan Yalçın^b,
Serpil Kılıç^c, Murat Kılıç^c ve Zafer Aydınlık^a**

^a Nigde Univ, Science and Letter Faculty, Department of Chemsitry. Niğde
(rbattaloglu@nigde.edu.tr)

^b Akdeniz Univ, ,Engineering Faculty. Dpt. of Geology Eng. Antalya

^c Akdeniz Univ., Food Security and Agricultural Research Center, Antalya

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the phenolic compound contents with in grape pekmez samples from collected Nigde Region. 50 samples were collected from Nigde city. Grape pekmez samples were collected from city center, town centers, towns and villages. pH values, HMF concentrations, amount of total phenolic substance and phenolic contents were determined in these samples. pH values: 5.32 ± 0.23 were found to be the average result of the research. As a result of studies for the purpose of quantifying the HMF concentrations $35,64 \pm 10,45$ mg / kg. Total phenolic contents of samples were determined as 3360 ± 73 . HPLC analysis of phenolic compounds was carried out pekmez samples. Gallic acid, catechin, caffeic acid, epicatechin, p-coumaric acid and ferulic acid were found in pekmez samples with concentrations; 47.94 ± 2.58 , 148.69 ± 11.17 , 20.7 ± 2.08 , 101.25 ± 5.8 , 12.24 ± 1.65 ve 18.26 ± 2.58 mg/kg respectively. All results of the study were evaluated according to Turkish Food Codex. In the same samples (48 samples) were determined As, Al, Cr, Ni, Cd, Pb, Sb, Zn, Cu, Mn ICP-MS instrument used to investigate the presence of toxic heavy metals in the light of the scientific literature, and to propose possible potential risks. For this purpose, according to the traditional method of Nigde province produced 48 samples were used molasses. As these 48 samples, Al, Cr, Ni, Cd, Pb, Zn, Cu, Mn was detected heavy metals, Sb observed. As a result, pekmez exposed to environmental pollution.

Keywords: Grape Pekmez, Phenolic Compounds, Trace Metals

DEREBOĞAZI KÖYÜNÜN (KAHRAMANMARAŞ) İÇME SUYU KAYNAKLARININ HİDROJEOKİMYASI VE İZOTOP JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

**Yusuf Uras^a, Yağmur Uysal^b, Alican Kop^a,
Tuğba Atılan Arıkan^c, Mustafa Çalışkan^a**

^a K.maraş S.İ.Ü., Jeoloji Müh. Böl. Avşar Yerleşkesi, Kahramanmaraş

^b K.maraş S.İ.Ü., Çevre Müh. Böl. Avşar Yerleşkesi, Kahramanmaraş

^c K.maraş S.İ.Ü., Fen Bilgisi Eğitim. Böl. Avşar Yerleşkesi, Kahramanmaraş
(yuras@ksu.edu.tr)

ÖZ

Dereboğazi köyünün içme suyu, 7 kaynaktan sağlanmaktadır. Dereboğazi köyü içme suyu kaynaklarının Tut formasyonunun Kocaboğan üyesi içerisindeki kumtaşı-kuvarsitik kumtaşı litolojisi içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. Bölgeden bir yıl boyunca farklı mevsimlerde ve yağışlı/kurak dönemlerde alınan su örnekleri üzerinde; izotop analizleri yapılmıştır. Kaynakların su kalitesini belirlemek amacıyla, su kalitesi tayin parametrelerinden sıcaklık, pH, iletkenlik, alkalinite, iz element derişimleri, anyon-kasyon ölçümleri ve metal derişimleri, iyon kromatografisi yapılmıştır. ¹⁸O-Döteryum göre Dereboğazi Köyünün içme su kaynaklarını akiferlerinin meteorik kökenli yağışlardan beslendiğini belirlenmiştir. Yüksek trityum konsantrasyonu ve düşük elektriksel iletkenlik değerleri, bölgenin yer altı sularının kısa geçiş sürelerine sahip olduğunu ve yer altı suyu yaşının 50 yıldan az olduğunu göstermiştir. Cl-Trityum göre yüksek Trityum ve düşük Cl içerikleri bakımından genç sular grubunda yer almaktadır. Tıbbi jeoloji açısından değerlendirildiğinde, bölgedeki içme suyu kaynaklarının, özellikle kemik gelişimini sağlayan Ca ve Mg mineralleri bakımından fakir oluşunun bu durumun oluşmasında önemli bir etken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bölgede su kaynaklarındaki Ca ve Mg eksikliğinden kaynaklı muhtemel gelişim bozuklukları ve mineral kaybını araştırmak amacıyla ayrıca bölgede yaşayan 15 kadın üzerinde kemik mineral yoğunluğu ölçümleri ve bölgedeki erkeklerde boy ölçümleri yapılmıştır. Dereboğazi köyünün yerli halkının boy uzunluğunun Türkiye için ortalama değerlerin oldukça altında olduğu ve 5 kadında T-skorum osteoporoz sınırında bulunmuştur (T-skoru < -2,5).

Anahtar Kelimeler: Hidrojeoloji, Hidrojeokimya, İzotop Jeokimyası, Tıbbi Jeoloji

**HYDROGEOCHEMISTRY AND STABLE ISOTOPE
GEOCHEMICAL PROPERTIES OF DRINKING
WATER SOURCES OF THE DEREBOĞAZI VILLAGE
(KAHRAMANMARAŞ)**

**Yusuf Uras^a, Yağmur Uysal^b, Alican Kop^a,
Tuğba Atılan Arıkan^c, Mustafa Çalışkan^a**

^a K.maras S.I.U., Department of Geological Engineering, Kahramanmaraş

^b K.maras S.I.U., Department of Environmental Engineering, Kahramanmaraş

^c K.maras S.I.U., Department of Science Education, Kahramanmaraş

(yuras@ksu.edu.tr)

ABSTRACT

There are 7 drinking water sources Dereboğazı Village, which seem to be spatially associated with the sandstone-quartzitic sandstone units of the Kocaboğazı Member of the Tut Formation. Water samples were collected from the region for isotopic analyses during different seasons and during wet/dry periods over a one-year period. In order to determine the quality of the water sources, several water quality parameters have been investigated including temperature, pH, conductivity, alkalinity, trace element concentrations, anion-cation measurements, metal concentrations, and ion chromatography. Based on the ¹⁸O-deuterium analyses, the aquifers of the drinking water sources of the Dereboğazı Village appear to be fed by waters of meteoric origin from precipitation in the form of rain. High tritium concentrations and low electrical conductivity values indicate that the transient groundwaters in the region are no older than 50 years and these groundwaters have been classified as young waters given their high tritium and low Cl contents. From the medical geology perspective, it has been understood that the drinking water resources in the region have an important impact, as they are poor in Ca- and Mg-bearing minerals, which are critical for bone development. In order to investigate the possible developmental disorder and mineral loss potential in the region as a result of Ca and Mg deficiency, bone mineral density screening tests were conducted on 15 females and also body heights of males in the region were measured. The average body heights of local people from the Dereboğazı Village have been found to be significantly smaller than the average for Turkish people and the T-scores of 5 females fall nearby the osteoporosis range (T-score < -2.5).

Keywords: Hydrogeology, Hydrogeochemistry, Isotope Geochemistry, Medical Geology

YUVALI VE YILGINCAK (EĞİRDİR/ISPARTA) KAYNAKLARININ HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE SAĞLIĞA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Simge Varol^a, Ayşen Davraz^b

^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Enstitüsü, Isparta

^b Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Böl., Isparta
(simgevarol@sdu.edu.tr)

ÖZ

İçilebilir kalitede su temini açısından sıkıntı yaşanan günümüzde mevcut su kaynaklarının optimum kullanım koşullarının tespiti için ayrıntılı çalışmaların yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Isparta ili Eğirdir ilçesine bağlı Yuvalı ve Yılgıncak köylerinde içme suyu olarak kullanılan kaynak sularının hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Buna ek olarak bu su kaynakları içme suyu kalitesi bakımından incelenmiş ve sağlık üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Yuvalı kaynağı, allokton konumlu Üst Kampaniyen- Maestrihtiyen yaşlı Keçili formasyonu ile Kretase yaşlı Dulup kireçtaşı dokanağı boyunca gelişen bindirme yüzeylerinden boşalmaktadır. Yılgıncak kaynağı ise, otokton konumlu ve Jura-Kretase yaşlı Beydağları formasyonu ile allokton konumlu ve Triyas yaşlı Alakırçay grubu arasındaki bindirme zonlarından boşalmaktadır. Kaynak sularının kayaçlarla etkileşim süresi, hazne kayaçları, akım yolu ve sıcaklıklarına bağlı olarak iyon içerikleri değişmektedir. Yuvalı ve Yılgıncak kaynaklarının boşalım sıcaklıkları 19.6 °C'dir. Yuvalı kaynak suyunun pH'ı 7.9, Yılgıncak kaynak suyunun pH'ı ise 7.88 olup bazik karakterli suları temsil etmektedir. Yuvalı kaynak suyunun EC değeri 1505 µmho/cm, Yılgıncak kaynak suyunun EC değeri ise 945 µmho/cm'dir. Piper diyagramına göre Yuvalı kaynağı Ca-Mg-HCO₃ ve Yılgıncak kaynağı ise Ca-HCO₃'lü sular fasiyesinde olduğu belirlenmiştir.

Kaynak sularının major anyon-kasyon içerikleri ve fiziksel parametreleri Dünya Sağlık Örgütü (WHO-2011), ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA-2012) ve Türk İçme Suyu (TSE-266, 2005) standartlarına uygundur. Schoeller içilebilirlik diyagramına göre kaynak suları 'çok iyi kaliteli sular' sınıfında yer almaktadır. Yuvalı kaynak suyunun ağır metal içerikleri standartlarda verilen limit değerlere uymaktadır. Ancak, Yılgıncak kaynak suyunun brom içeriğinin (0.014 mg/l) içme suyu standartlarını aştığı belirlenmiştir. Brom elementindeki bu artış Yılgıncak kaynak suyunun içme suyu olarak kullanımını sınırlandırmaktadır. Br artışının Alakırçay grubuna ait volkanik kayaçlar ile kaya-su etkileşiminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada kaynak sularının hidrokimyasal özellikleri sağlığa etki bakımından da değerlendirilmiştir. Yuvalı ve Yılgıncak kaynak suları bikarbonatlı sulardır. Bikarbonatlı suların mide ve bağırsaklar üzerinde doğrudan, böbrekler ve idrar yolları üzerinde dolaylı olarak iyileştirici etkisi olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, Br içeriği içme suyu standartlarına göre yüksek olan Yılgıncak kaynak suyu endüstride ve özellikle tıpta kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojeokimya, içme suyu, tıbbi jeoloji, Eğirdir, Isparta

EVALUATION OF HEALTH EFFECT AND HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF YUVALI AND YILGINCAK (EĞİRDİR/ISPARTA) SPRINGS

Simge Varol^a, Ayşen Davraz^b

^a Süleyman Demirel University, Water Institute, Isparta

^b Süleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, Isparta
(simgevarol@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Nowadays, obtaining of water which has drinkable quality is increasingly difficult. Therefore, detail investigations are of great importance to determine optimum usage conditions of water sources. In this study, hydrogeological and hydrogeochemical properties of spring water in Yuvalı and YılgincaK villages which is located in Eğirdir (Isparta) were investigated. These spring waters are used as drinking water in these regions. In addition, these water sources were examined for drinking water quality and health effects were evaluated.

Yuvalı spring discharged from overthrust zone between allochthonous Keçili formation which is Upper Campanian-Maastrichtian aged and Cretaceous aged Dulup limestone. YılgincaK spring also discharged from overthrust zone between autochthonous Beydağları formation which is Jurassic- Cretaceous aged and allochthonous Alakırçay group which is Triassic aged. The ion contents of spring water are controlled by reservoir rock composition, temperature of waters, flow paths and residence times. The discharge temperature of Yuvalı and YılgincaK spring is 19.6 °C. The pH value of Yuvalı and YılgincaK spring water is 7.9 and 7.9, respectively, indicating alkaline nature of groundwater. The EC value of the Yuvalı and YılgincaK spring is 1505 µmho/cm and 945 µmho/cm, respectively. According to Piper diagram, water facies of Yuvalı and YılgincaK springs are Ca-Mg-HCO₃ and Ca-HCO₃.

Major anions -cations analyses and physical parameters in the analyzed groundwater samples, are found within the recommended limits of World Health Organization (WHO-2011, U.S. Environmental Protection Agency (EPA-2012) and Turkish Drinking Water Standards (TSE 266, 2005). According to Schoeller's diagram, the spring waters were classified as 'very good quality drinkable water'. The heavy metal contents of Yuvalı spring water are suitable to the prescribed limits of standards. But, the concentration of bromine (0.014 mg/l) of YılgincaK spring water exceed to drinking water standards. The increase of Br is originated from water-rock interaction with volcanic rocks within the Alakırçay group.

Hydrochemical properties of spring waters were evaluated point of view health effect. Yuvalı and YılgincaK spring waters are bicarbonate water. The bicarbonate water has directly curative effect for stomach and intestines and has indirectly curative effect for kidney and urethra. YılgincaK spring water was used in industry and medicine due to high Br content of spring water.

Keywords: Hidrogeochemistry, drinking water, medical geology, Eğirdir, Isparta

KAYSERİ BÖLGESİNDE SİNDİRİM SİSTEMİ KANSERİ (GI Ca) İLE TOPRAK, SU, BİTKİ VE AĞIR METALLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Kenan Kılıç^a, Hüseyin Yalçın^b, Kadri Güven^c,

Hakan Mete Doğan^d, Alper Durak^e

^a Niğde Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 51100 Niğde

^b Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

^c Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 38039 Kayseri

^d Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 60240 Tokat

^e İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 44000 Malatya

(yalcin@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Ülkemizde kalp damar sistemi hastalıklarından (% 44) sonra, kanser %22'lik oran ile ikinci ölüm nedenidir. Kansere bağlı ölümlerden solunum sistemi ilk (% 21), mide ve bağırsak başta olmak üzere sindirim sistemi ikinci (% 20) sırada yer almaktadır. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde elde edilen verilere göre; Kayseri bölgesinde ise ilk sırayı sindirim sistemi kanseri (GI Ca) almaktadır. Bu nedenle Erciyes Dağı'nın doğusunda kalan ve 60x40 km'lik bir alanda doğal malzemeler / ürünler ve insan sağlığı arasındaki ilişkilerin araştırılması yoluna gidilmiştir.

Bu amaçla Erciyes strato-volkanından püskürtülen ana materyal üzerinde oluşmuş Andisol-tipi toprakların morfolojik, fiziksel, mineralojik ve kimyasal özellikleri üç farklı derinlik (0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm) ve profillerden alınan örnekler (toplam 576) ile belirlenmiştir. Toprakların mineralojik bileşimleri (tüm-kayaç ve kil fraksiyonu) X-ışınları kırınımı (XRD) ile saptanmış olup; bolluk sırasına göre kil (kaolinit, allofan, imogolit, smektit, illit), feldispat, kuvars, kalsit, dolomit, ojit, hornblend, biyotit, opal-CT ve klinoptilolit içermektedir.

Ayrıca, toprak örneklerinin alındığı noktalardaki bitkilerden (sebze ve meyve), yer üstü ve yer altı su kaynaklarından, sindirim sistemi kanserine yakalanmış hastalardan ve kontrol grubundan (toplam 70 adet) kan ve doku örnekleri alınmış ve zehirli ağır metal (Cd, Co, Cu, Cr, Mn, Zn, Pb ve Ni) içerikleri İndüktif Eşleşmiş Plazma Spektrometresi (ICP) cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen tüm veriler arasındaki ilişkiler yapay sinir ağları yöntemi ile istatistiksel olarak % 80-95 doğrulukla belirlenmeye çalışılmıştır.

Endüstriyel ve çevresel maruziyetler, arazi kullanımı, tarımsal ve iklimsel etkiler bilinmemekle birlikte; Kayseri bölgesinde toprak, insanlar tarafından yenilen bitki ve içilen su ile insan kan ve dokularının ağır metal içerikleri standart sınır değerlerinden önemli derecede yüksek olup, birbirleriyle yakın ilişkili ve denetler niteliktedir. Topraklardan üretilen ürünlere geçen ağır metallerin kaynağının ana kaya ve ana materyaller olması, bunların kolaylıkla ortamdan uzaklaştırılmayacağını göstermektedir. Bölgedeki ekosistemin hemen her unsurunda ağır metal konsantrasyonlarının yüksek olması önemli bir sağlık sorunu oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Volkanik Toprak, Ekosistem, Mineraloji, Kimya

RELATIONSHIPS AMONG GASTROINTESTINAL CANCER (GI Ca) AND SOIL, WATER, PLANT AND HEAVY METALS IN THE KAYSERİ REGION

**Kenan Kılıç^a, Hüseyin Yalçın^b, Kadri Güven^c,
Hakan Mete Doğan^d, Alper Durak^e**

^a Niğde University, Environmental Engineering Department, 51100 Niğde

^b Cumhuriyet University, Geology Engineering Department, 58140 Sivas

^c Erciyes University, Medicine Faculty, 38039 Kayseri

^d Gaziosmanpaşa University, Agriculture Faculty, Soil Department, 60240 Tokat

^e İnönü University, Agriculture Faculty, Horticulture Department, 4400 Malatya
(yalcin@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

In our country, the cancer is the second cause of death by 22% after the cardiovascular system diseases (44%). The respiratory system and especially in the stomach and intestines of the digestive system from deaths due to cancer are the first (21%) and second (20%) orders, respectively. Gastrointestinal cancer (GI Ca) is the first place in the Kayseri region according to the data obtained from Erciyes University Faculty of Medicine Hospital. Therefore, relations between natural materials / products and human health are investigated in an area of 60x40 km from the east side of Mount Erciyes.

For this purpose, morphological, physical, mineralogical and chemical properties of the Andisol-type soils formed on the main material erupted from Erciyes strato-volcano were determined by the samples (totally 576) taken from three different depths (0-30 cm, 30-60 cm and 60-90 cm) and profiles. The mineralogical compositions (whole-rock and clay fraction) of the soils were identified by X-ray diffraction (XRD) and they contain clay (kaolinite, allophane, imogolite, smectite, illite), feldspar, quartz, calcite, dolomite, augite, hornblende, biotite, opal-CT and clinoptilolite in the order of abundances.

In addition, samples of the plants (vegetables and fruits), surface and underground water resources, and also blood and tissue samples from digestive system cancer patients and the control groups (totally 70) where soil samples are taken and contents of their toxic heavy metals (Cd, Co, Cu, Cr, Mn, Zn, Pb and Ni) were measured by using Inductively Coupled Plasma Spectrometer (ICP) instrument. The relationships among all data obtained have been studied to determine the statistical accuracy of 80-95% by the method of the neural networks.

the heavy metal amounts of the soil, the eaten plants and drinking water by people as well as human blood and tissues are significantly higher than the standard limit values and they closely related and checked each others, however industrial and environmental exposures, land use, agricultural and climatic effects are unknown in the Kayseri province. The heavy metals could not be easily removed from the environment because the sources of the products grown from the soils are host rock and derived materials. The heavy metal concentrations are high in almost every element of the ecosystem in the region that leads to an important health problem.

Keywords: Volcanic soil, Ecosystem, Mineralogy, Chemistry

SAĞLIK HARCAMALARINDA TIBBİ JEOLJİK UNSURLARIN YERİ VE ÖNEMİ. MALİGN MEZOTELYOMA ÖRNEĞİ

Mehmet Şener^a, Ayten Kayı Cangır^b, Gökhan Ertan^a

^a Niğde Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Niğde

^b Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Ana Bilim Dalı Ankara
(msener@nigde.edu.tr)

ÖZ

Tıbbi jeolojik unsurların ülkemiz genel sağlık harcamalarında ve genel sağlık sigortası sistemindeki yeri ve öneminin irdelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada malign pleural mezotelyoma hastalığı örnek olarak seçilmiştir. Malign pleural mezotelyoma vakalarının etmenlerinin başında asbest ve eriyonit gibi lifli minerallerin akciğerde yaptığı fiziksel tahribat gelmektedir. Toplum sağlığı ile ilgili olarak önemli bir problem olan kanserin teşhis ve tedavisi için kullanılan yöntemler, büyük baskı altındaki sağlık bütçelerini daha da zorlamakta dünyanın her ülkesinde sağlık kaynaklarının etkili ve verimli kullanımı tartışmalarında gündemin ana maddesini oluşturmaktadır. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi 2013 yılı verilerinden hareketle söz konusu hastalıkta hastaların ameliyat olmadıkları zaman ortalama 22 gün hastanede kaldığı, hasta günü başına maliyetin 312 TL ve hasta başına maliyetinde 5,309 TL olarak gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Ameliyat olan bir hastanın maliyeti ise ortalama 22,000 TL olarak gerçekleşmektedir. Bu hastalar yılda çeşitli sebeplerden dolayı ortalama 3 kez hastaneye yatmaktadırlar. Hastane kayıtlarında 500 civarında hasta vardır. Sadece Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesinde bu hastalığın Yaklaşık olarak 7.965.500 TL maliyeti vardır. Günümüzde kansere yol açan faktörlerin çoğunlukla jeolojik ve yaşam tarzı kökenli olduğu bilinmektedir. Jeolojik faktörler bazı hastalıkların seyrini etkileyebilir, hastalığın yayılımını kolaylaştırabilir, bazı hastalıkların oluşmasına zemin hazırlar ve hatta bazı hastalıkların da doğrudan sebebinin teşkil eder. Ulusal ve uluslararası araştırmalarda, tıbbi jeolojik etkilerin kontrol altına alınması halinde kanserden korunmanın büyük ölçüde başarılacağı görüşü vurgulanmaktadır. Kanserleri önlemede, insan vücudundaki hücrelerin kanserleşme yönünün gelişmesine neden olan doğal radyasyon, içme sularındaki çeşitli kimyasallar, asbest vb çevresel kanserojenlerin kontrolü de büyük önem taşımaktadır. Her yıl 11 milyon kişinin kansere yakalandığı dünyada, 7 milyon insan kanser nedeniyle ölürken, 25 milyon insan da kanserle yaşamaya devam etmektedir. Türkiye’de ise yılda yaklaşık 150 bin kişi kansere yakalanırken, artışın aynı hızda sürmesi durumunda, 2030 yılında kansere yakalanan kişi sayısının 500 bine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Genel sağlık sigortası sisteminin sürdürülebilmesi için tıbbi jeolojik etkileri minimuma indirilmesi amacıyla jeolojik açıdan riskli alanların belirlenmesi gerekir. Bu amaçla her bölge için tıbbi jeoloji amaçlı jeokimya haritalarının ivedilikle hazırlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: genel sağlık sigortası, malign mezotelyoma, sağlık harcamaları, tıbbi jeoloji, toplum sağlığı

THE IMPORTANCE AND LOCATION OF MEDICAL GEOLOGIC FEATURES IN THE HEALTH SPENDING. AS AN EXAMPLE: MALIGNANT MESOTHELIOMA DISEASE

Mehmet Şener^a, Ayten Kayı Cangır^b, Gökhan Ertan^a

^a Niğde University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, Niğde

^b Ankara University, Medicine Faculty, Department of Thoracic Surgery Ankara
(msener@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, effects of Medical geological ingredients to health spending and general health insurance was examined. For this purpose malignant pleural mesothelioma disease was chosen as an example . First reason of malignant pleural mesothelioma is physical damage of fibrous minerals such as asbestos and erionite on the lungs. Diagnosis and treatment methods for the Cancer which is a big and important problem on the public health are forcing even under great pressure on the health budget and efficiently in the debate on the agenda constitutes. From 2013 year's data of medicine faculty of Ankara University patients when they are not operated an average of 22 days stay in hospital and the cost per day is 312,00 TL and 5309,00 tl per patient. The cost of a patient having surgery is performed as an average 22,000 TL . These patients on average 3 times a year for various reasons, are hospitalized . There are around 500 patients in the hospital records . Only Ankara University Faculty of Medicine at the hospital for this disease has cost approximately 7,965,500 TL . Nowadays the most part of the factors that lead to cancer and lifestyle geological origin is known to be . Geological factors can influence the course of certain diseases , may facilitate the spread of the disease , predispose to the formation of certain diseases and even some diseases constitute the direct cause . National and international research , medical geological effects if taken control of cancer prevention will be achieved largely opinion is emphasized. In the prevention of cancer in the human body that causes cells to become cancerous direction to the development of natural radiation , various chemicals in drinking water, asbestos, etc. are of great importance in the control of environmental carcinogens. Every year 11 million people get cancer in the world, 7 million people die from cancer , 25 million people living with cancer is resume . In Turkey, about 150 thousand people per year while the cancer , when it continues at the same rate of growth , in 2030 the number of people who get cancer is estimated to reach 500 thousand.

In order to maintain the general health insurance system in order to minimize the effects of medical geological factors and geologically hazardous areas must be determined . For this purpose geochemistry maps for medical geology for each region urgently needs to be prepared.

Keywords: *universal health insurance, malignant mesothelioma, medical expenses, medical geology, public health*

SANDIKLI (AFYONKARAHİSAR) HAVZASINDAKİ AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fatma Aksever^a, Ayşen Davraz^a, Mustafa Afşin^b

^a Süleyman Demirel Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, 32260, İSPARTA

^b Aksaray Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, 68100, AKSARAY
(fatmaaksever@sdu.edu.tr)

ÖZ

Su bütün canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için önemli bir ihtiyaçtır. Günümüzde kentleşme ve sanayileşmedeki artış su kaynaklarında potansiyel ve kalite açısından olumsuzluklara sebep olmaktadır. Bu nedenle mevcut su kaynaklarının kalite araştırmaları sürdürülebilir kullanım açısından büyük önem taşımaktadır. İnceleme alanı olarak seçilen, Sandıklı (Afyonkarahisar) Havzası, Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu bölümünde bulunmaktadır. Havzada yeraltı suları içme ve sulama suyu amaçları için yoğun olarak kullanılmaktadır.

Su kaynaklarının kalitesinin araştırılması amacıyla 4 dönem (Ekim-2010, Kasım-2011, Mayıs-2011, Mayıs-2012) 15 kaynak, 23 sondaj kuyusu olmak üzere toplam 38 lokasyondan soğuk su örneği, 9 lokasyondan da termal su örneği alınmıştır. İnceleme alanında soğuk suların pH değeri 6.07-8.92, termal suların ise 6.23-7.47 arasında değişmektedir. EC soğuk sularda 122-844 µho/cm, termal sularda ise 1552-2387 µho/cm arasındadır. Soğuk suların sıcaklıkları 8.1- 23.16 °C, termal suların sıcaklığı ise 54-82 °C arasında ölçülmüştür. İnceleme alanında, Koçhisar, Reşadiye ve Kızılburun bölgelerinden alınan örneklerde termal su etkileşimi ile soğuk yeraltı sularının sıcaklıklarının arttığı görülmektedir. İnceleme alanında soğuk sular Ca-Mg-HCO₃ karışım suları Ca-Mg-HCO₃-SO₄; Ca-Mg-SO₄-HCO₃ ve derin dolaşım sıcak sular Na-Ca-SO₄-HCO₃ su kimyası fasiyesindedir. Suların anyon-katyon içerikleri ve fiziksel parametreleri Dünya Sağlık Örgütü (WHO-2011), ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA-2012) ve Türk İçme Suyu (TSE-266, 2005) standartlarına uygundur. Ağır metal içeriklerinde ise bölgesel bazda artışlar tespit edilmiştir.

İnceleme alanında soğuk su örneklerinin Al içeriği <1 – 1510 µg/l, As içeriği <0.5 – 24.5 µg/l, Fe içeriği <10–2301 µg/l, F konsantrasyonu <0.01–2.10 µg/l, Mn içeriği <0.05–433.4 µg/l, Ni içeriği <0.2-128.8 µg/l ve B konsantrasyonu 5-341 µg/l arasında değişmektedir. Termal su örneklerinde ise Al 1–<600 µg/l, As 611 – <3000 µg/l, Fe <10 –<10000 µg/l, F 3.39 -5.09 µg/l, Mn 14.13-220.13 µg/l, Ni <0.2-<300 µg/l ve B 717-2263 µg/l arasındadır. Soğuk yeraltı sularında tespit edilen As, Mn, Fe, Ni, Al ve F içeriklerinin yersel olarak içme suyu standartlarını aştığı tespit edilmiştir. Bu sular bazı bölgelerde içme suyu olarak da kullanılmaktadır. Yeraltı sularındaki ağır metal artışı genel olarak inceleme alanında yoğun olarak gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlerle ilişkilidir. Soğuk yeraltı suyu örneklerinde Hüdaî kaplıca çevresinde sıcak su etkileşimi ile ilişkili ağır metal artışlarında söz konusudur. Ayrıca, Karacaören mevkiinde Al artışının Sandıklı lavları ile kaya-su etkileşimine bağlı olduğu düşünülmektedir. Ağır metal konsantrasyonlarındaki artış insan sağlığı açısından risk taşımaktadır. Bu nedenle havzada risk taşıyan suların içme suyu olarak kullanımı denetlenmelidir. Hüdaî kaplıca sularının ise As içeriği açısından özellikle çocuklarda içme kuru olarak kullanımına dikkat edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Sandıklı havzası, yeraltı suyu, ağır metal, sağlık, kirlilik

Teşekkür: Araştırmacılar, bu çalışmada ÇAYDAG-110Y034 No'lu proje ile destek olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na ve arazi çalışmalarında belediye imkanlarını sunan Sandıklı Belediyesine teşekkür ederler.

HUMAN HEALTH ASSESSMENT OF HEAVY METAL POLLUTION IN THE SANDIKLI (AFYONKARAHİSAR) BASIN

Fatma Aksever^a, Ayşen Davraz^a, Mustafa Afşin^b

^aSüleyman Demirel Univ., Department of Geological Engineering, 32260, ISPARTA

^bAksaray Univ., Department of Geological Engineering, 68100, AKSARAY
(fatmaaksever@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Water is important need to survival of all living creatures. Nowadays, potential and quality problems of water sources observed due to increasing urbanization and industrialization. Therefore, quality investigations of water sources are of great importance for sustainable usage. Sandıklı (Afyonkarahisar) basin which is selected investigation area is located in inner west Anatolia of Aegean Region. Groundwaters are densely used for drinking and irrigation purposes in the basin.

To determine quality of water sources in four periods (October-2010, November-2011, May-2011-2012), a total of 38 cold water samples were collected from 23 wells and 15 spring, and thermal water samples were also collected from 9 thermal wells. The pH values of cold and thermal groundwaters vary from 6.07-8.92, 6.23-7.47, respectively. The EC values of cold and thermal groundwaters vary within a range 122-844 µho/cm, 1552-2387 µho/cm, respectively. The temperature of cold and thermal groundwaters varies from 8.1-23.16 °C, 54-82 °C, respectively. The temperature of cold groundwater increased in Koçhisar, Reşadiye and Kızılburun regions due to mixing thermal water. Three hydrogeochemical water facies have been determined for cold waters Ca-Mg-HCO₃, mixture waters Ca-Mg-HCO₃-SO₄, Ca-Mg-SO₄-HCO₃ and thermal waters Na-Ca-SO₄-HCO₃. Major anions -cations analyses and physical parameters in the analyzed groundwater samples, are found within the recommended limits of World Health Organization (WHO-2011, Ü.S. Environmental Protection Agency (EPA-2012) and Turkish Drinking Water Standards (TSE 266, 2005). The increases in heavy metal contents were determined on a regional scale.

Heavy metal contents of cold water were determined as Al <1 – 1510 µg/l, As <0.5 – 24.5 µg/l, Fe <10–2301 µg/l, F <0.01–2.10 µg/l, Mn <0.05–433.4 µg/l, Ni <0.2–128.8 µg/l and B 5-341 µg/l in the study area. These concentrations are Al 1–<600 µg/l, As 611 – <3000 µg/l, Fe <10 –<10000 µg/l, F 3.39 -5.09 µg/l, Mn 14.13-220.13 µg/l, Ni <0.2-<300 µg/l and B 717-2263 µg/l for thermal water. The concentrations of As, Mn, Fe, Ni, Al and F of cold groundwater exceed to drinking water standards as locally. These groundwaters are used as drinking water in some locations of the basin. The increase of heavy metal in groundwater is generally related to agricultural activities. Another increase of heavy metal of cold water which is located in Hüdai spa around is also related to interaction with thermal waters. In addition, the Al increase of cold groundwater originated from water-rock interaction with Sandıklı lavas in the Karacaören region. The increase in heavy metal concentrations is a risk to human health. Therefore, usage of these waters as drinking water should be controlled. Due to As contents of Hüdai thermal water should be pay attention to use as drinking water cure especially for children.

Keywords: Sandıklı basin, groundwater, heavy metal, health, pollution

Acknowledgments: The authors would like to thank The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) which supported this work with Project No: ÇAYDAG-110Y034, and also would like to thank Sandıklı municipality due to contribution to field studies.

ÇIVRİL, ÇAL, BEKİLLİ, BAKLAN (DENİZLİ) VE YAKIN ÇEVRESİ PEKMEZ TOPRAKLARININ AĞIR METAL İÇERİKLERİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hilal Demirçalı Özmen^a, M. Gürhan Yalçın^b

^a Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^b Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(demircalihilal@gmail.com)

ÖZ

Denizli ili Çivril, Bekilli, Çal ve Baklan ilçeleri ve bu ilçelere bağlı köylerde; pekmez şırası içinde pekmez toprağı kullanılması; geleneksel yöntem haline gelmiştir. Genellikle kireçli toprak, ak toprak olarak tanımlanan değişken oranlarda kalsiyum karbonat içeren yumuşak, firınlanarak veya güneşlendirilerek nemi giderilen kil boyutunda topraklar kullanılmaktadır. Yöre halkınca bu toprakların kullanımının, herhangi bir sağlık sorununa yol açabileceğı hakkında bir kanıda bulunmamaktadır. Ancak, gerek doğal koşullar nedeniyle ve gerekse antropojenik nedenlerle ağır metallerce kirlendiğı bir gerçektir. Son yıllarda konu ile ilgili bilimsel çalışmalar artmıştır. Özellikle kullanılan toprakların karayolu yakınında olması, tarımcılıkta kullanılan zirai ilaç kalıntılarından etkilenmesi, çöp artıklarının etki sahasında olması, çeşitli jeolojik çökelim süreçleri ağır metal içeriklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle; pekmez toprakları, sağlık açısından çeşitli tehlikeler bulundurmakta ve hastalıklara yol açabilmektedir.

Denizli ili Çal, Çivril, Bekilli, Baklan ilçeleri ve çevresinden yöre halkı tarafından pekmez topraklarının alındıkları alanlara gidilerek, uygun yöntemlerle örneklemeler yapılmıştır. Derlenen numunelere ait jenez (köken) ve bileşimi ortaya koymak ve bunların insan sağlığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla analizler ve değerlendirmeleri yapılmıştır.

Çalışma alanlarından alınan 4 numaralı (Baklan-Konak Köyü) numunede % 48 oranında SiO₂ bulunmaktadır. Yüksek oranda SiO₂ maruziyeti çoğu zaman önlenemeyen, silikozis, tüberküloz, akciğer kanseri gibi sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Bu bağlamda söz konusu alandan pekmez toprağı alımı ve kullanımının sağlık sorunları oluşturabileceğı sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde 8 (Şenyayla köyü), 14 (Konak Köyü), 22 (Çivril-İğdir Mahallesi-1), 23 (Çivril-İğdir Mahallesi-2), 24 (Çivril-İğdir Tepesi-1), 25 (Çivril-İğdir Tepesi-2), 28 (Süller Kasabası), 29 (Bekilli-Çamköy), 35 (Çal-Değirmendere Mevkii) numaralı lokasyonlara ait toprak numunelerinin analizleri neticesinde içeriklerinde yüksek anomali değerleri gösteren bileşimler (SiO₂, Al₂O₃, As₂O₃, TiO₂, MgO) bulunduğundan kullanımlarının sağlık açısından akciğer zarı (plevral) kalınlaşması, Malign Plevral Mezotelyama, dokularda birikme yoluyla gen mutasyonu ve beyin hasarı oluşturma gibi risk faktörleri vardır.

Anahtar Kelimeler; Pekmez Toprakları, Ağır Metal İçerikleri, Toksik Etkiler

EVALUATION OF HEAVY METAL CONTENT OF MOLASSES SOIL AND EFFECTS ON HUMAN HEALTH IN CİVRİL, CAL, BEKİLLİ, BAKLAN (DENİZLİ) AND SURROUNDINGS

Hilal Demirçalı Özmen^a, M. Gürhan Yalçın^b

^aAkdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeolojik Mühendislik Bölümü

^bAkdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeolojik Mühendislik Bölümü
(demircalihilal@gmail.com)

ABSTRACT

Denizli, Civril, Bekilli, Cal and Baklan district and in the villages of these districts, using molasses soil in molasses cider have become traditional method. Generally calcareous soil, which is defined as white soil variable proportions of calcium carbonate, soft, dehumidified baked clay soils in size are used. There is no evidence about the use of this soil by local people, could lead to any health problems. However, it is the fact that soil is contaminated by heavy metals due to its natural conditions and both anthropogenic reasons. In recent years, scientific studies on the subject have increased. In particular, the using soils to be near the highway, used in agriculture be affected by pesticide residues, to being the impact of garbage area, various geological depositional processes heavy metal contents are negatively affected. Therefore, molasses territory, contain various hazards in terms of health and can lead to disease.

Cal, Civril, Bekilli and Baklan surrounding counties, molasses soil fields which used by local people were visited and samplings were carried out by suitable methods. Compiled sample belonging to the origin and the composition reveals and their effects on human health analysis and evaluation were performed in order to determine.

Taken from the work area number 4 (Baklan-Konak village) in the sample contains 48% SiO₂. High rate of SiO₂ is often unavoidable exposure such as silicosis, tuberculosis, lung cancer is the most common cause health problems. In this context, the purchase and use of molasses soil here can create health problems. Similarly, 8 (Senyayla village), 14 (Konak Village), 22 (Civril-İgdir Quarter-1), 23 (Civril-İgdir Quarter-2), 24 (Civril-İgdir Hill-1), 25 (Civril-İgdir Hill -2), 28 (Suller the town), 29 (Bekilli-Camkoy), 35 (Cal-Degirmendere Role) numbered locations belonging to the soil sample analysis result; in the content indicating the compounds (SiO₂, Al₂O₃, As₂O₃, TiO₂, MgO) high anomaly values; it have been identified that using of soil can lead to pleural thickening, Malignant Pleural Mesotelvama, by deposition in tissues and brain damage, such as creating gene mutation can create risk factors.

Keywords: Molasses Soils, Heavy Metal Contents, Toxic Effects.

TIBBİ JEOLJİ
MEDICAL GEOLOGY

Posterler/*Posters*

İÇME SUYU İLE ALINAN AŞIRI MİKTAR FLORİD İLE ESANSİYEL HİPERTANSİYON ARASINDAKİ İLİŞKİ

Ercan Varol^a, SimgeVarol^b

^a Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD, Isparta, Türkiye

^b Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Enstitüsü, Isparta, Türkiye

(drercanvarol@yahoo.com)

ÖZ

İnsanlar için florid'in (F) esas kaynağı jeolojik unsurlar tarafından kirletilen yeraltı suyunun kullanılmasıdır. Yeraltı suyu akifer içindeki kayalardan süzülürken, F taşıyan mineraller çözülür ve suya geçer. İçme suyunda F miktarının fazla olduğu bölgelerde fluorosis endemiktir. Bu hastalığın iki majör formu dental florozis ve iskelet florozisidir. Her ne kadar florozisin farklı organ sistemleri üzerindeki farklı etkileri araştırılmış olsa da, aşırı F alımının kardiyovasküler sistem üzerine etkilerini araştırılan az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Hipertansiyon (HT) sistolik kan basıncı >140 ve/veya >90 mm olarak tanımlanır ve en sık görülen kardiyovasküler hastalıklardan biridir. Yeni hayvan ve insan çalışmaları, içme suyu ile aşırı F alımının HT a sebep olabileceğini göstermiştir. Bir hayvan çalışması perinatal sodium F a maruz kalma ile erkek farelerin kan basıncı arasında anlamlı korelasyon olduğunu göstermiştir. Bir diğer hayvan çalışmasında, 17-24 ay F a maruz kalan tavşanların aortasının tunika mediasındaki düz kas hücrelerinde kalsifikasyon ve dejenerasyon olduğu tesbit edilmiştir. Düz kas hücrelerinde kalsifikasyon ve dejenerasyon aortun elastik yapısını bozarak kan basıncında yükselme yapabilir. Son yıllarda yapılan insan çalışmaları, içme suyu ile alınan aşırı F miktarı ile HT gelişimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bir çalışmada, Çin'deki endemik florozis bölgesinde yaşayan 40-75 yaşları arasındaki 487 kişi, içme sularındaki F konsantrasyonunun normal, hafif, orta ve ciddi olmasına dayanarak 4 gruba ayrılmıştır. Her bir gruptaki HT yüzdesi % 20.1, % 24.5, % 32.3 ve % 49.2 olarak göreceli olarak artış göstermiştir. Plazma endotelin 1 (ET-1) seviyeleri de kademeli olarak artış göstermiştir. Araştırmacılar endemik florozis bölgesinde yaşayan kişilerde içme suyundaki yüksek F konsantrasyonunun kan basıncı ve plazma ET-1 seviyelerini artırdığı sonucunu çıkarmışlardır. Bir diğer çalışma, yeraltısu kaynaklarındaki ortalama F konsantrasyonu ile HT insidansı arasında anlamlı pozitif korelasyon tesbit etmiştir. Biz, endemik florozis bölgesi olan ilimizde yaşayan florozis hastalarında yaptığımız bir çalışmada, kronik F alımının aortun (ana atardamar) elastik özellikleri üzerine etkisini araştırdık. Endemik florozis hastalarında aortun elastik özelliklerinin bozulduğunu tesbit ettik. Aort'un elastik özelliklerinin bozulması kardiyovasküler hastalıkların ve HT'nun bir işaretidir. F toksisitesinin kan basıncı üzerine etkisinin mekanizması kompleks bir durumdur. Oksidatif stres ve inflamasyon kronik F toksisitesinin bilinen bir özelliğidir. F toksisitesinde oluşan oksidatif stres ve inflamasyonun kan basıncını artırdığını düşünmek mantıklı bir durumdur. Bir hayvan çalışmasında, yüksek dozda F'a maruz kalan Yeni Zellanda tavşanlarında plazma trombaksan B2 ve ET-1'in arttığı ve serumda toplam nitrik oksit (NO) sentez aktivitesinin azaldığı bulunmuştur. Trombaksan B2, ET-1 gibi güçlü bir vazokonstriktördür ve NO de birkaç saniye yarıömrü olan güçlü bir vazodilatatördür. Sonuçta, trombaksan B2, ET-1 ve NO in aracılık ettiği mekanizmalar F'a

bağlı HT gelişiminde rol oynayabilir. Aynı zamanda F, magnezyum ile biyolojik bir etkileşime sahiptir ve aşırı F alımı, magnezyum ile kompleks oluşturarak magnezyumun bağırsaklardan emilimini azaltarak magnezyum eksikliğine sebep olabilir. Magnezyum damar tonusunu ve reaktivitesini ayarlayarak kan basıncını etkiler. Sonuçta magnezyum eksikliği F toksitesinde HT a sebep olabilir.

Sonuçta içme suyu ile aşırı miktarda F alımı primer HT a sebep oluyor veya yatkınlığı artırıyor gözükmektedir. Fakat F'un toksik etkilerinin kardiyovasküler hastalıklar ve HT ile ilişkisini aydınlatmak için daha pekçok deneysel ve epidemiyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Florid toksisitesi, esansiyel hipertansiyon

THE RELATIONSHIP BETWEEN EXCESS FLUORIDE INTAKE FROM DRINKING WATER AND ESSENTIAL HYPERTENSION

Ercan Varol^a, Simge Varol^b

^a Suleyman Demirel University, Faculty of Medicine,
Department of Cardiology, Isparta, Turkey

^b Suleyman Demirel University, Water Institute, Isparta, Turkey
(drercanvarol@yahoo.com)

ABSTRACT

The main source of fluoride (F) for humans is the intake of groundwater contaminated by geological sources. As groundwater percolates through the weathered rock in the aquifers, it dissolves F bearing minerals, hence releasing F into solution. Fluorosis is endemic in some areas where F content is high in drinking water. The two major forms of this disease are dental fluorosis and skeletal fluorosis. Also, many different effects of chronic fluorosis on different organ systems have been investigated, but there are few studies about effect of excessive F intake on cardiovascular systems. Hypertension (HT) is defined as systolic blood pressure > 140 and/or diastolic > 90 mm/Hg and it is one of the most common cardiovascular diseases.

Recent animal and human studies indicated that excessive F intake in drinking water may cause HT. In one animal study, the significant correlation was found between the blood pressure of male rats and perinatal exposure to sodium F. In other animal study, the investigators reported calcification and degeneration of smooth muscle fibers in the tunica media in the aorta of rabbits after being administered F for 17–24 months. Calcification and degeneration of aortic smooth muscle fibers might decrease aortic elasticity, which in turn might cause an increase in blood pressure. Several human studies also examined the relationship between excessive F intake from drinking water and HT. In a recent study, 487 residents aged 40 to 75 living in an endemic fluorosis area of China was divided into four groups according to the concentration of F in their drinking water namely normal, mild, moderate, and high F exposure groups. The percentage of HT in each group increased from 20.16%, 24.54%, 32.30%, and 49.23%, respectively. The plasma endothelin 1 (ET-1) levels also increased gradually. The authors concluded that high levels of F in drinking water can increase blood pressure and plasma ET-1 levels in subjects living in endemic fluorosis areas. The other study reported significant positive correlation between the mean F concentration in the ground water resources and the prevalence of HT. In our previous study, we examined the effect of chronic F exposure on the elastic properties of aorta in fluorosis patients living in an endemic fluorosis area in our province. We found that aortic elasticity was impaired in patients with endemic fluorosis. Impaired aortic elasticity is a marker of cardiovascular disease and HT. The mechanism of F toxicity on the blood pressure is complex. Oxidative stress and inflammation is a recognized feature of chronic F toxicity. Hence it is reasonable to conclude that oxidative stress and inflammation occurring in F toxicity can also contribute to an increase in blood pressure. An experimental study showed that plasma levels of

thromboxane B2 and ET-1 are increased and total nitric oxide (NO) synthase activities in serum decreased in New Zealand rabbits exposed to high F. Thromboxane B2 is as potent a vasoconstrictor as ET-1, and NO is a powerful vasodilator with a short half-life of a few seconds in the blood. As a result, thromboxane, ET-1 and NO mediated mechanisms might also play a role in F related HT. It has also been reported that F has a biological interaction with magnesium and that excessive F intake causes magnesium deficiency by decreasing its absorption from the intestine by forming magnesium F. Magnesium affects blood pressure by modulating vascular tone and reactivity. So, magnesium deficiency might also cause HT in F toxicity.

In summary, excess F intake from drinking water appears to cause primary HT. However, it is also clear that the association of toxic effects of F on the cardiovascular system and blood pressure need more experimental and epidemiological studies.

Keywords: *Fluoride toxicity, essential hypertension*

YER BİLGİ SİSTEMLERİ
EARTH INFORMATION SYSTEMS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

JEOLOJİK UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİNDE SPEKTROMETRE ÖLÇÜMLERİ İLE MİNERAL TAYİNİ

Arda Arcasoy

Arcasoy Danışmanlık ve Mühendislik Ltd. Şti.

Tunus Caddesi No:65-10 Kavaklıdere – Ankara, Türkiye.

(arda@arcasoy.com)

ÖZ

Bir uzaktan algılama yöntemi olan spektrometre ölçümleri ile mineral tayini ve kayaç tanımlaması Dünya Yer Bilimleri araştırmalarında yaklaşık 50 yıldır kullanılmaktadır. Işığın Elektro Manyetik spektrum üzerindeki belirli bölgelerine ait dalga boylarını kullanarak kayaçların ve minerallerin tayin edilmesi prensibine dayanan bu teknoloji ülkemizde de son 10 yıldır zirai ve jeolojik amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Yer Bilimleri'nde uzaktan algılama teknolojilerinin kullanımının önemi anlatılmıştır. Spektrometre cihazının ölçümleri ile elde edilen bilgilerin çeşitli minerallerin tanımlanmasında nasıl kullanılacağı da bu çalışma kapsamında aktarılmıştır. Buna göre, madencilik açısından önem alterasyon haritalamalarında kullanılan çeşitli kil minerallerinin spektrometre ile tayin edilmesi konularında örnekler verilmiştir.

Çalışma sırasında kalsit ve dolomit yüzdeleri değişiminin spektral anlamda nasıl tanımlanabileceği de örnek yardımıyla aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spektrometre, Yer Bilimleri, Jeoloji, mineral, alterasyon

MINERAL IDENTIFICATION BY SPECTROMETER IN GEOLOGICAL REMOTE SENSING

Arda Arcasoy

*Arcasoy Danışmanlık ve Mühendislik Ltd. Şti.
Tunus Caddesi No:65-10 Kavaklıdere – Ankara, Türkiye.
(arda@arcasoy.com)*

ABSTRACT

Mineral identification with spectrometer has been used in geological researches in the world for about 50 years. This technology has been used in agriculture and geological researches in Turkey for about 10 years. The basic principle of spectrometer is to use to the properties of light over a specific portion of the electromagnetic while identification of the minerals over a rock.

This study aims to explain the importance of using the remote sensing techniques in earth sciences. The spectrometer readings for mineral identification studies are also explained in this study. According to this, the examples of the spectrometer readings of some clay minerals, which play very important role in alteration mapping in mining sector, are given.

It is also shown by example that the percentage changes of calcite and dolomite are defined by spectral domain.

Keywords: *Spectrometer, Earth Sciences, Geology, Mineral, Alteration*

YAĞLIDERE-BULUTYAYLA-OLUCAK-AKTUTAN (GÜMÜŞHANE-KD TÜRKİYE) ÇEVRESİNDEKİ HİDROTERMAL ALTERASYON ZONLARININ ASTER, EO-1 HYPERION VE ALI GÖRÜNTÜLERİ KULLANILARAK İNCELENMESİ

Önder Kayadibi^a, Doğan Aydal^b

^a MTA Genel Müdürlüğü, Uzaktan Algılama ve CBS Koordinatörlüğü

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü

(okayadibi@gmail.com)

ÖZ

Doğu Pontid metalojenik kuşağının güneyinde yer alan bölge Au, Ag, Cu, Pb ve Zn gibi metalik cevher oluşumları açısından oldukça zengindir. Çalışma alanı, Gümüşhane ilinin kuzeyinde Yağlıdere-Bulutayla-Olucak ve Aktutan köyleri arasındaki bölgeyi kapsamaktadır. Bu bölgede özellikle Liyas yaşlı Hamurkesen ve Alt-Orta Eosen yaşlı Kabaköy Formasyonları'nın volkanik birimlerinde cevher oluşumları ile ilişkili yaygın hidrotermal alterasyon alanları gelişmiştir. Bu çalışmanın amacı, inceleme alanındaki cevher oluşumları ile ilişkili hidrotermal alterasyon tiplerini, minerallerini, dağılımları ve alansal ilişkilerini Aster, EO-1 Hyperion ve ALI (Advanced Land Imager) uydu görüntüleri ile ASD Fieldspec Pro spektrometre kullanarak detaylı olarak incelemek ve haritalamaktır. Bu amaçla Aster görüntüsü bant oranlama ve Karışım Ayarlı Eşlenen Filtreleme (Mixture Tuned Matched Filter-MTMF) metodları, EO-1 ALI görüntüsü bant oranlama metodu ve EO-1 Hyperion görüntüsü Zorlamalı Enerji Azaltma (Constrained Energy Minimizing-CEM) metodu kullanarak analiz edilmiştir.

Analiz ve incelemeler sonucunda, bölgede altı farklı alterasyon tipi ve zonları ayırt edilmiş ve haritalanmıştır. Bu alterasyon tipleri fillik alterasyon, arjilik alterasyon, ileri arjilik alterasyon, silisleşme, piropilitleşme ve demiroksitleşme/hidroksitleşmedir. Hidrotermal alterasyonların KB-GD, KD-GB ve D-B doğrultulu tektonik unsurlar çevresinde yaygın olarak geliştiği görülmüştür. Bu bölgelerde arjilik alterasyon, ileri arjilik alterasyon alanlarının çevresinde zonlu ve geniş şekilde oluşmuştur. Silisleşme ve ileri arjilik alterasyonunun bölgedeki cevher oluşumları açısından en önemli alterasyon tipleri olduğu görülmüştür. Silisleşme bazı bölgelerde ileri arjilik alterasyon ile alansal ilişkili olup bu zonların iç kısımlarında oluşmuştur. Ayrıca, elde edilen sonuçlar hidrotermal alterasyon tipleri ve minerallerinin, porfiri bakır yataklarının üzerindeki daha sığ seviyelerde görülen karakteristiklere benzediğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Aster, EO-1 ALI, EO-1 Hyperion, hidrotermal alterasyon, maden yatakları, MTMF, CEM

THE INVESTIGATION OF THE HYDROTHERMAL ALTERATION ZONES AROUND YAĞLIDERE- BULUTYAYLA-OLUCAK-AKTUTAN (GÜMÜŞHANE-NE TURKEY) USING BY ASTER, EO-1 HYPERION VE ALI IMAGES

Önder Kayadibi^a, Doğan Aydal^b

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration,
Remote Sensing and GIS Division

^b University of Ankara, Faculty of Engineering, Department of Geology
(okayadibi@gmail.com)

ABSTRACT

The southern part of the eastern Pontide metallogenic belt is rich in terms of metallic ore formations such as Au, Ag, Cu, Pb and Zn. The study area is located among Yağlıdere-Bulutayla-Olucak ve Aktutan villages in the north of Gümüşhane City. In this region, the volcanic rocks of the Liassic aged Hamurkesen and Lower-Middle Eocene aged Kabaköy formations were widespreadly exposed to hydrothermal alterations. The aim of this study is to investigate and map the types, minerals, distributions and spatial relations of the hydrothermal alterations associated with ore formation using by Aster, EO-1 Hyperion and ALI images and ASD Pro spectrometer in the investigation area. For this purpose, Aster images were analysed using by band ratio and Mixture Tuned Matched Filter (MTMF) methods. The band ratio method was applied to ALI image, too. Also, Hyperion image was analyzed using by Constrained Energy Minimizing (CEM).

As a result of analysis and investigation, six types and their zones of hydrothermal alterations were distinguished and mapped. These alteration types are phyllic alteration, argillic alteration, advanced argillic alteration, silicification, prophylic alteration and ironoxidation/hydroxidation. The hydrothermal alterations widely occurred around the tectonic features of NW-SE, NE-SW and E-W direction. In this regions, argillic alteration has widespread distribution and occurred as zones and around advanced argillic alteration areas. It was seen that silicification and advanced argillic alterations are the most important types of the hydrothermal alterations. In some regions, silicification have a the spatial relationship with advanced argillic alterations and formed in their inner parts. Obtained results has also demonstrated that the hydrothermal alteration types and their minerals are similar to characteristics of more shallow levels above of porphyry copper deposits.

Keywords: Aster, EO-1 ALI, EO-1 Hyperion, hydrothermal alteration, ore deposit, MTMF, CEM

LANDSAT TM VE ASTER UYDU GÖRÜNTÜLERİ YARDIMIYLA JEOTERMAL ALANLARIN TESPİTİ, BALIKESİR – HİSARALAN ÖRNEĞİ

**Burcu Kocadere^a, Ayşe Dağlıyar^a, Murat Koruyucu^a,
Kerem M. Avcı^a, Yeliz Bayraktaroğlu^a**

^a MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520 Balgat, Ankara,
(ayse.dagliyar@mta.gov.tr)

ÖZ

Jeotermal alanların uzaktan algılama teknikleri kullanılarak belirlenmesini amaçlayan bu çalışmada, Balıkesir – Hisaralan jeotermal sahası pilot alan olarak seçilmiştir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmada, 1/100.000 ölçekli topoğrafik harita, 01.09.1990 tarihli Landsat TM ve 07.07.2005 tarihli ASTER gündüz, 21.06.2005 tarihli ASTER gece uydu görüntüsü ile ASD Arazi Spektrometre verileri kullanılmıştır. Yararlanılan uydu görüntülerinin geometrik ve radyometrik düzeltmeleri yapılarak amaca yönelik çalışmalar uygulanmıştır. Jeotermal alanın ısı yayılımını tespit etmek amacıyla Landsat TM ve ASTER uydu görüntülerinin termal bandlarından yararlanılarak yüzey sıcaklıkları hesaplanmıştır. Bölgenin jeotermal alterasyon alanları ASTER uydu görüntüleri yardımıyla farklı band oranlama teknikleri uygulanarak belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sahasındaki alterasyon alanlarından toplanan örneklerden ASD Arazi Spektrometre yardımıyla spektral veriler elde edilmiştir. Bu sonuçlar uydu görüntüleri yardımıyla tespit edilen mineral alterasyon alanları ile karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak uzaktan algılama teknikleri ile tespit edilen mineral alterasyon alanları ve yüzey sıcaklık verileri kullanılarak jeotermal alanların tespit edilebilirliği değerlendirilmiştir. Uzaktan algılama teknikleri ile tespit edilen jeotermal alterasyon alanları arazi verileri ile birlikte değerlendirildiğinde, sahada belirlenen alterasyon alanları ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Landsat ve ASTER gündüz uydu verilerinden elde edilen yüzey sıcaklık verileri ise arazi verileri ile uyumsuzken, ASTER gece görüntüsüne ait yüzey sıcaklık verilerinin arazi verileri ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Bu tür jeotermal kaynak aramalarında ASTER gece görüntülerinin kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Jeotermal Alan, Landsat TM, ASTER, Balıkesir - Hisaralan

THE DETECTION OF GEOTHERMAL FIELDS USING LANDSAT TM AND ASTER SATELLITE DATA, BALIKESİR- HİSARALAN, TURKEY

**Burcu Kocadere^a, Ayşe Dağlıyar^a, Murat Koruyucu^a,
Kerem M. Avcr^a, Yeliz Bayraktaroğlu^a**

^aMTA General Directorate, Dept. Of Geological Researches,
06520 Balgat, Ankara TURKEY,
(ayse.dagliyar@mta.gov.tr)

ABSTRACT

In this study which aims at detecting geothermal fields by means of remote sensing techniques, Balıkesir – Hisaralan geothermal field was selected as pilot area. In this study, it was aimed at determining geothermally potential fields of Balıkesir / Hisaralan by means of Landsat TM and ASTER satellite data. So, 1/100 000 scale topographical map, daytime images of Landsat TM (01.09.1990) and ASTER (07.07.2005), nighttime image of ASTER (21.06.2005) and ASD Field Spectrometry data were used in this project. Satellite data used were both geometrically and radiometrically corrected and studies related with the purpose of the project were applied. In order to detect the heat distribution of the geothermal field, the surface temperature map was estimated using thermal bands of daytime Landsat TM and both daytime and nighttime ASTER satellite images. Geothermal alteration areas of the region were detected by applying different band rationing techniques using ASTER data and the resultant maps generated were then compared with each other. Rock samples were taken from the study area to obtain their spectral graphics by means of ASD Field Spectrometer. These results were then compared with mineral alteration areas which were detected on satellite images by remote sensing techniques.

As a result, the detectability of geothermal fields using remote sensing techniques for the determination of surface temperatures and detected mineral alteration fields was assessed. When the results of band ratio techniques applied in geothermal field detection were studied, it was seen that there had been a close relationship with altered areas in the region. While surface temperature data obtained from day time images of Landsat and ASTER data did not overlap with each other, surface temperatures obtained from night time image of ASTER data well matched with field observations. So, it was concluded that the use of ASTER night time images would be more suitable in geothermal exploration studies.

Keywords: Remote Sensing, Geothermal field, Landsat TM, ASTER, Balıkesir - Hisaralan

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİNDE (CBS) ALANSAL VERİ MODELLEMESİ (MİNERAL POTANSİYEL HARİTASI) UYGULAMALARI: ÖRNEK BİR ÇALIŞMA (GÜMÜŞHANE-KD TÜRKİYE)

Önder Kayadibi^a, Doğan Aydal^b

^a MTA Genel Müdürlüğü, Uzaktan Algılama ve CBS Koordinatörlüğü

^b Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü

(okayadibi@gmail.com)

ÖZ

Doğu Karadeniz metalojenik kuşağının güneyinde yer alan Gümüşhane ili, maden yatakları açısından oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir. Çalışma alanındaki cevher oluşumlarının jeolojik, tektonik, jeokimyasal, mineralojik, hidrotermal alterasyon gibi özellikleri detaylı şekilde incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda birçok alansal veri katmanı üretilmiştir. Günümüzde, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) alansal veri katmanlarını düzenlemek, görüntülemek, sorgulamak, birleştirmek ve analiz etmek için birçok yararlı araç sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, cevher oluşumları ile ilişkili değişik kaynaklardan elde edilen alansal veri katmanlarını, CBS ortamında alansal veri modellemesi yaklaşımları kullanarak analiz etmek ve mineralleşme potansiyeli yüksek olan alanları belirlemektir. Bu amaçla, alansal veri katmanları bilgiye dayalı yaklaşımlardan Index Overlay ve Fuzzy Logic metotları kullanılarak birleştirilmiş ve analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda, bölgedeki cevherleşme açısından yüksek potansiyele sahip olan alanları gösteren mineral potansiyel haritaları üretilmiştir. Bu haritaların bölgedeki mineralleşmeleri tahmin etme oranları ve doğruluğu, arazi çalışmalarıyla kantitatif olarak değerlendirilmiştir. Buna göre Fuzzy Logic metodu, yeni bir çok cevher oluşumu ile birlikte olası mineralleşme alanlarını diğer metottan daha başarılı olarak ortaya çıkarmış ve haritalamıştır.

Anahtar Kelimeler: CBS, alansal veri modellemesi, Index Overlay, Fuzzy Logic, maden yatakları

**THE APPLICATION OF SPATIAL DATA MODELLING
(MINERAL POTENTIAL MAP) IN GEOGRAPHIC
INFORMATION SYSTEM (GIS): A SAMPLE STUDY
(GÜMÜŞHANE-NE TURKEY)**

Önder Kayadibi^a, Doğan Aydal^b

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Remote Sensing and GIS Division

^bUniversity of Ankara, Faculty of Engineering, Department of Geology
(okayadibi@gmail.com)

ABSTRACT

Gümüşhane province located in the southern of the eastern Black Sea metallogenic belt has a high potential in terms of ore deposits. In the study area, geological, tectonic, geochemical, mineralogical, hydrothermal alterations and other features of the ore formations were investigated in detail. As a result of these investigations, spatial data layers were produced. Geographic Information Systems (GIS) provide many useful tools to view, query, combine and analyze the spatial data layers.

The purpose of this study is to analyze spatial data layers associated with ore formations obtained from different sources and to determine the areas having high potential of mineralization by using spatial data modelling approaches of Geographic Information Systems. For this purpose, the spatial data layers were combined and analyzed with Index Overlay and Fuzzy Logic methods of knowledge-driven approach. The mineral potential maps showing the areas having high mineral potential in terms of mineralization were produced. The prediction rate the mineralization in region and the accuracy of these maps were quantitatively evaluated by field studies. Accordingly, Fuzzy Logic method revealed and mapped possible mineralization areas and some new mineralization regions more successfully than the other method.

Keywords: GIS, spatial data modelling, Index Overlay, Fuzzy Logic, ore deposit

UYDU TABANLI YAĞIŞ ALGORİTMALARININ TOPOĞRAFİK OLARAK KARMAŞIK BÖLGELERDE DEĞERLENDİRİLMESİ VE HATALARININ DÜZELTİLMESİ

Yağmur Derin^a, Koray K. Yılmaz^a

*^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(yilmazk@metu.edu.tr)*

ÖZ

Yağışın alansal ve zamansal dağılımının güvenilir şekilde ölçümü havza su yönetimi ve doğal afetler (taşkın, kuraklık vb.) ile ilgili hidrolojik modelleme çalışmaları için bir ön koşuldur. Karmaşık topografya üzerinde meydana gelen yüksek değişkenli yağışın yağış ölçerler ile temsil edilmesindeki zorluklar uydu tabanlı algoritmaları havza bazında hidrolojik çalışmalar için çekici duruma getirmiştir. Uydu tabanlı yağış ölçümleri küresel ve yüksek çözünürlüklü olmasına rağmen, bu ürünler belirli hatalar içerir ve dolayısıyla daha doğru yağış ürünleri kullanılarak bir hata düzeltme yöntemi geliştirilmesi gereklidir. Bu çalışmada üç farklı uydu tabanlı yağış tahmin algoritması, Tropical Rainfall Measuring Mission Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA), NOAA/Climate Prediction Center Morphing Method (CMORPH) and EUMETSAT's Multi-Sensor Precipitation Estimate (MPE), topografik olarak karmaşık özellik gösteren Filyos Havzası üzerinde sık bir yağış ölçer ağı ile değerlendirilmektedir. Değerlendirme nicel, kategorik ve grafik göstergeler kullanılarak birden fazla zaman ve mekan ölçeklerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, uydu tabanlı yağış ürünleri, orografik yağışa sahip bölgelerdeki yağışı olduğundan az, iç kısımlardaki kurak bölgelerde ise olduğundan fazla göstermekle birlikte mevsimsel olarak da farklılıklar göstermektedir. Ayrıca, uydu tabanlı yağış algoritmaları için "coğrafi benzerlik" prensibine dayalı bir hata düzeltme algoritması önerilmektedir. Önerilen hata düzeltme algoritması uzaklık-bazlı algoritmalara kıyasla daha iyi performans sergilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Filyos Havzası, hata düzeltme, hidroloji, uydu tabanlı yağış algoritmaları

EVALUATION AND BIAS ADJUSTMENT OF MULTIPLE SATELLITE-BASED RAINFALL PRODUCTS OVER COMPLEX TERRAIN

Yağmur Derin^a, Koray K. Yılmaz^a

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(yilmazk@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Reliable quantification of spatio-temporal distribution of rainfall is a pre-requisite for any hydrological modeling study related to, for example, basin-scale water management and natural hazards (floods, droughts). Difficulties in representation of high rainfall variability over complex topography using rain gauges make satellite-based rainfall retrieval algorithms potentially attractive for basin scale hydrologic studies. Even though satellite-based rainfall measurements are quasi-global and high resolution, these products has limitations that necessitate a bias adjustment procedure using more accurate rainfall products. This study evaluates three different satellite-based rainfall retrieval algorithms, namely, Tropical Rainfall Measuring Mission Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA), NOAA/Climate Prediction Center Morphing Method (CMORPH) and EUMETSAT's Multi-Sensor Precipitation Estimate (MPE) using a relatively dense rain gauge network within topographically complex Filyos Basin. The evaluation is performed at multiple time and space scales using quantitative, categorical and graphical measures. Our results indicated that satellite-based products significantly underestimated the rainfall in regions characterized by orographic rainfall and overestimated the rainfall in the drier regions with seasonal dependency. Further, we propose a bias adjustment algorithm for the satellite-based rainfall products based on the "physiographic similarity" concept. The performance of the proposed bias adjustment algorithm was found to perform better than distance-based bias adjustment algorithms.

Keywords: bias correction, Filyos Basin, hydrology, satellite-based rainfall algorithms

RUSLE YÖNTEMİNİN SEDD MODELİ ARACILIĞIYLA DENETLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA: KARTALKAYA BARAJ HAVZASI ÖRNEĞİ

Hakan Tanyaş^a, Çağıl Kolat^b, M. Lütfi Süzen^a

^a Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^b Veris Veri ve İletişim Sistemleri A.Ş., Ar&Ge Şubesi
(htanyas@metu.edu.tr)

ÖZ

Erozyona bağlı toprak kayıpları, tarım alanları üzerindeki olumsuz etkilerine ilave olarak çölleşme gibi pek çok olumsuz etkiye de neden olması bağlamında, dünya genelinde çözüm üretilmeye çalışılan en önemli çevresel sorunlardan bir tanesidir. Bu anlamda, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren erozyona karşı bir duyarlılığın gelişmeye başladığı ve pek çok farklı erozyon modelinin önerildiği görülmektedir. Bu modeller arasında en yaygın kullanılanlardan bir tanesi ampirik bir model olan RUSLE'dir. Diğer taraftan RUSLE, girdi parametrelerinin bir kısmının elde edilebilmesi için kapsamlı arazi ve laboratuvar çalışmalarına gereksinim duyulabilen bir modeldir. Türkiye'de de pek çok farklı alanda uygulaması yapılmış olan RUSLE modeli için ülke genelinde, havza bazında planlı bir çalışma yapılmadığı gibi, modele ilişkin sonuçların Türkiye koşullarında sınanması yönünde de kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, söz konusu erozyon modelinin mevcut veri tabanı ile Türkiye'deki tüm havzalar için uygulanabilirliğini sorgulamak ve bu anlamda modelin kısıtlamalarını ortaya koymaktır. Bu kapsamda, RUSLE modelinin sonuçlarının denetlenebileceği bir alan olarak Kartalkaya Barajı rezervuar alanını besleyen havza, çalışma alanı olarak seçilmiş ve bu alan için belirlenen veri tabanı ile yıllık erozyona uğrayan gereç miktarı belirlenmiştir. Sözü edilen rezervuar alanı batimetri ölçümlerine bağlı olarak 30 yıllık biriken sediman miktarının bilindiği bir bölge olması nedeniyle, modelin sonuçlarının denetlenmesi için uygun koşulları sağlamaktadır. Ancak RUSLE modeliyle erozyon sonrası taşınan gereç miktarı belirlenemediği için ikincil bir model olarak SEDD modeli de çalıştırılarak yıllık taşınan gereç miktarları belirlenmiştir. Bu veriler ışığında RUSLE sonuçları değerlendirilmiş ve modelin uygulanabilirliğine ilişkin olarak öneriler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erozyon, RUSLE, SEDD, Kartalkaya Baraj havzası

AN APPLICATION TO VALIDATE THE RUSLE METHOD VIA SEDD MODEL: A CASE STUDY OF KARTALKAYA DAM WATERSHED

Hakan Tanyaş^a, Çağıl Kolat^b, M. Lütfi Süzen^a

^a Middle East Technical University, Geological Engineering Department

*^b Verisis Co., R&D Branch
(htanyas@metu.edu.tr)*

ABSTRACT

Soil erosion is one of the most severe environmental problems which is being searched for solutions worldwide. In addition to its negative effects on agricultural areas, it also causes some other important environmental problems such as desertification process. In this sense, after the second half of the 20th century, awareness regarding to erosion is increased and many different erosion models were proposed. Among them, RUSLE (an empirical model), is one of the most widely used one. On the other hand, some of the input parameters of RUSLE may require extensive field and laboratory studies. Although plenty of RUSLE applications in different areas were conducted in Turkey, a basin wide planned study is lacking, in addition to any comprehensive study regarding to the validation of obtained RUSLE results according to specific conditions.

The aim of this study is to examine the applicability of RUSLE for the whole basins in Turkey, with the existing database, and in that sense to reveal the limitations of the model. In this scope, the drainage basin of the reservoir of Kartalkaya Dam was chosen as the study area, where the annual eroded material were identified. For the mentioned reservoir area, the availability of bathymetry measurements for 30 years time span , provide the appropriate conditions to validate the results of the model as the deposited sediment volume could be quantified. Since the transported sediment amount after erosion cannot be determined though RUSLE, SEDD model was applied as a secondary method, and the annual transported sediment amount was calculated. In the light of these data, RUSLE results were evaluated and recommendations regarding to the applicability of the model were discussed.

Keywords: *Erosion, RUSLE, SEDD, Kartalkaya Dam watershed*

YER BİLGİ SİSTEMLERİ
EARTH INFORMATION SYSTEMS

Posterler/*Posters*

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNDE TÜRKİYE'DEN BİR AR-GE ÇALIŞMASI: ELEKTRONİK JEOLOG PUSULASI

Kubilay Uysal^a, Levent Yavaş^b

^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

^b Süleyman Demirel Üniversitesi, Keçiborlu MYO, Elektronik Teknolojisi Bölümü, Isparta
(kubilayuysal@sdu.edu.tr)

ÖZ

Jeoloji mühendisleri ihtiyaç duydukları teknolojinin içerisinde aktif olarak yer almadığından jeolojide kullanılan cihazların gelişmesi oldukça yavaş olmaktadır. Bu duruma en iyi örneklerden birisi, mekanik jeolog pusulaları yüzyılı aşkın süredir kullanılmaktadır. Bununla beraber jeoloji mühendisliği teknolojinin yoğun kullanıldığı bilim dallarından birisidir. Bu nedenle teknolojik imkanlardan daha verimli faydalanmak amacıyla elektronik jeolog pusulası projesi ortaya konmuştur.

Proje 2007 yılında başlamış ve KOSGEB Ar-Ge destekleri kapsamında 2008-2011 yılları arasında desteklenerek tamamlanmıştır. Proje ile mekanik jeolog pusulasına alternatif bir prototip cihaz geliştirilmesi hedeflenmiştir. Proje fikri doğduğunda benzer bir cihaz bulunmamasına karşın, ilerleyen zamanda bu konuda hızlı teknolojik ilerleme ve ihtiyaçlar benzeri cihazlar ve yabancı ülkelerde üretilen akıllı mobil cihazlar ile geri dönmüştür. Buna rağmen proje ürünü prototip jeolojik ölçümlere adanmış, yazılımı ve elektronik tasarımı Türkiye'de geliştirilmiş tek cihazdır.

Jeolog pusulaları yapısal ölçümler (tabaka, fay, kırık, çatlak, kıvrım, çizgisellik vb.) ve haritalama için yer bilimleri ve mühendislik çalışmalarında vazgeçilmez bir araçtır. Mevcut mekanik jeolog pusulaları ile yapılan ölçümler düşük hassasiyette ya da tamamen hatalı olmaktadır. Ölçüm ve sonuçların yazılması ölçüm yerine bağlı olarak uzun zaman almaktadır. Hassas sensörleri sayesinde elektronik jeolog pusulası ile arazi ölçümleri, hassas, hızlı ve çok kolay olmaktadır. Ölçüm verileri cihaz üzerinde incelenebilmekte ve daha fazla analiz için bilgisayara aktarılabilir. Mevcut mekanik jeolog pusulaları ile yapılan ölçümler düşük hassasiyette ya da tamamen hatalı olmaktadır. Ölçüm ve sonuçların yazılması ölçüm yerine bağlı olarak uzun zaman almaktadır. Hassas sensörleri sayesinde elektronik jeolog pusulası ile arazi ölçümleri, hassas, hızlı ve çok kolay olmaktadır. Ölçüm verileri cihaz üzerinde incelenebilmekte ve daha fazla analiz için bilgisayara aktarılabilir.

Mekanik pusulalara göre ucuza maledilen EJP prototipi, GPS sensörü ile saha verilerinin koordinatlarını kaydedebilir. Küresel yer bulma sistemleri(GPS), ölçüm yapılan yerlerin haritada belirlenmesi, haritalama da dokanak takibi gibi jeolojik problemlerinin çözümü için kullanılmaktadır. Elektronik jeolog pusulası ile karşılaştırıldığında GPS'ler yüksek maliyetlidir ve prototipte olan jeolog pusulası işlevlerini barındırmamaktadır.

Elektronik jeolog pusulası prototipi ile jeoloji, elektronik ve bilgisayar mühendisliği disiplinleri daha modern jeoloji mühendisliği uygulamaları için kullanılmıştır. Gelecekteki çalışmalar daha modern donanım ve gerçek zamanlı harita analiz fonksiyonları üzerinde yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Elektronik jeolog pusulası, GPS, haritacılık, jeolog pusulası, sayısal veri işleme, yapısal ölçüm

A GEOLOGICAL ENGINEERING R&D WORK FROM TURKEY: THE ELECTRONIC GEOLOGICAL COMPASS

Kubilay Uysal^a, Levent Yavaş^b

^a Süleyman Demirel University, Engineering Faculty,
Dep. of Geological Engineering, Isparta-TR

^b Süleyman Demirel University, Keçiborlu MYO, Dep. of Electronic Technology, Isparta-TR
(kubilayuyosal@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Due to geological engineers do not take place actively in development of their needed technologies, development of geological devices has been rather slow. As one of the good example of this situation mechanical geological compasses are in use in more than a century. Nevertheless Geological engineering is one of the science disciplines that uses technology intensively. Therefore electronic geological compass project have been revealed in order to benefit from technological facilities more efficient .

The project started in year 2007 and finished with KOSGEB R&D support between 2008 and 2011. The project is aimed to develop a prototype device with an alternative to the mechanical geological compass. There was not similar device when this project idea was born. However, rapid technological progress and needs on this issue returned with similar devices and smart mobile devices manufactured in foreign countries. Nevertheless, prototype is the only device that dedicated to geological measurements also software and electronic design was developed in Turkey

Geological compasses are indispensable tools for structural measurements (layers, faults, fractures, cracks, folds, lineations etc.) and mapping on earth sciences and engineering tasks. With the existing mechanical geological compasses, measurements are in low accuracy or completely wrong. Measurement and writing the results takes a long time depending on the location. With its precise sensors, on field measurements are accurate, fast and very easy with the electronic geological compass. Measured data could be evaluated locally on device and could be transferred to computer for further analysis.

Prototype of EGC has low cost than mechanic compass and it can saves coordinates of the field data with its GPS sensor. Global Positioning Systems (GPS) are used for solving geological problems such as identifying measurement location on a map and following geological borders. Compared to prototype of electronic geological compass, GPS'es are expensive and lacks geological functions exists in prototype.

With the prototype of electronic geology compass, electronics and computer engineering disciplines used for modern geological science practices. Future work could be done in more modern hardware and realtime map analysis functions in device.

Keywords: *Digital signal processing, electronic geological compass, geological compass, GPS, mapping, structural measurements*

MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (MTA) TARAFINDAN ARAŞTIRMASI YAPILMIŞ OLAN MAĞARALARIN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNE (CBS) UYARLANMIŞ ENVANTER ÇALIŞMASI

**Korhan Çakır^a, Cangül Acar^a, Fatih Savaş^a,
İsmail Kahraman^a, Levent Yeleser^a, Koray Törk^a**
*^a MTA Genel Müdürlüğü, Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi
(korhan.cakir@mta.gov.tr)*

ÖZ

Türkiye’de mağara araştırmalarını sistematik olarak 1979 dan bu yana yürütmekte olan MTA Jeoloji Etütleri Dairesi’ne bağlı Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi, 1172 adet mağaranın detay araştırmasını tamamlamış ve raporlamıştır.

Tüm bu mağaralara ait öz nitelik verilerinin aktarıldığı coğrafi bilgi sistemleri (CBS) altyapısı ile, yalnız yerbilimleri ile ilgili değil farklı amaçlı kullanıcıların da sorgulama yapabileceği bir düzenleme getirilmiştir. Özellikle mağara ve karst ekosistemlerine yönelik araştırma yürütenlerin de envanterden en üst düzeyde yararlanması öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: CBS, mağara, ekosistem

**THE APPLIED OF THE GEOGRAPHIC INFORMATION
SYSTEM (GIS) TO THE INVENTORY OF CAVES
INVESTIGATED BY GENERAL DIRECTORATE OF MINERAL
RESEARCH AND EXPLORATION (MTA)**

**Korhan Çakır^a, Cangül Acar^a, Fatih Savaş^a,
İsmail Kahraman^a, Levent Yeleser^a, Koray Törk^a**
^a General Directorate of MTA, Karst and Cave Research Unit
(korhan.cakir@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Detailed investigation of 1172 cave has been completed and reported by the Karst and Cave Research Unit which is connected to Geology Department in MTA. This unit systematically investigates the caves in Turkey since 1979.

A regulation was established according to the user who are at the out of the earth science in geographic information system (GIS) with the database of all the of the cave's information. It is also foresighted that the use of the inventory system by the researchers deal with the cave and karst ecosystems.

Keywords: GIS, cave, ecosystem

TÜRKİYE'DEKİ DEPREMLERİN ODAK MEKANİZMASI ÇÖZÜMLERİ VE FAY VERİTABANI İÇİN WEB TABANLI HARİTA UYGULAMASI

Korhan Esat^a, Bülent Kaypak^b, Cenk Çalışkan^a, Anıl Ardahanlıoğlu^a

^aAnkara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Tektonik Araştırma Grubu 06100 Tandoğan, Ankara

^bAnkara Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü 06100 Tandoğan, Ankara

(esat@ankara.edu.tr)

ÖZ

Web tabanlı bir harita uygulaması ile Türkiye'de meydana gelmiş depremlerin farklı kurumlar ve araştırmacılar tarafından üretilmiş ve yayınlanmış güvenilir odak mekanizması çözümlerinin veritabanı, kolay ulaşılabilir bir şekilde araştırmacıların kullanımına sunulmaktadır (<http://tag.eng.ankara.edu.tr/FMSTurkey>). Ayrıca MTA'nın ürettiği diri fay haritası ile Türkiye'nin pek çok bölgesi için farklı araştırmacılar tarafından hazırlanarak yayınlanmış olan fay haritaları da bu uygulama üzerinde sunulmaktadır. Böylelikle odak mekanizması çözümleriyle fayların ilişkisinin görülebilmesi sağlanmıştır. Bütün veriler, temel harita olan Google Maps'in alt yapısını kullanmaktadır.

Web tabanlı harita uygulamasında, odak mekanizması çözümünün grafik gösterimi olan plaj topları, depremin büyüklüğüyle orantılı olarak Türkiye haritası üzerinde gösterilmektedir. Plaj toponun üzerine tıklandığında ilişkili depremin iç merkez ve kaynak parametreleri bir açılan pencere ile harita üzerinde verilmektedir. Odak mekanizması çözümünün düğüm düzlemleri üzerindeki kayma değerine göre plaj topları renklendirilmiştir. Mavi toplar normal faylanmayı, kırmızılar bindirme/ters faylanmayı, yeşil toplar ise doğrultu atımlı faylanmayı göstermektedir. Bir deprem için birden fazla çözüm yine aynı harita üzerinde verilmektedir. Bu sayede araştırmacının farklı çözümleri birarada görebilmesini değerlendirme yapması mümkün olmaktadır.

Fay ya da tektonik/yapısal haritalarının veritabanı, bu uygulamada katmanlar şeklinde sunulmaktadır. İncelenen bölgeyle ilgili sayısallaştırılmış ya da jeoreferanslanmış haritalar katman menüsünden seçilerek görünür hale getirilmektedir. Böylece odak mekanizması çözümünün bulunduğu fay düzlemleriyle, haritalanan fayların ilişkisini gözlemek mümkün olmaktadır.

Web tabanlı olarak sunulan bu harita uygulaması, her zaman kolaylıkla ulaşılabilir olması ve Türkiye depremleri için üretilmiş odak mekanizması çözümleri ve fay haritalarını çok kapsamlı bir şekilde içermesi nedeniyle araştırmacılara büyük kolaylık ve karşılaştırma olanağı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Odak mekanizması çözümü, fay, web tabanlı harita, veritabanı, Türkiye

A WEB-BASED MAPPING APPLICATION FOR FOCAL MECHANISM SOLUTIONS AND FAULT DATABASE IN TURKEY

Korhan Esat^a, Bülent Kaypak^b, Cenk Çalışkan^a, Anıl Ardahanlıoğlu^a

^aAnkara University Dept. of Geological Eng.

Tectonics Research Group 06100 Tandoğan, Ankara, Turkey

*^bAnkara University Dept. of Geophysical Eng. 06100 Tandoğan, Ankara, Turkey
(esat@ankara.edu.tr)*

ABSTRACT

A reliable database for focal mechanism solutions of earthquakes occurring in Turkey, which are produced and published by various institutions and researchers, is presented by an easily accessible, web-based mapping application (<http://tag.eng.ankara.edu.tr/FMSTurkey>). Furthermore, MTA's active fault map and other fault maps published by various researchers for many locations in Turkey are also provided on this application. Thus, an understanding of the relationship between the focal mechanism solutions and the faults is supplied. All data use the Google Maps APIs.

In this web-based mapping application, the beach balls, which are graphical representations of focal mechanism solutions, are plotted proportional to earthquake magnitudes on a map of Turkey. When the user clicks on a beach ball both hypocenter and source parameters of the related earthquake are displayed on a pop-up window above the map. The beach balls are colored based on the rake values for the nodal planes of the focal mechanism solutions. Blue, red, and green balls indicate normal, thrust/reverse, and strike-slip faulting, respectively. If there is more than one solution for an earthquake, they are also shown on the same map. A researcher is thus able to evaluate the different types of solutions.

The database for the fault or tectonic/structural maps is presented as layers in this application. Digitized or georeferenced maps of a study area can be made visible on the map using the layer menu. In this way, it is possible to observe the relationship between the fault planes obtained from the focal mechanism solutions and the mapped faults.

This web-based mapping application provides a great convenience and comparison opportunity to researchers because it is always easily accessible and contains comprehensive focal mechanism solutions and fault maps for earthquakes in Turkey.

Keywords: *Focal mechanism solution, fault, web-based map, database, Turkey*

YENİ FOÇA (İZMİR) YÖRESİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) YÖNTEMLERİ İLE DESTEKLİ JEOLJİSİ

Bekir Murat Tekin^a, Enis Kemal Sagalar^b

^a*Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı*

^b*Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(bekir.tekin@afad.gov.tr)*

ÖZ

Çalışma alanı İzmir ili KB'sında Yeni Foça'nın güneyinde yer alan Ilıpınar köyü ve çevresini kapsamaktadır. Bu çalışmada, yaklaşık 72 km²'lik bir harita alanında çalışılarak, sahada yüzlek veren volkanik/volkanoklastik kayalar ve bu kayalarla dokanağa sahip karasal (akarsu, göl vb.) tortullar arasındaki stratigrafik ve yapısal ilişkiler incelenmiştir. Saha gözlemleri yanında, sahadan alınan çeşitli kayaç örneklerinin petrografik/petrolojik incelemeleri yapılmış ve yörenin 1/25.000 ölçekli yerel jeolojik haritası yeniden düzenlenerek güncellenmiştir. Yapılan çalışmalarla yörenin jeolojik haritası büyük ölçüde değişikliğe uğramış, stratigrafik istif yeniden düzenlenmiş, yöresel stratigrafi yeniden yorumlanmıştır. Buna göre, yörede Erken-Orta Miyosen'de püskürmeli bir volkanik etkinliğin de yoğun olarak katıldığı karasal/gösel bir çökelinin olduğu Foça Tüfü (Tmf) ve Geren İgnimbiriti (Tmfg) üyesi; bu çökelinin, Orta Miyosen'de gösel tortullaşmanın volkanoklastik katkının sona erdiği son evrelerini temsil eden gösel kireçtaşları Aliağa Formasyonu (Tma) ve ilk kez bu çalışmada haritalanan Gerenköy kırıntılı üyesinin (Tmag) killi kireçtaşı-kumtaşı-çamurtaşı-marn ardalanmalı düzeyleri ile tamamlandığı saptanmıştır. Ayrıca, tüm bu birimlerin daha sonra (Orta Miyosen) oluşan yeni bir volkanizmanın ürünü karasal bazalt sokulumları Ilıpınar Bazaltı (Tmarb) tarafından uyumsuz olarak kesildiği belirlenmiştir. Bu istif güncel karasal tortullar tarafından stratigrafik uyumsuz olarak örtülmektedir.

Bu çalışmada yerbilimlerinde geniş bir kullanım alanına sahip Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yöntemlerinden; jeolojik haritalama veya harita güncelleme çalışmalarında, farklı gruplara ait formasyonların, güncel tortullar içerisindeki eski ve yeni oluşumların sınırlarının belirlenmesinde ve tektonik süreksizliklerin saptanması ve yorumlanmasında faydalanılmıştır. CBS yöntemleri yanında, Spot 5, Aster uydu görüntüleri ile Google Earth programının sunduğu güncel uydu görüntüleri de kullanılmıştır.

Çalışma alanının genç tektonik dönemde oluşan ve bazıları halen etkin olan kırık takımları çoğunlukla yanal atıma sahip ve genellikle KB-GD, KD-GB ve K-G doğrultulu kırık takımları incelenerek yörenin genel olarak KB-GD doğrultulu sıkışma, KD-GB doğrultulu genişleme eğiliminde olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi bilgi sistemi (CBS), Google Earth, güncel tortullar, Miyosen, uydu

GEOLOGY OF YENİ FOÇA (İZMİR) DISTRICT BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) METHODS

Bekir Murat Tekin^a, Enis Kemal Sagular^b

^aDisaster and Emergency Management Presidency

^bSüleyman Demirel University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department
(bekir.tekin@afad.gov.tr)

ABSTRACT

Study area covers Ilıpınar Village and its surrounding area between Aliğa, Menemen and Foça districts, NW of İzmir city. Stratigraphic and structural relations between volcanic/volcanoclastic rocks and terrestrial sediments (mainly river and lake deposits) were studied within approximately 72 km² area. 1/25.000 scaled geological map of the area prepared by previous researchers was revised and petrographic/petrologic investigations of hand specimens were analysed. Within this study, previous geological maps underwent changes, stratigraphical column was revised and local stratigraphy was re-evaluated. Accordingly, it was determined that; there happened a terrestrial/lacustrine sedimentation (Foça Tuff-Tmf - Geren Ignimbrite-Tmfg) with extensive volcanic activity in Early/Mid Miocene. In Mid-Miocene, lacustrine sedimentation (Aliğa Formation Tma - Gerenköy member-Tmag) was completed with the sedimentation of limestones of Lacustrine origin. Besides, it was determined that all these units were cut by basalts (Ilıpınar Basalt-Tmaib) which is a product of Mid-Miocene volcanism.

Benefits of Geographic Information Systems (GIS), which is very popular tool in earth sciences, were extensively used. When determining boundaries of different stratigraphic units in geological mapping, tectonic discontinuities and their interpretation, in addition to GIS applications, satellite images of Spot-5, Aster and Google Earth were widely used.

Recent tectonic lines were evaluated within the region. After the investigation of NW-SE, NE-SW and N-S oriented faults mainly strike slip in origin, it was evaluated that the area is controlled by NW-SE oriented compression and NE-SW extension.

Keywords: *Geographic information system (GIS), Google Earth, recent deposits, Miocene, satellite*

KERKÜK VE QARA-CHOQ ANTİKLİNALLERİ ARASINDAKİ DUSHWAN YÜKSELİMİNİN UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE MORFOTEKTONİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Alaa N. Hamdon^a ve Laith Kh. Ibrahim^b

^a Remote Sensing Center, Mosul University, Mosul, IRAQ

^b Atmospheric Sciences Dept., Al-mustansiyria University, Baghdad, IRAQ

alaa441977@yahoo.com

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Dushwan yükselimi için morfotektonik bulguları (drenaj deseni, yapısal öğeler ve spectral yansıma farkı..vb.) ortaya koymaktır. Çalışma alanı 35° 45' ve 35° 55' Kuzey, and 43° 30' ve 44° 00' Doğu koordinatları arasındaki Low Folded Zone'da yer almaktadır ve kuzeyde Kerkük Antiklinali, güneyde ise Qara-choq Antiklinali tarafından çevrilmiştir.

Dushwan yükselimi, uydu görüntülerinin görsel yorumlanması ve ArcGIS ve Global Mapper yazılımları kullanarak DEM ve uydu görüntülerinin dijital yorumlanması ile belirlenmiştir.

Arap Plakası ve Avrasya Plakası'nın çarpışmasından doğan ve halen etkilemekte olan bölgesel stres, Kerkük Antiklinalinin güney yapısal sırtlarının ve bütün Qara-choq yapısının deformasyonu ile temsil edilmekte ve yükselimin merkezinde, drenaj desenini iki farklı parçaya ayırmaktadır. Buna ek olarak, antiklinalin kanatlarını deforme eden yükselim, Kerkük yapısında hidrokarbonun tekrar yerleşiminde etkisi olabilir. Yükselim dört kesitsel profildedir.

Sunulan bu morfotektonik bulgular, çalışma alanının tektonik aktiviteden etkilendiğini (Dushwan Yükselimi) iki model ile önermektedir.

1. Min Senklinalin ortasında, iki senklinalin yayılması; Bunlardan biri Kerkük Antiklinali ve Bai hassan Antiklinali arasında, diğeri ise Qara-choq Antiklinali ve Guwair Antiklinali arasındadır.
2. Antiklinallere enlemesine uzanan temel faylardan kaynaklanan tektonik yükselim.

Anahtar Kelimeler: Tektonik, Yükselim, Uzaktan Algılama, Senklinal

MORPHOTECTONIC STUDY OF DUSHWAN UPLIFT BETWEEN KERKUK AND QARA-CHOQ ANTICLINES USING REMOTE SENSING TECHNIQUES

Alaa N. Hamdon^a and Laith Kh. Ibrahim^b

^a Remote Sensing Center, Mosul University, Mosul, IRAQ

^b Atmospheric Sciences Dept., Al-mustansiyria University, Baghdad, IRAQ
alaa441977@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this study is to demonstrate the morphotectonic evidences (drainage pattern, structural ridges deformation and spectral reflectance differences...etc) for the Dushwan uplift. The study area is located in the Low Folded Zone at geographical coordinates (35° 45' to 35° 55') North and (43° 30' to 44° 00') East, surrounded by the Kerkuk Anticline the north and the Qara-choq Anticline in the south.

The Dushwan uplift has been determined in this study by the visual interpretation of the satellite images and the digital interpretation of the DEM and satellite images using softwares (ArcGIS and Global Mapper).

The regional stress arising from the collision of the Arabian Plate with the Eurasian Plate still affecting the study area, as presented by the deformation of the southern structural ridges of the Kerkuk Anticline and the whole Qara-choq structure, dividing the drainage pattern into two different parts at the center of this uplift. Also, The uplift deforming the limbs of the anticlines, that it might be effect on the hydrocarbon re-migration (later migration) in Kerkuk structure.

This uplift is in four sectional profiles.

Those morphotectonic evidences suggests that the study area has been influenced by tectonic activity (Dushwan uplift) through two suggested models:

- 1. Propagation of two synclines in the middle of the Min syncline, one of them existed between Kerkuk Anticline and the Bai hassan Anticline and the other located between the Qara-choq Anticline and Guwair Anticline with a north west- south east.*
- 2. Tectonic uplift resulted by basement fault extended transverse with anticlines.
This deformation may effect*

Keywords: *Tectonic, Uplift, Remote sensing, Syncline*

YAZAR DİZİNİ / AUTHOR INDEX

A

Abgarmi, Bizhan	660	Antoine, P.-O.	680
Acar, Ahmet	260	Apak, Aytaç	638
Acar, Cangül	416, 822	Aras, İ. Aydın	266
Acar, Dursun	172, 180, 182, 188, 284, 316	Aratman, Cihan	762
Acar, Serhat	616	Arcasoy, Arda	806
Açıkel, Şükran	332	Ardahanlıoğlu, Anıl	824
Adıgüzel, Akın	370	Arel, Ersin	620
Afşin, Mustafa	794	Argunhan, Çidem	328
Akaryalı, Enver	524, 528	Arıkan, Gülçin Çetin	92
Akay, Erhan	354, 642	Arıkan, Tuğba Atılan	786
Akbayram, Kenan	66	Arı, Zeynep	768
Akbulut, Kübra	524	Arı, Zeynep Önal	282
Akçay, Ali Ekber	106, 452	Arman, Sedat	60
Akçay, Özgün	210	Arpe, Klaus	294, 296, 310
Akdoğan, Remziye	74, 80	Arslan, İbrahim	590, 608
Akduman, Levent	506	Arslan, Resul	578
Akgöz, Çise	532	Arslan, Şebnem	334, 336, 342, 386
Akgündüz, Serdar	466	Arslan, Tuğçe	182
Akgün, Elif	662	Arslan, Zübeyde	580
Akgün, Funda	684, 742	Artuner, Harun	482
Akıncı, Ahmet Can	50	Atakul-Özdemir, Ayşe	710
Akın, Lütfiye	460, 494	Atalar, Müge	170
Akın, Müge K.	592	Ataselim, Zeynep	288, 294, 296, 310, 312
Akın, Mutluhan	592	Atasoy, A. Dilek	350
Akkaş, Efe	482	Atay, Uğur	524
Akkaya, Pelin	232, 500	Ateş, Şerafettin	98
Akkoca, Dicle Bal	284	Atıcı, Gökhan	452, 462, 484
Akpınar, İbrahim	524	Avcı, Kerem M.	810
Aksever, Fatma	794	Avcı, Kerim	198, 428, 430, 432
Aksu, Abdullah	318	Avcıoğlu, Mustafa	166
Aksu, Remzi	96, 100	Avşar, E.	576
Aktaş, Doğuş	770	Avşar, Niyazi	724, 728
Akyıldız, Gürçay Kıvanç	292	Avşar, Özgür	386
Akyüz, H. Serdar	668	Avşar, Ulaş	302, 386
Alan, İsmet	60	Aydal, Doğan	808, 812
Albayrak, E.	680	Aydan, Ömer	408, 574
Albayrak, Hakan	598	Aydar, Erkan	460, 464, 484, 494
Albut, Gülüm	172, 182	Aydındağ, Abdulkerim	218
Aldanmaz, Ercan	448	Aydınlık, Zafer	784
Alhifi, Mohammed Ahssan	426	Aydın, M. Burak	282
Alkaç, Onur	654	Aydoğdu, Murat	268
Alpagut, Berna	732	Aydoğdu, Mustafa H.	268
Alpaslan, Musa	134	Ayduran, Nejla	102
Altınler, Demir	74, 710, 714	Aygül, Mesut	74, 76, 546
Altınsoy, Berna	92	Aysal, Namık	442, 454, 458, 562, 570, 630
Altun, İbrahim	60		
Altunkaynak, Şafak	498		
Amann, Florian	570		
Ankut, Zeynep	180, 188		

Aysu, Yusuf 194
Aytekin, Muhammet Necati 438
Aytin, Didem 698, 774
Ayva, Aytekin 120
Ayyıldız, Turhan 240, 256
Azaz, Direnç 436

B

Baba, Alper 132, 136, 338
Bademler, Fatih 452
Bağırsakçı, Selami 106
Bahtiyar, İsmail 396
Bakak, Özde 170, 384
Bakhtiyari, Alireza Riyahi 176
Bakırhan, Bülent 60, 68, 420
Balak, Evren 618
Balaman, Sandra Brucet 278
Balcı, Nurgül 140, 364
Balcı, Veli 60
Balkıs, Nuray 172, 318
Baran, Yusuf 780
Başaran, Engin 530
Bassam, Abdel Aziz M. Al 124
Batist, Marc De 302
Battaloğlu, Rifat 784
Bayarı, C. Serdar 362
Bayhan, Hasan 464
Baykal, Kubilay 596
Bayraktar, Cihan 198
Bayraktar, İ. B. 532
Bayraktaroğlu, Yeliz 810
Beker, Kaan 374
Beker, Yasemin 208
Beklioğlu, Meryem 278, 280, 290, 292
Bektaş, Osman 666
Bello, Olayinka 308
Bennion, Helen 292
Berhe, Berihs Abadi 324, 342
Beşer, Pelin 104
Beyazpirinç, Metin 102, 452
Bezirci, Gizem 278, 280, 290, 292
Biberoğlu, Sinan 612
Bilir, Mustafa Erde 504
Billor, Z. 84
Biltekin, Demet 182, 692
Böke, Nevzat 60
Bölük, Halil 114
Boyras-Aslan, Sonay 294, 296, 694, 772
Bozcu, Ayşe 234
Bozcu, Mustafa 164, 468, 480

Bozdoğan, N. 392, 674, 702, 704, 708
Bozkurt, Erdin 62
Bozlak, Feyzullah 408
Brocke, R. 674
Brocke, R. 702, 704, 708
Bruguier, O. 556
Bucak, Tuba 278
Bülbül, Engin 368
Bulkan, Özlem 688, 770

C

Çağatay, M. Namık 172, 182, 284, 316, 318, 688, 770
Çakır, Cevdet 514
Çakır, Korhan 822
Çakıroğlu, A. İdil 290
Çakıroğlu, Ayşe İdil 278, 280, 292
Çakır, Üner 58, 64, 464, 566
Çakmakçı, Erden 216
Çalışkan, Aylin 696
Çalışkan, Cenk 824
Çalışkan, Kıvanç 194, 208
Çalışkan, Mustafa 786
Çalışkan, Onur 696
Çalışkan, Tuğba Arife 202
Candan, O. 556, 558
Candan, Osman 552, 560
Cangır, Ayten Kayı 792
Çan, Tolga 640
Çapkınoğlu, Şenol 750
Çaputçu, Ayten 490
Çelik, Evrim 424
Çelik, Mehmet 324, 336, 342
Çelik, Metin 618
Çemen, İ. 84
Cengiz, Oya 222
Cesur, Ayten 282
Çetinkaplan, Mete 544, 560
Chinsamy, Anusuya 730
Christanis, Kimon 226
Chu, Guoqiang 176
Çiçek, Aydın 378
Çiftçi, Aylin 266
Çiftçi, Yahya 120, 126, 422, 424, 436, 506, 510
Clarck, Andrew R.C. 74
Çobankaya, Mehmet 66, 462
Çoban, Muhammed 98
Collins, A.S. 558
Çoşkunlu, Emre 194, 208

Çötel, Mehmet	236	Elitez, İrem	612
Çubukçu, H. Evren	460, 482, 494	Elmacı, Aslı	104
Çullu, Mehmet Ali	268	Elmacı, Hasan	640
D		Elmas, Ali	466
Dağlıyar, Ayşe	810	Emre, Ömer	640
Davis, P.B.	538	Emre, Tahir	650
Davraz, Ayşen	788, 794	Engin, Hilal	336
Demir, Selma (Altınkale)	148	Engün, Bayram	578
Demirbağ, Emin	316	Enül, Dilara	658
Demirbilek, Mehmet	516, 526	Ercan, Ahmet Övgün	202
Demircan, Huriye	358, 740, 742	Ercan, Sebahat	180, 188
Demirci, Elvan	698, 774	Ercen, Ersin	590, 608
Demirci, Özgür	282, 294	Erdem, Nazire Özgen	756
Demirel, Cansu	140, 364	Erdem, Yılmaz	68
Demir, Hasan Basri	528	Erdoğan, Meral	138
Demirkıran, Güvenç	378	Erenler, Mustafa	94
Demiroğlu, Muhterem	346	Erenoğlu, Oya	210, 468, 480
Demirtaşlı, Erdoğan	728	Erenoğlu, R. Cüneyt	210
Demir, Volkan	724	Erginal, Ahmet Evren	164, 166
Deniz, Ozan	338	Ergin, Mustafa	168, 174
Derin, Yağmur	330, 814	Ergüven, Kübra	198, 428, , 432
Deveci, Özgür	98	Erik, Nazan Yalçın	244
Deveci, Zehra	62	Eriş, Kadir	182
Dikbaş-Akyüz, Aynur	372	Eriş, Kürşad Kadir	284
Diker, Caner	206	Erişmiş, Uğur C.	730
Dikmen, Ünal	578	Erkanol, Demir	218
Dinçer, Feyza	724, 728	Erkül, Fuat	492
Dinç, Ö.Ş.	614	Erkül, Sibel Tatar	492
Doğan, Hakan Mete	790	Eroğlu, Cannur	180, 188
Doğan, Uğur	298, 304, 760	Ersan, Aytek	194, 208
Doğramacı, Emre	208	Er, Selman	620
Dokuz, Abdurrahman	68, 70	Ersoy, E.Y.	84
Dokuz, Uğur Erdem	324, 336, 342	Ersoy, Hakan	616
Dolmaz, M.N.	388	Ersoy, Orkun	484
Dönmez, Cahit	506, 510	Ersoy, Y.	558
Dönmez, Mustafa	462	Ersoy, Yalçın	560
Dumanlılar, Muharrem	578	Ertan, Gökhan	792
Duman, Tamer Y.	640	Ertekin, İbrahim Kadri	720
Duncan, Robert	460	Ertin, Altay	620
Dündar, Saliha	758	Ertuğ, K.İ.	708
Durak, Alper	790	Eryılmaz, Fulya Yücesoy	190
Durak, Gülşah	234	Eryılmaz, Mustafa	190
Durmaz, Enis	770	Esat, Korhan	578, 824
Durukan, Bayram Alper	96, 100	Eser, Başak	174
Duru, Olgun	466	Esin, Sümeyra	272
Duygu, Levent	68	Esirtgen, Esra	462
E		Esirtgen, Tolga	60, 158, 594
Ebrahimi, Mohammad	118	Eskibağlar, Aynur	420
Ecevitoglu, Berkan	202	Esmaceli, Rasoul	118
Ekmeççi, Mehmet	326	Evcimen, Özmen	68
Elçi, Alper	136	Evren, Murat	282
Elibol, Hasan	60	Expert, M.	556

F

Faccenna, Claudio	644
Fagel, Nathalie	302
Faghih, Ali	118
Fakılı, Merve	244
Fethi, Füsün Yiğit	282
Finks, R.M.	706

G

Ganiz, İrem	408
Gayer, Rod	228, 248
Geçgil, Mustafa	650
Gedik, İsmet	122, 750
Geirsdóttir, Áslaug	302
Genç, Ş. Can	454, 478, 488
Genç, Ş. Can	476
Geniş, Ahmet Ergün	92
Gerdes, Axel	62, 72
Göçmengil, Gönenç	476
Gögüş, O. H	82
Gökçe, Oktay	636
Göktaş, Fikret	642, 732
Göncüoğlu, M. Cemal	358
Görmüş, Muhittin	718
Gourgaud, Alain	464
Göz, E.	776
Göz, Ersel	530, 532
Groos-Uffendorde, H.	674, 704
Gülbar, Ezgi	582
Güldürek, Manolya	726
Güleç, Nilgün	386
Gülen, Levent	316
Güler, Cüneyt	134
Gül, Mehmet Ali	92, 94
Gülmez, Fatma	478, 488
Gülşen, Hamdi	370
Gül, Serra	140, 364
Gümüş, Burçin Aşkıım	418
Gümüş, Erdal	412
Günay, Kurtuluş	506, 510
Gündoğdu, Evren Atakay	462
Gündüz, Orhan	136
Günel, Handan	168
Güneyli, Hakan	610
Güney, Yücel	196
Güngör, Emin	172, 316
Güngör, L. Nurdan.	316
Güngör, Nurdan	172
Güngör, Talip	522
Güngör, Yıldırım	422, 424, 436
Güray, Alev	92
Gürboğa, Şule	110, 636

Gürbüz, Alper	158, 294, 296, 310, 312, 594
Gürbüz, Esra	294, 296, 310, 312
Gürdal, Gülbin	782
Gürel, Ali	748
Gürevin, Cenk	770
Gürgey, Kadir	400
Gürocak, Zülfü	284
Gürsu, Semih	358
Güven, Adnan	378
Güven, Kadri	790
Güzel, Ayşe	92
GU, Zhaoyan	176

H

Haklıdır, Füsün Tut	372, 380
Hakyemez, Yavuz	296
Halaçlar, Kazım	732
Hallı, Mihri	142
Hamdon, Alaa N.	670, 828
Hansen, Lisa Skov	290
Hasözbeç, Altuğ	354
Haude, R.	704
Havzoğlu, Talat	102, 452
Helvacı, C.	84
Herece, Erdal	648
Hisarlı, Z.M.	388
Hökelekli, Emin	370
Hoşgör, İzzet	676
Hoşgörmez, Hakan	782
Hoskan, Nihan	198, 432
Hoşkan, Nihan	428
Hubert-Ferrari, Aurélia	302

I

Ibrahim, Laith Kh.	828
İldeş, Levent	370, 374
İleri, Nazım	578
İleri, Özden	282, 294, 296, 310
İlhan, Semiha	510
İlhan, Suzan	774
Immenhauser, Adrian	552
İnaner, Hülya	226
İnan, Nurdan	746
İnan, Selim	746
İnceöz, Murat	284
İnce, Tuncay	134
İnci, Hakan	430
İnci, Uğur	650
İşbil, Duygu	664

İşintek, İsmail	642, 650, 712, 716	Kartal, Recai Feyiz	638
Işık, V.	556	Kart, Serdar	578
İslamoğlu, Yeşim Büyükmeriç	418	Kasapçı, Cem	436
İslam, Tuba	162	Kassem, Osama M. K.	124
J		Kayabalı, Kamil	598, 600
Jansen, U.	674, 704	Kayadibi, Önder	808, 812
Jeppesen, Erik	278, 280, 290	Kaya, Hilal	548
Jónsson, Sigurjón	302	Kaya, Mustafa Yücel	714
K		Kaya, Özge Çağlayan	104
Kabakcı, Büşra	718	Kaya, Tanju	730, 732
Kadirioğlu, Filiz Tuba	638	Kaygılı, Sibel	738
Kahraman, İsmail	416, 822	Kaykun, Armağan	112
Kahraman, Semih	150	Kaypak, Bülent	824
Kahraman, Serkan	376	Kayseri-Özer, Mine Sezgül	650, 684
Kaiser, Jerome	318	Kayseri-Özer, M.S.	84
Kalyoncuoğlu, Ü.Y.	388	Kazancı, Nizamettin	158, 288, 294, 296, 310, 594
Kamacı, Ömer	498	Keleş, Sinan	374
Kanar, Fatih	66	Kernan, Martin	290
Kandemir, Özgür	66	Kesgin, Ömer	378
Kandemir, Raif	68, 70	Kesici, Seda Deniz	732
Kangal, Özgen	756	Keskin82	
Kang, Jisuk	510	Keskin, Halil	60
Kansun, Gürsel	550	Keskin, Mehmet	442, 450, 454, 562, 644
Kaputoğlu, Sebahat	420	Keskin, Serdar	506
Karabıykoğlu, Mustafa	298, 304, 760	Keskin, Şeref	168
Karabulut, H.	82	Kibar, Mümtaz	294, 296
Karaca, Gökhan	232	Kiraz, Yagmur	780
Karaca, Serkan	370, 374	Kirici, Sabri	92
Karaca, Zeki	210	Kılıç, Ayşe Didem	548
Karacık, Zekiye	468, 476, 488	Kılıç, Kenan	790
Karadenizli, L.	680	Kılıç, Murat	784
Karadenizli, Levent	684	Kılıç, Neşe	626
Karagöz, Abdülaziz	550	Kılıç, Recep	578
Karagüzel, Remzi	138	Kılıç, Serpil	784
Karahan, Süleyman	610	Kılınçarslan, Sanem	380
Kara, İsmail	374	Kılınç, Orhan	378
Karakaş, Zehra	150, 174, 500, 578	Kırcı-Elmas, Elmas	164
Karakaya, Hasan	430	Kırkayak, Yazgan	256
Karakılıçık, Hatice	518	Kıyak, Nafiye Güleç	728
Karakuş, Kemal	586, 588	Klötzli, Urs	492
Karaman, M. Erkan	114, 160	Kocadere, Burcu	810
Kara, Meryem	640	Koç, Ahmet	578
Karaoğlu, Fatih	356	Koçak, Cenk	582
Karaoğlu, Özgür	446	Kocatürk, Hüseyin	530, 532
Kara, Rasim Taylan	534	Koçbay, Ayhan	586, 588
Karataş, Cem	396	Koç, Koray	160, 294, 296, 310, 312
Karatekin, Sesil	272	Köker, Agah	236
Karayiğit, Ali İhsan	226, 228, 248	Köksal, Fatma Toksoy	358
Kar, Hüseyin	378	Köksal, Serhat	358
Karslı, Orhan	68	Kolat, Çağıl	816

Konuk, Muhsin	730	Mutlu, Halim	516, 526
Kop, Alican	60, 640, 786	Mutlutürk, M.	576
Koparmal, Erkan	194, 208	N	
Koralay, Ersin	560	Nacar, Abdullah Suat	268
Koralay, O.E.	558	Nalcıoğlu, G. F.	674
Koral, Hayrettin	652, 654	Namkhai, Otgonbayar	340
Korkmaz, Taner	188	Nazik, A.	674, 702, 704, 706
Korkut, Taner	432	Nazik, Atike	728
Koruyucu, Murat	810	Nefeslioğlu, Hakan Ahmet	572
Koşun, Erdal	160	Nurlu, Nusret	54
Kozlu, H.	706	O	
Kozlu, Hüseyin	358	Oberhaensli, Roland	76
Küçükuyusal, Ceren	420, 768	Oberhaensli, Roland	560
Kulaksız, Yağmur	116	Oberhänsli, R.	558
Kumsar, Halil	408	Oberhänsli, Roland	44, 552
Kürçer, Akın	120, 640	Ocakoğlu, Faruk	300, 686, 764
Kuriş, Sinan	578	Öcal, Hüseyin	514
Kurt, Mehmet Ali	134, 142	Öğretmen, Nazik	182
Kurtuluş, Bedri	386	Oğul, Kenan	618
Kuşcu, Gonca Gençalioglu	472	Oğuzkurt, Didem	278
Kuşcu, İlkay	504	Okan, Özlem Öztekin	130, 284
Kutas, R.I.	388	Okay, Aral I.	74, 76, 546
Kutluk, Hatice	242	Okay, Aral İ.	80
L		Öksüm, E.	388
Lee, Insung	510	Okuldaş, Cansu	314
Legostaeva, O.V.	388	Okur, Kübra	752
Leroy, Suzanne	294	Okyar, M.	388
Leroy, Suzanne A.	296, 310	Olgun, Nazlı	318
Levi, Eti E.	290	Olgun, Şeyda	640
Levi, Eti Ester	278, 280, 292	Öncel, Salim	294, 296
Linnemann, Ulf	540	Önenç, Deniz İskender	216
Linortner, Johannes	586	Öner, Ertuğ	728
Li, Qiuli	560	Öngen, Sinan	562
Liu, Huidong	782	Ön, Sena Akçer	284, 180, 188
Li, Xiao	782	Ön, Sena Akçer-Ön, Z. Bora	188
Lucia, Matteo Di	552	Orbay, Naci	688
M		Örçen, Sefer	272, 438, 698, 774
Makaroğlu, Özlem	688	Orhan, Ayşe	516
Malkoç, Semra	730	Orhan, Neşe	408
Mammadova, Pervana	254	Osmançelebioğlu, Refahat	158, 594
Manap, Hatice Seval	110	Ovacilli, Sakine	264
Marschalko, Marian	572	Öveçoglu, Lütfi	318
Mayda, Serdar	730, 732	Oyal, N.	680
Mayer, Daniella E. Bar-Yosef	418	Oyal, Neşe	684
Memiş, Ümit	148	Oyan, Vural	442, 450, 454
Mengeloğlu, M.Kemal	506	Özacar, A. Arda	660
Meriç, Engin	724, 728	Özaksoy, Volkan	110, 640
Miller, Gifford H.	302	Özalp, Selim	640
Möller, Andreas	358	Özata, Adem	158, 594
Monie, P.	556	Özbilge, Tolga	264
Mosbrugger, Volker	42		
Murathan, Alim	136		

Özcan, Doğacan	782
Özcan, Mustafa	318
Özçelik, Mehmet	308, 604, 606
Özdemir, Adem	240
Özdemir, Ersin	640
Özden, Serkan	154
Özden, Süha	658, 662
Özdilek, Hasan Göksel	152
Özeğdemir, Ertan	222
Özen, Arda	278
Özerk, Orhan Cem	158, 594
Özer, Mine Sezgül Kayseri	740, 742
Özgür, Mehmet Akif	104
Özgür, Nevzat	202
Özgüven, Burcu	430
Özkan-Altın, Sevinç	710
Özkan, Korhan	278
Özkan, R.	674, 702, 704, 706

Özkaymak, Aslı	716
Özkul, Mehmet	762
Özkümüş, Serkan	506, 510
Özmen, Hilal Demirçalı	796
Özpinar, Yahya	590, 608
Öztay, Erkan	370
Öztürk, Muhammed Z.	728
Öztürk, Pınar	408
Özvan, Ali	592
Özyurt, N. Nur	362

P

Palas, Serkan	282
Pamir, Dilekcan	660
Parlak, Osman	54, 356, 490
Pehlivan, Hakan	282
Pehlivan, Şükrü	66
Pekkan, Emrah	196, 376
Peytcheva, Irena	562
Poşluk, Elif Apaydın	652
Poşluk, Evren	612, 618
Pourteau, Amaury	552
Prelevic, Dejan	478
Purtul, Engin	370

R

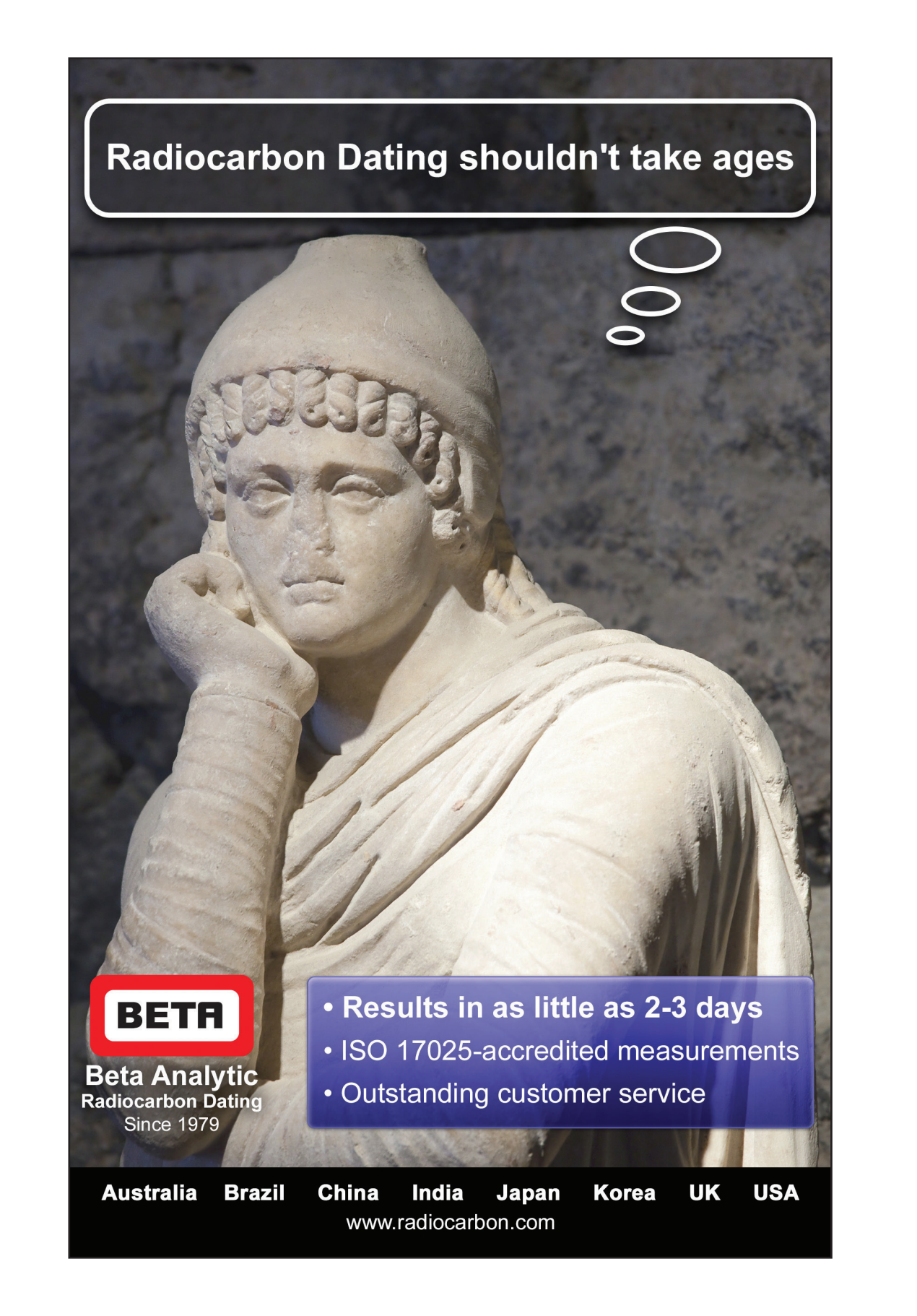
Rezaeian, Mahnaz	118
R.H	702
Robertson, Alastair	50, 54
Robertson, Alastair H.F.	72
Robion, Philippe	484
Rusakov, O.M.	388

S

Şafak, Ümit	726, 744
Sağlam, Fatih M.	98
Sagular, Enis Kemal	826
Şahan, Sebahattin	378
Şahin, Erdem	534
Şahin, Şahali	216
Şahin, Şenol	60, 506
Sakarya, Tuğhan	578
Sancar, Ümmühan	284
Sancay702	
Sancay, R.H.	674, 704, 708
Saraç, G.	680
Saraç, Gerçek	684
Sargın, Ahmet Hamdi	344
Sarı, Ali	116, 232
Sarı, Bilal	716
Sarı, Erol	142, 162, 182, 364, 770
Sarız, Kadir	530, 532
Sarı, Serhan	308, 606
Sarp, Sinan	378
Savaş, Fatih	416, 822
Saydam-Demiray, G.	702
Sayın, Aytuna	626
Scheffler, Franziska	552
Schindler, E.	674, 702, 704, 706, 708
Schlosser, Peter	334
Schmitt, Axel	354
Schmitt, Axel K.	494
Schwark, Lorenz	764
Şeker, E.	674, 704
Selçuk, Azad Sağlam	698
Selçuk, Levent	600
Sendir, Hüseyin	526, 530, 532
Şen, Erdal	460, 464
Şener, Mehmet	792
Şengöçmen, Berna	624
Şengüler, İlker	250
Şengün, F.	538
Şengün, Fırat	152, 540, 542
Şengün, Raziye	372, 380
Şenkul, Çetin	298, 760
Şenol, Şükrü	612
Şen, Ş. 680	
Şen, Şevket	684
Şensoy, Sevinç	
Betül Özbakışlar	712
Şentürk, Murat	308, 604, 606
Şeren, İbrahim	578
Şerifoğlu, T. Emre	424
Sevim, Rıfat Cihan	378

Sevinç, Sezer	404	Tiepolo, Massimo	492
Sevin, Mustafa	462	Timur, Erol	420
Seyitoğlu, Gürol	578	Tiryaki, Onur	506
Sherlock, Sarah	74	Tofan, Recep	96, 100
Shifeng, Dai	782	Tokashiki, Naohiko	574
Shyam, Badri	354	Tok, B. Cenk	556
Siebel, Wolfgang	70, 354	Toker, Ertan	120, 126
SimgeVarol	800	Tokgöz, Nuray	620
Şimşek, Barbaros	174	Toksoy, Bilgehan	770
Şimşek, Celalettin	136	Toksöz, Derya	572
Şimşek, Emre	282, 462, 768	Tok, Turgut	66
Sirel, Ercüment	752	Topal, Tamer	592
Şirin, Ahmet	626	Toprak, Selami	230, 236
Skinner, Lawrie	354	Topuz, Gültekin	560
Softa, Mustafa	122, 666, 750	Törk, Koray	416, 822
Song, Weijiao	782	Toygar, Özlem	526, 530, 532
Sönmez, Fatma Nuran	522	Tüfekçi, M. Kemal	636
Sönmez, M. Kerem	452	Tugrul, Atiye	620
Sönmez, M Seref	364	Tükel, Fatma Şişman	448
Sönmez, Şeref	140	Tunçdemir, Vahdet	68
Sonuvar, Bora	596	Tuncer, Alaettin	722
Sozibilir, H.	82	Tunçer, Sezginer	154
Sözibilir, Hasan	650	Tunç, İ.O.	538
Sözeri, Koray	174	Tunç, İ. Onur	540, 542
Starostenko, V.I.	388	Tunoğlu, C.	680
Stolle, Ellen	736	Tunoğlu, Cemal	720, 722
Stute, Martin	334	Tunusluoğlu, M.C.	614
Sudo, Masafumi	76	Turalı, Ünsal	374
Şüküroğlu, H. Evrim	282	Turan, Mehmet	70, 666
Suludere, Yaşar	296	Turan, Recep Yavuz	144
Sunal, Gürsel	74, 80, 358,	Türel, Celal	578
	546	Türesin, Fevzi Mert	92, 104
Sünnetçi, M. Oğuz	616	Türkecan, Ahmet	462, 470
Sütcü, Emine Cicioğlu	230	Türk, Emine	122, 750
Süzen, M. Lütfi	816	Türker, Ergun	114
Swennen, Rudy	762	Türkmen, Sedat	580
		Türk, Necdet	624
T		Turner, Simon	290
Tablacı, Abdurrahman	506	Tütünsatar, H.E.	388
Tantoğlu, Gurur	232	Tüysüz, Okan	74, 488, 546
Tanyaş, Hakan	816	U	
Taptık, Avni	514	Uçarlı, Levent	194
Taraf, Fatma	622	Ulaş, Koray	578
Tarcan, Gültekin	338	Uluocak, Ebru Şengül	210
Tarhan, Niyazi	102	Ulusay, R.	576
Tarvirdi, Masoumeh	228	Ulusay, Reşat	408, 574
Taşkıran, Lütfi	374	Ulusoy, İnan	206
Taşova, Yunus Emre	162	Ünal, Alp	498
Tavşanoğlu, Ülkü Nihan	278, 280	Ünal, Esin	442, 454
Tekin, Bekir Murat	826	Ünal, Murat	102
Tekin, Erkin	194, 208	Ündül, Ömer	570, 630
Tesema, Fethangest		Üner, Serkan	314
W/Mariyam	326	Üner, Tijen	64, 566
Tetiker, Sema	496		

Ünlügenç, Ulvi Can	50	Yeleser, Levent	822
Uras, Yusuf	786	Yeşilnacar, M. İrfan	350
Uslu, Adnan	370	Yeşilova, Çetin	774
Usta, Doğan	98	Yeşilova, Emre	532
Usta, Korhan	242	Yeşilyurt, Serdar	304
Ustaömer, P. Ayda	72	Yeşilyurt, Sevinç Kapan	686
Ustaömer, Timur	72	Yiğitbaş, E.	538
Üstün, Ayla Bulut	158, 594	Yiğitbaş, Erdinç	166, 540, 542, 560
Utar, Ahmet	378	Yiğit, Eray	130
Utkucu, Murat	634	Yiğit, İlke Örçen	274
Utmanoğulları, Mahmut	100	Yıldırım, Esra	510
Uyanık, Özgül	640	Yıldırım, M. Ali	424
Uygun, Çağıl	640	Yıldırım, Nail	506, 510
Uysal, İbrahim	70	Yıldırım, Nihat	514
Uysal, Kubilay	820	Yıldırım, Şahin	428
Uysal, Yağmur	786	Yıldırım, Ümit	134
Uzun, Ayşe	380	Yıldız, Ayşegül	748
V		Yıldız, Nilgün	136
Vardar, Mahir	582	Yıldız, Hayrullah	506
Varnosfaderany,		Yıldız, Süleyman Göktürk	378
Mohammad Nemati	176	Yılmaz, Ahmet Vedat	314
Varol, Baki	756, 758	Yılmaz, Erhan	88, 90
Varol, Ercan	800	Yılmaz, Esra Burcu	374
Varol, Simge	788	Yılmaz, H. Esra	668
Vergili, Özden	514	Yılmaz, Hüseyin	522
Vosoughi, Arash	116	Yılmaz, i.	706
Vural, Alaaddin	534	Yılmaz, İ.	674, 702
W		Yılmaz, Işık	572
Weddige, K.	702, 704	Yılmaz, İsmail Ö.	764
Wehrmann, A.	702, 704, 706, 708	Yılmaz, İsmail Ömer	676
Wilde, V.	702, 704, 706, 708	Yılmaz, Koray K.	330, 814
Wilkes, Heinz	688	Yılmaz, Murat	620
Y		Yokeş, Baki	724
Yakupoğlu, Türker	272, 438	Yokeş, M. Baki	728
Yalamaz, Burak	316, 770	Yücel, Deniz Şanlıyüksel	144, 152
Yalçın, Ergin	232	Yücel, Mehmet Ali	144, 210
Yalçın, Hüseyin	496, 790	Yücel, Tahsin Onur	294, 296, 310, 312
Yalçın, M. Gürhan	784, 796	Yüksel, Fethi Ahmet	198, 428, 430, 432
Yalçın, M.N.	674, 702, 704, 706, 708	Yurteri, Cihan	68
Yanmaz, M. Nur	282	Yurtoğlu, Ayşe Kübra	116
Yapıcı, Nil	518, 610	Yurtseven, Eylem	640
Yavaş, Levent	820	Z	
Yavuzoğlu, Ayhan	640	Zabcı, Cengiz	668
Yavuz, Sultan	378	Zenz, Gerald	586
Yazıcıgil, Hasan	328, 334	Zeynalov, Gasham	184
Yedek, Özgür	294, 296, 310, 312	Zouros, Nickolas	412
		Zulauf, Gernold	72



Radiocarbon Dating shouldn't take ages

BETA

Beta Analytic
Radiocarbon Dating
Since 1979

- Results in as little as 2-3 days
- ISO 17025-accredited measurements
- Outstanding customer service

Australia Brazil China India Japan Korea UK USA

www.radiocarbon.com



ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Turizm Kompleksleri
Toplu Konutlar
Sanayi Tesisleri
Enerji
Kıyı Yapıları
Altyapı ve Ulaşım Projeleri
Maden Ocağı 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



JEOLJİK -JEOTEKNİK ETÜTLER

Konut
Toplu Konut
Baraj- Gölet- HES ve RES Projeleri
İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik Etütler
Kıyı Atık Depolama Alanları
Karayolu Güzergah Etütleri
Boru Hatları Güzergah Etütleri
Sanayi Bölgeleri
Madencilik

SONDAJ ÇALIŞMALARI

Su Sondajı Çalışmaları
Maden Arama çalışmaları
Zemin Etüt ve
Araştırma Sondajları

Yeni BAYINDIR MÜHENDİSLİK JEOTEKNİK LTD.ŞTİ.

Şevkat Mah. Divrik Cad. No:1/3 Keçiören/ANKARA
Tel: 0312 315 40 51 Fax: 0312 339 36 72

Hizmet Alanlarımız

- Zemin Etüd Çalışmaları
- İmar planına esas jeolojik jeoteknik- jeofizik etüt çalışmaları
- Sondaj çalışmaları
- Jeofizik Çalışmalar
- Mühendislik Jeolojisi Harita Yapımı
- Hidrojeoloji
- Geoteknik
- İnşaat

Ekipmanlarımız

- 2 adet tam teçizatlı D 900 Hidrolik Sondaj Makinası
- 2 adet tam teçizatlı D 500 Hidrolik Sondaj Makinası
- Seistronix Ras -24 12 kanallı Sismik Ölçüm Aleti
- Dsi yapımı Rezistivite Ölçüm Aleti
- SR040S3-SARA Mikrotremör Cihazı





KÜRE

ETİ BAKIR A.Ş.



MURGUL



SAMSUN



Metal madenciliği, metalurji kimya alanlarında faaliyet gösteren şirketimiz;

Ülkemizde Mineralden Metal Bakır Üreten

Tek Kuruluşur.

- %18-23 Bakır içerikli Bakır Konsantresi
- % 42-48 Kükürt içerikli Pirit Konsantresi
- Katot Bakır
- % 96-97 H_2SO_4 içerikli Sülfirik Asit
- % 65-69 Antimuan içerikli Antimuan Konsantresi

Aşıköy Mevkii

Küre - Kastamonu

Tel: 0366. 751 20 60

0366. 751 20 04

Fax: 0366. 751 20 38

www.etibakir.com.tr

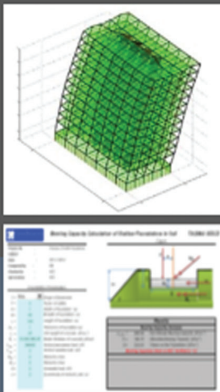


Etibakir A.Ş. Bir Cengiz Holding Kuruluşudur.

tasarım hayal etmekle başlar...

Faaliyet Alanları

- Jeolojik-Jeoteknik Araştırma Hizmetleri
- Geoteknik Projelendirmeler
- Karayolu, Demiryolu ve Su Yapıları Projeleri
- Müsavirlik Hizmetleri
- Deprem Performans Analizleri
- Sektörel Yazılımlar



MAKİNA & EKİPMAN ÜRETİM

Karotlu Sondaj Makinaları
Maden Araştırma Sondaj Makinaları

SARF MALZEME ÜRETİM & TEDARİK

Sondaj Makinası Tij ve Muhafaza Boruları,
Rotary Sondaj Ekipmanları, Fore Kazık
Makina Parçaları, Sondaj Makinaları Sarf
Malzemeleri, Kaya Deliciler, Auger, Bage,
Mikser, Tremi Borusu, Carbid Uç, Bit,
Ankraj ve aksesuarları, Grap, Enjeksiyon
ekipmanları, Bentonit Tankı, Delici ve
kazıcılar

BAKIM & ONARIM

Sondaj Makinası, Fore Kazık Makina,
Enjeksiyon Setleri, Kaya Deliciler, Auger,
Bage, Mikser, Tremi Borusu, Carbid Uç, Bit,
Ankraj ve aksesuarları, Grap, Enjeksiyon
ekipmanları



**GEOSAN Doğal Kaynaklar ve Hammaddeler
İnşaat, Sanayi ve Ticaret AŞ**

Kuruluşu

Adresi

Telefonları

Faks

Web adresi

e-mail adresi

: Haziran 1984

: Yeni Bağlar Sok. Villa Bekan No:29/4 34 153 Şenlikköy Florya İstanbul

: (212) 296 65 29 - 296 65 30 – 224 67 71

: (212) 240 60 84

: <http://www.geosan.com.tr>

: geosan@geosan.com.tr



GEOSAN'ın güncelleştirilmiş hizmet sayısı bugünlerde **2000**'i aştı.

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

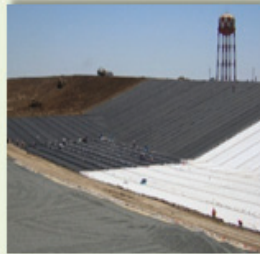
Gabionlar



➤ 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



İNSİTU LTD.

JEOLOJİ JEOTEKNİK SONDAJCILIK LTD. ŞTİ.
Geology Geotechnics & Drilling Co. Ltd.

jeoloji
jeoteknik
sondajcılık
müşavirlik

1988'den beri



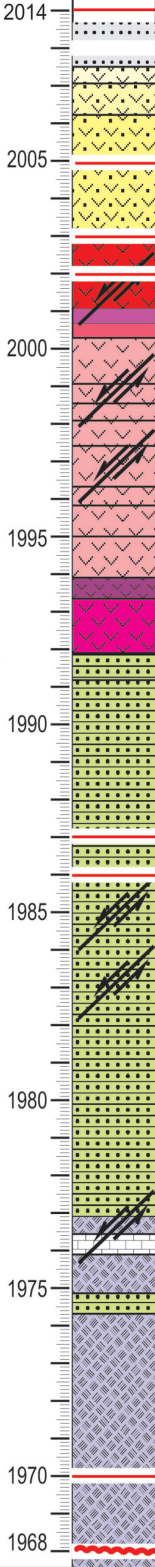
İNSİTU

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

1968 den Günümüze mesleki deneyimi sizlerin hizmetinde.



Jeotermal Enerji Sıcak Su, Maden Suyu
Tüm Jeolojik Etütler, Sondaj ve
Danışmanlık Hizmetleri

JEM

JEOLOJİK ETÜT MÜŞAVİRLİK BÜROSU

AFYON/ SANDIKLI (AFS-12)



AYDIN/ GERMENCİK GÜRİŞ



DENİZLİ /SARAYKÖY TEKKE (KB-5)



ALAŞEHİR/ ALKAN 1

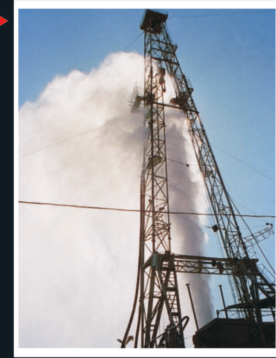


AYDIN / SALAVATLI (AS-1)

İZLANDA (UNU- GTP)
(kuyu jeolojisi eğitimi)



Nesjaville



DENİZLİ / KIZILDERE (KD-6)

1970

1968

20.04.1968 MESLEĞE GİRİŞ

Dr. İsmail Hakkı KARAMANDERESİ
Jeoloji Yüksek Mühendisi

EVKA -3 Mahallesi 126 Sk. No:1
B-1 blok D.6 35050 Bornova - İZMİR
Tel & Fax: 0.232.375 25 96
Gsm: 0.543.550 81 40
Gsm: 0.555.622 63 44
e-mail: h.karamanderesi@gmail.com

Çalışmadan, öğrenmeden, yorulmadan rahat yaşamının yollarını alışıkanlık haline getirmiş milletler evvela hayriyetlerini, sonra hüriyetlerini ve daha sonra da istikballerini kaybetmeye mahkumdurlar.

H. Atatürk

MERSA PROJE



Client satisfaction and loyalty are the core value of our organization.

www.mersaproje.com

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



TTM

Test Teknolojileri Merkezi

LABORATUVAR HİZMETLERİ LABORATORY SERVICES

Zemin Mekanikliği 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 ÇALIŞMALARİ 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 Kapan 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.

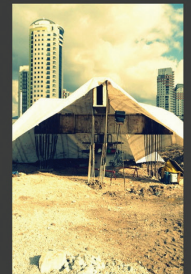
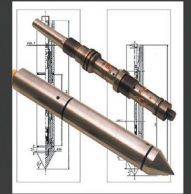
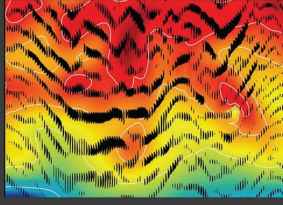
A Burhaniye Mah. Akşemsettin Sok. Çelik Apt.
No:17-18 Üsküdar İstanbul

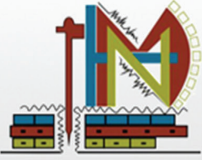
T + 90 216 318 18 00

F + 90 216 318 15 55

W www.ttmtest.com.tr

E info@ttmtest.com.tr





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
Beşikdüzü - İstanbul / Türkiye
T : +90 212 886 51 51 F : +90 212 886 77 18

ZTM - Altınzade Ofisi
Kuşbakışı 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



KALİTE KONTROL DENEYLERİ



Sivas Havaalanı



Mardin Havaalanı



Rize Hemşin HES

LABORATUVAR DENEYLERİ



Zemin
Laboratuvarı



Kaya
Laboratuvarı



Beton
Laboratuvarı

Asfalt
Laboratuvarı

Kimya
Laboratuvarı

Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 17/10/2003 tarih ve 67 No' lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.

AKADEMİ

Akademi Zemin Merkez Binası



KALİTE KONTROL DENEYLERİ



Ankara TAI



Esenboğa Başbakanlık Uçak Hangarı



Ankara Anadolu OSB



Konya TOKİ



İstanbul Marmaray Geçişi



Antalya Havaalanı



Erzincan Havaalanı



İnebolu Limanı



Uluslararası Zafer Bölgesel Havaalanı

Alinteri Bulvarı 1151.Sok. Gül-86 Sitesi No: 1/80-81 Ostim, ANKARA Tel: 0.312 385 6767 Faks: 0.312.385 5952
info@akademizemin.com www.akademizemin.com



TMMOB
JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
UCTEA CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS

Hatay Sokak No: 21 Kocatepe / Ankara
Tel: (0312) 432 30 85 • Faks: (0312) 434 23 88
E-Posta: jmo@jmo.org.tr • Web: www.jmo.org.tr