



66 TÜRKİYE JEOLOJİ KURULTAYI

66th Geological Congress of Turkey

Bildiri Özleri Kitabı Abstracts Book

1 - 5 NİSAN / APRIL 2013

ODTÜ KÜLTÜR VE KONGRE MERKEZİ / ANKARA
Congress Center of METU / Ankara

Editör / Editor
Bülent Özmen



TMMOB/UCTEA
Jeoloji Mühendisleri Odası / Chamber of Geological Engineers

550.4

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

66. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 2013

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

Jeoloji kurultayı-yer bilimleri-jeoloji mühendisliği-deprem ve etik

JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI NO: 117

ISBN: 978-605-01-0459-2

BASKI

AFŞAROĞLU MATBAASI

Kazım Karabekir Cad. Altıntop İşhanı No: 877 İskitler / ANKARA

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

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
(*Hydrojeoloji Üyesi / Member of Hydrogeology*)

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

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

İlker ŞENGÜLLER

(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

(Jeo-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 DÜZENLEME KURULU
(Organizing Committee)

Başkan / *Chairman*
Mehmet ŞENER

Eş Başkan / *Chairman*
Asuman Günel TÜRKMENOĞLU

II. Başkan / *Vice Chairman*
İsmet CENGİZ

Sekreter / *Secretary*
Bülent ÖZMEN

II. Sekreter / *Vice Secretary*
Mehmet Furkan ŞENER

Sayman / *Treasury*
Halil İbrahim YİĞİT

Sosyal ve Kültürel Etkinlikler / *Social and Cultural Activities*

Ayla CENGİZ
Sinem ÇETİNKAYA
Rengin KONUK

KURULTAY OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİ

(*Session Conveners*)

Deprem ve Etik

R. Kadir DİRİK

Ayhan SOL

Mühendislik Jeolojisi – Jeoteknik

Atiye TUĞRUL

Ergün TUNCAY

Yer Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama

Can AYDAY

M. Lütfi SÜZEN

Hidrojeoloji

Mehmet EKMEKÇİ

Fikret KAÇAROĞLU

Paleontoloji – Biyostratigrafi

Sacit ÖZER

Cemal TUNOĞLU

Çevre Jeolojisi ve Tıbbi Jeoloji

Remzi KARAGÜZEL

Alper BABA

Kültürel Miras

Fuat ŞAROĞLU

G. M. Vedat TOPRAK

Magmatizma ve Magmatik Süreçler

Şengül Can GENÇ

Abidin TEMEL

Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi

Nizamettin KAZANCI

M. Namık ÇAĞATAY

Bölgesel Jeoloji

Aral OKAY

Erdin BOZKURT

Metalik Maden Yatakları

Taner ÜNLÜ
Yurdal GENÇ
Hüseyin YILMAZ

Endüstriyel Hammaddeler

Cahit HELVACI
M. Bahadır ŞAHİN

Jeotermal Enerji

Şakir ŞİMŞEK
Füsun SERVİN TUT

Fosil Yakıtlar

M. Namık YALÇIN
Selami TOPRAK

Petrol ve Doğal Gaz

Zühtü BATI
Muzaffer SİYAKO

Jeoarkeoloji

Erhan ALTUNEL
Doğan PERİNÇEK

Aktif Tektonik ve Depremsellik

Okan TÜYSÜZ
Hasan SÖZBİLİR

Sondaj

M.Ruhi AKÇIL

Jeolojik Tehlikeler, Afetler ve Afet Yönetimi

Murat NURLU
N. Kerem KUTERDEM

Bildirilerin İncelenmesinde Oturum Yürütücülerine Katkı Verenler

(Reviewers Contributing to the Session Conveners)

Ahmet EFE, Ali UÇURUM, Bahadır YAVUZ, Celalettin ŞİMŞEK,
Erol SARI, Funda AKGÜN, Osman KOPTAGEL,
Reşat ULUSAY, Ünal DİKMEN, Yüksel ÖRGÜN

ÖNSÖZ

1947 yılından günümüze kadar hiç aksatılmadan sürdürülen ve ülkemiz yer bilimcilerinin emekleri ile oluşturdukları birikimlerini aktarıp paylaştıkları Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın 66. sını 2013 yılında Ankara'da düzenlemekten kıvanç ve mutluluk duyuyoruz. Kurultaylarımız; giderek artan bir katılım ve coşkuyla, zaman zaman da uluslararası katılımlarla, hızla gelişen bilim ve teknolojiye koşut olarak ülkemizde jeoloji ve mühendisliği alanında gerçekleştirilen önemli bilimsel katkıların yanı sıra, sorun odaklı uygulamaya yönelik çalışmaların da sunulup tartışıldığı ve üniversiteler ile değişik kurum ve kuruluşlardan katılımcıların bir araya getirildiği bir "Jeoloji Şöleni" olma işlevini her geçen yıl daha da başarılı bir şekilde yerine getirmektedir.

Günümüzde yaşanan ve ülkemiz de dahil olmak üzere Dünya'nın değişik bölgelerinde giderek artan doğal olayların insan eli ile afet haline gelmesi ile deprem, çevre kirliliği ve küresel iklim değişikliği kaynaklı sorunların neden oldukları olumsuz etkilerin yanı sıra, nüfustaki artışla birlikte gelişen hızlı ve çarpık kentleşme, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve yönetimiyle ilgili sorunlar, geçmişe oranla doğal kaynaklara duyulan gereksinimde önemli düzeydeki artış, mega mühendislik yapılarının inşası vb. gibi olgular; bu sorunların çözümü, sağlıklı ve güvenilir bir çevrede yaşanması ve doğal kaynakların verimli kullanımı açısından yer bilimi ve mühendisliğinin sağlayacağı katkıların ne denli önemli olduğunu her zamankinden daha fazla göstermektedir.

66. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda, yukarıda ana hatlarıyla çerçevesi çizilen alanlarda yapılan yer bilimi ve mühendisliği konulu çalışmaların bilimsel bir platformda tartışmaya açılması ve elde edilen bilgilerin paylaşılması etkinliğin başlıca hedefleridir. Nüfusun giderek artmasıyla pek çok kentin hızla büyüdüğü, dolayısıyla jeolojik faktörler gözetilerek ve gerekli mühendislik hizmetleri alınarak iyi planlanmış yeni yerleşimlere ve ulaşım ağlarına gereksinim duyulduğu bir dönemde olan ülkemizde, toplumun doğa olaylarından olumsuz şekilde etkilenmeden, güvenli ve sağlıklı bir çevrede konuşlandırılmış yerleşimlerde yaşamaları, hem çağdaş ve güvenli bir yaşamın gereği hem de mesleğimizin ilgi ve sorumluluk alanlarına giren başlıca konulardan biridir. Bu husus gözetilerek, jeolojinin temel konularıyla ilgili çalışmaların sunulup tartışılmasının yanı sıra, 66. Türkiye Jeoloji Kurultayı için "Deprem ve Etik" başlıklı kurultayın ağırlıklı teması olarak belirlenmiştir. İnsan ve Dünya ilişkisi açısından mesleğimizin pek çok dalının doğrudan ve dolaylı katkısının yadsınamayacağı konuları içereceği için, bu ana temanın ilgi çekici olacağı inancındayız. Deprem, yer bilimlerinin oluşum mekanizmalarını açıklamayı, büyüklük, yer ve zamanını öngörmeyi kendine görev edindiği bir doğa olayıdır. Ancak depremlerin önceden kestirilmesi için geliştirilen modeller henüz yeterince güvenilir olmaktan çok uzaktır ve bu nedenle bu tür bilimsel veri ve tahminlerin uzman olmayan yetkililer ve halk kitleleriyle paylaşılmasında çok önemli etik sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu konuda yer bilimcilerin önemli etik yükümlülükleri olduğu ortadadır. Her ne kadar deprem bir doğa olayı olsa da onu insanlık açısından önemli kılan bir başka yönü insan yaşamı, özellikle yapılar üzerindeki

yıkıcı etkisidir. Jeoloji mühendisliği, yapıların inşa edilmesinde aktif bir rol oynadığı için sadece teknik bir disiplin değildir, çünkü depremlerin yıkıcı etkilerinin azaltılması için yapıların deprem etkilerine dayanıklı bir şekilde yapılmasından sorumlu olması gibi nedenler toplumsal yükümlülükleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle jeoloji mühendisleri bir yandan diğer doğa bilimciler ve mühendisler ile diğer yandan ise insan ve toplum bilimcilerle ve felsefecilerle bir araya gelmek, tartışmak, aynı dili konuşmaya çalışmak ve birlikte projeler üretmek zorundadır.

Kurultayımız bilim insanlarına ve mühendislere böyle bir ortam sağlamayı görev edinmiştir. Bu görev bilinci ile Kurultayımızı teknik oturumların yanı sıra, çağrılı konuşmalar ve kurultayın ana temasının tartışılacağı panellerle de zenginleştirmeyi hedeflemiş bulunuyoruz. Hedefe ulaşabilmek için; 66. Türkiye Jeoloji Kurultayı, bir süreden bu yana başarılı şekilde uygulanana geldiği gibi, yine oturum yürütücüleri tarafından yönlendirilerek, bildirilerin gönderilmesi ve iletişim, internet aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu bağlamda, 66. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın düzenlenmesi ile ilgili sorumluluğun yerine getirilmesi için görev kabul ederek benimle birlikte olan ve tüm aşamalarda özveriyle çalışarak başarı için büyük emek veren Kurultay Düzenleme Kurulu Üyesi diğer meslektaşlarım Prof. Dr. Asuman GÜNAL TÜRKMEÑOĞLU (Eş başkan), İsmet CENGİZ (II. Başkan), Bülent ÖZMEN (Sekreter), M. Furkan ŞENER (II. Sekreter), Halil İbrahim YİĞİT (Sayman Üye), Ayla CENGİZ, Sinem ÇETİNKAYA, Rengin KONUK'a (Sosyal ve Kültürel Etkinlikler Üyeleri) yürekten teşekkür ediyorum. Düzenleme Kurulunda tüm kurul adına büyük ve özverili çalışmaları ile adeta TEK KİŞİLİK ORDU gibi görev yapan kurultay Sekreteri Sayın Bülent ÖZMEN'e BİNLERCE KEZ TEŞEKKÜR EDİYORUM. Ayrıca Kurultay Düzenleme Kurulu adına, Kurultay'ın düzenlenmesi onurunu bizlere vererek düzenleme süresince yakın ilgi ve desteklerini sürekli kıldıkları için, Başkan Dündar ÇAĞLAN'ın şahsında TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) Yönetim Kuruluna ve esirgemedikleri ilgi, sabır ve katkıları için tüm JMO çalışanlarına içtenlikle teşekkür ediyorum.

Kurultaylarımızın 66 yıldır sürdürülebilirliğinin sağlanmasında bildirileri ile katkıda bulunan tüm araştırmacı arkadaşlarımıza, bildirilerin değerlendirilmesi ve oturumların organizasyonunda özverili çalışmaları ile katkı koyan oturum yürütücülerine, Kurultayımıza ev sahipliği yaparak katkı verdiği için Rektör Prof. Dr. Ahmet ACAR'ın şahsında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne şükranlarımı sunarım.

Bilimle, Emekle, İnatla ve Umutla Nice kurultaylara ulaşabilmek için 66. Kurultayımızın ülkemiz ve mesleğimiz adına yararlı sonuçlar üretmesini dilerim.

Mehmet ŞENER
66. Türkiye Jeoloji
Kurultayı Başkanı

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

| | |
|--|-----|
| Aktif Tektonik ve Depremsellik <i>(Active Tectonics and Seismicity)</i> | 1 |
| Bölgesel Jeoloji <i>(Regional Geology)</i> | 65 |
| Çevre Jeolojisi ve Tıbbi Jeoloji <i>(Environmental and Medical Geology)</i> | 117 |
| Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi <i>(Marine, Lake and Coastal Geology)</i> | 151 |
| Deprem ve Etik <i>(Earthquake and Ethic)</i> | 205 |
| Endüstriyel Hammaddeler <i>(Industrial Raw Materials)</i> | 215 |
| Fosil Yakıtlar <i>(Fossil Fuels)</i> | 241 |
| Hidrojeoloji <i>(Hydrogeology)</i> | 253 |
| Jeoarkeoloji <i>(Geoarcheology)</i> | 281 |
| Jeolojik Tehlikeler, Afetler ve Afet Yönetimi <i>(Geohazards, Disasters and Disaster Management)</i> | 299 |
| Jeotermal Enerji <i>(Geothermal Energy)</i> | 323 |
| Kültürel Miras <i>(Cultural Heritage)</i> | 339 |

| | |
|--|-----|
| Magmatizma ve Magmatik Süreçler <i>(Magmatism and Magmatic Processes)</i> | 351 |
| Metalik Maden Yatakları <i>(Metallic Ore Deposits)</i> | 395 |
| Mühendislik Jeolojisi-Jeoteknik <i>(Engineering Geology-Geotechnics)</i> | 429 |
| Paleontoloji-Biyostratigrafi <i>(Paleontology-Biostratigraphy)</i> | 469 |
| Petrol ve Doğalgaz <i>(Petroleum and Natural Gas)</i> | 501 |
| Yer Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama <i>(Earth Information Systems and Remote Sensing)</i> | 505 |

AKTİF TEKTONİK VE DEPREMSELLİK
ACTIVE TECTONICS AND SEISMICITY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

1951 KURŞUNLU DEPREMİ YÜZEY KIRIĞI ÖZELLİKLERİ

Anıl Öğretim^a, Sevgi Altınok^a, Volkan Karabacak^a

*^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir
(anilogretim@hotmail.com)*

ÖZET

1944 Gerede depremi (M:7.6) Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca İsmetpaşa segmentinin de içerisinde bulunduğu 180 km. uzunluğunda bir yüzey kırığı oluşturmuştur. Daha önceki çalışmalar bu segment boyunca 1944 depremi sırasında ortalama 2-4 m. yer değiştirme meydana geldiğini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca krip hareketinin gözlemlendiği nadir alanlardan biri olan İsmetpaşa segmenti üzerinde yapılan çalışmalarda, segment boyunca yıllık ortalama 1cm civarında bir asismik kayma hareketi ölçülmüştür. Segment sınırlarına doğru azaldığı ileri sürülen bu hareketin en az 60 yıldır devam ettiği ileri sürülmüştür.

İsmetpaşa segmenti 1951 yılında meydana gelen 6.9 büyüklüğündeki bir deprem ile yeniden kırılmıştır. Ancak literatürde bu depremin yüzey kırığı ve meydana getirdiği yer değiştirme hakkında yeterli bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmada İsmetpaşa segmenti boyunca 1951 depremi sırasında kırıldığı öngörülen uzanım arazi gözlemleri ile net şekilde ortaya konulmuştur. Literatürde yer alan güncel yer değiştirme ölçümlerine ek olarak yüzey kırığı boyunca toplam 36 adet yer değiştirme ölçümü yapılmıştır. İsmetpaşa segmenti boyunca orta kesimlerinde maksimum 60 cm. olabileceği düşünülen toplam asismik kayma ve 1944 depremi sırasında ortaya çıkan yer değiştirmeler gözönünde bulundurularak, 1951 depremi yüzey kırığı özellikleri yorumlanmıştır. Buna göre 1951 depremi yaklaşık 55-60 km. uzunluğunda bir yüzey kırığı oluşturmuştur. Ölçümler bu uzanım boyunca maksimum yer değiştirmenin (145 cm.) Akbaş Köyü yakınlarında gerçekleştiğini ve ortalama yer değiştirme miktarının 110 cm. olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: İsmetpaşa segmenti, Kuzey Anadolu Fay Zonu, Yüzey Kırığı, 1951 Kurşunlu Depremi

SURFACE RUPTURE CHARACTERISTICS OF 1951 KURŞUNLU EARTHQUAKE

Anıl Öğretim^a, Sevgi Altınok^a, Volkan Karabacak^a

*^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir
(anilogretim@hotmail.com)*

ABSTRACT

1944 Gerede earthquake (M:7.6) has a 180 km-long surface rupture which include İsmetpaşa segment along the North Anatolian Fault Zone. Previous studies have revealed a right-lateral coseismic displacement about 2-4 m. along the İsmetpaşa segment at 1944 event. Besides, the studies at the İsmetpaşa Segment, one of the scarce area that the creep movement has long been known along the North Anatolian Fault Zone, have measured approximately 1cm/yr aseismic slip movement. This aseismic creep phenomenon was suggested that decreases towards the tips of segment and continues at least 60 years.

The İsmetpaşa Segment was re-ruptured by another earthquake occurred of magnitude 6.9 at 1951. However, there isn't enough information in literature about the surface rupture characteristics. In this study, we revealed the surface rupture of 1951 event along the İsmetpaşa segment with distinct field observations. In addition to the previous offset measurements, it was measured totally 36 displacements along the surface rupture. Considering the maximum 60 cm. cumulative creep movement at the central part of the İsmetpaşa segment and the average displacement occurred at 1944 earthquake, 1951 earthquake surface rupture characteristics were interpreted. Thus, 1951 earthquake created approximately 55-60 km.-length surface rupture. Field measurements revealed that the maximum displacement throughout this extension occurred near the Akbaş Village and the average amount of the displacement is 110 cm.

Keywords: *The İsmetpaşa segment, North Anatolian Fault Zone, Surface Rupture, 1951 Kurşunlu earthquake*

23 EKİM 2011 VAN (DOĞU TÜRKİYE) DEPREMİNİN ($M_w=7.1$) VE ÜÇ BÜYÜK ARTÇI DEPREMİNİN UZAK-ALAN KAYNAK ÖZELLİKLERİ

**Murat Utkucu^a, Emrah Budakoğlu^a,
Hatice Durmuş^a, Hilal Yalçın^a, Levent Gülen^a**

^a *Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü,
54187 Esentepe/SAKARYA
(mutkucu@sakarya.edu.tr)*

ÖZ

23 Ekim 2011 Van depremi Van Gölü bölgesinin KD kesiminde ters bir fay (Van Fayı) boyunca oluşmuş ve uzun-sürelili ve hasar verici bir artçı deprem etkinliğine neden olmuştur. Bu çalışmada anaşokun sonlu-fay ve 3 büyük artçı depreminin de nokta-kaynak modellenmesi uzak-alan P ve SH dalga şekilleri kullanılarak yapılmıştır. Sonlu-fay modellenmesi anaşok kırılmasının GB ya doğru tek yönlü ve ters faylanma ağırlıklı olduğunu ve 5 km den daha derinde gerçekleştiğini göstermiştir. Yaklaşık 11 sn süren ve en büyük kayma-yükselimi zamanı 3 sn olan kırılma sürecinde, 5.5 m en büyük kayma değerine ulaşan tek bir fay pürüzünün yenilmesi hakimdir. Sonlu-fay modeli için hesaplanan toplam sismik moment 4.6×10^{19} Nm'dir ($M_w=7.1$). Sonlu-fay modellenmesi sonuçları iyi gelişmemiş yüzey kırıklarına ve kör faylanmaya işaret eden arazi gözlemleri ile uyumaktadır. Sonlu-fay modelinden yer yüzeyindeki düşey yer değiştirmeler de hesaplanmıştır. Kayma modelinden hesaplanan düşey dislokasyonlar Van Gölü'nün tavan bloğu üzerinde kalan sahilleri boyunca raporlanan yükselmelerle oldukça uyumludur. 3 büyük artçı depremin (23 Ekim 2011 ($M_w=5.9$), 25 Ekim 2011 ($M_w=5.7$) ve 9 Kasım 2011 ($M_w=5.6$) artçı depremleri) nokta-kaynak modellemelerinden GCMT çözümleriyle benzer ve zarar verici 9 Kasım 2011 artçı depremi için doğrultu-atımlı mekanizmayı destekleyen kaynak parametreleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: 23 Ekim 2011 Van depremi, Van Gölü, Doğu Türkiye, Telesismik modelleme

TELESEISMIC SOURCE PROPERTIES OF THE 23 OCTOBER 2011 VAN EARTHQUAKE ($M_w=7.1$) AND ITS THREE LARGE AFTERSHOCKS

**Murat Utkucu^a, Emrah Budakoğlu^a,
Hatice Durmuş^a, Hilal Yalçın^a, Levent Gülen^a**

^a Sakarya University, Department of Geophysics, Esentepe Campus, 54187, Serdivan,
Sakarya,-Turkey
(mutkucu@sakarya.edu.tr)

ABSTRACT

The October 23, 2011 Van earthquake took place in the NE part of Lake Van area, along a thrust fault (the Van fault) and it generated a long-lasting and damaging aftershock activity. In this study, we carried out finite-fault modelling of the mainshock and point-source modelling of its three large aftershocks using teleseismic P and SH body waveforms. The finite-fault modelling has shown that the earthquake rupture was unilateral toward SW, it had a major reverse component and it confined to depths below 5 km. The rupture was dominated by a failure of a single asperity with a maximum slip of about 5.5 m and lasted about 11 s with a maximum slip-rise time of 3 s. The total seismic moment calculated for the October 23, 2011 Van earthquake is 4.6×10^{19} Nm ($M_w=7.1$). The finite-fault modelling results are in agreement with field observations indicating no clear surface ruptures and blind thrust faulting. Using the finite-fault model we calculated the vertical displacements over the free surface. The vertical dislocations from the slip model correlate well with the reported uplifts along the coast of Lake Van above the hanging wall. The point-source modelling of the large aftershocks of 23 October 2011 ($M_w=5.9$), 25 October 2011 ($M_w=5.7$) and 9 November 2011 ($M_w=5.6$) have revealed similar source parameters as suggested by GCMT solutions, supporting strike-slip mechanism for the damaging aftershock of the 9 November 2011.

Keywords: 23 October 2011 Van Earthquake, Lake Van, Eastern Turkey, Teleseismic Modelling

ANTAKYA GRABENİ'NİN JEOLojİ ve MORFOLOJİSİ

**Okan Tüysüz^{a,b}, Ufuk Tarr^a, Ş. Can Genç^a,
Caner İmren^c, Bonnie Blackwell^d**

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

*^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469,
Maslak, İstanbul, Turkey*

*^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi,
Jeofizik Müh. Bölümü, Maslak, İstanbul, Turkey*

*^dRFK Science Research Institute, Williams College Box 866 Glenwood Landing, NY 11547
(tuysuz@itu.edu.tr)*

ÖZ

GD Türkiye’de KD uzanımlı asimetrik bir çöküntü olan Antakya Grabeni Pliyosen yaşlı regresif denizel silisiklastikler, Pleistosen-Günümüz yaşlı flüvyal ve denizel taraça çökelleri ile doldurulmuştur. Grabenin Akdeniz kıyısı boyunca görülen denizel taraça çökelleri 2 metreden 180 metreye kadar uzanan yüksekliklerde ve OIS 2 den OIS 11 e kadar uzanan yaşdadırlar. Grabenin GD kenarını sınırlayan faylar graben tabanının GD ya doğru tiltlenmesine neden olmuşlardır. Grabenin içerisinde ise sol yanal atımlı ve daha yaşlı bir fay sistemi bulunmaktadır. Bu faylar nedeniyle grabenin iki kenarındaki yaşlı taraça çökelleri farklı yüksekliklerde durmaktadır.

Sol yanal fay sistemi olasılıkla batıdaki Kıbrıs Yayı ile doğuda Ölü Deniz Fayı üzerinde yer alan Amik üçlü eklemine birbirine bağlanmaktadır. Antakya Grabeni’nin Pliyosen’den bu yana güneyde bu sol yanal fay, doğu ve kuzeyde ise Ölü Deniz ve Doğu Anadolu Fay sistemleri ile sınırlanan Amanos Bloku’nun batıya kaçması sonucu açıldığı yorumlanmıştır. Bu tektonik hareketlerin yanı sıra Akdeniz’in östatik seviye değişimleri de bölgenin morfolojik evriminde önemli rol oynamışlardır.

Anahtar Kelimeler: Ölü Deniz Fayı, Doğu Anadolu Fayı, Doğu Akdeniz, Deniz ve Akarsu taraçaları, Jeomorfoloji, Aktif Tektonik

GEOLOGY and MORPHOLOGY of the ANTAKYA GRABEN

**Okan Tüysüz^{a,b}, Ufuk Tarı^a, Ş. Can Genç^a,
Caner İmren^c, Bonnie Blackwell^d**

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Dept. of Geological Engineering,
34469, Maslak, Istanbul, Turkey

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

^cIstanbul Technical University Faculty of Mines, Dept. of Geophysical Engineering,
34469, Maslak, Istanbul, Turkey

^dRFK Science Research Institute, Williams College Box 866 Glenwood Landing, NY 11547
(tuyusuz@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The NE-trending Antakya Graben, SE Turkey, is an asymmetric depression filled by the Pliocene regressive marine siliciclastics, Pleistocene to Recent fluvial terraces and alluvium. Along the Mediterranean coast of the graben are marine terraces in different elevations ranging between 2 m to 180 m above present sea level, age of which range between OIS2 to OIS 11. Normal faults bounding SE margin of the graben caused southeastward tilting of the graben, while an older sinistral fault system lies along the graben and these faults caused differential uplifting of marine terraces on both side of the graben.

This sinistral fault probably connects the Cyprus Arc to the Amik Triple Junction on the Dead Sea Fault in the east. We interpret that westward movement of the continental Amanos Block, delimited by this fault in the south and other sinistral fault segments belonging to the Dead Sea and Eastern Anatolian faults caused opening of the Antakya Graben since Pliocene. In addition to these tectonic movements, sea level changes in the Mediterranean controlled the morphological evolution of the region.

Keywords: *Dead Sea Fault, Eastern Anatolian Fault, Eastern Mediterranean, Marine and Fluvial Terraces, Geomorphology, Active Tectonics*

ÇALDIRAN FAYI'NIN ÖZELLİKLERİ

Azad Sağlam Selçuk^a, M. Korhan Erturaç^b, Pınar Gutsuz^c,

^a *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van*

^b *Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
54187 Serdivan Sakarya.*

^c *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469, Ayazağa, İstanbul
(azadsaglam@gmail.com)*

ÖZ

Doğu Anadolu Bölgesinin en önemli tektonik özelliklerinden birisi, 42E-48E boylamları arasında BKB uzanımlı (Çaldıran Fayı, Tutak Fayı, Kuzey Tebriz Fayı (İran) vs.) birbirine paralel gelişen doğrultu atımlı fay sistemi içerisinde yer almaktadır. Bu sistem GPS tabanlı blok modellere dayalı olarak yılda yaklaşık 8-11 mm hızla KKB yönünde hareket eden Kafkas bloğunun (aynı zamanda Doğu Anadolu Sıkışma Kaması (DASTK) olarak adlandırılır) güney sınırını tanımlamaktadır. DASTK içerisinde gerek tarihsel gerekse aletsel dönem içerisinde birçok yıkıcı depremin meydana geldiği ve bu depremlerin bölgede önemli can kaybına neden olduğu bilinmektedir. Bu sistem içerisinde yer alan Çaldıran Fayı, 1976 yılında Mw: 7.3 büyüklüğündeki deprem ile kırılmış ve deprem sonucunda büyük çoğunluğu Çaldıran İlçe merkez ve köylerinde olmak üzere toplam 3840 kişi hayatını kaybetmiştir. Bölgede yapılan deprem sonrası çalışmalarda 3.75 m maksimum yanal atım olduğu belirtilerek yüzey kırığı boyunca morfolojik ötelenmeler ayrıntılı olarak haritalanmıştır.

Çaldıran fayı K53B ile K70B arasında değişen doğrultuda İran-Türkiye sınırı ile Çaldıran arasında yaklaşık 50 km'lik bir hat boyunca belirgin bir morfolojiye sahiptir. Söz konusu fayın deformasyon zonu bir çok morfolojik yapılar (vadiler, dereler, alüvyal fanlar, sırtlar vb.) içermekle birlikte Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar (kireçtaşı ve serpantin) ile Pliyosen-Kuvaterner yaşlı volkanitler boyunca belirgin olarak litolojik ötelenmeler sunmaktadır. Ancak doğrultu boyunca belirgin olarak gözlenen Çaldıran fayı, muhtemelen sistemdeki diğer faylara transfer edildiği doğu ve batı ucunda aniden kaybolmaktadır. Bu çalışmada, Çaldıran fayının detaylı bir şekilde yüzey kırığı ve segmentasyonu ile uzun dönem kayma hızı ve deprem aktivitesi hakkında bilgi verilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çaldıran Fayı, Doğu Anadolu Sıkışmalı Kaması, Diri Fay Morfolojisi, Kayma Hızı

PROPERTIES OF THE ÇALDIRAN FAULT (EASTERN ANATOLIA, TURKEY)

Azad Sağlam Selçuk^a, M. Korhan Erturaç^b, Pınar Gutsuz^c,

^a *Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Zeve Kampus, Van.*

^b *Sakarya University, Faculty of Arts and Sciences Department of geography,
54187 Serdivan, Sakarya.*

^c *İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences 34469, Ayazağa, İstanbul
(azadsaglam@gmail.com)*

ABSTRACT

One of the most remarkable tectonic features at the Eastern Anatolia region is a strike-slip fault system formed of ~WNW trending en-echelon dextral faults extending from 42E to 48E longitude with the Tutak and Çaldıran Faults at west in Turkey to the North Tabriz Fault at east in Iran. This system is defined to be the southern boundary of the Caucasian Block (also called East Anatolian Compressional Wedge, EACW) moving towards NNE with 8-11 mm/yr slip rate based on the GPS based block models. Many destructive earthquakes associated with EACW have occurred during historical and instrumental period and these earthquakes caused fatalities in the region. The activity of this system is marked by the 1976 earthquake (Ms:7.2) rupture of the Çaldıran Fault causing ~4000 fatalities which is almost the half of the inhabitants along the fault at that time. With the subsequent reconnaissance studies the surface rupture; slip distribution and damage along the rupture are mapped in detail, attributing 3.75 m maximum lateral slip with some contributing dip slip component.

The Çaldıran Fault has a very fresh and distinct morphological signature along its ~50 km course from Iran-Turkey border at east and extends beyond the Çaldıran Town to the west where it gradually changes its strike from N35W to N70W. The deformation zone of the fault is very narrow leading to the formation of textbook morphological (such as offset valleys, creeks, alluvial fans, shutter ridges) and also apparent lithological offsets among the Pliocene-Quaternary volcanics and also Cretaceous ophiolitic rocks (limestones and serpentinites). However, the fault fades abruptly at its eastern and western tips where the slip is most probably transferred to the other (mentioned) faults in the system along the strike. This study will detail the segmentation and the surface expression of the Çaldıran Fault and also introduce the preliminary results of the ongoing research concerning the age, cumulative offset, Holocene-Pleistocene slip rate and earthquake recurrence period.

Keywords: *Çaldıran Fault, East Anatolian Compressional Wedge, Active Fault Morphology, Long-Term Slip Rate*

DOĞU ANADOLU BÖLGESİNİN SİSMOTEKTONİK ÖZELLİKLERİNE TOPLU BİR BAKIŞ

**Doğan Kalafat^a, Kıvanç Kekovalı^a, Zafer Ögütçü^a, Yavuz Güneş^a,
M. Feyza Öcal^a, Ali Pınar^b, Berna Tunç^c**

^aB.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE., Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDİM),
34684 Çengelköy-İstanbul

^bB.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE., Deprem Mühendisliği ABD,
34684 Çengelköy-İstanbul

^cKocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü,
Umuttepe-İstanbul
(kalafato@boun.edu.tr)

ÖZ

Türkiye 3 ana tektonik plaka arasında yer almaktadır. Bu plakalar Avrasya, Afrika ve Arap plakaları olup, Uydu Konum Belirleme Sistemleri (GPS) Arap plakasının yılda yaklaşık 1.7 cm. Anadolu'yu kuzeye doğru ittiğini ve sıkıştırdığını göstermektedir. Özellikle 2 büyük fay siteminin kesim noktası olan Erzincan-Bingöl-Elazığ arasında kalan bölge Doğu Anadolu'nun tektonik açıdan en aktif bölgesidir.

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)'nun en doğu ucu Karlıova, aynı zamanda Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ)'nin de en kuzeydoğu ucunu oluşturur. Kısaca KAFZ ile DAFZ Karlıova civarında birleşirler ve bu yüzden bölge Karlıova Üçlü Eklemleri (Karlıova Triple Junction), Kavşağı veya Fayların Birleşim Noktası adı altında tanımlanır. Bölgede daha önceki bilimsel çalışmalarda da vurgulanan Erzincan ilinin doğusunda Yedisu Segmenti sismik boşluk (seismic gap) olarak tanımlanmış, ancak burası ile ilgili sismolojik açıdan yeterli bir çalışma bugüne kadar yapılamamıştır. Bu maksatla öncelikli olarak bölgedeki mevcut deprem istasyon sayısı artırılmıştır. Yöredeki Deprem istasyon sayısı son 5 yılda 3 kat artırılmıştır. Böylece bölgede meydana gelen depremlerin özelliklerini ortaya çıkartılmasında, bölgenin deprem riskinin değerlendirilmesinde ve fayların özellikleri hakkında değerli bilgileri ortaya konulması hedeflenmiştir.

Özellikle 2003-2011 yılları arası bölgede 3 büyük deprem (2003 Pülümür Mw=6.1; 2003 Bingöl Mw=6.4; 2010 Elazığ Mw=6.1) meydana gelmiştir. Bu dönemde yine 2004 Sivrice Ml=5.5; 2005 Karlıova Ml=5.7-5.9; 2007 Sivrice-Elazığ Depremleri (Ml=5.3-5.9) ve 2010 Gökdere-Palu-Elazığ (Ml=5.1) depremleri bölgenin çok yoğun gerilme etkisi altında olduğunun bir göstergesi olmuştur.

Bunun yanında bölgede Güneydoğu Anadolu sınırlarımız boyunca Bitlis Sütür Zonu (BSZ) diye tanımlanan çıkışma tektoniğine bağlı olarak bindirme türü orojenik yapılar meydana gelmektedir. Bu yapılar aynı zamanda bölgede önemli miktarda deprem aktivitesine de yol açmaktadır. Bunlara yakın tarihimizde meydana gelmiş son depremler olan 6 Eylül 1975

Lice (Ms=6.6) ve 24 Kasım 1976 Çaldıran (Ms=7.5) ayrıca 23 Ekim 2011 Van (Mw=7.1) Depremleri örnek olarak verilebilir.

23 Ekim 2011 Van-Erciş Depremi (Mw =7.1) çok tahripkar bir deprem olup can kaybına ve ağır hasara neden olmuştur. Van depremi bölgede deprem aktivitesinin başlamasına ve yükselmesine sebep olmuştur. Van depremi ve sonrasında meydana gelen önemli artçı depremlerin mekanizma çözümleri bölgenin sıkışma rejiminin etkisi altında bulunduğunu ve bu rejimin ürünü olan ters faylanmaların bölgenin güncel tektoniğinde etkili olduğunu göstermiştir.

Son yıllarda toplanan veri ile bölgedeki önemli depremlerin deprem kaynak parametreleri hesaplanmış, bölgenin tomografik ters çözüm yöntemi ile üç boyutlu hız yapısı belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece özellikle kompleks deformasyon ve farklı tektonik yapıların etkisinde oldukça aktif bir depremselliğe sahip olan Karlıova Üçlü Eklemleri (KÜE) bölgesi ve çevresinin hız ve kabuk yapısı ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Bu çalışma B.Ü. Araştırma Fonu tarafından 6040 nolu proje tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karlıova Üçlü Eklemleri, Yedisu Segmenti, Deprem Kaynak Parametreleri

AN OVERVIEW OF SEISMOTECTONIC PROPERTIES OF EASTERN ANATOLIA

**Doğan Kalafat^a, Kıvanç Kekovalı^a, Zafer Öğütçü^a, Yavuz Güneş^a,
M. Feyza Öcal^a, Ali Pınar^b, Berna Tunç^c**

^a B.U. Kandilli Observatory and ERI,
National Earthquake Monitoring Center, Çengelköy-İstanbul

^b B.U. Kandilli Observatory and ERI,
Earthquake Engineering Department, Çengelköy-İstanbul

^c Kocaeli University Engineering Faculty,
Geophysics Engineering Department Umuttepe-İstanbul
(kalafato@boun.edu.tr)

ABSTRACT

Turkey is within 3 main tectonic plates which are Eurasia, Africa and Arabian plates. Global Positioning Systems (GPS) show that Arabian plate is pushing and compressing Anatolian plate by a speed of 1.7cm/year. The intersection of 2 main fault systems which is between Erzincan-Bingöl-Elazığ region is the most tectonically active area in the East Anatolia.

The eastern part of North Anatolian Fault Zone (NAFZ) is northeast of East Anatolian Fault zone (EAFZ). These two fault zones intersecting around Karlıova and this region is called as Karlıova Triple Junction. In this region, in the east of Erzincan Yedisu Segment a seismic gap is defined also mentioned in the previous scientific studies. However there is not sufficient seismological study in this region. For this purpose the number of seismic stations have been increased in the region. The number of stations increased 3 times within the last 5 years. Thus it is aimed to understand the characteristics of the earthquakes, to study earthquake risk analysis and the mechanism of the faults in the region.

Especially between 2003-2011 there were 3 major earthquakes (2003 Pülümür Mw=6.1; Bingöl Mw= 6.4; 2010 Elazığ Mw=6.1) occurred in the region. In the same period 2004 Sivrice Ml=5.5; 2005 Karlıova Ml=5.7-5.9; 2007 Sivrice-Elazığ earthquakes (Ml=5.3-5.9) and 2010 Gökdere-Palu-Elazığ (Ml=5.1) earthquakes showed that the region is highly under stress regime.

In addition along Southeast Anatolian border of Turkey, as a result of the compressional tectonism thrust type orogenic structures like Bitlis Suture Zone (BSZ) occurred. These structures also produce earthquake activity. The recent earthquakes are; 6 September 1975 Lice (Ms=6.6) and 24 November 1976 Çaldıran (Ms=7.5), and 23 October 2011 Van (Mw=7.1) earthquakes.

The October 23, 2011 Van-Erciş Earthquake ($M_w=7.1$) was the most devastating resulting in loss of life and destruction. The Van Earthquake activity initiated and caused an increase in seismic activity of the region. Van Earthquake and its important aftershocks fault mechanism solutions show that the region is under compression and reverse faulting is a result of this regime which is effective on the active compressional tectonics of the region.

The earthquake source mechanism of the recent significant earthquakes are calculated and studies on the seismic tomographic inversion to determine 3D velocity structure have been initiated. The aim is to determine velocity and crustal structure of Karhova Triple Junction region and surrounding area.

This project is supported under B.U Research Fund, project number 6040.

Keywords: *Karhova Triple Junction, Yedisu Segment, Earthquake Source Parameters, Compressional Tectonics*

DOĞU ANADOLU FAYININ SİSMOTEKTONİĞİ VE BU FAY ÜZERİNDEKİ SON BEŞ YILLIK DEPREM AKTİVİTESİNİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Recai F. Kartal^a, Filiz Tuba Kadirioğlu^a

*^aBaşbakanlık, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi, Kızılırmak Mah. Üfuk Üniv. Cad. No:12 Söğütözü 06510 Çankaya/Ankara
(recai.kartal@afad.gov.tr)*

ÖZ

Türkiye'nin ana tektonik yapılarından biri olan Doğu Anadolu Fayı (DAF), kuzey ucunda Karlıova üçlü birleşiminden başlar, güney ucunda ise Ölü Deniz Fay Sistemine bağlanır. KD-GB genel uzanımlı olan DAF, 6 segmentten oluşur. Tarihsel ve aletsel dönemde segmentlerin her birinde $M_s=6.8$ ve daha büyük depremlerin meydana geldiği bilinmektedir. Segmentlerin uzunlukları dikkate alındığında, her birinin aletsel büyüklüğü 7.0 ve daha büyük deprem üretebilecek potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Aletsel dönem kayıtlarına göre DAF üzerinde en son 1 Mayıs 2003 tarihinde, Karlıova-Bingöl segmentinde hasar yapıcı deprem ($M_w=6.4$) meydana gelmiştir. Fayın diğer segmentleri hasar yapıcı deprem bakımından suskundur.

Bilindiği üzere, Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile Doğu Anadolu Fayı (DAF) birleşik faylardır. Dolayısı ile bu özellikteki faylarda görülen en temel özellik; bir fay aktif iken ötekinin suskun olmasıdır. KAF üzerinde başlayan 1939-1999 deprem serisi, fayın son yüzyılda aktif olduğunun göstergesidir. Benzer bir aktiflik 1800-1900 yılları arasında DAF üzerinde görülmüştür. Bu göstergeler, içinde bulunduğumuz yüzyılda, DAF'ın yeniden aktif olacağı tezini güçlendirmektedir.

Bu çalışma ile DAF üzerinde tarihsel ve aletsel dönemde meydana gelen hasar yapıcı depremler incelenmiştir. Son 5 yıllık deprem aktivitesi kullanılarak, Gutenberg-Richter ($\log N(M)=a-bM$) bağıntısı yardımı ile her segmentteki a ve b değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında bölgedeki gerilme birikimi hakkında yorum getirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: DAF, Sismik Boşluklar, b Değeri Değişimi

SEISMOTECTONIC OF EAST ANATOLIAN FAULT SYSTEM AND STATISTICAL ANALYSIS OF EARTHQUAKE ACTIVITY ON THE FAULT IN THE LAST FIVE YEARS

Recai F. Kartal^a, Filiz Tuba Kadrioğlu^a

^aPrime Ministry, Disaster and Emergency Management Presidency, Earthquake Department, Kızılırmak Mah. Ufuk Üniv. Cad. No:12 Söğütözü 06510 Çankaya/Ankara
(recai.kartal@afad.gov.tr)

ABSTRACT

East Anatolian Fault (EAF) which is one of the main tectonic structures of Turkey begins with Karlıova triple junction at the North and connected to Dead Sea Fault at the South. EAF that is show NE-SW general trending consists of 6 segments. It is known that $M_s=6.8$ and greater magnitude earthquake occurred on each segments in the historical and instrumental period. When take into consideration lengths of the segments, it can be said that, each segments have a potential about to generate an earthquake which is magnitude 7.0 or greater. According to instrumental period records, a last destructive earthquake which was magnitude ($M_w=6.4$) occurred on the Karlıova-Bingöl Segment of EAF on May, 01, 2003. The other segments of the fault are silent with regards to destructive earthquake.

As is known, North Anatolian Fault (NAF) and East Anatolian Fault are conjugate faults. Consequently, the most basic future of such kind of faults is, while one fault system is active; the other fault system is silent. Beginning in 1939-1999 earthquake series on the NAF is an indication that the fault is active. Comparably, EAF was active in between 1800-1900. These indicators, support to thesis that EAF will be an active in the present century.

With this study, destructive earthquakes were examined on the EAF in the historical and instrumental period. For each segments, using the last five years earthquake activity, a and b values were calculated by the help of Gutenberg-Richter ($\log N(M)=a-bM$) relationship. In the light of the obtained results, it is tried to make interpretation about accumulation of stress in the region.

Keywords: EAF, Seismic Gaps, Changing of b Value

GEDİZ GRABENİ'NİN BATI BÖLÜMÜNÜN AKTİF TEKTONİĞİ VE İZMİR-BALIKESİR TRANSFER ZONU İLE OLAN İLİŞKİSİ

**Çağlar Özkaymak^{a,b}, Bora Uzel^c, Ökmen Sümer^c, Çiğdem Tepe^c, Semih Eski^c,
Tayfun Güler^c, Gülbin Yaralı^c, Hasan Sözbilir^c,**

^a *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, 65080 Van*

^b *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
ANS Kampüsü, 03200 Afyonkarahisar*

^c *Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca, İzmir
(caglar.ozkaymak@deu.edu.tr)*

ÖZ

Yapılan son çalışmalar, Gediz grabeninin doğrultusu boyunca farklı jeolojik evrime sahip bölümlerden oluştuğunu ve batıda İzmir-Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ) ile sınırlandırıldığını göstermektedir. Grabenin doğusundaki Alaşehir bölümü ile ortasındaki Salihli bölümünde ayrıntılı çalışmalar yapıldığı halde Salihli'nin batısında kalan bölümdeki çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Pliyo-Kuvaterner döneminde Sarıgöl-Salihli arasında KB-GD uzanımlı bir çöküntü şeklinde gelişen Gediz Grabeni, Salihli'den itibaren genişleyerek Kemalpaşa, Manisa ve Gölarmara havzaları şeklinde üç alt çöküntü alanına geçiş gösterir. Spildağı ve Çaldağ yükselteleri bu üç havzayı birbirinden ayırır. Her üç havzada KB-GD uzanımlı aktif normal faylarla sınırlı asimetrik graben yapılarıyla karakteristiktir. Gediz Grabeni'nin batı bölümünün en güneydeki kolunu oluşturan Kemalpaşa Havzası güneyden Kemalpaşa Fayı, kuzeyden ise Spildağı Fay Zonu ile sınırlı bir asimetrik graben niteliğindedir. Manisa Havzası batıdan Yundağı ve güneyden Spildağı yükselteleri ile sınırlanan "L" şekilli bir asimetrik havzadır. Manisa havzasının batı kenarı Kaleköy Fay Zonu ile kontrol edilirken güney kenarı Manisa Fay Zonu ile sınırlanır. Grabenin en kuzeydeki kolunu oluşturan Gölarmara Havzası ise, kuzeyden aktif normal faylarla Karahöyükdağı horstu ile Akhisar Havzası'ndan ayrılır.

Gediz Grabeni boyunca ölçülen Miyosen sonrası fayların paleostres analizleri, grabenin orta ve doğu bölümünde yeralan normal fayların K-G ve KKD-GGB yönlü genişleme kuvvetleri etkisi altında oluştuğunu göstermektedir. Bu durum, Batı Anadolu Genişleme Bölgesi'nin K-G yönlü genişlemeli bölgesel tektonik rejimi ile uyum göstermektedir. Ancak, grabenin batı bölümünde yeralan aktif normal faylar KD-GB yönlü genişleme etkisi altında oluşmuşlardır. Bu durum, İBTZ doğu sınırındaki küçük asal gerilim ekseninin (σ_3) saat yönündeki rotasyonu ile açıklanabilir.

Bu çalışma 2012.KB.FEN.026 nolu DEU-BAP ve TUBITAK-109Y044 nolu projeler kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, Batı Anadolu, Gediz Grabeni, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu

ACTIVE TECTONICS OF WESTERN SECTOR OF THE GEDİZ GRABEN AND ITS RELATIONSHIP WITH THE İZMİR-BALIKESİR TRANSFER ZONE

Çağlar Özkaymak^{a,b}, Bora Uzel^c, Ökmen Sümer^c, Çiğdem Tepe^c, Semih Eski^c, Tayfun Güler^c, Gülbin Yaralı^c, Hasan Sözbilir^c

^a Yüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, TR-65080 Van

^b Afyon Kocatepe University, Department of Geological Engineering, TR-03200 Afyonkarahisar

^c Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35160 Buca, İzmir (caglar.ozkaymak@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Recent studies indicate that Gediz Graben is composed of several sectors having different geologic evolution along its strike and is bounded on the west by the İzmir-Balıkesir Transfer Zone (İBTZ). While some detailed studies were performed along the eastern (Alaşehir) and middle (Salihli) sectors of Gediz Graben, there are limited studies about the geological evolution of the western part of Salihli. The Gediz Graben were formed between the Sarıgöl and Salihli as a NW-SE trending depression during the Plio-Quaternary, began to gradually expand and bifurcate to the western part of the Salihli and divided into three subdepressions, namely Kemalpaşa, Manisa and Gölarmara basins. Spildağı and Çaldağı Highs are located between these three subbasins and separates them. All three basins are typically represented by asymmetric graben structures bounded by NW-SE trending active normal faults. Kemalpaşa Basin, located along the southern branch of the western sector of the Gediz Graben, is an asymmetric graben which is controlled by Kemalpaşa Fault to the south and Spildağı Fault Zone to the north. The Manisa Basin is an L-shaped asymmetric basin, bounded in the west by Yuntdağı High and in the south by Spildağı High. The western margin of the Manisa Basin is controlled by the Kaleköy Fault Zone, while the southern margin is bounded by the Manisa Fault Zone. Gölarmara Basin forming the northern branch of the western sector; is bounded to the north by Karahöyükdağı Horst which separates the Gölarmara basin from the Akhisar Basin.

Palaeostress analyses of post-Miocene faults, performed along the Gediz Graben, indicate that the active faults, located in the middle and eastern sectors are formed under N-S and NNE-SSW oriented extension. This is in accordance with an approximately N-S trending regional extensional tectonic regime in the West Anatolian Extensional Province. However, normal faults, located at the western sector of the Gediz Graben are formed under NE-SW oriented extension. This can be clarified by the clockwise rotation of minimum principal stress axes (σ_3) along the eastern border of the İBTZ.

This study is supported by two projects: 2012.KB.FEN.026-DEU-BAP and TUBITAK-109Y044.

Keywords: Active Tectonics, Gediz Graben, İzmir-Balıkesir Transfer Zone, West Anatolia

İSMETPAŞA SEGMENTİ ÜZERİNDE KRİP HAREKETİ'NİN LİDAR İLE İZLENMESİ

Sevgi Altınok^a, Volkan Karabacak^a, Erhan Altunel^a, C. Çağlar Yalçın^b

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

^b*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye*
(saltinok@ogu.edu.tr)

ÖZ

Ülkemizin en önemli deprem kaynaklarından biri olan Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun İsmetpaşa (Eskipazar-Karabük) segmenti, fayın uzun dönem plaka hızından daha düşük bir asismik yüzey kripti hareketi sergilemektedir. Araştırmalar, krip hareketinin fayın bu kesimlerindeki deformasyonun yaklaşık %30-50'lik bir kısmını karşıladığını ortaya koymaktadır. Krip hızının hassas şekilde ölçülmesi ve doğasının anlaşılması, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun bu kesiminde deprem tehlikesinin değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, geleneksel yöntemlerden (Kripmetre, Jeodezik ağ, InSAR, vb) farklı olarak krip hareketi LİDAR sistemi ile takip edilmektedir. Yapılan arazi çalışmalarında, krip varlığı önceki çalışmalarda tespit edilmiş lokasyonlarda, LİDAR sistemi ile ölçümler yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar, LİDAR sistemi kullanılarak 2009 yılında yapılan ölçümler ile karşılaştırıldığında, İsmetpaşa yakınlarında 36 aylık bir zaman diliminde toplam 50±4 mm'lik sağ yanal hareket olduğu görülmektedir. Ayrıca bu çalışma kapsamında, fay üzerindeki krip hareketinin İsmetpaşa civarı ile sınırlı olmadığını ve batıya doğru uzandığını gösteren arazi verileri elde edilmiştir. Örneğin Gerecede' de fay zonu üzerinde en az 10 yıl önce yapılmış bir beton duvarda yapılan LİDAR ölçümleri, bu yapı üzerinde toplam 67 mm'lik sağ yanal deformasyonun varlığını ortaya koymaktadır.

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun İsmetpaşa segmenti üzerinde krip hareketinin ne zaman başladığı kesin olarak bilinmemekle birlikte 1944 ve/veya 1951 deprem(ler)i ile başladığı ileri sürülmektedir. Ancak, bu çalışma kapsamında elde edilen ön arazi bulguları, krip hareketinin bu depremlerden önce de var olduğunu gösterir niteliktedir. Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun bu kesiminde meydana gelen krip hareketinin fayın ne kadarlık bir kısmında etkin olduğunu ortaya koyabilmek için LİDAR sistemi ile periyodik ölçümlere devam edilecektir.

Anahtar Kelimeler: İsmetpaşa Segmenti, Krip, Kuzey Anadolu Fay Zonu, LİDAR

MONITORING THE CREEP MOVEMENT WITH LIDAR SYSTEM AT İSMETPAŞA SEGMENT

Sevgi Altınok^a, Volkan Karabacak^a, Erhan Altunel^a, C. Çağlar Yalçiner^b

^aEskişehir Osmangazi University, Geological Engineering Department, Eskişehir Turkey

^bCanakkale Onsekiz Mart University, Geophysical Engineering Department, Canakkale Turkey

(saltinok@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

Ismetpaşa (Eskipazar-Karabuk) segment of North Anatolian Fault Zone, which is one of the most important earthquake source of our country, exhibits an aseismic surface creep movement lower than the long term slip-rate. Previous studies suggest that creep movement compensate 30-50 % of the energy which is accumulated at this segment of the fault. As a result, precisely monitoring of creep and understanding its nature has a great importance to assess the earthquake hazards at this segment of North Anatolian Fault Zone. In this study, we are monitoring the creep movement by using LIDAR system differ from the traditional methods (creepmeter, triangulation network, INSAR etc.). At the field studies; creep measurements were made at the locations where the presence of the creep movement had already determined by previous studies. Comparison of the results which are obtained at this study and the measurements were realized at 2009 by using Lidar system, totally 50 ± 4 mm/year right lateral movement observed around İsmetpaşa at a period of 36 month. Also, within the scope of this study, obtained field data are displayed; the creep movement didn't bordered only around İsmetpaşa, but also extend towards to the west. To illustrate; measurement realized at a concrete wall constructed before 10 year; which is on the fault extension at Gerede, exhibits 67 mm right lateral deformation .

The creep movement at the İsmetpaşa segment of the North Anatolian Fault Zone didn't precisely known when it is started but it has been suggested that it starts with 1944 and/or 1951 earthquake(s). But, preliminary field findings obtained at this study demonstrate the existence of the creep movement before these earthquakes. In order to reveal the efficiency length of the creep movement at North Anatolian Fault Zone, the periodical measurements with LIDAR system will be continued.

Keywords: Creep, İsmetpaşa Segment, LIDAR, North Anatolian Fault Zone

LAMAS KANYONU VE GÖKSU NEHRİ ARASINDA KALAN BÖLGENİN KARST EVRİMİ ÜZERİNDEKİ TEKTONİZMANIN ETKİSİ, MERSİN (TÜRKİYE)

Murat Akgöz^a, Muhsin Eren^b

^aMTA Doğu Karadeniz Bölge Md. Trabzon, Türkiye

^bMersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye
(murat_akgoz@yahoo.com)

ÖZ

Üst Eosen-Oligosen'de karasallaşmaya başlayan Orta Toroslarda yer alan çalışma alanı, Miyosen sonunda tamamen kara haline gelmiş ve bu dönem sonunda orojenezin yerini epirojenik yükselimler almıştır. Messiniyen döneminde Akdeniz su seviyesindeki değişimlerle birlikte bölgenin tektonik gelişiminde de değişimler meydana gelmiştir. Bu tektonik değişim sonucunda KKB-GGD uzanımlı kıvrımlar ve ters faylar oluşmuş ve bölge DKD-BGB yönlü sıkıştırmanın etkisi altında kalmıştır. Bu sıkışmanın ileri evrelerinde bölge K-G yönlü sıkışmanın etkisi altında kalmıştır. Üst Pliyosende etkili olan K-G yönlü sıkışmanın etkisi altında olan ve blok halinde yükselmeye devam eden bölgede, KB-GD yönlü süreksizliklerin etkisiyle bölgede karstlaşma derinleşme ve hızlı bir gelişim göstermeye başlamıştır. Bunun sonucu olarak bölgede, KB-GD yönlü süreksizliklere paralel gelişmiş genç yarılmalarda, mağara kanyon ve kanyonlarla birlikte; bölgenin tektonik hareketlere bağlı olarak yükselmesini ve iklimsel değişimlere bağlı olarak değişen morfolojik taban düzeyinin kanıtını oluşturan çok önemli ve çok aşamalı mağaralar meydana gelmiştir.

Bölgede araştırması tamamlanan mağaralar ile yüzey karst yapıları birlikte değerlendirilmiş ve bölgede karstlaşmanın, bölgenin yükselmesine karşın Pleistosen'de görülen Akdeniz su seviyesindeki değişimlere bağlı olarak çok önemli ve çok aşamalı geliştiği belirlenmiştir.

Bölgede hakim tektonik hat KD-GB yönlü sol yanal doğrultu atımlı fay sistemi olmakla birlikte; özellikle yağışlı dönemlerde düden olarak çalışan dolinlerin derinleşme yönleri ile mağaraların gelişim yönleri dikkate alındığında karstlaşmanın büyük oranda KB-GD yönlü süreksizlikleri takip ettiği saptanmıştır. KB-GD yönlü süreksizliklerin etkisi, özellikle mağaraların gelişim yönlerinde açıkça görülmektedir. Bölgedeki mağaraların çoğunluğu ya KB-GD yönünde gelişmiş ya da KD-GB yönünde gelişen mağaralarda ise KB-GD yönlü yan kollar gelişmiştir. Buna ilaveten KD-GB yönünde gelişmeye başlayan mağaralarda ise gelişim yönü KB-GD yönlü süreksizliklere bağlı olarak değişmiş ve gelişim yönleri KB-GD olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karstlaşma, Mağara, Epirojenez, Tektonizma, Lamas Kanyonu, Göksu Nehri, Mersin

TECTONIC EFFECT ON EVOLUTION OF KARSTIFICATION BETWEEN LAMAS CANYON AND GÖKSU RIVER, MERSİN (TURKEY)

Murat Akgöz^a, Muhsin Eren^b

^aMTA-Directorate of the Eastern Black Sea Region, Trabzon, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Mersin University, Mersin, Turkey
(murat_akgoz@yahoo.com)

ABSTRACT

The study area is located in the Middle Taurus Mountain which has become to land at the end of the Miocene. Epeirogenic uplifts has been replaced by orogenesis in the end of this period. In Messinian period, the changes occurred in the regional tectonically development with the changes in the Mediterranean water level. As a result of this change in tectonic NNW-SSE trending folds and reverse faults occurred in the region and the region remained under the influence of ENE-WSW compression. Region was under the influence of the NS compression in the later stages of ENE-WSW compression. Karstification in region, which is continued to rise as a block, has begun to depth and rapid development due to NW-SE direction discontinuities. As a result, multi-period and multi-stage caves and canyon-cave canyon was occurred to parallel with NW-SE direction discontinuities.

The caves and surface karstic structures were evaluated together with morphological development of the region. Karstification in the region was determined to have developed in multi stage and multi period in time.

In region, the dominated tectonic line is left-lateral strike-slip fault system of NE-SW direction. The direction of deepening sinkhole and direction of caves were evaluated together, and karstification in region was found to be controlled mostly by NW-SE extending lineaments. The effect of discontinuities of the NW-SE direction is so clear on the caves development. The majority of the caves in the region developed parallel to the direction of NW-SE or occurred side branches in NW-SE direction. On the other hand, direction development of caves which began to developing parallel to NE-SW direction has changed and their direction has changed NW-SE direction.

Keywords: Karstification, Cave, Epeirogeny, Tectonism, Lamas Canyon, Göksu River, Mersin

MAĞARALARDAKİ DEPREM İZLERİ: SAKARLAK DÜDENİ VE KEPEZ MAĞARASI, MERSİN (TÜRKİYE)

Murat Akgöz^a, Muhsin Eren^b

^a*MTA Doğu Karadeniz Bölge Md. Trabzon, Türkiye*

^b*Mersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye*
(*murat_akgoz@yahoo.com*)

ÖZ

Pleistosen boyunca Akdeniz su seviyesindeki değişimlerle birlikte bölgenin tektonik olarak yükselmesi, Orta Toroslarda karstlaşma üzerinde oldukça etkili olmuştur. Orta Toroslarda yer alan çalışma alanındaki mağaralar ile sayısal yükseklik modeli ve çizgisellik analizi birlikte değerlendirildiğinde; bölgede genç karstlaşmanın gelişiminde büyük oranda KD-GB yönlü sol yanallı doğrultu atımlı fay ve bu hatta dik gelişen KB-GD yönlü süreksizlik düzlemlerinin etkili olduğu belirlenmiştir.

Yapılan incelemelerde, çalışma alanındaki mağaralardan elde edilen dikitlerin gelişim eksen açılarındaki sapmaların başlıca nedeninin tektonik hareketler olabileceği belirlenmiştir. Bu nedenle, inceleme alanındaki Sakarlık Düdeni ve Kepez Mağarası'ndan alınan dikit örneklerindeki gelişim eksen açılarındaki sapma zamanları U/Th yaşlandırma yöntemi ile belirlenmiştir. Dikit gelişim eksen açılarındaki sapmaların meydana geliş zamanları ile bölgeyi etkileyen tarihsel depremlerin oluş zamanlarının önemli ölçüde örtüştüğü saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karstlaşma, Mağara, Dikit, Deprem, Mersin

TRACES OF EARTHQUAKES IN THE CAVES: SAKARLAK PONOR AND KEPEZ CAVE, MERSİN (TURKEY)

Murat Akgöz^a, Muhsin Eren^b

^aMTA-Directorate of the Eastern Black Sea Region, Trabzon, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Mersin University, Mersin, Turkey
(murat_akgoz@yahoo.com)

ABSTRACT

The study area is located in the central part of Taurus Mountain where karstification is widespread and strongly influenced by tectonic raise of the region and sea-level changes in the Mediterranean Sea during Pleistocene period. Young karstification in the area was largely affected by NE-SW trending left-lateral strike-slip faults and NW-SE trending discontinuities. The general extension of discontinuities is perpendicular to the faulting direction indicated by evaluation of the caves with the digital elevation model and lineament analysis.

Findings of this investigation suggest that differences in the periodic development of the stalagmites are mainly due to tectonic movements. Therefore, time of deviations of the growth axis angle for the representative stalagmite samples from the Sakarлак ponor and Kepez cave was determined by U/Th analyses. The results tend to significantly overlap with time of the historical earthquakes.

Keywords: Karstification, Cave, Stalagmite, Earthquake, Mersin, Turkey.

MERZİFON-ESENÇAY FAYI'NIN SEGMENT YAPISI VE ESENÇAY SEGMENTİNDE PALEOSİSMOLOJİK BULGULAR

Ömer Emre^a, Hasan Elmacı^b, Selim Özalp^b, Hisao Kondo^c

^a *FugroSial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Şti. 06680 Çankaya-Ankara*

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

^c *Active Fault and Earthquake Research Center, AIST, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan
(o.emre@fugrosial.com.tr)*

ÖZ

Sağ yanal doğrultu atımlı Merzifon-Esençay Fayı (MEF) Kuzey Anadolu Fayı (KAF)'ndan ayrılan en uzun fay kollarından birisidir. Bu fay kolu, Orta ve Doğu KAF'ı birbirinden ayıran Niksar çek-ayır havzası güneyinde KAF zonundan ayrılır ve Anadolu levhası içine uzanır. Fay Niksar havzası-İskilip arasında, D-B genel doğrultusunda uzanır. Toplam 230 km uzunluktadır ve sıçrama ve büklümlerle birbirinden ayrılan altı fay segmentinden oluşur. Doğudan batıya doğru bunlar Esençay, Amasya, Suluova, Diphacı, Laçın ve İskilip segmentleri olarak adlandırılmıştır. Fay segmentlerinin uzunlukları 30 ile 60 km arasında değişmektedir. Jeomorfolojik ötelenmeler, Kuvaterner dönemi için fay boyunca yaklaşık 1,0 mm/yıl'lık kayma hızı önermektedir.

Ötelenmiş drenaj, kapatan sırt ve basınç sırtları, fay gölleri ve fay sarplıkları MEF'in Holosen'de yüzey faylanması gelişmiş büyük depremlere kaynaklık ettiğini göstermektedir. Bu çalışmada, fay sistemin en doğusundaki Esençay fay segmenti üzerinde paleosismolojik hendek çalışması gerçekleştirilmiştir. Kazı alanı Teknealan köyü (Erbaa) kuzeyinde yer alır (Koordinatlar: 37314026D ve 4491662K). Hendek duvarlarında alüvyal yelpaze ve bataklık (fay gölü/sag-pond) çökellerini kesen iki yüzey faylanması tanımlanmıştır. C14 yaşlandırmasına göre en son yüzey faylanması MÖ 1740/1530 ile MÖ 2240/2030 ve ondan önceki ise MÖ 3940/3860 ile MÖ 5040/4840 yılları arasına tarihlenebilmektedir. Bu yaşlara göre segment üzerinde son iki büyük deprem arasındaki dönüş periyodu 2000-3000 yıl arasındadır.

Fay sisteminin diğer segmentlerindeki jeomorfolojik bulgular Esençay segmentine benzer özelliktedir. Bu nedenle MEF'ni, bölgede, yakın gelecekte çok segmentli büyük depremler üretebilecek önemli bir kaynak fay zonu olarak öneriyoruz.

Anahtar Kelimeler: Merzifon-Esençay Fayı, Fay Geometrisi ve Segmentasyon, Paleosismoloji

SEGMENT STRUCTURE OF MERZİFON-ESENÇAY FAULT AND PALEOSEISMOLOGICAL FINDINGS ON ITS ESENÇAY SEGMENT

Ömer Emre^a, Hasan Elmacı^b, Selim Özalp^b, Hisao Kondo^c

^a FugroSial Geosciences and Consulting and Engineering, 06680 Çankaya-Ankara

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Depart. of Geology, 06800, Ankara,

^c Active Fault and Earthquake Research Center, AIST, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan (o.emre@fugrosial.com.tr)

ABSTRACT

Right lateral strike-slip Merzifon-Esençay fault (MEF) is one of the major splay faults of the North Anatolian Fault (NAF). The MEF bifurcates from the main strand of the NAF at the south of Niksar pull-apart basin which locates between the central and eastern parts of the NAF, and runs through the Anatolian plate. The fault extends between Niksar basin and İskilip (Çorum) in general direction of E-W. Total length of the fault system is about 230 km and it's divided into six fault segments based on stepovers and bends. The segments were named as Esençay, Amasya, Suluova, Diphacı, Laçın and İskilip from east to west respectively. The length of the segments varies from 30 to 60 km. According to geomorphic offset features, ~1,0 mm/year slip-rate is suggested in the Quaternary period.

Offset drainage system, shutter and pressure ridges, sag ponds and fault scarps shows that the fault is ruptured by surface faulting events in the Holocene. In this study, a trench survey was performed on Esençay fault segment which is the easternmost section of the fault. Trench site (Coordinates: 37 314026 E and 44 91662 N) locates at the north of Teknealan village. Trench study reveals two different surface faulting events in the alluvial fan and sag-pond deposits. According to radiocarbon dating results of the units, last event is occurred between BC 1740/1530 and BC 2240/2030 and the penultimate event between BC 3940/3860 and BC 5040/4840. The data reveal that the recurrence interval of the last two events on the segment is about 2000-3000 years.

Geomorphological features of the other segments of the fault system are similar with the Esençay segment. Therefore, we suggest that MEF has a high potential to produce multi-segment large earthquake in the near future.

Keywords: Merzifon-Esençay Fault, Fault Geometry and Segmentation, Paleoseismology, Turkey

ORTA PONTİDLER'DE AKARSU SEKİLERİ VE PEDİMENT YÜZEYLERİNİN KOSMOJENİK NÜKLİDLERE BAĞLI OLARAK YAŞLANDIRILMASI VE PLEYİSTOSEN YÜKSELİM HIZI

Cengiz Yıldırım^{abc}, Taylor F. Schildgen^b, Helmut Echtler^c, Daniel Melnick^b, Bodo Bookhagen^d, Attila Çiner^e, Samuel Niedermann^c, Silke Merchel^f, Martin Martschini^g, Peter Steier^g, Manfred R. Strecker^b

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi*

^b*University Potsdam, Almanya*

^c*GeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam, Almanya*

^d*University of Santa Barbara, ABD*

^e*Hacettepe Üniversitesi*

^f*Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR), Almanya*

^g*Faculty of Physics, Isotope Research, VERA Laboratory, University of Vienna, Avusturya
(cyildirim@itu.edu.tr)*

ÖZ

Akarsu sekileri ve pediment yüzeyleri aktif tektonik deformasyonlara çok hassas yer şekilleridir. Yükselmiş akarsu sekileri ve deforme olmuş pediment yüzeyleri aktif tektonik deformasyonların yaşı, hızı ve paterni hakkında bilgi verebilir.

Bu çalışmada Orta Pontidlerdeki en büyük drenaj havzası olan Gökırmak Havzası içinde Gökırmak Nehri boyunca oluşan anakaya sekileri ile havzanın kuzey kenarını sınırlanan Ekinveren Fayı tarafından deforme edilmiş pediment yüzeyleri incelenmiştir.

Çalışmanın amacı Orta Pontidlerin Kuvaterner yükselim hızının ortaya konmasıdır. Bu amaçla Gökırmak Havzası içindeki akarsu anakaya sekileri haritalanmış, bunların ayrıntılı topografik ölçümleri yapılmış ve örnekleme için uygun olan seki seviyeleri ¹⁰Be, ²¹Ne ve ³⁶Cl nüklidleri kullanılarak yaşlandırılmıştır.

Yaptığımız çalışmalar Orta Pontidlerin doğu yarısının son 400 bin yıl içerisinde düşük bir yükselme hızı ile yükseldiğini ve Ekinveren Fayı'nın geç Kuvaterner'de aktif olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, Orta Pontidler, Akarsu Sekileri, Pediment Yüzeyleri, Kuvaterner Yükselimi

PLEISTOCENE UPLIFT RATE OF THE CENTRAL PONTIDES BY USING COSMOGENIC NUCLIDE DATING OF THE FLUVIAL TERRACE AND PEDIMENT SURFACES

**Cengiz Yıldırım^{abc}, Taylor F. Schildgen^b, Helmut Echtler^c, Daniel Melnick^b,
Bodo Bookhagen^d, Attila Çiner^e, Samuel Niedermann^c, Silke Merchel^f, Martin
Martschini^g, Peter Steier^g, Manfred R. Strecker^b**

^aIstanbul Technical University

^bUniversität Potsdam, Germany

^cGeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam, Germany

^dUniversity of Santa Barbara, USA

^eHacettepe University

^fHelmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR), Germany

^gFaculty of Physics, Isotope Research, VERA Laboratory, University of Vienna, Austria
(cyildirim@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Fluvial terraces and pediment surfaces are very sensitive landforms to active tectonic deformations. Uplifted fluvial terraces and deformed pediment surfaces may provide information about the age, rate and pattern of the active tectonic deformations.

In this study we focused on the Gökirmak Basin which is the largest basin in the Central Pontides. We investigated the uplifted fluvial terraces along the Gökirmak River and deformed pediment surfaces along the Ekinveren Fault which delimits northern margin of the basin.

Our principal goal is to reveal Quaternary uplift rates of the Central Pontides. In this context, mapping, detailed topographical profiling and cosmogenic dating of the fluvial terraces and pediment surfaces were accomplished by using ¹⁰Be, ²¹Ne and ³⁶Cl nuclides.

We suggested that the eastern half of the Central Pontides has been slowly uplifting in the last 400 ka and age of the deformed pediment surfaces imply Late Quaternary activity of the Ekinveren Fault as a major structure in the Central Pontides.

Keywords: Active Tectonics, Central Pontides, Fluvial Terraces, Pediment Surfaces, Quaternary uplift

SİMAV FAY ZONUNDA İLK PALEOSİSMOLOJİK BULGULAR

Tamer Y. Duman^a, Hasan Elmacı^a, Selim Özalp^a, Şeyda Olgun^a, Ömer Emre^b

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

^b FugroSial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik -Ankara
(tduman@mta.gov.tr)

ÖZ

Simav fayı zonu Batı Anadolu'da Sındırgı (Balıkesir) ve Sinanpaşa (Afyon) arasında KB-GD genel doğrultusunda uzanan 205 km uzunluğunda sağ yönlü doğrultu atımlıdır. Fay zonu batıdan doğuya Sındırgı, Çaysımav, Şaphane, Abide, Banaz, Elvanpaşa ve Sinanpaşa olarak adlandırılan yedi fay segmentinden oluşur. Segment sınırları fayın geometrisine bağlı olarak sıkışma ve gevşeme alanlarında meydana gelen sekme veya büklüm yapılarıyla birbirinden ayrılırlar. Uzunluğu ve segment yapısı dikkate alındığında Simav fayı Batı Anadolu'nun en önemli kaynak zonlarından biri ve yıkıcı büyüklükte deprem üretme potansiyeline sahip olduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte fayın mekanizması ve Batı Anadolu'nun güncel tektoniğindeki yeri üzerine değişik görüşler ileri sürülmektedir. Bu çalışmada Simav fay zonu üzerinde ilk kez tarafımızca gerçekleştirilen hendekli paleosismoloji araştırmalarında elde edilen ön bulguları sunulmaktadır. Paleosismolojik hendek kazıları Simav fayının Çaysımav ve Şaphane segmentleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmamızdaki bulgular fayın Holosen aktivitesi ve doğrultu atım mekanizmasını açık olarak belgelemiştir. Henüz kesin radyometrik yaşlandırma sonuçları alınamayan hendeklerdeki paleosismolojik bulgular Holosen'de adı geçen segmentlerde en az beş yüzey faylanmasının geliştiğini göstermektedir. Fayın yerel geometrik özelliğine bağlı olarak, Çaysımav segmentinde açılan hendek duvarlarında ters bileşenli yanal atım, Şaphane segmentinde ise pür yanal atım faylanma mekanizması izlenmiştir.

Bu çalışmadaki ön bulgular son on yılda Simav havzası kuzey sınırında normal faylanma mekanizmasıyla gelişmiş küçük ve orta büyüklükteki depremlerin Simav fay zonunda yeralan açılmalı büklüm yapısından kaynaklandığı görüşümüzü desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Simav Fayı, Paleosismoloji, Hendek Kazısı

FIRST PALEOSEISMOLOGICAL RESULTS FROM SIMAV FAULT ZONE

Tamer Y. Duman^a, Hasan Elmacı^a, Selim Özalp^a, Şeyda Olgun^a, Ömer Emre^b

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

^b FugroSial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik -Ankara
(tduman@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Simav fault zone extending for 205 km-log with a NW-SE trend between Sındırgı (Balıkesir) and (Sinanpaşa) Afyon in the Western Anatolia region is right-lateral strike-slip character. From west to east, the fault zone comprises seven fault segment, here referred to as the Sındırgı, Çaysıma, Şaphane, Abide, Banaz, Elvanpaşa and Sinanpaşa. The segment boundaries are separated by stepover or bend structures that developed in transpression and transtensional deformation area due to the local fault geometry. Considering its length and segment structure, the Simav fault is one of the significant source zone in Western Anatolian and it can be said to have the potential to produce destructive earthquakes. However, different opinions are put forward on its fault mechanism and role in the active tectonic frame in Western Anatolia region. In this study, our first of paleoseismological trenching surveys results from the Simav the fault zone are presented. Trenches are performed on the Çaysıma and Şaphane segments of the Simav fault. Our research findings are obviously determined Holocene activity of the fault and strike-slip mechanism. Paleoseismological signs on the trench-walls, of which aging analyses have not completed yet, indicated at least five surface ruptures during Holocene time. Depending on the local geometric properties of the fault, lateral strike-slip with reverse component and pure lateral strike-slip character clearly observed on the trench-walls opened on the Çaysıma and Şaphane segments, respectively.

The preliminary findings of this study support our opinion that is the small and medium earthquakes of the last decade, which are formed with the normal faulting mechanism along the southern side of Simav basin, originated from releasing bend structure of the Simav fault zone.

Keywords: Simav fault, Paleoseismology, Trenching Survey

SİNOP YARIMADASI'NDA DENİZEL SEKİLERİN OSL YÖNTEMİ İLE YAŞLANDIRILMASI VE PLEYİSTOSEN YÜKSELİM HIZI

**Cengiz Yıldırım^{abc}, Daniel Melnick^b, Paolo Ballato^b, Taylor Schildgen^b,
Helmut Echter^c, A.Evren Erginal^d, Nafiye Güneç Kiyak^e,
Manfred R. Strecker^b**

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi*

^b*Universität Potsdam, Almanya*

^c*GeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam, Almanya*

^d*Ardahan Üniversitesi*

^e*Işık Üniversitesi*

(cyildirim@itu.edu.tr)

ÖZ

Yükselmiş denizel sekiler ve dalga aşınım çentikleri aktif tektonik çalışmaları açısından önemli jeomorfik belirteçlerdir. Bu yer şekilleri aktif tektonik deformasyonların yaşı, hızı ve paterni hakkında bilgi verebilirler.

Bu çalışmada Sinop Yarımadası'nda denizel sekiler kullanılarak yarımada'nın Kuvaterner'de maruz kaldığı tektonik deformasyonun ortaya konması amaçlanmıştır. Bu amaçla denizel sekiler haritalanmış, bunların ayrıntılı topografik ölçümleri yapılmış ve örnekleme için uygun olan seki seviyelerinden Işık Uyarımlı Luminisans (OSL) yöntemi kullanılarak radiometrik yaşlandırma yapılmıştır. Denizel sekilerin net düşey yer değiştirme miktarları sekilerin olduğu Karadeniz'deki yüksek deniz seviyelerinin orjinal yükseklikleri kullanılarak elde edilmiştir.

Yaptığımız çalışmalar Sinop Yarımadası'ndaki denizel sekilerin karadaki ve denizdeki faylar tarafından yavaş ama devamlı olarak yükseltildiğini, bu yükselimin tekdüze olmadığını mekansal ve zamansal olarak olarak son 600 bin yıl içinde farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, Sinop Yarımadası, Denizel Sekiler, OSL Yaşlandırma, Kuvaterner Yükselimi

OSL DATING OF THE MARINE TERRACES AND PLEISTOCENE UPLIFT RATE OF THE SINOP PENINSULA, NORTHERN TURKEY

**Cengiz Yıldırım^{abc}, Daniel Melnick^b, Paolo Ballato^b, Taylor Schildgen^b,
Helmut Echtler^c, A.Evren Erginal^d, Nafiye Güneç Kiyak^e,
Manfred R. Strecker^b**

^aİstanbul Technical University

^bUniversität Potsdam, Germany

^cGeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam, Germany

^dUniversity of Ardahan

^e Işık University

(cyildirim@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Uplifted marine terraces and wave-cut notches are important geomorphic markers for active tectonic studies. These landforms may provide information about age, rate and pattern of the active tectonic deformations along the coastal zones.

In this study we focused on the Sinop Peninsula located at the northern most part of the Anatolia. We aimed to reveal Quaternary tectonic deformations within peninsula by using uplifted marine terraces and wave-cut notches. In this context, mapping, detailed topographical profiling and Optical Stimulated Luminescence (OSL) dating of the marine terraces has been accomplished. We obtained net vertical displacements of the marine terraces by using original elevation of the corresponding sea-level highstands in the Black Sea.

Our studies reveal that the peninsula has been slowly but continuously uplifted by onshore and offshore faults, age and uplift rates of the marine terraces imply spatial and temporal variations of the uplift in the last 600 ka.

Keywords: *Active Tectonics, Sinop Peninsula, Marine Terraces, OSL Dating, Quaternary Uplift*

TEKTONİK KAÇIŞ GERİLMESİ İÇİNDE GELİŞMİŞ BİR DAĞIÇI HAVZA, ELBİSTAN HAVZASI, DOĞU TOROSLAR, TÜRKİYE

Halil Yusifoğlu^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri dairesi 06800, Ankara, Türkiye

(yus.halil@gmail.com)

ÖZ

Elbistan havzası Anatolid-Torid Platformu'nun iç kesimlerinde gelişen bir dağıcı yapısal çöktürdür. Havzanın içinde ve çevresindeki Neojen dolgusu, Üst Devonyen-alt Tersiyer temeli üzerine gelişmiş ve açılma uyumsuzlukla biri birinden ayrılan iki istiftten oluşmaktadır. Bunlar; (1) etkin kırıklı ve faylı Miyosen yaşlı sığ denizel-karasal ve gölsel çökeller ile (2) yataya yakın konumlu Pliyo-Kuvaterner yaşlı Ahmetçik Formasyonu'nun linyitli gölseyen (alt birim) ve akarsu (üst birim) çökelleridir. Birinci istif Alt-Orta Miyosen Salyan, Orta-üst Orta Miyosen Gövdelidağ ve Üst Miyosen Karamağara formasyonlarını içermekte, ikincisi ise güncel konumunda Elbistan Havzasının kendi dolgusunu oluşturmaktadır.

Havza, az miktarda yanıl-atım bileşenli normal faylar ile sınırlanmaktadır. Elbistan Havzası dağıcı bir havza olarak oluşmaya başlamış ve Miyosen çökellerinin etkin deforme olduğu, çarpışma sonrası kıta içi sıkışmalı tektonik dönemini takip eden Erken Pliyosen tektonik kaçış kökenli doğrultu-atımlı faylanmanın doğal bir sonucu olarak gelişmiştir. Bu nedenle Erken Pliyosen Dönemi, önceden savlanan Pliyosen öncesi görüşlerin aksine, bölgede devam eden en son tektonik evrimin başlangıcını işaret etmektedir. Sonuç olarak Elbistan Havzası, Arabistan Levhası'nın Avrasya ile ilerleyen çarpışması içinde ve Türkiye'nin Neotektonik çatısı sisteminde, Orta Anadolu'nun doğusunda oluşan açılmalı doğrultu atımlı fay rejimini karşılamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elbistan Havzası, Neojen, Kaçış Tektoniği, Dağıcı Havza

THE ELBİSTAN BASIN; AN INTRAMONTANE BASIN DEVELOPMENT IN TECTONIC ESCAPE DEFORMATION, EASTERN TAURIDES, TURKEY

Halil Yusufoglu^a

^aGeological Research Department, General Directorate of Mineral Research and
Exploration (MTA), 06800, Ankara, Turkey
(yus.halil@gmail.com)

ABSTRACT

The Elbistan Basin is an intramontane structural depression developed in the interior part of the Anatolide-Tauride Platform. The Neogene fill in and around Elbistan Basin develops above the Upper Devonian to lower Tertiary basement and comprises two sequences separated by an angular unconformity: (1) intensely folded and faulted Miocene shallow marine to terrestrial and lacustrine sediments and (2) nearly flat-lying lignite-bearing lacustrine (lower unit) and fluvial (upper unit) deposits of Plio-Quaternary Ahmetçik Formation. The first sequence is composed of Lower-Middle Miocene Salyan, Middle upper Middle Miocene Gövdelidağ and Upper Miocene Karamağara formations, whereas the second one is the infill of the Elbistan Basin in the present configuration.

The basin is bound by normal faults with a minor strike-slip component. It commenced as an intramontane basin and developed as a natural response to Early Pliocene tectonic escape-related strike-slip faulting subsequent to post-collisional intracontinental compressional tectonics during which Miocene sediments were intensely deformed. The Early Pliocene time therefore marks the beginning of the ongoing last tectonic evolution in the region unlike to previous views that it commenced before that time. Consequently, it equates the extensional strike-slip regime in east-Central Anatolia throughout the context of the neotectonical framework of Turkey across progressive collision of Arabia with Eurasia.

Keywords: *Elbistan Basin, Neogene, Escape Tectonics, Intramontane Basin*

TUZ GÖLÜ FAY ZONU'NUN GÖRELİ TEKTONİK AKTİVİTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Cengiz Yıldırım

İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü

Maslak/Sarıyer 34469, İstanbul

(cyildirim@itu.edu.tr)

ÖZ

Tuz Gölü Fayı İç Anadolu Bölgesi'ndeki en belirgin tektonik yapılardan biridir. Son yıllarda İç Anadolu gibi yamulma hızının çok düşük olduğu dünyanın değişik yerlerinde büyük depremlerin meydana gelmesi bu alanlardaki fayların da katastrofik depremler üretebileceğini göstermiştir. Ancak bu alanlarda fayların çok düşük kayma hızları, yetersiz deprem kayıtları ile paleosismolojik hendek çalışmaları için her fay segmentinde uygun jeolojik koşulların bulunamaması bu fayların tektonik aktivitesini ve dolayısıyla sismik tehlikenin değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır.

Bunula beraber fay zonları boyunca fayların kayma hızları ile buldukları bölgedeki jeomorfik süreçlerin hızları arasındaki karşılıklı etkileşimine bağlı olarak karakteristik yerçekilleri oluşmaktadır. Bu yerçekillerinin morfometrik analizi fayların “çok aktif, aktif, orta aktif ve az aktif” şekilde aktivite sınıfını belirlememize imkan vermektedir.

Bu çalışmada Tuz Gölü Fay Zonu tarafından sınırlanan Şereflikoçhisar-Aksaray yükselimi boyunca dağ önü eğriliği (Smf), vadi tabanının vadi yükseliğine oranı (Vf) ile bu yükselim üzerindeki akarsular boyunca akarsu eğim indeksi (SL) ve akarsu havzalarında akarsu havzası şekli indeksi (Bs) ile birlikte hipsometrik eğri ve integral (Hi) analizleri yapılmıştır.

Fayın taban bloğunda yer alan akarsu havzalarında yapılan SL, Bs ve Hi gibi analizler fayın Şereflikoçhisar-Aksaray yükseliminin topoğrafyasında etkili olan aktif bir fay olduğunu ortaya koymakta bununla beraber fay zonu boyunca yapılan Smf ve Vf analizleri fayın aktivite sınıfının “orta aktif” olduğunu göstermektedir.

Bu analizlerin detayları kurultay sırasında sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, İç Anadolu, Tuz Gölü Fay Zonu, Jeomorfik İndisler, Aktivite Sınıflaması

RELATIVE TECTONIC ACTIVITY ASSESSMENT OF THE TUZ GÖLÜ FAULT ZONE, CENTRAL ANATOLIA

Cengiz Yıldırım

İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences

Maslak/Sarıyer 34469, İstanbul

(cyildirim@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Tuz Gölü Fault Zone is one of the major tectonic structures in the Central Anatolia. Large earthquakes in low strain continental regions like Central Anatolia invoke catastrophic earthquake potential of the faults in these regions. However, low slip-rates and sparse earthquake records together with limited appropriate geological conditions for paleoseismic trenching on each fault segment complicate the assessment of tectonic activity and seismic hazard as well.

Fortunately, the interaction between faulting and geomorphic processes produce characteristic landforms even along the low slip fault zones. Hence, morphometric analysis of the topography provide insights to define activity classification of the faults in a fault zone.

In this study, I aimed to classify activity of the each segments of the Tuz Gölü Fault Zone. I applied the mountain front sinuosity (S_{mf}), valley width to valley height (V_f) along the fault generated mountain fronts and also stream-length gradient index (SL), basin shape index (B_s) and hipsometric curve and integral analysis (H_i) in the drainage basins of the Şereflikoçhisar-Aksaray Range.

The results of the analysis in the drainage basins on the footwall block of the fault such as SL, B_s and H_i reveal characteristics of an active fault zone that has impact on the topography of the Şereflikoçhisar-Akhisar Range and the results of the analysis along the fault zone such as S_{mf} and V_f reveal that the Tuz Gölü Fault is a “moderately active” fault zone.

The details of analysis will be presented during the session.

Keywords: *Active Tectonics, Central Anatolia, Tuz Gölü Fault Zone, Geomorphic Indices, Activity Classification*

TÜRKİYE DİRİ FAYLARINA YENİ BİR BAKIŞ: MTA'NIN YENİLENMİŞ TÜRKİYE DİRİ FAY HARİTASI

**Ömer Emre^a, Tamer, Y. Duman^b, Selim Özalp^b,
Şeyda Olgun^b, Hasan Elmacı^b, Fuat Şaroğlu^c**

^a *FugroSial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik, 06680-Ankara*

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

^c *Kayen Kayı Enerji Yatırımları A.Ş. Çankaya-Ankara*

(o.emre@fugrosial.com.tr)

ÖZ

MTA Genel Müdürlüğü tarafından 1992 yılında yayımlanmış olan Türkiye Diri Fay Haritası (TDFH) 2004–2012 yılları arasında yürütülen bir araştırma programı kapsamında yenilenmiştir. Yeni Türkiye diri fay haritaları 1:25 000, 1:250 000 ve 1:1 250 000 olmak üzere üç ayrı ölçek kademesinde hazırlanmıştır. 1: 25 000 ölçekli haritalar temel diri fay haritaları olup, orijinal ve sayısal kopyaları “Türkiye Diri Fay Veri Tabanı”nda arşivlenmiştir. Temel haritalardaki orijinal fay geometrisi 1: 250 000 ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi’ adı altında 56 ayrı basımda 59 pafta olarak yayımlanmıştır. “1: 1 250 000 ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası” ise temel haritalardaki orijinal fay verisinin sadeleştirilmesiyle elde edilmiş ve açıklamasıyla birlikte yayımlanmaktadır.

Araştırma kapsamında Kuvaterner’de (son 2 600 000 yıl) yüzey faylanması gelişen faylar diri olarak kabul edilmiştir. Fayların sınıflamasında en son yüzey faylanması yaşlı jeokronolojik bir ölçüt olarak kullanılmış ve faylar deprem yüzey kırığı, Holosen fayı, Kuvaterner fayı ve olası Kuvaterner fayı /çizgisellik olmak üzere dört alt sınıfa ayrılmıştır. Deprem yüzey kırığı son yüzyılda yüzey faylanması gelişen fayı tanımlar. Holosen faylarının diriliği kesindir. Kuvaterner faylarının güncel (Holosen) aktiviteleri üzerine ise kesinlik yoktur. Bunların deprem kaynakları olup olmadıkları, ayrıntılı paleosismolojik çalışmalarla ortaya konulabilecektir. Olası Kuvaterner fayları ise deprem üretme potansiyeli en düşük olan tektonik yapılarıdır.

Üretilen haritalar ülke diri faylarına ilişkin bir veri tabanı niteliğindedir. Diri fay haritalarında Marmara Denizi, Saros Körfezi ve Sapanca Gölü dışında ülkenin diğer deniz ve göllerinde yer alan sualtı fayları gösterilmemiştir. Haritalarda olası Kuvaterner fayları hariç olmak üzere toplam 326 fay veya fay sistemi tanımlanmıştır. Büyük fay sistemleri bağımsız deprem üretme potansiyeline sahip alt fay segmentlerine ayrılır. Eldeki veriye göre alt fay segmentleriyle birlikte ülkenin kara alanında büyüklüğü Mw: 5,5’den büyük deprem üretebilecek fay veya fay segmenti sayısı yaklaşık 485 adettir. 1:1 250 000 ölçekli TDFH’nda her fay ve alt segmentleri bir kimlik numarası ile tanımlanmıştır. Açıklama metninde ise her fay için, deprem tehlike analizlerinde kullanılabilir temel fay parametrelerinden bazıları (uzunluk, genel doğrultu, kayma türü, fay düzlemi eğim yönü ve derecesi, jeolojik ve jeodetik kayma hızı vb) hakkında özet bilgilendirme sunulmaktadır.

Yenilenmiş diri fay haritaları ülkede bilinenden çok fazla sayıda diri fay olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, araştırma kapsamında sismojenik kaynak olması muhtemel Kuvaterner kıvrımlarına yer verilmemiştir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da bazı aktif bindirmelerin haritalanamamış olması çok muhtemeldir. Elde edilen fay bilgisi ülkenin deprem tehlikesinin yeniden gözden geçirilmesi ve halihazırda uygulamada kullanılan deprem tehlike haritalarının yenilenmesini önermektedir. Türkiye Diri Fay Veri Tabanı ülke geneli ve bölgesel ölçeklerde deprem tehlike analizlerinin yapılmasına olanak sağlayacak temel fay bilgisini içermektedir. Ancak, kıyıötesi kaynak fay zonlarına ilişkin veri eksiktir. Eldeki veri yüzey faylanması tehlike zonlaması (fay sakinim bandı) açısından kullanılabilir niteliktedir. Bununla birlikte, sınırlı sayıdaki fay dışında, deprem tehlike analizleri açısından en önemli parametrelerden olan fayların paleosismolojik davranışları ve deprem tekrarlanma aralıkları ile kayma hızlarına ilişkin bilgiler eksiktir.

Anahtar Kelimeler: Diri Fay Haritası, Diri Fay Sınıflaması, Türkiye

A NEW VIEW TO ACTIVE FAULTS OF TURKEY: REVISED ACTIVE FAULT MAP OF TURKEY BY MTA

**Ömer Emre^a, Tamer, Y.Duman^b, Selim Özalp^b,
Şeyda Olgun^b, Hasan Elmacı^b, Fuat Şaroğlu^c**

^a FugroSial Geosciences and Consulting and Engineering, 06680 Çankaya-Ankara

^b General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Dep. of Geology,
06800, Ankara,

^c Kayen Kayı Enerji Yatırımları A.Ş. Çankaya-Ankara
(o.emre@fugrosial.com.tr)

ABSTRACT

Active Fault Map of Turkey 1992 by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) is renewed within the scope of a research program carried out between 2004 and 2012. Recent active fault maps of Turkey are prepared in three different scales as 1:25 000, 1:250 000 and 1:1 250 000. 1:25 000 scale maps are basic active fault map and, hard copy and digital copies are archived in the Active Fault Data Base of Turkey. The original fault geometry in the basic maps is published by 59 sheets in 56 different presses with the name of 1:250 000 scale Active Fault Map of Turkey. 1:1 250 000 scale Active Fault Map of Turkey is obtained by the simplification of the original fault geometry from basic maps and it is published with an exploratory text.

The faults that produce surface rupture in the Quaternary period (last 2 600 000 years) are identified as active. The date of the last surface rupturing is used as geochronologic criteria by classifying the faults, and faults are divided into 4 subcategories by earthquake surface rupture, Holocene fault, Quaternary fault and probable Quaternary fault/lineament. Earthquake surface rupture defines the fault that produces surface rupture in the last century. The activities of the Holocene faults are precise. No precise data about the recent (Holocene) activity of the Quaternary faults. Paleoseismological studies will be revealed whether these are seismic source fault or not. Probable Quaternary faults are the lowest potential tectonic structure to generate earthquake.

Produced maps are kind of data base about the national active faults. The submerged faults in the seas or lakes do not shown on the maps, except the faults in Marmara Sea, Saros Bay and Sapanca Lake. Total of 326 fault and fault system are identified on the maps excluding the probable Quaternary faults. The large fault systems are separated into sub-segments by their potential to produce earthquakes individually. According to collected data, the number of the fault and fault segments with their sub-segments that can produce earthquakes larger than Mw:5,5 are approximately 485. Each fault and sub-segments are defined as an identity number in the 1:1 250 000 scale Active Fault Map of Turkey. Brief information is given in the exploratory text of the map about the fault parameters (length, general trend, slip type, fault plane dip direction and angle, geologic and geodetic slip rate, etc.) of each fault that can use for the earthquake hazard assessments.

Renewed active fault maps show that there more active faults than known. However, Quaternary folds that probable seismogenic source are not mentioned in the scope of the study. Also it is very likely that some active thrust faults could not map in the east and southeast Anatolia. Obtained fault information suggests that reconsideration of earthquake hazard of the country and renovation of the currently used earthquake hazard maps. The Data Base of Active Faults of Turkey is including fault information that provides data for country wide and regional scale earthquake hazard analyses. However, data are lacking concerning offshore resource fault zones. The available data can be used for surface faulting hazard zonation. Also, except for a limited number of faults; most important parameters such as paleoseismic behavior of the faults, recurrence interval and slip rate in terms of the earthquake hazard analyses are lacking.

Keywords: *Active Fault Map, Active Fault Classification, Turkey*

TÜRKİYE VE DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNİN NEOTEKTONİĞİ, JEODİNAMİK EVRİMİ VE GENÇ VOLKANİZMASINI DENETLEYEN MANTO DİNAMİKLERİ VE KONVEKSİYON MEKANİZMASI

**Mehmet Keskin^a, Claudio Faccenna^b,
Thorsten W. Becker^c, Laurent Jolivet^d**

^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar,
İstanbul (keskin@istanbul.edu.tr)

^b LET, Laboratory of Experimental Tectonics, Università Roma Tre, Rome, Italy
(faccenna@uniroma3.it)

^c Department of Earth Sciences, University Southern California,
Los Angeles CA 90089, USA
(twb@usc.edu)

^dISTO, Université d'Orléans - CNRS, Orléans, France

ÖZ

Anadolu, Arap ve Avrasya kıtaları arasında yer alan levha sınırının kısmen üzerinde (GD Anadolu) kısmen de yakınında (Orta ve Batı Anadolu) yer almaktadır. Neotetis Okyanusu'na ait okyanusal litosferin kuzeye eğimli bir yitim zonu boyunca tamamen tüketilmesinden sonra bölge 15-20 My öncesinden beri şiddetli bir kıta-kıta çarpışmasına sahne olmuştur. Arap levhası kuzeye doğru yılda ~2 cm hızla (son 20 milyon yıldır) ilerlediği için kıtasal çarpışma halen sürmektedir; Toroslar'ı bir yay gibi bükmekte, Doğu Anadolu yüksek platosunu ise bölgesel ölçekte (denizden 2 km yüksekte) bir kubbe şeklinde yükseltmektedir. Son yıllarda gerçekleştirilen bir dizi jeodinamik modelleme, sismik tomografi ve petrolojik çalışmaları, Neotetis okyanusunun tamamen kapanmasından sonra Anadolu'nun doğu kesiminin altında dalan okyanusal litosferin dikleşerek yaklaşık 10 My önce koptuğunu, bunun bölgesel yükselme ve bölge çapında volkanizmaya neden olduğunu göstermiştir. Bu olay, doğudaki sıkışma ve batıdaki Helenik yitimin geriye çekilme (rollback) etkisi ile gerilmeye uğramasının ortak etkisi ile Anadolu'nun iki büyük transform fay (Kuzey ve Doğu Anadolu Transform Fayları) boyunca batıya hareketini sonuçlamıştır.

Türkiye ve çevreleyen bölgelerdeki Neotektonik yapılar (doğrultu atımlı fay ve graben sistemleri) şimdiye kadar ayrıntılı çalışılmışsa da, bu hareketlerin manto derinliklerindeki itici mekanizması (yani mantodaki konveksiyon hücrelerinin olası etkileri ve manto dinamikleri) konuları ele alınmamıştır. Bu nedenle, neotektonik konusunda çalışan araştırmacılar, neotektonik hareketi sağlayan motorların itici gücünün nereden geldiği konusunda genellikle bilgi sahibi değildir.

Neotektonik deformasyonların itici gücünü oluşturan bölge altındaki manto konveksiyonlarının doğası ve karakterini ortaya koyabilmek için küresel ölçekte manto konveksiyon hesaplamaları gerçekleştirdik. Bu testlerde Arap-Anadolu-Ege sisteminin kinematiğine yaklaşımda bulunmak için Helenik kuşakta dalan okyanus tabanının çekme ve Afar süper

sorgucunun yükselme etkilerini birlikte değerlendirdik. Ayrıca sismik tomografi ve slab modellerinin gösterdiği farklı sınır koşulları ile manto yoğunluk dağılımlarını hesaba kattık. Model sonuçlarını, jeodezi, kalık topografya, mantodaki yoğunluk dağılımları ve sismik çalışmalar sonucu saptanan manto minerallerinin akma ile uzama-yönlenme yönleri (shear wave splitting) ile karşılaştırdık. Elde ettiğimiz sonuçlar, batıda Helenik yitimi boyunca dalan okyanusal litosferin çekmesi ve GD'da Afar süper-sorgucu ile mantonun yükselmesinin kombine etkilerinin Tetis konveksiyon hücresinin itici gücü olduğunu ortaya koydu. Söz konusu konveksiyon hücresi, 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. Tetis konveksiyon hücresinin son 25 milyon yıldır aktif olduğu, Arap levhası ile birlikte Bitlis konverjan kuşağını üstteki levha (yani kuzeydeki D Anadolu bölgesi) içine doğru 400 ila 500 km ilerlettiğini düşünmekteyiz. Bu çalışmada sunulan konveksiyon hücresi modeli, ayrıca 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 Pb izotopik karakteristikleri Afar sorgucu ve Kızıl Deniz ortası sırt bazaltları arasındaki bileşimlere çok benzer özellikler sergilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Tetis Konveksiyon Hücresi, Jeodinamik, Dalan Okyanus Tabanının Çekme Etkisi, Manto Sorgucu, Neotektonik, İtici Mekanizma

MANTLE DYNAMICS AND CONVECTION AS THE DRIVING MECHANISM OF NEOTECTONICS, GEODYNAMICS AND YOUNG VOLCANISM OF TURKEY AND EASTERN MEDITERRANEAN REGION

**Mehmet Keskin^a, Claudio Faccenna^b,
Thorsten W. Becker^c, Laurent Jolivet^d**

^aIstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
34320 Avcılar, Istanbul (keskin@istanbul.edu.tr)

^b LET, Laboratory of Experimental Tectonics, Università Roma Tre, Rome, Italy
(faccenna@uniroma3.it)

^c Department of Earth Sciences, University Southern California,
Los Angeles CA 90089, USA
(twb@usc.edu)

^dISTO, Université d'Orléans - CNRS, Orléans, France

ABSTRACT

Anatolia is located adjacent to and partly on a plate margin between the Arabian and Eurasian continents and is known to have been subjected to an intensive continental collision since 15-20 Ma after the total consumption of the Neotethyan oceanic lithosphere along a north dipping subduction zone between the Arabian and Eurasian continents. The collision is still in operation as the Arabian plate moves at a speed of ~ 2 cm⁻¹ to the north (this speed has been almost constant for the last 20 My), bending the whole Taurus mountain belt as an arc and resulting in a region-wide domal uplift along the Eastern Anatolian high plateau (~ 2 km above the sea level). A number of geodynamic modeling, seismic tomographic and petrological studies revealed that the eastern part of the region (E Anatolia) was subjected to a major slab-steepening and breakoff event at around 10 Ma after the total consumption of S branch of the Tethyan Ocean, resulting in a region-wide uplift and concurrent volcanism across the Eastern Anatolia. This caused Anatolia to move to the W along two major transform faults (N and E Anatolian Transform Faults), as a result of compression in the East and extension across the Aegean region, exerted by the slab pull of the Hellenic subduction.

Although Neotectonic structures (e.g. strike-slip faults and graben systems) of Turkey and the surrounding regions have been studied in detail, the driving mechanism of these deformations in mantle depths (i.e. possible role of convection cells and dynamics of mantle) has usually been neglected. So, the researchers studying neotectonics are usually unaware of the basic driving forces of their neotectonic engine.

In order to understand the nature and character of the mantle convections beneath the region as the driving forces for the neotectonic deformations, we conducted global mantle circulation computations. In these tests, we examined the combined forces of the pull effect of the Hellenic slab and the upwelling of the Afar super-plume in order to find out the kinematics of the Arabia-Anatolia-Aegean system. We also utilized different boundary conditions

and mantle density distributions as inferred from seismic tomography or slab models. Model results are compared with geodesy, residual topography and shear wave splitting observations. Our 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 of the Tethyan convection cell. The afore mentioned 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 across the region. The Tethyan convection cell is thought to have been active for the last 25 My, advancing the Arabian plate and the Bitlis convergence zone toward the upper plate (namely E Anatolia region in the N) by 400-500 km. The convection cell model proposed in this study is also supported by the isotopic data from the neovolcanics 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 Pb isotopic characteristics similar to a mantle composition between the Afar plume and the Red Sea MORB.

Keywords: Tethyan Convection Cell, Geodynamics, Slab-Pull, Mantle Plume, Neotectonics, Driving Mechanism

VAN FAYI BOYUNCA İZLENEN KUVATERNER DEFORMASYONLARI VE 23 EKİM 2011 VAN DEPREMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

**Selim Özalp^a, Ömer Emre^b, B. Serkan Aydemir^c, Şeyda Olgun^a, Murat Evren^c,
Hasan Elmacı^a, Füsün Öcal^c, Tamer Y. Duman^a, Atilla Gökkaya^c,
Oktar Kurtuluş^c, M. Burak Aydın^c, Mehmet N. Yanmaz^d, Aşlı Z. Can^c,
Barbaros Şimşek^c, Ramazan Apa^c**

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

^b Fugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik, 06680-Ankara

^c Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz ve
Çevre Araştırmaları Dairesi, 06800-Ankara

^d Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,
İstanbul İrtibat Şube Müdürlüğü, 34433 İstanbul
(ozalps@mta.gov.tr)

ÖZ

23 Ekim 2011 Van Depremi (Mw: 7,2) ters fay nitelikli Van fayından kaynaklanmıştır. Depremde yüzey bükülmesi (fleksür) ve maksimum 10 cm'lik yerdeğiştirmeye ulaşan yüzey faylanması gelişmiştir. Bunlara ek olarak, fay zonunun tavan bloğundaki Erciş Körfezi kıyısı boyunca depremle ilgili olarak kıyı çizgisinde 0,30-0,40 m'lik yükselmeler gözlenmiştir. Van fayı karada D-B genel doğrultusunda ve 27 km uzunluğundadır. Fayın batı ucu Van Gölü içerisinde. Bu çalışmada, Van fayının göldeki uzanımı ile faydan uzak alanda Kuvaterner'de meydana gelen morfolotektonik değişimleri anlamak için jeolojik ve jeomorfolotektonik haritalama ve kıyıötesi jeofizik araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

Kara verisi, Van fay zonunun tavan bloğunda Kuvaterner birimlerini de etkileyen D-B uzanımlı kıvrımların varlığını göstermiştir. Karasu Nehri boyunca, çarpılmış (tiltlenmiş) Geç Kuvaterner akarsu taraçaları fay dışı deformasyon zonunda gelişen aktif kıvrımlanma göstergesidir. Yine fayın tavan bloğunda, Çarpanak burnu ile Yeşilsu köyleri arasındaki Van Gölü kıyısı boyunca tektonik olarak yükselmiş bir seri göl taraçası gözlenmiştir. Topografik olarak ölçümlenen bu taraça seviyeleri birbiriyle karşılaştırıldığında, aynı taraça yüzeyinin ölçüm lokalitelerinde farklı topografik kotlarda bulunduğu belirlenmiştir ki bu, depremde fayın tavan bloğunda gelişen yükselmenin tekdüze olmadığı, dalgalı bir yüzey deformasyonu geliştiğine işaret eder.

Toplanan sismik veri henüz proses aşamasındadır. Bununla birlikte ham veriden elde edilen ön bulgular Van fay zonunun su altı bölümünün karaya benzer özellikler sergilediğini ortaya koymaktadır. Göl tabanında izlenen çizgisel uzanımlı taze topografik eğim kırıklıkları olasılıkla Van fayının su altındaki kesimini işaret etmektedir. Sismik kesitlerde göl tabanında yer alan Kuvaterner istifinde faya paralel kıvrımlar fayın her iki bloğunda da açıkça görülmektedir. Çarpanak burnunun devamındaki su altı sırtı, karada olduğu gibi fayın tavan bloğundaki bir yükselme yapısına karşılık gelmektedir.

23 Ekim 2011 depremi ile ilişkili yüzey deformasyonları Van fayının tavan bloğundaki geniş bir zonda gelişmiştir. Depremde fay dışı deformasyon zonundaki yükselmenin miktarı ana fay zonunda gelişen düşey ötelenme değerlerinden daha büyüktür. Araştırma bulguları, Van fay zonunda Kuvaterner'de meydana gelen deformasyonların en son depremde gelişen deformasyonlarla uyumlu olduğunu göstermiştir. Bu deformasyon stiline göre Van fayı derinde düzlük ve rampa (flat and ramp) geometrisine sahip olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Van Fayı ve Depremi, Kuvaterner Tektoniği, Yükselmiş Taraçalar

QUATERNARY DEFORMATIONS OBSERVED ALONG THE VAN FAULT AND IN COMPARISON WITH THE OCTOBER 23, 2011 VAN EARTHQUAKE

**Selim Özalp^a, Ömer Emre^b, B. Serkan Aydemir^c, Şeyda Olgun^a, Murat Evren^c,
Hasan Elmacı^a, Füsün Öcal^c, Tamer Y. Duman^a, Atilla Gökkaya^c,
Oktar Kurtuluş^c, M. Burak Aydın^c, Mehmet N. Yanmaz^d, Aslı Z. Can^c,
Barbaros Şimşek^c, Ramazan Apa^c**

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

^b Fugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik, 06680-Ankara

^c Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz ve
Çevre Araştırmaları Dairesi, 06800-Ankara

^d Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,
İstanbul İrtibat Şube Müdürlüğü, 34433 İstanbul

(ozalps@mta.gov.tr)

ABSTRACT

October 23, 2011 Van earthquake (Mw: 7.2) was generated from Van fault that is reverse character. Flexural deformations and reverse surface faulting reaching up a maximum displacement of 10 cm developed in the event. In addition, shoreline uplifts up to 0.30-0.40 m associated with the event were observed along the coast of Erciş bay where locates on the hanging wall of the fault zone. Van fault extends in E-W general direction and 27 km in length on land and runs into the Lake Van at the western tip. In this study, to investigate offshore extension and morphotectonic changes in off-fault deformation zone of the Van fault, geological-geomorphological mapping and offshore geophysical surveys were performed.

Onshore data are demonstrated the presence of E-W trending folds affecting the Quaternary sequence on the hanging wall of the Van fault zone. Along the Karasu River, tilted Late Quaternary fluvial terraces are evidence for active folding in off-fault deformation zone. Along the coast of the Lake Van, between Çarpanak promontory and Yeşilsu village where also locates hanging wall of the fault zone a serial tectonically uplifted lake terrace was observed. Correlations between leveling localities indicate that elevation of the same terrace surface varies from site to site.

Offshore seismic data is still under processing. However, raw data indicate that underwater section of the Van fault zone has similar structural features to the land and observed linear benches at the sea-bed probably correspond to underwater section of the Van fault zone. Fault parallel folds within the Quaternary sequence are clearly seen in the seismic profiles on the both wall of the fault zone. An underwater ridge that corresponds to the continuation of the Çarpanak promontory presents uplifted structure on the hanging wall such as land.

Surface deformations associated with the October 23, 2011 earthquake were developed in a broad zone on the hanging wall of the Van fault. Amount of the uplift in off-fault deformation zone was higher than principal fault zone. The findings of this study indicate that large scale Quaternary deformations along the Van fault zone consistent with the last event. We concluded that this deformation style might have been related to flat and ramp fault geometry at depth.

Keywords: Van Fault and Earthquake, Quaternary Tectonics, Uplifted Terraces

YUMURTALIK ve TOPRAKKALE FAYLARININ GEÇ KUVATERNER AKTİVİTESİ ve BÖLGESEL TEKTONİKTEKİ ANLAMLARI

Önder Yönlü^a, Erhan Altunel^b, Volkan Karabacak^b

^a*Fugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Şti. 06680, Ankara*

^b*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir
(o.yonlu@fugrosial.com.tr)*

ÖZ

Sol yönlü doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) ülkemizin en önemli aktif tektonik yapılarından biridir. Yaklaşık 550 km uzunluğundaki fay KD-GB doğrultusunda Karlıova'dan Akdeniz'e kadar uzanmaktadır. Fay zonunun Karlıova ile Türkoğlu arasında kalan kesimi hakkında araştırmacılar arasında ortak bir görüş olmasına rağmen, Türkoğlu'ndan sonra güneybatıya devamı tartışma konusudur. Bazı araştırmacılar DAFZ'nun Amanos Dağları'nı geçerek İskenderun Körfezi'ne uzandığını, bazıları Karasu Vadisi boyunca Amik Ovası'na kadar uzandığını, bazı araştırmacılar ise Türkoğlu'nda sonlandığını önermektedir. Fay zonunun güneybatı uzanımının ortaya konulması bölgenin tektoniği ve sismik riskin ortaya konulması açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Amanos Dağları'nın güneybatısında yer alan Toprakkale ve Yumurtalık fayları jeolojik ve jeomorfolojik veriler ışığında ayrıntılı haritalanmıştır. Saha gözlemleri ile fayların Geç Kuvaterner aktivitesine ait veriler elde edilmiştir. Paleosismolojik çalışmalar ile fayların Holosen yaşlı çökelleri kestiği belirlenmiş ve bu olaylar yaşlandırılmaya çalışılmıştır. Hendek kazıları sonucunda elde edilen yaş verileri ile arkeosismolojik verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda M.S. 6. yy depreminin Toprakkale fayı üzerinde meydana geldiği belirlenmiştir.

Tüm bu veriler Amanos Dağları'nından güneybatı yönünde İskenderun Körfezi'ne uzanan sol yönlü doğrultu atımlı bir zonun varlığını göstermektedir. DAFZ'nun Amanos Dağları doğusundaki konumu, Karasu fayı ile olan ilişkisi, Toprakkale – Yumurtalık faylarının konumları ve Amanos Dağları'daki sismolojik veriler göz önüne alındığında; bu iki fayın DAFZ'nun aktivitesini Kıbrıs yayına ileten yapılar olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Fay Zonu, Yumurtalık Fayı, Toprakkale Fayı

LATE QUATERNARY ACTIVITY of TOPRAKKALE and YUMURTALIK FAULTS and THEIR TECTONIC IMPLICATIONS

Önder Yönlü^a, Erhan Altunel^b, Volkan Karabacak^b

^aFugro Sial Geosciences Consulting and Engineering, Ltd. Sti. 06680, Ankara

^bEskişehir Osmangazi University, Department of Geology, Eskişehir
(o.yonlu@fugrosial.com.tr)

ABSTRACT

Left lateral strike-slip East Anatolian Fault Zone (EAFZ) is one of the most significant tectonic structures of Turkey. It extends for a distance of about 550 km from Karlıova in the NE and Mediterranean Sea in the SW. Although there is a consensus about the extent of the fault between Karlıova and Türkoğlu, southwestward continuation of the fault zone beyond Türkoğlu is still under debate. Some of the researchers claim that fault zone extends to İskenderun Bay through Amanos Mountains. Although others argue that the fault zone extends along the Karasu Valley to Amik Basin. On the other hand some researchers suggest that the fault zone terminates at Türkoğlu. However it is important to determine the southwestward extend of the fault in order to establish the tectonics and earthquake hazard potential of the region.

Toprakkale and Yumurtalık faults which are located in the southwest of Amanos Mountains are mapped in detail by geological and geomorphological studies. Late Quaternary activities of the faults are identified by field observations. Paleoseismological studies expose surface faulting events in the Holocene sediments and these events were dated by C14 method. Comparing the dating results of trench study with archeoseismological data, it is revealed that the 6th century A.D. earthquake is occurred on the Toprakkale fault.

All these data shows that there is a left lateral strike-slip fault zone extends from Amanos Mountains through İskenderun Bay. Considering the trend of the EAFZ east of Amanos Mountains and its relation with the Karasu fault, extend of the Toprakkale and Yumurtalık faults and the seismologic data in the Amanos Mountains; it can be concluded that these two faults are transferring the activity of the EAFZ to the Cyprus Arc.

Keywords: East Anatolian Fault Zone, Yumurtalık Fault, Toprakkale Fault

AKTİF TEKTONİK VE DEPREMSELLİK
ACTIVE TECTONICS AND SEISMICITY

Posterler/*Posters*

1999 İZMİT DERREMİ POSTSİSMİK DEFORMASYON ÖLÇÜMLERİ

Esra Tunçel^a, Sevgi Altınok^a, Volkan Karabacak^a, Erhan Altunel^a

^a*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir
(esratuncel5290@gmail.com)*

ÖZ

Yüzey kırığı oluşturan depremler sırasında yüzeyde meydana gelen (kosismik) yerdeğiştirmelerin hassas şekilde ölçülmesi paleosismolojik çalışmaların temelini oluşturmakta ve deprem tehlikesi öngörülmesi için kullanılan en önemli veriyi sunmaktadır. Bununla birlikte, depreme ait enerji boşalımı sonrasında ortamın dengeye ulaşması zaman almakta, giderek azalan bir grafik sergileyerek yüzey kırığı üzerindeki kaymalar (postsismik) devam etmektedir. Çoğu durumda, araştırmacılar eski depremlere ait olduklarını düşündükleri yerdeğiştirme ölçümlerini yaparken postsismik kaymaları gözardı ederek, ölçülen yerdeğiştirme miktarlarını kosismik hareket olarak yorumlamaktadır.

Bu çalışmada, ülkemizin ve dünyanın en önemli güncel deprem laboratuvarlarından biri konumundaki Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde meydana gelmiş ve kosismik kaymaları ayrıntılı şekilde ölçülmüş 1999 İzmit (M=7.4) depremi ele alınmıştır. Depremin hemen sonrasında farklı ekiplerce çalışılan ve günümüzde korunan insan yapımı yapılar seçilerek bu yapıların yaklaşık 12 yıl sonrasındaki durumları LİDAR sistemi ile modellenmiştir. Milimetre hassasiyetinde analiz fırsatı sunan bu yeni teknoloji kullanılarak üç ayrı yapıdaki yerdeğiştirme ölçümleri yapılmıştır. LİDAR çalışmaları batıda Gölcük (Kocaeli) ve doğuda Yaylacık (Kocaeli) arasında 1999 İzmit depremi yüzey kırığı üzerinde son 12 yılda yaklaşık % 6-22 oranında bir postsismik yerdeğiştirmenin varlığını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Kosismik ve Postsismik Yerdeğiştirme, Kuzey Anadolu Fay Zonu, 1999 İzmit Depremi

POSTSEISMIC DEFORMATION MEASUREMENTS OF 1999 İZMİT EARTHQUAKE

Esra Tunçel^a, Sevgi Altınok^a, Volkan Karabacak^a, Erhan Altunel^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir
(esratuncel5290@gmail.com)

ABSTRACT

Precise measurements of coseismic surface displacements which have been occurred during the ruptured earthquakes is the basement of the paleoseismic studies and provide the most important data for the seismic hazard prediction. However, getting equilibrium of the environment takes time after releasing the energy of an earthquake, postseismic slip at surface rupture continued by decreasing curve. In most cases, researchers interpret the measured displacement as a coseismic movement related to the past earthquakes by ignoring the postseismic slip.

In this study, we investigated the 1999 İzmit ($M=7.4$) earthquake that has been studied with detailed coseismic offset measurements on the North Anatolian Fault Zone, one of the most important earthquake laboratories of our country and the world. We selected currently protected man-made structures, which are studied just after the earthquake by different researchers. We analyzed current situations of these structures after approximately 12 years since 1999 earthquake with LIDAR technologies. Three different offset structures were measured by using this new technology that presents the opportunity of millimeter-accuracy analyze. The last 12 years LIDAR studies revealed that there is a postseismic displacements at a rate of 6-22 % along the surface rupture of 1999 İzmit earthquake between Gölcük (Kocaeli) in the west and Yaylacık (Kocaeli) in the east.

Keywords: Coseismic and Postseismic Displacements, North Anatolian Fault Zone, 1999 İzmit Earthquake

23 EKİM 2011 VAN (DOĞU TÜRKİYE) DEPREMİ ($M_w = 7.1$) ÖNCESİ VE SONRASI COULOMB STATİK GERİLME DEĞİŞİMLERİ

**Murat Utkucu^a, Hatice Durmuş^a, Hilal Yalçın^a,
Emrah Budakoğlu^a, Ercan Işık^b**

^a*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 5
4187 Esentepe/SAKARYA*

^b*Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Bölümü, 13000- BİTLİS
(mutkucu@sakarya.edu.tr)*

ÖZ

23 Ekim 2011 Van depreminin öncesi ve sonrası Coulomb statik gerilme değişimleri, geçmiş deprensellik, artçı deprem etkinliği ve kaynak faylar ile ilgili mevcut veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Geçmiş deprensellikten kaynaklanan kosismik gerilme değişimleri; 2011 Van depremi kırılma düzlemi üzerindeki gerilmeyi biraz yükseltirken, 7 Nisan 1646 Van depremini ürettiği tartışılan Gürpınar fayı üzerinde gerilme gölgesi oluşturmuştur. Hesaplanan gerilme değişim haritaları 2011 Van depreminin Gürpınar fayı üzerindeki gerilme değişimini daha da azalttığını göstermiştir.

2011 Van depremi artçı deprem dağılımının iki uzaysal örüntüsü belirlenmiştir. Artçı depremler, ana şok kırılma düzlemine olan konumlarına ve kaynak mekanizmalarına göre 4 kümelenme göstermektedir ve üzerinde yoğun dağılım gösterdikleri alan kuzeydoğuya doğru genişlemektedir. Bu çalışmada, gözlenen artçı deprem uzaysal dağılımları ile 2011 Van depreminin oluşturduğu kosismik gerilme değişimleri arasında bir ilişki olup olmadığı, Coulomb gerilme değişimlerinin optimum yönelimli ve tanımlanmış faylar üzerinde hesaplanması ile araştırılmıştır. Buna göre gerilme değişimleri ile artçı depremlerin gözlenen uzaysal dağılımları arasında açık bir ilişki olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: 23 Ekim 2011 Van Depremi, Van Gölü, Doğu Türkiye, Coulomb Gerilme Değişimleri, Artçı Depremler

**COULOMB STATIC STRESS CHANGES BEFORE AND
AFTER THE OCTOBER 23, 2011 VAN (EASTERN TURKEY)
EARTHQUAKE ($M_w = 7.1$)**

**Murat Utkucu^a, Hatice Durmuş^a, Hilal Yalçın^a,
Emrah Budakoğlu^a, Ercan Işık^b**

^aSakarya University, Department of Geophysics, Esentepe Campus,
54187, Serdivan, Sakarya, Turkey

^bBitlis Eren University, Faculty of Engineering and Architecture,
Department of Civil Engineering, 13000, Bitlis, Turkey
(mutkucu@sakarya.edu.tr)

ABSTRACT

Coulomb stress changes before and after the October 23, 2011, Van earthquake have been analysed using available data related with the background and the aftershock seismicity and the source faults. The coseismic stress changes of the background seismicity had slightly promoted stress over the rupture plane of the 2011 Van earthquake while it yielded a stress shadow over the Gürpınar Fault which has been argued to produce the April 7, 1646 Van earthquake. The calculated stress change maps have shown that the occurrence of the 2011 Van earthquake further decreased the stress over the Gürpınar Fault.

Two possible spatial patterns of the aftershock distribution of the 2011 Van earthquake have been identified. The aftershocks define four clusters regarding their relative location to the mainshock rupture plane and source mechanisms and the area over which their distribution is dense gets broader toward north east. We search for any correlation between these observed spatial patterns of the aftershocks and the coseismic stress changes imposed by the 2011 Van earthquake alone by calculating Coulomb stress changes over both optimally oriented and specified faults lying close to the mainshock rupture. It is shown that there is an apparent correlation between the stress changes and the observed spatial pattern of the aftershock occurrence.

Keywords: 23 October 2011 Van Earthquake, Lake Van, Eastern Turkey, Coulomb Stress Changes, Aftershocks

23 EKİM 2011 VAN DEPREMİ ÖNCESİ VE SONRASI

Sefer Örçen^a, Türker Yakupoğlu^a

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
65080, Van/TÜRKİYE
(turkery@yyu.edu.tr)

ÖZ

23 Ekim 2011 Van Depremi, büyüklüğü ve oluşumu bakımından bir milad olarak kabul edilen 17 Ağustos 1999 Adapazarı-İzmit Depremi'nden sonra ülkemizde yaşanan ve artçılarıyla birlikte 644 can kaybına neden olan bir doğal afettir. Bu çalışmada, bölgede eğitim-öğretim veren YYÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümünün, Van Depremi öncesinde ve sonrasında ilgili konularda yaptığı çalışmalardan söz edilerek meslektaşlarımızı bilgilendirmek ve yeni kentleşme alanlarının belirlenmesinde yerbilimlerinin önemini vurgulamak amaçlanmıştır.

Bölümümüzde 2000 yılından bu yana yürütülen lisans eğitimi süresince öğrencilere, dünyamızın, ülkemizin, bölgemizin, Van ili ve çevresinin jeolojik riskleri anlatılmakta; özellikle deprem konusuna vurgu yapılmaktadır. Yüksek lisans ve doktora düzeyinde bu konuyla ilişkili tez çalışmaları yaptırılmış, ulusal ve uluslararası projeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar meslektaşlarımızla paylaşılmış, bilimsel toplantılarda tartışılmış ve çok sayıda yayın yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin kentsel gelişim alanlarının belirlenmesi çalışmalarında kullanılmasıyla, olası depremlerin ortaya çıkarabileceği zararların azaltılmasının mümkün olacağı vurgulanmıştır. Yeni kentsel gelişim alanlarında bir yapılaşma ölçütü olarak zemin özellikleri değerlendirilmek üzere yetkili makamlara iletilmiş, Van şehri ve çevresindeki yeni kentleşme alanlarının belirlenmesi politikalarına temel oluşturması için çaba sarfedilmiştir. Bu çabaların somut bir karşılığı olarak Van şehri toplu konut alanının yeri 2004 yılında yapılan öneriler doğrultusunda değiştirilerek, Edremit ilçesinde sağlam zemin üzerine alınmış ve 2006 yılında konutların inşaatı tamamlanarak iskana açılmıştır.

23 Ekim 2011'de meydana gelen deprem öncesinde bölümümüz öğretim elemanları ayrıca, Van ili ve çevresinde meydana gelebilecek depremlerin olası etkilerini ve çözüm önerilerini; panellerde konuşarak, radyo ve televizyon programlarına katılarak, yazılı basına demeçler vererek halkla paylaşıldı.

23 Ekim 2011'de meydana gelen deprem sonrası, bölümümüz öğretim elemanları saha çalışmalarını gerçekleştirmiş ve kapsamlı bir rapor hazırlamışlardır. 9 Kasım 2011'de meydana gelen 5,6 büyüklüğündeki deprem başta olmak üzere binlerce artçı depremin yarattığı hasar çok sayıda binayı kullanılamaz duruma getirmiştir. Bu nedenle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılması planlanan afet konutlarının yer seçimi konusunda ilgililere bilgi verilmiş, daha önce yapılmış araştırmaların sonuçları paylaşılmış ve Van ilinde sağlam zeminler üzerinde konutların yapılma kararı alınmasında etkin olunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji, Van, Deprem

BEFORE AND AFTER 23 OCTOBER 2011 VAN EARTHQUAKE**Sefer Örcen^a, Türker Yakupoğlu^a**

^aYüzüncü Yıl University, Engineering and Architecture Faculty, Department of Geological Engineering, 65080, Van/TURKEY
(turkery@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

23 October 2011 Van Earthquake is an important natural disaster that took place after 17 August 1999 Adapazarı-İzmit Earthquake that is accepted as a milestone in respect to its magnitude and formation and 644 people died in this earthquake and its aftershocks. In this study, to inform our colleagues about the studies of YYU Geological Engineering Department in the area before and after Van Earthquake and to emphasize the importance of geology in determining of new urbanization areas were targeted.

During the undergraduate education that was started at 2000, the students were taught the geological risks of our world, our region and around Van and earthquake subject is emphasized. Master and doctorate thesis and national and international projects were achieved on the subjects related with earthquakes. The conclusions were shared with colleagues, were discussed in scientific meetings and a great number of publications were broadcast. It is emphasized that, using the data that are acquired from these studies for building new urbanization areas will be possible to reduce the effects of earthquake hazards. The ground characteristics as a criterion for bulding in new urbanization areas were presented to authorities and it was stroven for providing a basis in new urbanization areas around Van City. As a result of these efforts, housing development area of Van was changed to a firm ground in Edremit subprovince and in the year of 2006 construction of the houses were completed.

Additionally, before 23 October 2011 Van Earthquake, instructors of our department shared the possible effects of the earthquakes that would be around Van by talking at panels, at radio and tv programs, and making a statement to newspapers with public.

After 23 October 2011 Van Earthquake, akademik staff of our department studied in the field and prepared a comprehensive report. Thousands of aftershocks, especially the strongest one (magnitude 5,6) that took place at 9 November 2011, destroyed many buildings. For this reason, the disaster homes were planned to construct by Ministry of Environment and Urban Planning. The ministry was informed by our department about firm ground areas for housing, conclusions of previous studies on this subject were shared. And the decision of housing on firm grounds in Van was influenced by our department.

Keywords: Geology, Van, Earthquake

ALAKÖY FAYI'NIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ (VAN GÖLÜ DOĞUSU)

Cansu Okuldaş^a, Serkan Üner^a

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Zeve Kampüsü, VAN
(cansuokuldas@hotmail.com)

ÖZ

Orta Miyosen'de Avrasya ile Arap plakaları arasında meydana gelen kıta-kıta çarpışması Doğu Anadolu'da yeni bir tektonik dönemi başlatmıştır. Bu yeni dönem K-G sıkışma rejimine bağlı olarak D-B doğrultulu bindirmeler ile KD-GB gidişli sol yönlü ve KB-GD gidişli sağ yönlü doğrultu atımlı faylarla temsil edilmektedir.

Van Gölü'nün doğusunda, 23 Ekim 2011 tarihinde meydana gelen Van-Tabanlı depremini ($M_w = 7.2$) üreten D-B doğrultulu Evrek Fayı'nın 9 km kuzeyinde yer alan Alaköy Fayı, deprem sonrası artçı sarsıntıların en fazla gözleendiği hat üzerinde bulunmaktadır. Van şehir merkezinin 15 km kuzeyinde yer alan fay, jeomorfolojik veriler yardımıyla yaklaşık 25 km boyunca takip edilebilmektedir. Van Gölü Formasyonu olarak isimlendirilen Kuvaterner yaşlı göl çökelleri ve kıyı çökelleri içerisinde, yer yer de bu çökeller ile havza temel kayalar arasında gözlenen fay, drenaj sistemindeki kesilme izleri, fay üzerinde gelişmiş yelpazeler, üçgen yüzeyler ve su kaynakları yardımı ile belirlenebilmektedir. Fay hattı üzerinde, gölsel kıyı çökelleri içerisinde ölçülen fay düzlem verileri yardımıyla, konumu ve karakteri belirlenebilen Alaköy Fayı, aktif tektonik özellikleri dikkate alındığında Van ili ve yakın çevresi için tehlike oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alaköy Fayı, jeomorfoloji, Neotektonik, Van Depremi

GEOMORPHOLOGICAL PROPERTIES OF ALAKÖY FAULT (EASTERN LAKE VAN)

Cansu Okuldaş^a, Serkan Üner^a

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, 65080, Zeve Campus, VAN
(cansuokuldas@hotmail.com)

ABSTRACT

Neotectonic period was commenced with Mid-Miocene collision of Eurasian and Arabian plates for Eastern Anatolia. This period is represented by N-S compressional regime. The compressional regime creates E-W trending thrusts and NW-SE trending dextral and NE-SW trending sinistral strikeslip faults.

The Alaköy Fault is located on 9 km's north of Everek Fault that produced Van-Tabanlı Earthquake ($M_w = 7.2$) in 23 October 2011. The aftershocks of that earthquake have recorded intensely on the line of Alaköy Fault. This fault is situated on 15km's north of Van city centre and it can be followed along 25 km's by geomorphologic indicators. The fault is cut off the Quaternary lacustrine deposits and coastal deposits known as Van Gölü Formation and basement rocks of the basin. And the fault line is detected by the help of interrupted drainages, fans formed on the fault, triangular facets and water springs. The position and character of Alaköy Fault was determined from the fault plane measurements in lacustrine deposits. This fault constitutes a hazard for Van city and surrounding area with active tectonic features.

Keywords: Alaköy Fault, Geomorphology, Neotectonic, Van Earthquake

ÇAVDARHİSAR (KÜTAHYA) VE YAKIN CİVARININ GEÇ SENOZOYİK YAŞLI GERİLME DURUMLARI VE AKTİF TEKTONİĞİ, BATI ANADOLU, TÜRKİYE

Gülen Şahin^a, Süha Özden^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale

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

(glensahn@windowslive.com)

ÖZ

Batı Anadolu'nun genç ve aktif tektoniği açısından önemli bir bölgesinde yer alan bu çalışmada, Çavdarhisar (Kütahya) ve yakın civarının geç Senozoyik yaşlı gerilme durumları ve aktif tektonik özellikleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışma alanının kuzeyinde Kütahya Fayı, batısında Emet Fay Zonu ve güneyinde ise Simav Fayı yer almaktadır. Bölgedeki bu yapısal unsurlar, tarihsel ve aletsel dönemde önemli depremleri içeren aktif yapıların başında gelmektedirler. Özellikle, 28.03.1970 Gediz Depremi (Ms:7.2), Çavdarhisar'a yaklaşık 10 km mesafede iken; 19.05.2011 Simav Depremi (Mw:5.9) ise, 30 km uzaklıkta bir yerde meydana gelmiştir. Çalışma sahası içerisindeki önemli bir başka tektonik gidiş ise, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Çavdarhisar havzasını batıdan sınırlayan Çavdarhisar Fayıdır. Bu fay, KB-GD doğrultulu bir uzanıma sahip olup, birbirine paralel bir kaç fay ile bir fay zonu görünümündedir. Çalışma sahası içerisinde kalan Çavdarhisar yerleşim yeri, hem ilkçağlarda (Aizanoi antik kenti), hem de günümüzde önemli bir yaşam ve ticaret merkezi olmuştur.

Çalışma sahasındaki Geç Senozoyik yaşlı gerilme durumlarını belirlemeye yönelik olarak, fay topluluklarının kinematik analizi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında, 21 farklı istasyondan, 184 adet fay düzlemi ölçülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda bölgede; Geç Pliyosen öncesi iki, Geç Pliyosen ve Geç Pliyosen sonrası birer adet olmak üzere toplam dört tektonik rejimin varlığı tespit edilmiştir. Bölgede Geç Pliyosen öncesi bir dönemde; KD-GB doğrultulu sıkışma rejimi altında gelişen bir doğrultu atımlı gerilme rejimi hakim olmuştur (SS.1). Bu rejim, en büyük ($\sigma_1 = N 32^\circ \pm 31^\circ$) ve en küçük ($\sigma_3 = N 124^\circ \pm 10^\circ$) asal gerilme eksenleriyle temsil edilmektedir. Asal gerilme eksenleri arasındaki R oranının ($R=0.62$) 0.5'den büyük olması transpresyonel bir karakterde olduğunu göstermektedir. Bu rejim ile uyumlu olan KB-GD doğrultulu açılma rejimi (SS.2), en küçük asal gerilme ekseninin ($\sigma_3 = N 329^\circ \pm 6^\circ$) yatay düzlemde olduğu bir durumla karşımıza çıkmaktadır. Geç Pliyosen'de ise, bölgede KB-GD doğrultulu sıkışma rejimi etkin olmuştur. Bu rejim (SS.3), en büyük ($\sigma_1 = N 325^\circ \pm 19^\circ$) ve en küçük ($\sigma_3 = N 60^\circ \pm 8^\circ$) asal gerilme eksenleriyle konumlanmıştır. R oranı ise 0.49 olarak hesaplanmış olup, transtansiyonel karakterlidir. Çalışma sahasında Kuvaterner döneminde bir tektonik rejim değişikliği olmuştur. Günümüzde de hakim olan bu rejim, KD-GB doğrultulu açılma gerilmesiyle birlikte gelişen normal faylanma mekanizmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu rejimde (SS.4), en küçük asal gerilme eksenini ($\sigma_3 = N 58^\circ \pm 17^\circ$) yatay konumdadır. SS.2 ve SS.4 ile temsil edilen iki açılma rejiminin R oranlarının (0.49 ve 0.55), 0.85'den küçük olması, bu açılma gerilmelerinin gravitasyonel olmayıp, üç eksenli gerilme mekanizmasıyla ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma sahasındaki son tektonik rejim,

bölgedeki Gediz ve Simav depremlerini oluşturan KKD-GGB doğrultulu bölgesel açılma rejimi ve etkin normal faylanma mekanizması ile uyumludur. Bölgesel ve aktif açılma rejiminin oluşması ve devam etmesinin temel nedeni, Akdeniz'deki Afrika Levhasının Oligosen'den beri devam eden karmaşık yitim prosesleridir.

Çavdarhisar yerleşim birimi içerisinde kalan Aizanoi Antik kenti, kendi içerisinde ana yapılar olarak yedi bölümle temsil edilmektedir. Bunlar; Zeus Tapınağı, Hamamlar, Stadyum, Tiyatro, Köprüler, Borsa Merkezi ve Sütunlu Cadde'den oluşmaktadır. Tapınak sütunlarında yer değiştirmeler ile duvar ve sütunların üzerinde duran taç kısımlarında meydana gelen çatlak ve oynamalar, bunun yanısıra Stadyum ve Tiyatro oturma bloklarında yer değiştirme ve çökmeler, ayrıca Borsa Merkezi ve Sütunlu Caddedeki blok ve sütunlarda kesme şekilli kırıklar olduğu gözlenmiştir. Aizanoi Antik kentinde normalden farklı olarak izlenen bu verilerin, bu bölgede yer alan, Simav (Muhipler Fay segmenti), Emet Fay Zonu (Hamamlar Fay segmenti), Çavdarhisar ve Kütahya Fayı gibi aktif faylar üzerinde, tarihsel ve aletsel dönemlerde meydana gelmiş olan depremlerle oluştuğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çavdarhisar, Kinematik Analiz, Deprem, Aizanoi, Aktif Tektonik.

ACTIVE TECTONICS AND LATE CENOZOIC STRESS STATES ÇAVDARHİSAR (KÜTAHYA) AND SURROUNDINGS, WESTERN ANATOLIA, TURKEY

Gülen Şahin^a, Süha Özden^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart University, Institute of Natural and Applied Sciences, Çanakkale

^b Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Engineering Faculty, Dept. of Geological
Engineering, Çanakkale
(glensahn@windowslive.com)

ABSTRACT

This study reveals at the active tectonics characteristics and Late Cenozoic stress states in and around of the Çavdarhisar (Kütahya) where take place in important area due to young and active tectonics region of the western Anatolia. Kütahya Fault in northern side, Emet Fault Zone in western part and Simav Fault in southern edge have surrounded in the region. These faults and structural components are the active tectonic components and these are mainly responsible from the significant earthquakes in historical and instrumental periods. From these, 28.03.1970 Gediz (Ms: 7.0) and 2011 Simav (Mw: 5.9) earthquakes have been occurred 10 and 30 km distance to study area. The other most important structural trend in the region is the Çavdarhisar Fault which is bordered by western part of the Plio-Quaternary Çavdarhisar basin. This fault has a NW-SE trend as a fault zone together with a few parallel faults. Çavdarhisar town in the study area has been a habitat and commercial centre in both ancient times (Aizanoi Antique City) and also present day.

By the fault kinematic analysis, Late Cenozoic stress states determined on the measured fault-slip data in 21 different stations and collected 184 fault plane measurements in the study area. Result of the kinematics analysis was carried out four regional tectonic regimes from pre Late Pliocene to Quaternary time interval in the region. First mainly strike-slip faulting has been developed under NE-SW compressional tectonic regime (SS.1) in pre Late Pliocene. This strike-slip faulting stress states showing by a maximum stress axis (σ_1) N 32° ± 31° and a minimum stress state (σ_3) N 124° ± 10° trends as in horizontal plane and Rm ration calculated as 0.62 which has bigger than 0.50 presented as a transpressional character. A secondly and consistent with first regime, a NW-SE trending extensional regime (SS.2) produce a local normal faulting presents a minimum stress state (σ_3) N 329° ± 6° trends as in horizontal plane in the same period. NW-SE trending compressional tectonic regime has been efficient in Late Pliocene. This tectonic regime (SS.3) by the strike-slip faulting has showing by a maximum stress axis (σ_1) N 325° ± 19° and a minimum stress state (σ_3) N 60° ± 8° trends as in horizontal plane and Rm ration calculated a 0.49 and have a transtensional character. In the study area, a tectonic regime change has occurred in Quaternary time interval. This regime (SS.4) is oriented a minimum stress state (σ_3) N 58° ± 17° trends as in horizontal plane by a NE-SW directed extensional regime produce a normal faulting in present day. Two extensional regimes (SS.2 and SS.4) have 0.49 and 0.55 R ratios. These values are small than 0.85. It means that a triaxial stress state is instead of gravitational extension. The last phase is consistent with the regional NNE-SSW trending extensional regime and normal

faulting mechanism occurred Gediz and Simav Earthquakes. The main reason of the active regional extensional regime is related to the complex subduction process of the African plate in Mediterranean since Oligocene.

Aizanoi antique city in Çavdarhisar town is representing main seven different sections such as Zeus Temple, Baths, Stadium, Theater, Bridges, Stock Exchange Building and Columned Street. There are many displacements, joints, dislocations on Temple columned and walls, vertical displacements and collapses in Stadium and Theatre observed. Besides, some parallel fractures have also been determined in Stock exchange building and Columned Streets. These abnormal observations in Aizanoi antique city are probably related to the historical and instrumental period earthquakes on Simav (Muhipler segment) Fault, Emet Fault Zone (Hamamlar Segment), Çavdarhisar ve Kütahya Faults.

Keywords: *Çavdarhisar, Kinematic Analysis, Earthquake, Aizanoi, Active Tectonics.*

DOĞRULTU ATIMLI FAYLARDA İKLİMSEL SALINIMLARLA KAYMA HIZI TAHMİNİ: GANOS FAYI (KUZEY ANADOLU FAYI, TÜRKİYE)

M. E. Aksoy^a, M. Meghraoui^b, M. Ferry^c, Z. Çakır^d

^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Muğla, Türkiye

^b Institut de Physique du Globe de Strasbourg, Strazburg, Fransa

^c Géosciences Montpellier, UMR 5243, Université de Montpellier 2, Fransa

^d İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, İstanbul, Türkiye
(ersenma@mu.edu.tr)

ÖZ

Doğrultu atımlı fay sistemlerinde fay hızı tahmini için kullanılan yaygın bir yöntem, fayca kesilmiş bir dere yatağının ötelenme miktarını ölçüp bu değer, radyometrik yaşlandırma ile tespit edilmiş, dere yatağı yaşıyla karşılaştırılmasıdır. Ancak yaşlandırma için uygun malzeme bulunmadığında, radyometrik yaşlandırma yapmak mümkün değildir. Yeni drenaj sistemlerinin oluşması yoğun yağış dönemlerinin varlığına, başka bir deyişle iklimsel değişimlere bağlıdır. Küresel veya yerel ölçekteki bu tür iklimsel salınımlar, deniz veya göl karotları, mağara dikitleri veya benzer jeolojik kayıtlarda yapılan çoklu proksi analizleriyle çok iyi tespit edilmiş durumdadır.

Bu çalışmada, Kuzey Anadolu fayının (NAF) en batı parçasındaki ötelenmiş dere yatakları, Doğu Akdeniz ve Karadeniz bölgesinin iyi belgelenmiş ve yaşlandırılmış iklimsel salınımlarıyla denetlenmektedir ve KAF'ın bu bölümü için bir kayma hızı hesaplanmaktadır. Ganos fayı boyunca uzunlukları 8 ila 575 m arasında değişen 46 adet sağ yanallı dere yatağı ötelenmesi ölçülmüştür. Bu yatakların sınıflandırılması sonucunda 5 adet toplam atım grubu elde edilmiştir. Bu grupların oluşum nedenini, iklimsel salınımlarla meydana gelen yoğun yağış dönemlerinin yeni dere yatakları oluşturmasıyla açıklamak mümkündür. Bu yoğun yağış dönemleri yakın coğrafyanın iklim verileri ve özellikle Karadeniz için oluşturulan deniz seviyesi salınımları eğrisiyle karşılaştırılmıştır. Buna göre, 4 bin, 10.2 bin, 12.5 bin 14.5 bin ve 17.5 bin'de olmak üzere 5 ardışık deniz seviyesi yükselimi, yoğun yağış dönemi olarak yorumlanmış ve söz konusu 5 adet ardışık dere yatağı atımı grubuyla eşleştirilmiştir. Bu denetim neticesinde, Ganos fayının son 20 bin yıldaki sabit kayma hızının 17.9 mm/yıl olduğu hesaplanmıştır. Zamana bağlı değişken kayma hızının ise son 10.2 bin ve 12.5 bin yılda 17.7 mm/yıl, son 14.5 bin yılda 17.9 mm/yıl ve son 17.5 bin yılda 18.9 mm/yıl olduğu tespit edilmiştir.

Dere yataklarını dolaylı olarak yaşlandırma yöntemi, Ganos fayı için ortalama bir kayma hızı hesaplama imkanı sunmuştur. Ganos fayı için belirlenen bu hız, aynı bölgedeki paleosismoloji çalışmalarından elde edilen hızlarla örtüşmektedir (17 ± 5 mm/yıl). Kuzey Anadolu Fayıyla yapılan karşılaştırma neticesinde, benzer dere ötelenmesi gruplarının KAF'ta var olduğu ve fayın kayma hızının örtüştüğü (15 ila 25 mm/yıl) gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeomorfoloji, Doğrultu Atımlı Fay, Kayma Hızı, İklimsel Salınım, Kuzey Anadolu Fayı

SLIP-RATE ESTIMATIONS ALONG STRIKE-SLIP FAULTS CONSTRAINED FROM CLIMATIC FLUCTUATIONS: THE GANOS FAULT (NORTH ANATOLIAN FAULT, TURKEY)

M. E. Aksoy^a, M. Meghraoui^b, M. Ferry^c, Z. Çakır^d

^a Muğla Sıtkı Koçman University, Dep. of Geological Engineering, Muğla, Turkey

^b Institut de Physique du Globe de Strasbourg, Strasbourg, France

^c Géosciences Montpellier, UMR 5243, Université de Montpellier 2, France

^d Technical University, Dep. of Geological Engineering, Istanbul, Turkey
(ersenma@mu.edu.tr)

ABSTRACT

A common application of slip-rate estimation along a strike-slip fault is to measure the offset of a displaced stream bed and correlate the amount of offset with the age of the displaced bed that is constrained with radiometric dating. However, radiometric dating may not be always applicable, if datable material is not present. The onsets of new stream systems are dependent on periods of significant precipitation, hence changes in climate. Such climatic fluctuations, either at global or local scale are well documented in multi-proxy analysis on sea or lake cores, stalagmites and similar geologic records.

Here we construct slip-rates for the westernmost segment of the right-lateral North Anatolian Fault (NAF) by confining the stream ages with well documented and dated climatic fluctuations of the Eastern Mediterranean and Black Sea region. Along the Ganos fault, we documented 46 right lateral cumulative stream displacements that range from 8 to 575 m. The classification of these stream offsets yields discrete classes of cumulative slip that may be explained as episodes of stream formation due to high precipitation periods. We correlate these episodes with climatic data for the surrounding region; particularly with the Black Sea sea-level fluctuations. 5 subsequent sea level rise periods at 4 ka, 10.2 ka, 12.5 ka, 14.5 ka and 17.5 ka that are considered as periods of high rainfall for the Ganos area can be related as the age of 5 sequential stream classes. The related slip rate estimations yield a constant slip rate of 17.9 mm/yr for the last 20.000 years and a variable slip rate of 17.7 mm/yr, 17.7 mm/yr, 17.9 mm/yr and 18.9 mm/yr for the last 10.2 ka, 12.5 ka, 14.5 ka and 17.5 ka respectively.

This indirect dating method provides an average slip rate for the Ganos fault which is similar to slip rates obtained from paleo-seismic trenching sites (17 ± 5 mm/yr) of the region. A comparison of our observations with other stream offset measurements along the eastern parts of the NAF confirms similar groups of stream offsets and values of slip rate; 15 to 25 mm/yr.

Keywords: *Geomorphology, Strike-Slip Fault, Slip Rate, Climatic Fluctuation, North Anatolian Fault*

THE STRIKE – SLIP FAULTS TECTONICS IN THE FORELAND BELT –IRAQ

Ibrahim S. Ibrahim^a, Hekmat S. Y. Al- Daghastani^b, Alaa N. Hamdon^b

^aDept. of Geology / Sci. College / Mosul University / IRAQ

^bRemote Sensing Center / Mosul University / IRAQ

(alaa441977@yahoo.com)

ABSTRACT

This study is concerned on the morphotectonic analysis of the strike-slip faults in the Foreland belt – northern Iraq and focused on the tectonic stress that generated them. Depending on the morphotectonic features which are noticed from visual interpretation and field work of selected areas, the strike-slip faults have been recognized in this belt. These features were influence the other geological structures (e.g. folds, river, drainage Pattern and dip-slip fault).

The morphotectonic analysis has been carried out in this study by followings:

1-Using Remote Sensing techniques on the satellite images to determine the location and magnitude of the strike-slip faults by visual interpretation and digital techniques.

2-Locating and demonstrating the strike-slip faults for selected areas by using remote sensing data. Then, segregate the morphotectonic changes due to the effect of these faults on the surrounded structures such as (changing of rock beds' dip, modifying of anticline plunge's direction, diverging of drainage pattern and deformation in alluvial fan's shape).

3-Preparing thematic maps (morphotectonic) for each strike-slip fault in the selected areas according to the (ITC) system for morphotectonic classification.

4-Stress analysis for the explored strike-slip faults in the study area by using Anderson analysis's system for conjugate faults.

5-Definition the tectonic environments that constructed by the strike-slip faults and the complex structures which are resulted from it such as (Pull-apart basin, shear zone and horsetail structure).

As a final result from compilation and discussion of above quantitative and qualitative results, which are extracted from remote sensing data. Comparing that result with the ground geological facts for the study area. Then, specify the morphotectonic framework of the strike-slip faults for the Foreland belt of northern Iraq. The relation of these faults with the other geological structures clarified by constructed a specific morphotectonic map for this purpose at scale (1:300000).

Keywords: Active Tectonic, Strike-Slip Fault, Morphotectonic, Remote Sensing, Stress Analysis, Geomorphology.

BÖLGESEL JEOLJİ
REGIONAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ARTVİN CİVARINDAKİ ÜST KRETASE BİRİMLERİNDE ÖN BULGULAR

**Özgür Kandemir^a, Fatih Kanar^a, Şükrü Pehlivan^a, Turgut Tok^b,
Mehmet Çobankaya^a, Gökhan Atıcı^a, Erkan Ekmekci^a, Uğur Temiz^c**

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı-Ankara

^bMTA Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü-Trabzon

^cBozok Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü-Yozgat
(kandemirozgur@hotmail.com)

ÖZ

Çalışılan alan, Alpin Orojenezine bağlı gelişmiş olan Karadeniz Dağ Kuşağı'nın Doğu Karadeniz bölümünde yer alır. Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı'nın gelişimi sırasında, farklı paleocoğrafik konuma işaret eden derinlik, yarı derinlik, volkanik ve çökel kayalar oluşmuştur. Günümüze değin yapılan çalışma ve tartışmalara katkı amacıyla, Artvin civarında halen devam eden çalışmalarımızdan elde edilen Geç Kretase dönemine ait ön bulgulardan bahsedilecektir.

Artvin güneyinde; kırıntılı çökeller, mikritik kireçtaşı, bazik-ortaç volkanitler ve piroklastlardan oluşan Çatak formasyonu Turoniyen'de, Erken-Orta Jura yaşlı volkanitler üzerine karasal kırıntılılarla uyumsuz olarak gelir ve ortam hızla derinleşir. Santoniyen'de nispeten derin denizel sediman ara seviyeleri ile birlikte asidik karakterli volkanizma ürünlerinden oluşan Kızılkaya formasyonu, Çatak formasyonunu uyumlu olarak üzerler. Geç Santoniyen'den itibaren bazik-ortaç volkanitler ve volkanosedimanterlerden oluşan Çağlayan formasyonu hakimdir. Kampaniyen sonlarına doğru asidik volkanizma ürünleri ve sedimanter birimlerden oluşan Tirebolu formasyonu çökelime eşlik eder.

Kampaniyen sonlarında Murgul-Borçka-Kaynarca hattının güney bölgesinde, tektonik aktivitelerle bazı alanlar yükselerek pozitif alan haline geçerken, kuzey bölgesinde alçalmalar söz konusu olmuştur. Buna bağlı olarak Murgul-Borçka-Kaynarca hattı güneyinde kalan alanlarda Maastrichtiyen yaşlı Rudistli resifal kireçtaşları taban konglomerası ile kendinden önceki birimler üzerine uyumsuz olarak gelirken; bu hattın kuzeyinde kalan alanlarda aynı zaman aralığında yamaç-havza karakterli mikritik kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kilttaşlarından oluşan Cankurtaran formasyonu kendinden önceki birimlerle geçişli bir istif olarak görülür.

Bu gözlem ve veriler doğrultusunda çalışılan alanda, yay ile yayardı havza sınırının olası olarak Murgul-Borçka- Kaynarca yakın çevresinden geçtiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz, Artvin, Üst Kretase

THE PRELIMINARY FINDINGS OF THE UPPER CRETACEOUS UNITS NEAR ARTVİN

**Özgür Kandemir^a, Fatih Kanar^a, Şükrü Pehlivan^a, Turgut Tok^b,
Mehmet Çobankaya^a, Gökhan Atıcı^a, Erkan Ekmekçi^a, Uğur Temiz^c**

^aGeneral Directorate of Mineral Search and Exploration (MTA),
Department of Geological Research- Ankara

^bGeneral Directorate of Mineral Search and Exploration (MTA)
Black Sea Regional Office- Trabzon

^cBozok University, Department of Geological Engineering,
Faculty of Architecture and Engineering-Yozgat
(kandemirozgur@hotmail.com)

ABSTRACT

This studied area placed at the East Karadeniz part of the Karadeniz Mountain Belts which was developed with Alpine orogenesis. During the development of East Karadeniz Mountain belt, volcanic rocks intercalated with sedimentary rock belongs to different paleogeographic position were formed. Preliminary finding obtained from our studies still progressing at Artvin region will be mention in order to contribute recent studies related with this region.

To the south of Artvin, Turonian aged Çatak formation composed of clastic sediments, micritic limestone, mafic volcanic rocks unconformably covered Early-Middle Jurassic volcanics rock and then environment was deepened rapidly. In Santonian Kızılkaya formation composed of felsic volcanism products inter bedded with deep sea sediments deposited. From the late Santoniyen Çağlayan formation is the dominant litology that composed of mafic-intermediate volcanic rocks and volcano-sedimentary rocks. Towards the end of the Campanian Tirebolu formation represented by acidic volcanic products and sedimentary units accompanied the sedimentation.

At the end of the Campanian in the southern region of Murgul-Borçka- Kaynarca line, while some areas lifted as a result of tectonic activities and passing the positive areas, at northern part of this region subsidence was occurred. Accordingly at the southern region of the Murgul-Borçka-Kaynarca line, while rudist reefal limestones of Maastrichtian age unconformably overlies the older units with basal conglomerate, at the southern region of this line at the same time period, Cankurtaran formation that composed of slope-basin character containing micritic limestone, argillaceous limestone and mudstone, is observed as a transitional sequence.

According to this observation and data in studied area, we can say boundary between the arc and back-arc basin passes around the Murgul-Borçka-Kaynarca line.

Keywords: North Karadeniz, Artvin, Upper Cretaceous

BİGA YARIMADASI'NDA (KB ANADOLU) ÜST KRETASE- ORTA EOSEN YAŞLI PELAJİK İSTİF; BALIKKAYA FORMASYONU

Serdar Akgündüz^a, İzver Özkar Öngen^a, Ali Elmas^a

^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul

(serdarakgunduz@gmail.com)

ÖZ

Kuzeybatı Anadolu'da Biga İlçesi'nin batısı ve güneybatısında yüzeyleyen Balıkkaya Formasyonu, Triyas yaşlı Karakaya Kenar Havzası birimleri ve Üst Jura-Alt Kretase yaşlı sığ denizel neritik karbonatlar (Bilecik Kireçtaşı) üzerinde uyumsuz olarak yer alan, pelajik kireçtaşı, çamurtaşı, kumtaşı-sittası aralanmasından oluşan ve bloklar içeren olistostromal bir birimdir. Birimin litolojik özellikleri ve fosil kapsamı, Geç Kretase'nin sonlarından itibaren Orta Eosen'e kadar hüküm süren tektonik olarak aktif ve pelajik bir ortamın varlığını işaret eder. Balıkkaya formasyonunun oluşumunu doğudan denetleyen tektonizma, günümüzde Biga Çayı boyunca uzanan Kuzey Anadolu Fayı'nın bir kolu ile yeniden aktif olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Balıkkaya Formasyonu, Pelajik, Geç Kretase-Orta Eosen

**UPPER CRETACEOUS-MIDDLE EOCENE PELAGIC
SUCCESSIONS IN THE BIGA PENINSULA (NW ANATOLIA);
BALIKKAYA FORMATION**

Serdar Akgündüz^a, İzver Özkar Öngen^a, Ali Elmas^a

^a*Istanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geology, 34320 Avcılar,
Istanbul-Turkey
(serdarakgunduz@gmail.com)*

ABSTRACT

Balıkkaya Formation, which outcrops west and southwest of the town of Biga in northwestern Anatolia, unconformably overlies the units of the Triassic Karakaya marginal basin and the Upper Jurassic-Lower Cretaceous shallow marine neritic carbonates (Bilecik limestone) and was represented by pelagic limestone-mudstone-sandstone succession with blocks. Lithologic and paleontologic characteristics of the olistostromal unit indicate the existence of an tectonically active and pelagic environment prevailed from the end of the Late Cretaceous to the Middle Eocene. The faults in the east, which controlled the deposition of the Balıkkaya formation, were reactivated by a branch of the North Anatolian Fault that follow the Biga River.

Keywords: *Biga Peninsula, Balıkkaya Formation, Pelagic, Late Cretaceous-Middle Eocene*

BİGA YARIMADASININ BAZI TEMEL JEOLJİK NİTELİKLERİ ÜZERİNE

Erdinç Yiğitbaş^a, İ.Onur Tunç^a, Fırat Şengün^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Jeoloji Mühendisliği Bölümü 17100 Çanakkale

(erdinc.yigitbas@mail.com)

ÖZ

Biga yarımadasında birbirinden farklı alanlarda metamorfik mostralara bulunur. Farklı yaş ve anlamlarla değerlendirilen ve farklı adlarla tanımlanan bu metamorfik topluluklar genel olarak Kazdağında mostra veren Paleozoyik yaşlı ileri derecede metamorfik bir çekirdek ve bunların düşük dereceli metamorfik örtüsü olan Triyas yaşlı Karakaya kompleksi ile temsil edilir. Kazdağı yükseliminin DGD kesiminde tüm bu metamorfik kayalar Jura-Kretase yaşlı “Sakarya tipi” çökel istiflerle örtülürken yükselimin BKB kanadında yine çökel nitelikli Çetmi Grubu ile örtülmektedir. Bu durum, Biga yarımadasında ana metamorfizmanın Jura öncesi yaşlı olduğunu göstermektedir. Çetmi Grubu Kretase yaşlı, çökel kökenli bloklu olistostromal bir istiftir. Birim, Karabiga masifinde metamorfik kayalar üzerinde açısız diskordan, Kazdağ batı-kuzeybatısında ise metamorfik kayalar üzerinde tektonik dokanakla oturmaktadır.

Daha çok ultramafik kayalar ve serpantinitle temsil edilen Denizgören ofiyoliti bölgedeki metamorfik kayalar ve Çetmi Grubu ile tektonik dokanaklı mercerler halindedir. Birkaç metre ile km arasında genişliğe sahip bu ince-uzun ofiyolitik kıymıklar yaklaşık KD-GB gidişli, doğrultu atımlı tektonik hatlar boyunca görülmektedir. Ofiyolit kıymıkları ve metamorfik kayalar arasındaki bu ilişki doğrultu atımlı bir tektonikle gelişmiştir. Tüm bu ilişkiler ve bir arada bulunan metamorfik/non-metamorfik birimler Eosen yaşlı çökel ve volkanik topluluklarla diskordan olarak örtülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Metamorfik Stratigrafi, Çetmi Grubu, Doğrultu Atım Sistemleri, Tektonik

REMARKS ON SOME BASIC GEOLOGICAL FEATURES OF BİGA PENINSULA

Erdinç Yiğitbaş^a, İ. Onur Tunç^a, Fırat Şengün^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Faculty of Engineering Department of Geological Engineering – TR-17100 Çanakkale
(erdinc.yigitbas@mail.com)

ABSTRACT

Some metamorphic inliers scattered in Biga peninsula are geologic enigmata of the region. These are represented by high grade metamorphic core units crop out in Kazdağ gneiss dome and its low- grade metamorphosed envelope units composed mainly of Triassic Karakaya complex. All metamorphosed units are covered by the “Sakarya type” sedimentary units in ESE flank of the Kazdağ high, and by Çetmi Group in the WNW. These stratigraphic relations indicate that the age of the main metamorphic event in the Biga peninsula is pre-Jurassic. Çetmi Group is an olistostromal sedimentary succession and it is Cretaceous in age. It overlies the metamorphic units unconformably in the Karabiga massif, and tectonically in the western flank of Kazdağ high.

Denizgören ophiolite, which represented by mainly of ultramafic rocks and serpentinite, has many lense shaped tectonic slivers in the metamorphosed units and Çetmi Group. These ophiolitic slivers having a width of several meters to kilometers are cropping out along approximately NE-SW-trending strike-slip tectonic zones. Tectonic slivers of ophiolite, metamorphic units and sedimentary Çetmi Group and also all their tectonic relationships were covered by thick sedimentary and volcanic succession Eocene in age.

Keywords: Biga Peninsula, Metamorphic Stratigraphy, Çetmi Group, Strike-Slip System, Tectonic

BİGA YARIMADASININ TEMEL JEOLJİK SORUNLARININ ÇÖZÜMÜNE GRAVİTE VE MANYETİK YÖNTEMLERLE BİR YAKLAŞIM

Erdinç Yiğitbaş^a, Yunus Levent Ekinci^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale

^b Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale
(erdinc.yigitbas@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, bilinen yüzey jeolojisi ile gravite ve manyetik anomalilere uygulanan bazı veri işlem tekniklerinin sonucunda elde edilen jeofizik haritaların birlikte incelenmesiyle Biga Yarımadası'nın jeolojisinde önemli bazı yapıların varlığı yorumlanmıştır. Özellikle türev tabanlı tekniklerle oluşturulan anomali haritaları ve derine doğru her 200 m de bir geçen kat haritalarından yola çıkarak ortaya konan yorumlardan bazıları şunlardır;

Ezine-Kestanbol plütonun kökünün derinlere doğru daha geniş olabileceğine dair bulgular belirlenmiş, plütonizmanın Biga Yarımadası'nın batı kenarına paralel olarak kuzey-güney doğrultuda uzandığı, alüvyon ve Neojen birimleri tarafından örtüldüğü düşünülmüştür. Kuşçayı plütonunun yüzeyde verdiği küçük mostraların aksine yeraltında çok daha büyük bir kütleyle sahip olduğu ve yüzeydeki mostraların derinlere doğru birleştiği belirlenmiştir. Ilıca-Şamlı plütonunun batı kısmındaki Karakaya kompleksi birimlerinin derine doğru önemli litolojik değişiklik göstermediği gözlenmiştir. Gönen havzasını doğudan sınırlayan bir normal fay sistemine bağlı mağmatizmanın varlığı düşünülmüştür. Gelibol yarımadasında, Anafartalar fayına yüksek açı yapan kuzeybatı-güneydoğu gidişli bir normal fay sisteminin magmatik sokulum oluşmasına olanak sağlayabileceği düşünülmüştür. Çamyayla plütonundan Şevketiye plütonuna doğru bir alanda alterasyon zonlarının geniş bir bölgeye yayıldığı belirlenmiştir. Biga-Çan fay zonu içerisinde transtansiyonel veya transpresyonel bir alanın varlığının söz konusu olduğu düşünülmüştür. Ayrıca, Bandırma-Biga-Çan arasında önemli bir makaslama zonunun varlığına dair bulgular belirlenmiştir. Bandırma ve Karabiga arasında kalan bölgede bugünkü kıyıyı şekillendiren aktif tektonikle ilgili olabileceği düşünülen bulgular ortaya konmuştur. Diğer taraftan Havran-Balıkesir fay zonunun üstünde ve hemen kuzeyinde İzmir-Ankara suture zonunun kuzey kenarını oluşturan ofiyolitik melanjin sınırları belirlenmiştir. Biga Yarımadası'nda Neojen magmatizması döneminde Yarımada'nın batı kısmında bir kaldera yapısının varlığına dair bulgular belirlenmiştir. Sonuç olarak, Biga yarımadası yüzey jeoloji haritası ve jeofizik anomali haritaları ile yorumladığımız bu yapıların daha ileri jeolojik ve jeofizik çalışmalarla test edilmesinin gereklidir. Birinci yazar TUBITAK-110Y281 no'lu proje için teşekkür eder.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Gravite, Manyetik, Yeraltı Yapısı, Yüzey Jeolojisi

AN APPROACH TO THE SOLUTION OF BASIC GEOLOGIC PROBLEMS OF BIGA PENINSULA BY MEANS OF GRAVITY AND MAGNETIC METHODS

Erdinç Yiğitbaş^a, Yunus Levent Ekinci^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geological Engineering, 17020, Çanakkale

^b Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geophysical Engineering, 17020, Çanakkale
(erdinc.yigitbas@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, the existence of some significant geologic structures in Biga Peninsula is interpreted by analysing the known surface geology and the geophysics maps obtained by performing some data processing techniques to gravity and magnetic anomalies. Some interpretations, obtained from the derivative-based anomaly maps and the depth slices maps of 200-m intervals, can be summarized as follows:

Some evidences showed that the lower part of Ezine-Kestanbol plutonic rock might be wider and it was also determined that this plutonic body should extend towards north parallel to the western shore of Biga Peninsula under alluvium and Neogene deposits. Although Kuşçayırı plutonic rock shows relatively small, a number of outcrops in the region, they have a larger and unique body at depth. It was also suggested that the Karakaya complex, located at the west of the Ilica-Şamlı plutone shows no lithological difference with depth. The existence of magmatism which is related to normal fault bounding the Gönen basin in the east is also suggested. It is thought that a northwest-southeast directed normal fault system oriented nearly perpendicular to the Anafartalar fault system in Gelibolu Peninsula, may allow magmatic intrusions. In the location between the Çamyayla and Şevketiye plutonic rocks, it was determined that the alteration zones are likely to spread wider region than seen in the surface geological map. In the Biga-Çan fault system, the existence of a transtensional or transpressional component is suggested. Additionally, some evidences were determined which point out a significant shear zone between Bandırma-Biga-Çan. Some findings related to active tectonics that form the recent coast were determined in the region between Bandırma and Karabiga. On the other hand, the boundary of ophiolitic mélangé that forms the northern edge of İzmir-Ankara suture was outlined. Some findings in the western part of the Peninsula were determined about the existence of a caldera structure in the period of Neogene magmatism of Biga Peninsula. As a result, the interpretations derived from both the surface geology and geophysical anomaly maps need to be tested with more detailed geological and geophysical studies. The first author thanks for the project of TUBITAK-110Y281.

Keywords: Biga Peninsula, Gravity, Magnetic, Subsurface Structure, Subsurface Geology

ÇETİNKAYA-KANGAL (SİVAS) YÖRESİNİN TEKTONOSTRATİGRAFİSİ

**Metin Beyazpirinç^a, Ali Ekber Akçay^a, Yüksel Metin^a,
Mehmet Avni Taptık^b, Hüseyin Öcal^c, Mehmet Çobankaya^a,
Muhammed Çoban^a, Adil Doğan^c, Tamer Rızaoğlu^d, Utku Bağcı^e**

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520 Ankara

^bMTA Genel Müdürlüğü Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

^cMTA Genel Müdürlüğü Orta Anadolu 2. Bölge Müdürlüğü, Konya

^dKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

^eMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin

(mbeyaz@mta.gov.tr)

ÖZ

İnceleme alanı, Çetinkaya ile Kangal'ın güney kesimlerini kapsamaktadır. İnceleme alanında allokton ve otokton konumlu kaya türü toplulukları yer almaktadır. Allokton birimler; geç Maastrichtiyen öncesinde bölgeye nap şeklinde yerleşmiş olan Bolkardağı napı, Gülbahar napı, Orta-Geç Triyas-Jura-Kretase yaşlı Munzur napı, Ofiyolit (Güneş ofiyoliti) ve Ofiyolitik melanjdir (Yeşiltaşayla karışığı). Otokton birimler ise; Maastrichtiyen yaşlı Hekimhan formasyonu, Orta Miyosen-Pliyosen yaşlı Kangal formasyonu, Yamadağ grubu volkanitleri ile Pliyo-Kuvaterner örtü birimleridir. Geç Devoniyen-Geç Kretase yaş aralığında çökelen ve düşük dereceli yeşilist fasiyesinde metamorfizma geçiren Bolkardağı napı, Geç Devoniyen yaşlı Düzce formasyonu, Karbonifer yaşlı Kınalar formasyonu, Geç Permiyen yaşlı Çayderesi formasyonu, (?)Orta-Geç Triyas-Geç Kretase yaşlı Kayaköy formasyonu ve Geç Kretase yaşlı Karaböğürtlen formasyonu şeklinde detaylandırılarak ayırtlanmıştır.

Güneş ofiyoliti ve diğer allokton kütleler üzerine gelen en yaşlı birim, Maastrichtiyen yaşlı Hekimhan formasyonu olup, okyanusal kabuk kökenli kayalar ve dolayısıyla napların yerleşiminin Maastrichtiyen öncesinde (olasılıkla Santoniyen-Kampaniyen) gerçekleşmiş olması gerekmektedir. Yine bu dönemde, kabuk kalınlaşmasına bağlı olarak gömülmeye maruz kalan kütleler (özellikle yığışım prizmalarının olduğu kesimlerde) deformasyona uğramış ve bunun sonucunda, Bolkardağı napına ait kayalar yeşilist fasiyesinde metamorfizma geçirmiştir. Maastrichtiyen'le birlikte sıkışmalı rejim, yerini büyük oranda gerilmeli rejime bırakmış ve Hekimhan havzası oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tektonostratigrafi, Bolkardağı Napı, Karaböğürtlen Formasyonu, Kangal

TECTONOSTRATIGRAPHY OF ÇETİNKAYA-KANGAL (SİVAS) REGION

**Metin Beyazpirinç^a, Ali Ekber Akçay^a, Yüksel Metin^a,
Mehmet Awni Taptkı^b, Hüseyin Öcal^c, Mehmet Çobankaya^a,
Muhammed Çoban^a, Adil Doğan^c, Tamer Rızaoğlu^d, Utku Bağcı^e**

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

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Eastern Mediterranean Regional Office, Adana

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

^dKahramanmaraş Sütçü İmam University, Department of Geological Engineering, Kahramanmaraş

^eMersin University, Department of Geological Engineering, Mersin
(mbeyaz@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The study area involves South sides of Çetinkaya and Kangal. The autochthone and allocthonous rock types are exposed in the study area. The allocthonous units were emplaced in region during pre-late Maastrichtian and they are represented by the Bolkardağı nappe, Gülbahar nappe, Middle-Upper Triassic Munzur nappe, ophiolite (Güneş ophiolite) and Ophiolitic melange (Yeşilyayla melange). The autochthone units are Maastrichtian Hekimhan formation, Eocene Demirolok formation, Oligo-Miocene Kamatlar formation, Middle Miocene- Pliocene Kangal formation, Yamadağ group volcanics and Pli- Quaternary cover units. The Bolkardağı nappe includes Upper Devonian Düzce formation, Carboniferous Kınalar formation, Upper Permian Çayderesi Çayderesi formation, Middle (?) - Upper Triassic- Upper Cretaceous Kayaköy formation and Upper Cretaceous Karaböğürtlen formation which they are deposited in time interval of Late- Devonian- Late Cretaceous and undergone low-grade greenschist metamorphism.

The oldest unit overlying the Güneş ophiolite and other allocthone unit is the Maastrichtian Hekimhan formation (probably Santonian- Campanian). Also during this interval, the crustal- thickening caused sinking and deformation of the rock units (especially in area of accretionary prism) resulted in metamorphism of the rock units of Bolkardağı nappe in greenschist facies. With starting the Maastrichtian, the compressional regime turns to tensional regime and as a result of this change, Hekimhan Basin is formed.

Keywords: Tectone Stratigraphy, Bolkardağı Nappe, Karaböğürtlen Formation, Kangal

DOĞU PONTİD'LERİN ORTA-KUZEY KESİMİNİN TEKTONO-STRATİGRAFİK ÖZELLİKLERİ

**Levent Duygu^a, Bülent Bakırhan^a, Vahdet Tunçdemir^a,
Özmen Evcimen^a**

^aMTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
(lduygu@mta.gov.tr)

ÖZ

İnceleme alanı, Doğu Pontid'lerin orta-kuzey kesiminde, Trabzon-Rize-Gümüşhane illeri arasında yer alır. Bu çalışmada, birbirleriyle tektonik ilişkili, farklı litofasiyes özellikleri sunan Jura-Kretase yaşlı iki farklı stratigrafik istifin varlığı ortaya konmuştur. Orta Eosen öncesi bir araya gelen bu tektono-stratigrafik istifler kuzeyden güneye doğru birbirleri üzerine bindirmeli konumdadırlar. Bu istiflerden güneyde ve altta olanı Taşköprü Tektonik Dilimi, kuzeyde ve üstte olanı ise Maçka Tektonik Dilimi olarak adlandırılmıştır. Tanımlanan her iki istif de tabanda, Erken-Orta Jura yaşlı bazik-ortaç karakterli volkanitler ve bunlarla ara katkılı kırıntılılar ile başlar. Üste doğru Geç Jura- Erken Kretase yaşlı kırıntılılar ve neritik karbonatlar, Apsiyen-Albiyen yaşlı olistolit ve olistostromal fasiyesler içeren türbiditler, Geç Kretase yaşlı kırıntılılar, karbonatlar ve volkanitlerden oluşur. Bu tanımlanan tektonik ünitelerin stratigrafisi Geç Kretase yaşlı kayalara kadar aynıdır. Geç Kretase'den itibaren Doğu Pontid'lerde yay magmatizmasının başlamasıyla birlikte, güneyden kuzeye doğru volkanik etkinlikte bir artma gözlenir ve tektonik dilimler arasındaki litofasiyes farklılıkları başlar. İnceleme alanının güneyinde ve tabanda yer alan Taşköprü Tektonik Diliminde kırıntılı ve karbonatların hakim olduğu volkano-tortul bir istif gelişirken, kuzeyde ve üstte yer alan Maçka Tektonik Diliminde ise volkanitlerin hakim olduğu volkano-tortul bir istif gelişir. Her iki tektonik dilimde Orta Eosen ve daha genç yaşlı kayalar tarafından uyumsuzlukla örtülür. Geç Kretase'den Geç Eosen'e kadar değişen yaş aralığındaki Kaçkar granitoyidi tarafından bütün bu tektonik üniteler kesilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontid'ler, Magmatik Yay, Tektono-Stratigrafi

THE TECTONO-STRATIGRAPHIC PROPERTIES OF CENTRAL AND NORTHERN PART OF EASTERN PONTIDES

**Levent Duygu^a, Bülent Bakırhan^a, Vahdet Tunçdemir^a,
Özmen Evcimen^a**

^aMTA, Department of Geological Research, Ankara
(lduygu@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The study area is located in north-central part of Eastern Pontides between Trabzon-Rize-Gümüşhane provinces. The presence of two tectonically related stratigraphic sequences of Jurassic-Cretaceous age with different lithofacies characteristics are introduced in this study. These tectono-stratigraphic sequences are thrust, before Middle Eocene, over each other from north to south. Of these sequences the lower one located at south is called as Taşköprü Unit and the upper one located at north is called as Maçka Unit. Both of these identified sequences start with Early-Middle Jurassic volcanics of basic-intermediate character and intervening calstics at the bottom and grades upward into Late Jurassic-Early Cretaceous clastics and neritic carbonates, Aptian-Albian turbidites with olistolith and olistostromal facies, Late Cretaceous clastics, carbonates and volcanics. Although stratigraphy of two tectonic units are similar till Upper Cretaceous, lithofacies differences start to occur by increasing volcanic activity from south to north with initiation of arc magmatism in Eastern Pontides during Upper Cretaceous. A volcano-clastic sequence dominated by clastics and carbonates develops in the southern part of study area at the bottom (Taşköprü Unit) while a volcano-clastic sequence dominated by volcanics develops at northern part of the study area upwards (Maçka Unit). Both sequences are unconformably covered by Middle Eocene and younger rocks. All these tectonic units are cut by Kaçkar Granitoid of Upper Cretaceous to Upper Eocene age.

Keywords: Eastern Pontides, Magmatic Arc, Tectono-Stratigraphy

GÖKSU NEHRİ VADİSİNİN JEOMORFOLOJİK EVRİMİ: BÖLGESEL YÜKSELİM AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Nurcan Avcın Görendağlı

*Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
06100 Sıhhiye Ankara
(nurcanavsin@yahoo.com.tr)*

ÖZ

Göksu Nehri'nin Mut-Silifke arasında kalan kesimini kapsayan bu çalışmanın amacı, Göksu Nehri vadisinin jeomorfolojik evrimini ve flüvyal aktivitesini etkileyen tektonik süreci ortaya koymaktır. Bu amaçla, inceleme alanındaki flüvyal sekiler haritalanmış, sekilerin morfometrik özellikleri belirlenmiş ve toplam 16 seki basamağı tespit edilmiştir. Ayrıca, uygun materyale sahip iki seki deposundan alınan kum örnekleri OSL yöntemi ile tarihlendirilmiştir. Böylece nehrin yatağını kazma hızı ve yıllık uplift oranı tespit edilmiştir.

Bu çalışmaların yanı sıra, Göksu Nehri'nin morfolojik gelişimi için önemli bir gösterge olan vadi enine kesitleri ve genelleştirilmiş vadi kesiti oluşturulmuştur.

Göksu Nehri'nin en genç sekisinin OSL yaşı 161.000-225.400 yıl aralığında tespit edilmiştir. Bu sonuç nehrin, oksijen izotop kronolojisinde MIS 7 buzul arası dönemde yatağında biriktirme yaptığını, buna karşılık sıcak-soğuk geçiş döneminde ve soğuk dönemde yatağını kazdığı açıklar. Söz konusu yaş aralığına göre, nehrin vadisini kazma oranı, son 200 bin yılda 0.05 mm/yıl'dır. Dolayısıyla bu oran bölgesel yükselimi de yansıtmaktadır.

Nehir vadisinde oldukça basamaklı bir yapı sergileyen vadi enine kesitleri, bu alandaki flüvyal kazılma periyotlarını ve tektonik-morfolojik gelişim aşamalarını ortaya koymaktadır. Göksu Nehri yaklaşık 8 milyon yıldır bu alanda varlığını sürdürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mut Havzası, Göksu Nehri, Bölgesel Yükselim, OSL Tarihlemesi, Akarsu Sekileri

MORPHOLOGICAL EVOLUTION OF THE GOKSU RIVER VALLEY: AN ASSESMENT IN TERMS OF UPLIFT

Nurcan Aşın Görendağlı

Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
06100 Sıhhiye Ankara
(nurcanavsin@yahoo.com.tr)

ABSTRACT

The aim of this study is to show the uplift effect on the morphological evolution and fluvial activity of the Göksu River in the region between Mut and Silifke. For this purpose, the fluvial terraces in the study area were mapped, morphometric features of the terraces were confirmed and 16 terrace levels were determined. Besides, the soil samples from two suitable terrace deposits were dated with OSL analysis. Thus the river incision rate and annual uplift rate were assessed. Additionally the valley cross sections which are important indicators for valley morphological evolution were produced.

The OSL age of the youngest terrace of Göksu River is between 161.1-225.4 ka. In accordance with oxygen isotope chronology this result shows that the river accumulated sediments in interglacial period of MIS 7, and it eroded the river bed in the warm-cold transition periods and also in the cold periods. The valley incision rate of Göksu River in last 200 ka years is 0.05 mm/year. This rate reflects the uplift rate.

The stepped structure of valley cross sections of the Göksu River represents river incision periods and the morphological-tectonic processes. Göksu River has existed since 8 ma in this region.

Keywords: Mut Basin, Göksu River, Uplift effect, OSL Dating, River Terraces

GRAVİTE VE MANYETİK ANOMALİLERİN DOĞRUSAL DÖNÜŞÜMLER VE TÜREV TABANLI TEKNİKLER KULLANILARAK YORUMLANMASI: BİGA YARIMADASI ÖRNEĞİ

Yunus Levent Ekinci^a, Erdinç Yiğitbaş^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale

^b Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale
(ylekinci@comu.edu.tr)

ÖZ

Gravite ve manyetik anomalilerin yorumlanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus; veri kalitesi ve en uygun veri işlem aşamalarının seçimidir. Oldukça çeşitli analiz tekniklerini içinde barındıran potansiyel alan yöntemlerinde, verilerin işlenmesi ve analizi için problemin doğasına ve çözümüne uygun yöntemlerin uygulanması önemli bir gerekliliktir. 21. yüzyıl başlarından itibaren teknolojiye bağlı olarak gelişen bilgisayar sistemleri ve programlama dilleri bütün mühendislik dallarında etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Birçok farklı mühendislik dalında kullanılan MATLAB programlama ortamında, birçok sayısal işlem kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu nedenle, tektonik açıdan oldukça aktif ve jeolojik kayaç toplulukları bakımından zengin olan Biga Yarımadası ve civarının yeraltı yapısının anlaşılmasına katkıda bulunulması amacıyla, bölgenin gravite ve manyetik anomalilerine MATLAB ortamında tarafımızca geliştirilen algoritmalar uygulanmıştır. Öncelikle rejyonel kökenli jeolojik etkiler sonlu elemanlar yöntemiyle hesaplanmış ve gravite ve manyetik verilerden giderilmiştir. Her iki veri grubuna yatay türev, analitik sinyal ve sınır analizi tekniklerinin uygulanmasından önce, manyetik verilere yapay gravite ve kutba indirgeme teknikleri uygulanmıştır. Oluşturulan anomali haritalarında yüksek genlikli manyetik değerlerin Ezine-Kestanbul, Ilıca-Şamlı ve Kuşçayırı gibi plütonik kayaçlar civarında yoğunlaştığı görülmüştür. Rezidüel Bouguer gravite belirti haritasında ise yüksek genliklerin Biga-Çan-Yenice arasında, Manyas-Balya-İvrindi hattı üzerinde, Bayramiç-Ayvacık-Ezine lokasyonlarını çevreleyen biçimde, Bandırma ve Balıkesir çevresinde bulunduğu gözlenmiştir. Biga Yarımadası'nın batı kısmında ise Ege Denizi kıyılarına doğru olan bölgelerde düşük genlikli belirtiler gözlenmiştir. Türev tabanlı tekniklerle oluşturulan haritalarda ise Biga Yarımadası'nın batı kısmında Bayramiç merkezli anomalinin dairesel bir dağılım verdiği görülmüştür. Bu dairesel dağılımın neredeyse merkezinde, Bayramiç civarında oldukça yüksek genlikli bir belirti saptanmıştır. Ayrıca, mıknatıslanma şiddeti ve yoğunluk dağılımlarının derinliğe bağlı değişimlerini belirleyebilmek için üç-boyutlu normalize edilmiş tam gradient tekniği uygulanmış ve 200 m aralıklarla hazırlanan derinliğe bağlı kat haritaları oluşturulmuştur. Bu tür tekniklerin yüzey jeolojisi bilinen diğer bölgelere de uygulanması sonucunda jeolojik yapıların derine doğru değişimi hakkında önemli bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Algoritma, Biga Yarımadası, Gravite, Manyetik, Yeraltı Yapısı

INTERPRETATION OF GRAVITY AND MAGNETIC ANOMALIES USING LINEAR TRANSFORMATIONS AND DERIVATIVE BASED TECHNIQUES: BIGA PENINSULA EXAMPLE

Yunus Levent Ekinci^a, Erdinç Yiğitbaş^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geophysical Engineering, 17020, Çanakkale

^b Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, 17020, Çanakkale
(ylekinci@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The most important points in the interpretation of gravity and magnetic anomalies are the data quality and the selection of the data processing techniques. In the potential field methods, which involve many analysing techniques, in order to process and analyse the data there is a necessity of selecting the techniques which can be suitable to the nature of the problem. From the beginning of 21st century, computer systems and the programming languages, which are developed based on the technological developments, have been effectively used in every engineering branches. Many numerical processes can be easily performed in MATLAB programming environment. Thus, we have performed some algorithms coded by us to gravity and magnetic anomalies in order to interpret the subsurface structure of tectonically active Biga Peninsula which hosts every kind of geologic rock groups. Firstly regional effects were computed using finite element method and then they removed from the gravity and magnetic data. Before performing horizontal derivatives, analytic signal and boundary analysis techniques to the data sets, some linear transformations such as reduction to the pole and pseudogravity were applied to magnetic data. The resulting maps showed that high amplitude magnetic anomalies are located on the plutonic rocks such as Ezine-Kestanbol, Ilıca-Şamlı and Kuşçayırı. Residual gravity anomaly map indicated the high amplitude gravity responses between the zones of Biga-Çan-Yenice, Manyas-Balya-İvrindi and Bayramiç-Ayvacık-Ezine and on the vicinity of Bandırma and Balıkesir. Low amplitude anomalies were detected in the western part of the Biga Peninsula that lie towards the Aegean coast. The derivative-based maps also showed a nearly-circular anomaly pattern at the western part of the Peninsula, in which the county of Bayramiç is the centre. It was seen that this centre is characterized by high amplitude anomalies. Additionally, in order to determine the density and magnetization intensity variation in depth, three-dimensional normalized full gradient technique was applied to the data sets for every 200 m depth levels. It is thought that performing these kinds of techniques to the geologically-known other regions would yield remarkable knowledge in terms of the spatial extent of the geological structures with depth.

Keywords: Algorithms, Biga Peninsula, Gravity, Magnetic, Subsurface Structures

ISTRANCA KRİSTALEN KOMPLEKSİ'NİN JURA ÖRTÜSÜNÜN STRATİGRAFİSİ VE YENİ YAŞ BULGULARI (KB TÜRKİYE)

**Yavuz Bedi^a, Ali Ergen^a, Adil Doğan^a, U. Kağan Tekin^b, Daria Ivanova^c,
Alper Bozkurt^a, Ercan Tuncay^a, Cengiz Okuyucu^d,
Havva Soycan^a, M. Cemal Göncüoğlu^e**

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara, Türkiye (y.bedi@mta.gov.tr)

^bHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^cBulgar Bilimler Akademisi Jeoloji Enstitüsü, Sofya, Bulgaristan

^dSelçuk Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye

^eOrtadoğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Istranca Kristalen Kompleksi'nde birbirlerinden farklı yaş, metamorfizma, litoloji özellikleri gösteren, farklı temeller ile temsil edilen ve birbirleriyle tektonik ilişkili farklı yapısal istifler bulunmaktadır. Bu yapısal istifler üzerinde açısız uyumsuzluk ile yer alan çok düşük dereceli metamorfizma geçirmiş Jura birimleri alttan üste doğru; mikrokonglomera ve silttaşı ara seviyeli kumtaşlarından oluşan Hettanjiyen yaşlı Yuvarlaktepe Fm., üzerinde uyumlu dolomitik kireçtaşı ve rekristalize kireçtaşıdan oluşan Involutina gr. liassica (Jones), Semiinvoluta clari Kristan, Trocholina umbo Frentzen, Ichthyolaria brizaeformis (Bornemann), I. sacculus (Terquem), Dentalina cf. subsiliqua Franke, Nodosaria simoniana d'Orbigny, Ophthalmidium liasicum (Kuebler & Zwingli), Verneuilinoides mauritii (Terquem) ve Cornuspira sp. foraminifer faunası kapsayan Sinemuriyen-Pliyensbahiye yaşlı Domuzpınartepe Fm., ile olistromal özellikteki kumtaşı, silttaşı ardalanımlı Sinemuriyen-erken Bajosiye yaşlı Gümüşalan Fm., üzerinde uyumlu olarak kumtaşı, silttaşı, fosfat konkresyonlarında Paraonella bronnimani Pessagno, Homoparonaella argolidensis Baumgartner, Higumastra devilsgapensis Pessagno, Blome&Hull, Stichomitra? takanoensis Aita, Bernoullius rectispinus Pessagno, Blome&Hull, B. rectispinus delnortensis Pessagno, Blome&Hull, B. rectispinus leporinus Conti&Marcucci, Parahsum officerense (Pessagno&Whalen), B. dicera (Baumgartner), Spongosaturnalinus bispinus (Yao), Hexasaturnalis suboblongus (Yao), Hexasaturnalis nakasekoi Dumitrica&Dumitrica-Jud, Tritrabs simplex Kito&De Wever, Tetradytrima praeplana Baumgartner, Homoeparonaella elegans (Pessagno), Higumastra gratiosa Baumgartner, Emiluvia premyogii Baumgartner, Angulobracchia purismaensis (Pessagno), Triactoma jonesi (Pessagno) radyolarya faunası kapsayan şeyl ardalanımlı geç Bajosiye-erken Kimmericiye yaşlı Balaban Fm., üzerinde uyumlu olarak yer alan kumtaşı, krinoidli rekristalize kireçtaşı, ardalanımlı orta Kimmericiye-Titoniye (?) yaşlı Boztaş Fm. ile çamurtaşı, rekristalize kireçtaşı, şeyl, silttaşı ardalanımlıdan oluşan orta Kimmericiye-Titoniye (?) yaşlı Yeşilce Fm.'dur.

Anahtar Kelimeler: Istranca Kristalen Kompleksi, Jura, Radyolarya, Foraminifer

STRATIGRAPHY AND NEW AGES FROM THE JURASSIC COVER OF THE ISTRANCA CRYSTALLINE COMPLEX (NW TURKEY)

**Yavuz Bedi^a, Ali Ergen^a, Adil Doğan^a, U. Kağan Tekin^b, Daria Ivanova^c,
Alper Bozkurt^a, Ercan Tuncay^a, Cengiz Okuyucu^d,
Havva Soycan^a, M. Cemal Göncüoğlu^e**

^aMTA General Directorate of Mineral Research Exploration, Department of Geological Research, 06800, Cankaya-Ankara, Türkiye (y.bedi@mta.gov.tr)

^bHacettepe University Jeology Engineering, Ankara, Turkey

^cBulgarian Academy of Sciences, Institute of Geology, Sofia, Bulgaria

^dSelçuk University, Department of Geological Engineering, Konya, Turkey

^eMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey

ABSTRACT

*Istranca Crystalline Complex consists of a number of tectono-stratigraphic units that differ in their age, metamorphism, lithostratigraphy and properties of their basement rocks, displaying tectonic contact relationships with each other. They are unconformably overlain by a slightly metamorphic Jurassic overstep sequence, comprising from bottom to the top; Hettangian sandstones with microconglomerate and siltstone intercalations (Yuvarlaktepe Fm.), conformably overlain by Sinemurian-Pliensbachian dolomitic limestone and recrystallized limestone (Domuzpinartepe Fm.) with *Involutina* gr. *liassica* (Jones), *Semiinvoluta clari* Kristan, *Trocholina umbo* Frentzen, *Ichthyolaria brizaeformis* (Bornemann), *I. sacculus* (Terquem), *Dentalina* cf. *subsiliqua* Franke, *Nodosaria simoniana* d'Orbigny, *Ophthalmidium liasicum* (Kuebler & Zwingli), *Verneuilioides mauritii* (Terquem) and *Cornuspira* sp., Sinemurian- early Bajocian olistostromes with sandstone-siltstone alternation (Gümüştalan Fm.). They are conformably followed by sandstone and siltstones (Balaban Fm.), that include in phosphatic concretions of shaley interlayers the radiolarian fauna *Paraonella bronnimani* Pessagno, *Homoparonaella argolidensis* Baumgartner, *Higumastra devilsgapensis* Pessagno, Blome&Hull, *Stichomitra?* *takanoensis* Aita, *Bernoullius rectispinus* Pessagno, Blome&Hull, *B. rectispinus delnortensis* Pessagno, Blome&Hull, *B. rectispinus leporinus* Conti&Marcucci, *Parahsuum officerense* (Pessagno&Whalen), *B. dicera* (Baumgartner), *Spongosaturnalininus bispinus* (Yao), *Hexasaturnalis suboblongus* (Yao), *Hexasaturnalis nakasekoi* Dumitrica&Dumitrica-Jud, *Tritrabs simplex* Kito&De Wever, *Tetraditryma praeplana* Baumgartner, *Homoeparonaella elegans* (Pessagno), *Higumastra gratiosa* Baumgartner, *Emiluvia premyogii* Baumgartner, *Angulobracchia purismaensis* (Pessagno), *Triactoma jonesi* (Pessagno), indicating a late Bajocian-early Kimmeridgian age. The conformably overlying sandstone-crinoidal limestone alternation (Boztaş Fm.) and the Yeşilce Fm. with an alternation of mudstone-recrystallized limestone-shale-siltstone, respectively, are middle Kimmeridgian-(?) Tithonian in age.*

Keywords; *Istranca Crystalline Complex, Jurassic Cover, Radiolaria, Foraminifers*

JURA'DA OFİYOLİT OLUŞUMU VE YERLEŞİMİ (REFAHİYE OFİYOLİTİ, DOĞU PONTİDLER) VE BALKAN OFİYOLİTLERİ İLE OLASI BAĞLANTISI

**Gültekin Topuz^a, Ö. Faruk Çelik^b, A. M. Celâl Şengör^a, İ. Emir Altıntaş^b,
Thomas Zack^c, Yann Rolland^d, Mathias Barth^e**

^a *Istanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Ayazağa 80626, İstanbul,*

^b *Kocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi, Kocaeli*

^c *Department of Earth Sciences, University of Gothenburg, 40530 Gothenburg, İsveç*

^d *Géoazur, Université de Nice-Sophia Antipolis, OCA, CNRS, 250 rue A. Einstein, Sophia Antipolis 06560 Valbonne, Fransa*

^e *Institut für Geowissenschaften, Universität Mainz,*

Johann-Joachim-Becher Weg 21, 55099 Mainz, Almanya

(topuzg@itu.edu.tr)

ÖZ

Tetis Kuşağı'nda, Doğu Akdeniz Bölgesi kuşak boyunca farklı zamanlarda oluşmuş ve yerleşmiş bol miktarda ofiyolit varlığı ile göze çarpmaktadır: Balkanlar'da, ofiyolitler Erken-Orta Jura'da oluşmuş olup, Geç Jura'da pasif kıta kenarı üzerine yerleşmişlerdir. Buna karşılık Türkiye, Suriye ve Kıbrıs'taki ofiyolitler Geç Kretase'de oluşmuş olup, gene Geç Kretase'de pasif kıta üzerine yerleşmişlerdir. Bu tebliğ'de Doğu Pontidler ile Menderes-Toros bloğu arasındaki kenede yakın bir yerde konumlanan, Erken Jura oluşumu ve Orta Jura'da aktif kıta kenarına yerleşmiş büyük bir ofiyolit kütesini, Refahiye Ofiyoliti, belgeliyoruz.

Çalışılan bölgede Refahiye Ofiyoliti, manto peridotitleri (Cpx-içeren harzburjit ve az oranda dunit) tarafından temsil edilmektedir. Manto peridotitleri, 20 cm kalınlığa kadar ulaşan klinopiroksenit damarları ve boyutları iki metreden yüzlerde metreye kadar ulaşan gabroyik damar veya stoklar tarafından kesilmektedir. Gabroyik kayalar başlıca iki farklı nitelik sunmaktadırlar: (i) Kumulat gabbro, ve (ii) yersel olarak iyi gelişmiş magmatic yapraklanmalı kumulat niteliği sunmayan gabrolar. Kumulat olmayan gabrolarda ve çevreleyen peridotitte kalınlıkları sırasıyla 5 ve 50 cm kadar ulaşan trondjemit ve pegmatitik gabbro damarları bulunmaktadır. Ofiyolit kütesinin yitim zonu üstü bir ortamda oluşmuş olduğu, (i) peridotitlerde, birçok yitim zonu peridotitlerde belgelenmiş olduğu gibi, geniş aralıkta değişen piroksen ve spinel kimyasından, ve (ii) gabroların ada yayı toleyitik nitelikleri'nden çıkartılmaktadır. İki trondjemit örneğinden ayırtlanan zirkonlar üzerinde yapılan LA-ICP-MS U-Pb yaş tayinlerinden $\sim 182 \pm 3$ ve 175 ± 4 My (2σ) yaş değerleri elde edildi. Bu yaş değerleri, Erken Jurada'da ofiyolit oluşumuna işaret etmektedir. Böylece, Refahiye Ofiyoliti, Türkiye'de Jura yaşlı melanlaşmamış bir ofiyolitinin ilk örneğini temsil etmekte ve Balkanlar ve Küçük Kafkaslar'daki Jura yaşlı ofiyolitler arasındaki uzun süredir aranan eksik bağlantıyı sağlamaktadır.

Arazi ilişkileri, sözgelimi, (i) eş yaşlı başkalaşmış yığılım karmaşaları ile birliktelik, (ii) pasif kıta kenarı ile direkt bağlantının yokluğu, ve (iii) Menderes-Toros bloğunun pasif kıta kenarında Jura'da ofiyolit yerleşimine ilişkin herhangi stratigrafik belirtinin yokluğu, Refahiye Ofiyoliti'nin Doğu Pontidler'in aktif kıta kenarına okyanus-ıçi eklenmeli süreçleri sonucunda eklenmiş olduğuna işaret etmektedir. Bu yerleşim, ofiyolitlerin pasif kıta kenarı üzerine bindirmiş olduğu Balkanlar'dan ayrılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yitim-Zonu Üstü Ofiyoliti, Jura, Ofiyolit Yerleşimi, Doğu Pontidler, Balkan Ofiyolitleri

JURASSIC OPHIOLITE FORMATION AND ACCRETIONARY EMPLACEMENT IN NORTHEAST TURKEY, THE REFAHIYE OPHIOLITE, AND RELATION TO THE BALKAN OPHIOLITES

**Gültekin Topuz^a, Ö. Faruk Çelik^b, A. M. Celâl Şengör^a, İ. Emir Altıntaş^b,
Thomas Zack^c, Yann Rolland^d, Mathias Barth^e**

^a Istanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Ayazağa 80626, İstanbul,

^b Kocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi, Kocaeli

^c Department of Earth Sciences, University of Gothenburg, 40530 Gothenburg, İsveç

^d Géoazur, Université de Nice-Sophia Antipolis, OCA, CNRS, 250 rue A. Einstein, Sophia Antipolis 06560 Valbonne, Fransa

^e Institut für Geowissenschaften, Universität Mainz,
Johann-Joachim-Becher Weg 21, 55099 Mainz, Almanya
(topuzg@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The eastern Mediterranean region within the Tethyan realm shows a high concentration of ophiolites with contrasting timing of formation and emplacement along the belt: In the Balkans, the ophiolites were formed during the Early to Middle Jurassic time, and were emplaced during Late Jurassic time, whereas the ophiolites in Turkey have Late Cretaceous formation and emplacement ages. Here we report a previously unknown large ophiolite body of Early Jurassic age from NE Turkey, the Refahiye ophiolite, located close to the collision front between the Eastern Pontides and Menderes-Taurus block.

The ophiolite body within the studied section is made up of mantle peridotite (clinopyroxene-bearing harzburgite and minor dunite) crosscut by up to 20 cm thick veins of clinopyroxenite and later dikes/pods/stocks of gabbro ranging in size from 2 m to several hundred of meters. The gabbro is represented by two distinct types, (i) cumulate gabbro, and (ii) non-cumulate gabbro with locally well-developed igneous foliation. Within the non-cumulate gabbro or enclosing peridotite, there are up to 5 m and 50 cm-thick veins of trondjemite and pegmatitic gabbro, respectively. Formation in a suprasubduction-zone setting is inferred from (i) wide-ranging pyroxene and spinel compositions in the peridotites as documented in most suprasubduction-zone ophiolites, and (ii) arc tholeiitic signature of the intrusive non-cumulate gabbros. LA-ICP-MS dating on zircons from two trondjemite samples yielded weighted mean ages of 182 ± 3 Ma and 175 ± 4 Ma (2σ), respectively, suggesting formation during Early Jurassic time. Thus, the Refahiye ophiolite represents the first example of a non-mélanged Jurassic ophiolite in Turkey, thus filling the long-sought missing link between the Jurassic ophiolites in the Balkans and those in the Lesser Caucasus.

Field relationships, e.g. (i) intimate association with nearly coeval metamorphosed accretionary complexes, (ii) absence of unambiguous relationship to the passive continental margin, and (iii) absence of any stratigraphic indications for the ophiolite obduction in the southern passive continental margin during the Jurassic time point to emplacement through intraoceanic accretionary processes to the active continental margin of the eastern Pontides. This is a clear distinction to the Jurassic ophiolites in the Balkans where the ophiolites were obducted over the passive continental margin.

Keywords: Suprasubduction, Jurassic, Ophiolite Emplacement, Eastern Pontides, Balkan Ophiolites

OLTU HAVZASININ YAPISAL EVRİMİ

Hüseyin Yılmaz^a, Ali Yılmaz^b

^aC.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas, Türkiye

^bC.Ü. Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas

(yilmazh@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Oltu havzası, Doğu Pontid Yayı'nın yay önü çökelleri ve Neotetis'in kuzey kolunun ürünü olan Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı boyunca üzerlemiş olan ofiyolitlerle ofiyolitli melanjdan oluşan bir mozaik üzerinde gelişmeye başlamıştır. Havza Maastrichtiyen başlarında tektonik çökme ile başlamış ve Paleosen-Alt Eosen döneminde çarpışmalı bir önülke havzası olarak evrim geçirmiştir.

Bu bölge, tümüyle Geç Eosen ve Erken Oligosen döneminde önemli bir aşınma evresi geçirmiştir. Orta Oligosen ve Erken Miyosen'de ise bölgesel bir transgresyon gelişmiştir. Bu zaman aralığında çarpışma sonrası dönemi karakterize eden karasal ve sığ denizel bir molas çökelmiştir. Miyosen'in ortalarından itibaren Doğu Pontid Yayı ve Anadolu-Toros Platformu arasındaki bu karasal havza yaklaşık K-G doğrultulu bir sıkışmanın güdümünde kalmıştır.

Geç Miyosen'de yeni bir bölgesel transgresyon oluşmuştur. Geç Miyosen-Erken Pliyosen'de akarsu ortamından gölsel ortama geçiş sunan çökeller ve andezitik volkanizma gelişmiştir. Bu dönemde, Oltu havzası yaklaşık KD-GB doğrultulu kıvrımlar ve yaklaşık 40° kuzeye eğimli KD-GB doğrultulu bir bindirme fayı ile karakterize olur. Bu yapılar, bir bütün olarak en azından Oligosen-Miyosen süresince havzada etkin olan KB-GD yönlü bir sıkışma rejimini simgelemektedir.

Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşta olan katmanlar ise kıvrımlanmamış olup yatay konumdadır. Bu çökel istifin içinde yaklaşık KB-GD ve KD-GB doğrultulu küçük boyutlu eşlenik faylar gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oltu Havzası, Yapısal Evrim, Çarpışma, Çarpışma Sonrası

STRUCTURAL EVOLUTION OF THE OLTU BASIN

Hüseyin Yılmaz^a, Ali Yılmaz^b

^aC.Ü, Fac. of Engineering, Dept. of Geophysical Engineering, 58140, Sivas, Turkey

^bC.Ü, Fac. of Engineering, Dept. of Environmental Engineering, 58140, Sivas, Turkey

(yilmazh@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

Oltu basin started to develop on a mosaic, which was made up of fore-arc deposits of the Eastern Pontide Arc and obducted ophiolites with melanges of the North Anatolian Ophiolitic Belt derived from the northern branch of Neotethys. The basin was initiated by a tectonic subsidence in the beginning of the Maastrichtian and evolved as a foreland basin during Paleocene and Early Eocene time.

This region totally undergone important regional erosional phase in the Late Eocene and Early Oligocene. A regional transgression occurred during the Middle Oligocene and Early Miocene. In this time interval, a continental and shallow marine molasse characterizing post-collisional phase has been deposited. This continental basin between the Eastern Pontide Arc and the Anatolian-Iranian Platform has been undergone in a N-S directed compression since the middle of Miocene time.

A new regional transgression occurred in Late Miocene. Fluvial to lacustrine deposits and andesitic volcanism developed in Late Miocene-Early Pliocene. The Oltu basin is characterized by folds striking approximately NE-SW and a thrust fault striking also NE-SW, which dips northward 40° approximately. These structures as a whole represent NW-SE directed compressional tectonic regime prevailed in the basin at least during Oligocene-Miocene.

Upper Pliocene-Quaternary beds are horizontal and have not been folded later on. In this sequence approximately in NW-SE and NE-SW directed small scale conjugate faults have been developed.

Keywords: *Oltu Basin, Structural Evolution, Collision, Post-Collision*

ORTA PONTİDLERİN JEOLJİK EVRİMİ

**Aral I. Okay^a, Gürsel Sunal^a, Sarah Sherlock^b, Demir Altın^c, Okan Tüysüz^a,
Andrew R.C. Kylander-Clark^d, Mesut Aygül^a**

^a*Istanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü ve Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü Maslak 34469, İstanbul*

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

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

^d*University of California Santa Barbara, Department of Earth Sciences, Santa Barbara, CA 93106 ABD
(okay@itu.edu.tr)*

ÖZ

Orta Pontidlerin kuzeyi Triyas-Eosen yaşlı sedimentler ve magmatik kayalardan, güneyi ise Kargı ve Daday-Devrekani masifleri olarak bilinen metamorfik kayalardan yapılmıştır. Kuzeydeki sedimentler-magmatik kuşak tabanda Triyas yaşlı Küre Kompleksi, bunu kesen Orta Jura yaşlı magmatik kayaları ve bunları uyumsuzlukla örten Üst Jura-Alt Kretase yaşlı sığ denizel karbonatlardan oluşur. Daha üstte ise geniş alanlar kaplayan Alt Kretase (Barremiyen-Apsiyen) yaşlı türbiditlerin oluşturduğu Ulus-Çağlayan formasyonları yer alır. Ulus-Çağlayan formasyonları Karadeniz kıyısından güneyde Daday-Devrekani-Kargı metamorfik masiflerinin sınırına kadar uzanır.

Güneydeki Daday-Devrekani-Kargı masifleri genel olarak Triyas veya daha yaşlı kristalen temel olarak kabul edilmektedir. Buna karşın Kargı Masifi kuzeyinde yer alan Elekdağ ve Domuzdağ komplekslerinde yapılan çalışmalar, bu bölgedeki yüksek basınç-düşük sıcaklık metamorfizmasının Kretase yaşında olduğunu göstermiştir. Son üç yılda yapılan yeni jeolojik haritalama çalışmaları ve elde edilen çok sayıda Ar-Ar muskovit ve zirkon U-Pb jeokronolojik verileri, Elekdağ-Domuzdağ kompleksleri dışında da, Daday-Devrekani-Kargı masiflerinin tümünün Jura ve Kretase yaşlı metamorfik kuşaklardan oluştuğunu göstermiştir. Kargı Masifi'nin Kargı'nın kuzeyinde kalan ve Gümüşoluğu Formasyonu olarak bilinen kesimi dışında kalan bölümü Kretase'de metamorfizma geçirmiştir. Jeokronolojik yaşlar, Kargı Masifi'nin büyük bir kesiminde metamorfizmanın kuzeyde Ulus-Çağlayan formasyonlarının çökelişi sırasında meydana geldiğini göstermektedir. Gümüşoluğu Formasyonu ve Daday Masifi'nin doğu kesimleri ise Jura metamorfik yaşları vermektedir. Daday-Devrekani-Kargı masiflerinde gözlenen metamorfizma ve bununla ilişkili deformasyon Tetis okyanusunun kuzeye doğru dalması sırasında gelişen okyanusal çarpışma ve eklenme olaylarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Daday-Devrekani-Kargı masiflerinin saptanan Jura ve Kretase metamorfizma yaşları, çok geniş alanlar kaplayan bu metamorfik kütlelerin oluşumunda, Jura öncesi yaşta herhangi bir okyanusun, Paleo-Tetis'in, bir işlevi olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta Pontidler, Metamorfizma, Jura, Kretase, Jeokronoloji

GEOLOGICAL EVOLUTION OF THE CENTRAL PONTIDES

**Aral I. Okay^a, Gürsel Sunal^a, Sarah Sherlock^b, Demir Altıner^c, Okan Tüysüz^a,
Andrew R. C. Kylander-Clark^d, Mesut Aygül^a**

^aIstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences and Faculty of Mines,
Department of Geology, Maslak 34469, Istanbul, Turkey

^bDepartment of Earth, Environment and Ecosystems, The Open University, Walton Hall,
Milton Keynes, MK7 6AA, United Kingdom

^cMiddle East Technical University, Department of Geology, Ankara 06531 Turkey

^dUniversity of California Santa Barbara, Department of Earth Sciences, Santa Barbara,
CA 93106 USA,
(okay@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The northern part of the Central Pontides is made up of Triassic to Eocene sedimentary and magmatic rocks, whereas the southern part consist of metamorphic rocks known as the Kargı and Daday-Devrekani massifs. The northern sedimentary-magmatic belt has at its base the Triassic Küre Complex intruded by the Middle Jurassic magmatic rocks; both are unconformably overlain by the Upper Jurassic-Lower Cretaceous shallow marine limestones. Widespread and thick Lower Cretaceous (Barremian-Aptian) turbidites known as the Ulus and Çağlayan formations lie unconformably over the older formation and extend from the Black Sea coast south the margins of the Daday-Devrekani-Kargı massifs.

It is generally accepted that the Daday-Devrekani-Kargı massifs south of the Central Pontides constitute a Triassic and older crystalline basement. However, a recently published study showed that the Elekdağ and Domuzdağ complexes in the northern part of the Kargı Massif have undergone high pressure – low temperature metamorphism during the Early Cretaceous. Recent geological mapping and large numbers of recently obtained Ar-Ar muscovite and zircon U-Pb ages show that the rest of the Kargı Massif also consists of Jurassic and Cretaceous metamorphic rocks. Most of the Kargı Massif, with the exception of the Gümüşoluğu Formation north of Kargı, has undergone metamorphism during the Early Cretaceous. The metamorphism was coeval with the deposition of the Ulus and Çağlayan formations. Gümüşoluğu Formation and the eastern parts of the Daday Massif have yielded Jurassic metamorphic ages. The metamorphism and associated deformation are linked to the subduction-accretion-oceanic collision events during the northward subduction of the Tethys.

The Jurassic and Cretaceous metamorphic ages of the Daday-Devrekani-Kargı massifs indicate that pre-Jurassic Tethyan ocean, namely the Paleo-Tethys, had no role in the generation of these large metamorphic areas.

Keywords: Central Pontides, Metamorphism, Jurassic, Cretaceous, Geochronology

REFAHİYE YÖRESİNDEKİ (DOĞU PONTİDLER, KD TÜRKİYE) JURA YAŞLI METAMORFİK YIĞIŞIM KARMAŞALARINDAKİ YAY KARAKTERLİ KAYALARIN VARLIĞI VE ÖNEMLERİ

Gönenç Göcmengil^{a,b}, Gültekin Topuz^b, Ömer Faruk Çelik^c,
İsmail Emir Altıntaş^{b,c}, Mutlu Özkan^c

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

^bAvrasya Yer Bilimleri Enst., İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469 Maslak, İstanbul, Türkiye,
^cJeoloji Mühendisliği Böl., Mühendislik Fakültesi, Kocaeli Üniversitesi, 41150 İzmit, Türkiye
(gocmengil@itu.edu.tr)

ÖZ

Refahiye bölgesinde, Erken-Orta Jura yaşlı aşırı düşük ve düşük dereceli metamorfik kayalar, eş yaşlı Refahiye ofiyolitinin arasında tektonik dilimler halinde bulunmaktadır. Metamorfik kayalar iki değişik alanda yüzeylenmektedir (Refahiye ve Kurtlutepe bölgeleri). Refahiye metamorfikleri yeşilşist fasiyesinde başkalaşıma uğramış metabazalt, mermer, serpantin, fillitin yanında granat amfibolit, granat mikaşist, ekloit ve metaçörtten oluşan ufak kesimlerden meydana gelmektedir. Yüksek derecede oluşmuş kalıntı minerallerin varlığı bütün birimin ekloit/amfibolit fasiyesinde başkalaşım geçirdiğine işaret eder. Bununla birlikte, Kurtlutepe metamorfikleri düşük-yeşilşist fasiyesinde başkalaşıma uğramış olup bazikten-ortaça değişen metavolkanik-metavolkanoklastik, mermer, kalk-fillat ve az miktarda karbonatlaşmış serpantin ve metaçört içermektedir. Genel olarak Kurtlutepe bölgesinde ilksel magmatik ve sedimanter yapılar korunmuştur. Ayrıca daha önceden oluşmuş bir yüksek dereceli başkalaşıma dair kanıt bulunmamaktadır.

Refahiye metamorfiklerindeki metabazik kayaların toplam kaya kimyası anorojenik alkalin - toleyitik bazik kayalar (OOB,OOSB) ve az miktarda orojenik toleyitik bazik kayanın (ada yayı toleyiti) varlığına işaret eder. Bununla birlikte, Kurtlutepe metamorfiklerindeki bütün metavolkanikler orojenik izler göstermektedir (ada yayı toleyiti izleri). Jeokimyasal verilere dayanarak, Refahiye metamorfiklerin akresyona uğramış, önemli miktarda okyanus adası ve okyanus ortası sırtı bazaltı ve az miktarda yayla ilişkili bazik kaya içerdiği sonucuna varılmaktadır. Bundan farklı olarak, Kurtlutepe metamorfiklerine ait tüm meta-andezitik ve bazaltik kayalar yay ortamında oluşmuştur.

Bu kaya toplulukları ilgili temel bilinmeyen, orojenik yay karakteri gösteren magmatik kayaların dalma-batma zonuna nasıl taşındığıdır. Başlıca olasılıklar (1) üzerleyen plakada dalma-batma erozyonu ile yay malzemesinin dalma batma zonuna taşınması (2) parçalara ayrılmış bir ada yayının dalmaya ve akresyona uğraması ve (3) yaya bağlı piroklastik malzemelerin eski yitim zonuna taşınması olarak sıralanabilir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Dalma Batma Zonları, Yayla İlişkili Kayalar, Yığışım Karmaşığı

PRESENCE OF ARC-RELATED ROCKS IN THE JURASSIC METAMORPHOSED ACCRETIONARY COMPLEXES IN THE REFAHIYE AREA (EASTERN PONTIDES, NE TURKEY) AND THEIR IMPLICATIONS

**Gönenç Göcmengil^{a,b}, Gültekin Topuz^b, Ömer Faruk Çelik^c,
İsmail Emir Altıntaş^{b,c}, Mutlu Özkan³**

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

^bAvrasya Yer Bilimleri Enst., İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469 Maslak, İstanbul, Türkiye,

^cJeoloji Mühendisliği Böl., Mühendislik Fakültesi, Kocaeli Üniversitesi, 41150 İzmit, Türkiye
(gocmengil@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In the Refahiye area, very low and low-grade metamorphic rocks of Early to Middle Jurassic age occur as tectonic slices within the coeval ophiolite (Refahiye ophiolite). The metamorphic rocks are exposed at two isolated localities (e.g. Refahiye and Kurtlutepe domains). The Refahiye metamorphics are made up of greenschist-facies metabasalt, marble, serpentine, phyllite and small domains consisting of garnet amphibolite, garnet mica schist, eclogite and metachert. Common presence of higher grade relic minerals suggests that the entire unit was subjected to eclogite/amphibolite-facies metamorphism. On the other hand, the Kurtlutepe metamorphics are made up of subgreenschist-facies basic to intermediate metavolcanics, metavolcanoclastics, marble, calc-phyllite and minor carbonized serpentine and metachert. Overall, primary igneous and sedimentary structures are well-preserved in the Kurtlutepe area. Also, there is no indication for former higher grade metamorphism.

Bulk-rock geochemistry reveals that the metabasic rocks in the Refahiye metamorphics are derived from unorogenic alkalen, tholeiitic basic rocks (OIB, MORB) and minor orogenic tholeiitic basic rocks (island arc tholeiite). On the other hand, all metavolcanic rocks in the Kurtlutepe metamorphics display orogenic signatures (island-arc tholeiites). Based on the geochemical data, we infer that the Refahiye metamorphic rocks contain substantial amount of probably accreted oceanic island and mid-ocean ridge basic material, and minor amount of arc related basic rocks. In clear distinction, all meta-andesitic to -basaltic rocks in the Kurtlutepe metamorphics were derived from an arc.

The main unknown is how the magmatic rocks with orogenic arc signature were transported into a subduction zone. The possibilities are (1) subduction erosion of the overriding plate and transportation of arc materials into the subduction zone, or (2) subduction and accretion of a fragmented island arc, and (3) transportation of arc-related pyroclastic material into the paleo- trench.

Keywords: Eastern Pontides, Subduction Zones, Arc Related Rocks, Accretionary Complex

TEBRİZ FAY ZONU VE BOZKUŞ FAY ZONLARININ YAPISAL İLİŞKİSİ, KB İRAN

Veysel Işık^a, Reza Saber^a, Ayşe Çağlayan^a

^a Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tektonik Araştırma Grubu, TR-06100, Tandoğan, Ankara
(v.isik@ankara.edu.tr)

ÖZ

KB İran, Arap ve Avrasya levhalarının etkileşiminin neden olduğu kompleks tektonik sistemin parçasıdır. Bölgedeki önemli aktif faylardan biri Tebriz Fay Zonudur (TFZ). Zon, KB-GD gidişli ve Miyo-Kuvaterner çökel birimleri etkileyen 100 km takip edilebilir fay izine sahiptir. Fay zonu bölgeyi belirgin deforme eden sağ yanal doğrultu atım karakterinde olup yaklaşık 8 mm/yıl kayma oranına sahiptir. Yüksek büyüklüklü ($M>7$) tarihsel deprem üretmiş TFZ, kuzeybatı ve güneydoğu uçlarında ters fay karakterindeki başka fay zonları ile bağlantılıdır. Zonun güneydoğu ucu, Bostanabad kenti yakınlarında fay kollarına ayrılarak Bozkuş fay zonları olarak gelişim gösterir. Bozkuş fay zonları yay-şekilli geometrilidir. Kuzey Bozkuş ve Güney Bozkuş Fay Zonları olarak bilinen bu zonlar BKB-DGD ve D-B gidişlerde, Bozkuş Dağlarını sınırlar konumdadır. Günümüzde küçük büyüklüklü deprem oluşmasına karşın tarihsel önemli depremler de ($M>6$) üretmiştir.

Tebriz Fay Zonunun güneydoğu kesimi ile Kuzey Bozkuş ve Güney Bozkuş Fay Zonları boyunca Eosen-Oligosen yaşlı kireçtaşı araseviyeli volkanik kayalar, Oligo-Miyosen yaşlı jipsli marn araseviyeli klastik kayalar ile Plio-Kuvaterner volkano-sedimenter kayalar, traverten ve alüvyon türü litolojiler yüzeyler. İnceleme alanı olarak seçilen bölgede gerek TFZ gerekse Kuzey Bozkuş ve Güney Bozkuş Fay Zonları egemen olarak yanal sıkışma nitelikli yapılar (doğrultu atımlı faylar, ters faylar, kıvrımlanmalar) ile temsil olur. Arazi gözlemlerimiz, bu fay zonlarında basınç sırtları, su birikinti çöküntüleri ve dere yataklarının ötelenmesi gibi tipik morfo-tektonik yapıların gelişimini ortaya koyar. Zonlar boyunca KB ve KD gidişli yüksek açılı ve düşeye yakın faylar olağandır. Bu fayların bir kısmı kayma yüzeylerine ve tipik gevrek kinematik belirteçlere sahiptir. Bu belirteçler faylanmaların hem doğrultu atımlı sağ yönlü yer değiştirme hemde üst-KD/KB ve GB/GD makaslama anlamı gösterirler. Ayrıca bölgede jipsli birimlerdeki tipik mezoskobik ve mikroskobik sünümlü kinematik belirteçler (asimetrik porfiroklast, C/S fabrik), doğrultu atımlı sağ yönlü yer değiştirmeyi destekler niteliktedir. Kohesif olmayan breş ve gauç türü kayalar, zonalardaki fay kaya türlerini oluşturur.

Bozkuş fay zonlarının geometrisi ve deformasyon bölümlenme özelliği yanal sıkışma zonlarını temsil eden pozitif çiçek yapısına işaret etmektedir. Öncel sonuçlarımız Bozkuş fay zonlarının Geç Kuvaternerde aktif olduğunu ve TFZ ile ilişkili olarak ters fay bileşenine sahip sağ yanal doğrultu atımlı faylanma özelliği sunduğunu ortaya koyar.

Anahtar Kelimeler: Fay Zonu, Kinematik Belirteç, Tebriz Fay Zonu, Bozkuş Fay Zonları, İran

STRUCTURAL RELATIONSHIP BETWEEN TABRIZ FAULT ZONE AND BOZGUSH FAULT ZONES, NW IRAN

Veysel Işık^a, Reza Saber^a, Ayşe Çağlayan^a

^a Ankara University, Department of Geological Engineering, Tectonics Research Group,
TR-06100, Tandoğan, Ankara, Turkey
(v.isik@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

NW Iran is part of the complex tectonic system due to the interaction between the Arabian and Eurasia plates. One of seismically active fault in the region is the Tabriz Fault Zone. The zone is NW-SE trending and has 100 km traceable fault trace on Mio-Quaternary deposits. The fault zone has been vigorously deforming much of the region, active right-lateral strike-slip fault zone with slip rates estimated as ~8 mm/yr. TFZ consist of large magnitude historical earthquakes ($M > 7$) and merges with another fault zones with reverse fault component to its both northwestern termination and southeastern termination. The southeastern termination of the TFZ in the city of Bostanabad is more segmented with several strands and joined by the Bozgush fault zones (BFZ's). The Bozgush fault zones, known as North Bozgush and South Bozgush Fault Zones, WNW-ESE and E-W trending faults, bounding arch-shaped Bozgush mountains, generates not only hundreds of small earthquakes each year but also has provided significant earthquakes ($M > 6$) that have been historically documented.

The rock units along the TFZ and within the BFZ's include Eocene-Oligocene volcanic rocks with intercalation limestone, Oligo-Miocene clastic rocks with intercalation gypsiferous marl and Plio-Quaternary volcano-sedimentary rocks, travertine and alluvium. In the study area, both the TFZ and BFZ's are characterized by development of structures (strike-slip faults, thrust faults and folding) typically associated with transpression. Our field studies indicate that these zones include typical morpho-tectonic structures, such as pressure ridges, sag ponds and offset streams. Along these zones, step to sub-vertical fault surfaces trending NW and NE are common. Some of these faults show slickensides and preserve brittle kinematic indicators suggesting both dextral displacements and top-to-the-NE/NW and-SW/SE sense of shearing. Besides, mesoscopic and microscopic ductile kinematic indicators (e.g., asymmetric porphyroclasts, C/S fabrics) within Miocene gypsum marl show dextral displacements. Fault rocks along most of these faults consist of incohesive fault breccia and gouge.

The geometry of the BFZ's and partitioning of deformation within them indicate positive flower structures, which are commonly noted in zones of transpression. Our preliminary results suggest that the Bozgush fault zones have evidence for late Quaternary activity and similar to the coeval right-lateral strike-slip faulting with a thrust component taking place along the Tabriz Fault Zone at the present time.

Keywords: Fault Zone, Kinematic Indicators, Tabriz Fault Zone, Bozgush Fault Zones, Iran

TÜRKİYE’NİN OFİYOLİTLERİ VE OFİYOLİTİK KARIŞIKLARI: GENEL BAKIŞ

Ali Yılmaz^a, Hüseyin Yılmaz^b

^aCumhuriyet Üniversitesi, Müh. Fak., Çevre Müh. Böl., 58140, Sivas, Türkiye)

^bCumhuriyet Üniversitesi, Müh. Fak., Jeof. Müh., 58140, Sivas, Türkiye)
(ayilmaz@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Sunulan çalışmanın amacı Türkiye’nin ofiyolitleri ve ofiyolitik karışıkları ile bu birimlerin bölgenin evrimine yönelik sınırlamalarına ilişkin önemini gözden geçirmektir. Var olan verilere göre Türkiye’deki ofiyolitik topluluklar üç ana grup halinde sınıflandırılabilir.

1. Grup, İstanbul zonunun güney kenarında yer alan pre-Alpin ofiyolitleri ve ofiyolitik karışıkları kapsar. Bu topluluklar Jura öncesi yaşta olup Pontit Kenet zonunun ofiyolitik dizilerini temsil ederler. Karakaya kompleksi pre-Alpin ofiyolitik karışıkları temsil eder ve bu birimler pre-Alpin ofiyolitlerin yerleşimi sırasında oluşmuştur. Paleotetis’in açılma ve kapanma yaşı ile polaritesi esas olarak hala tartışma konusudur.

2. Grup, iki alt kuşağa ayrılabilir ve bunlar Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu Ofiyolit Kuşağı (KAOK) ile temsil edilir. Kuzey alt kuşağı, İzmirden doğuya doğru sıra ile Ankara-Erzincan zonu ve Küçük Kafkas Ofiyolit Kuşağının Sevan-Akera alt kuşağı olarak devam etmekte olup, Neotetisin kuzey kolunu doğrudan temsil eder. Bu alt kuşağın ofiyolitleri parçalanmış ofiyolitik dizileri temsil eder ve Üst Kretase yaşta ofiyolitik karışıklarla birlikte yer alır. Güney alt kuşağı ise Marmaris yöresinde başlar ve doğuya doğru sıra ile Hadim, Aladağlar, Tecer-Divriği, Erzurum, Kağızman yörelerinde devam ederek Küçük Kafkas Ofiyolit Kuşağının Vedi alt kuşağına bağlanır. Hınıs yöresi ve Van Gölünün kuzeydoğusundaki yüzeylemeler, KAOK topluluğunun güney alt kuşağının en güneyindeki parçaları olabilirler. Güney alt kuşağının ofiyolit ve karışıkları yaş, bileşim ve tektonik konum açısından kuzey alt kuşağının ofiyolitik birimlerine benzer özellikler sunarlar. Bu nedenle güneydeki birimler, kuzeydekilerin tektonik olarak taşınmış ürünleri olabilir. Neotetis’in kuzey kolunun açılması batıda Triyas’ta, doğuda Jurasik’te başladı. Neotetis’in kuzey kolunun kapanması ise Geç Kretase’de başladı ve Orta Eosen öncesinde sona erdi.

3. Grup, düzenli Jura-Alt Kretase ve Geç Kretase yaşta ofiyolitik dizileri ve Geç Kretase yaşta ofiyolitli karışıkları kapsayan Güney ve Güneydoğu Anadolu Ofiyolit Kuşağı (GAOK) ile temsil edilir. Güneydoğu Anadolu’da Neotetis’in güney kolunun açılması Permien-Triyas döneminde, kapanma ise Geç Kretasede başladı ve Geç Miyosen öncesi dönemde sona erdi.

2. ve 3. grup ofiyolitler ve karışıkları birbirlerinden Anadolu-Toros bloğunun metamorfik olmayan ekseni ile ayrılırlar. Bunlar birlikte MORB ve SSZ türde ofiyolitler içermekte olup kuzeye dalımlı çift yitim zonu boyunca Üst Kretase’de yerleşmişlerdir. Ofiyolitik birimlerin yerleşme biçimi, KAOK ve GAOK boyunca kuzeye ve güneye bakan bindirmelerin varlığı gözetildiğinde bir çiçek yapısını gösterir.

Anahtar Kelimeler: Pre-Alpin, Alpin, Ofiyolitler, Karışıkları, Kenedler

OPHIOLITES AND OPHIOLITIC MELANGES OF TURKEY: A REVIEW

Ali Yılmaz^a, Hüseyin Yılmaz^b

^aC.Ü, Fac. of Engineering, Dept. of Environmental Engineering, 58140, Sivas, Turkey

^bC.Ü, Fac. of Engineering, Dept. of Geophysical Engineering, 58140, Sivas, Turkey
(ayilmaz@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of the presented study is to review the ophiolites and ophiolitic mélanges of Turkey and their importance for constraints on the evolution of the region. On the basis of the existing data, the ophiolitic associations of Turkey are classified into three main groups.

1. Group comprises pre-Alpine ophiolites and mélanges located on the southern edge of the Istanbul zone. These associations are in Pre-Jurassic age, and represent ophiolitic sequences of the Pontide Suture zone. The Karakaya complex represents pre-Alpine ophiolitic mélange and developed during the emplacement of the pre-Alpine ophiolites. The opening and closing ages and polarity of the Paleotethys is still a question.

2. Group can be divided into two sub-belts and they are represented by the Northern and Northeastern Anatolian Ophiolitic Belt (NAOB). The northern sub-belt extends from Izmir to eastward, continuing as the Ankara-Erzincan zone and as the Sevan-Akera sub-belt of the Lesser Caucasus Ophiolitic Belt (LCOB). This sub-belt directly represents the northern branch of Neotethys. The ophiolites of this sub-belt represent dismembered ophiolitic sequences and take place within the Late Cretaceous mélanges. The southern sub-belt begins in the Marmaris area and continues eastward to the Hadim, Aladağlar, Tecer-Divriği, Erzurum, Kağızman areas, and then on to the Vedi sub-belt of the LCOB. The ophiolitic outcrops of the Hınıs area and northeast of Lake Van, may be the southernmost products of the southern sub-belt of the NAOB associations. In the framework of age, composition, and tectonic setting ophiolites and mélanges of the southern sub-belt and northern sub belt show similar characteristic features. Therefore the southern subbelt units may be tectonically transported products of the northern sub-belt. The opening of the northern branch of Neotethys began in Triassic time in the west, in the Jurassic in the east. The closing of the northern branch of Neotethys was initiated in the Late Cretaceous and ended in pre-Middle Eocene time, as well.

3. Group is represented by the Southern and Southeastern Anatolian Ophiolitic Belt (SAOB) comprising Jurassic-Lower Cretaceous ordered ophiolitic sequences and Late Cretaceous mélanges. Opening of the southern Neotethys began in Permian-Triassic and closure began in the Late Cretaceous and ended in pre-Late Miocene.

2. and 3 groups of ophiolites with mélanges are separated from one another by the Taurus Unmetamorphic Axis of the Anatolide-Tauride block. These ophiolites together include MORB and SSZ type ophiolites, emplaced along double northward subduction zones in Late Cretaceous. The emplacement style for the ophiolitic units along NAOB and SAOB show a flower structure, on the basis of the presence of north- and south-facing overthrusts.

Keywords: Pre-Alpine, Alpine, Ophiolites, Mélanges, Sutures

BÖLGESEL JEOLJİ
REGIONAL GEOLOGY

Posterler/*Posters*

BABADAĞ FORMASYONU (JURA-KRETASE) ÇÖRTLÜ KİREÇTAŞLARI VE KALSİTÜRBİDİTLERİNİN LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ (TAVAS NAPI, ORTACA-MUĞLA, GB TÜRKİYE)

Murat Gül^{a,c}, Murat Ersen Aksoy^a, Sena Akçer Ön^a, Özgür Avcı^a, Ulaş Avcı^b

^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli, 48000, Muğla

^b Ghent University, Belçika
(muratgul@mu.edu.tr)

ÖZ

Önceki çalışmalarda Ortaca ilçesinin batısında, Bozburun tepe ve çevresinde yüzeyleyen Jura-Kretase yaşlı karbonatlı çökelleri, Likya Naplarının alt birimi olan Tavas Napı'nın bir parçası olarak ayırtlanmıştır. Babadağ Formasyonu, incelemeye konu olan bölgede, tabandan tavana 3 farklı karbonat seviyesinden oluşmakta olup, saha çalışmaları ile incelenmiştir.

Tabanda yer alan kırmızı renkli seviye, ince-orta tabakalı mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kırmızı renkli mikritik kireçtaşları bu bölümde yanal yönde gri renkli kireçtaşlarına geçiş yapmaktadır. Bu geçiş düzenli bir şekilde gelişmemektedir.

İkinci seviye çörtlü kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu bölümün alt seviyeleri bol kırıklı çatlaklı, ağırlıklı olarak ince-orta kalınlıkta tabakalı kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Üstte doğru ise kalın tabakalı ve masif görünümlü kireçtaşları gözlenmiştir. Birim içinde yer alan çörtlü seviyelerin, yanal yönde sınırlı yayılıma sahip mercekler yada bantlar şeklinde olduğu gözlenmiştir. Bantlı çört seviyelerinin kalınlığı (5-10 cm kalınlıkta) düzenli olarak 20-30 metre takip edilebilmektedir. Mercekli çört seviyelerinde yer yer üstteki kireçtaşlarının laminaların eğilmesine neden olan kumbemsi yapılar gözlenmektedir. Bazı bölümlerde, mercekli çörtlü bantların üstteki kireçtaşı içerisine kıvrımlı sokulumlar yaptığı da izlenmiştir. Kalın tabakalı kireçtaşı kısımlarında santimetre ölçeğinde atımı olan faylanmalar ve stilolit oluşumları bulunmaktadır.

İstifin en üstünde ise kalın tabakalı ve masif görünümlü kalsitürbidit çökelleri tespit edilmiştir. Yer yer tabanı erozyonel, tane destekli, bol kireçtaşı çakıllı kalsirudit seviyeleri ile başlayan seriler, üste doğru normal derecelenme ile kalkarenitlere geçerek sonlanmaktadır. Bazı masif katmanlaşmalarda tabaka içine yayılmış şekilde fosil kavkı parçaları tespit edilmiştir.

İnceleme alanı ile ilgili çalışmaların, tabandaki kırmızı renkli seviyelerin yanal ve düşey dağılımı ve çörtlü birimlerin özelliklerinin detay jeokimyasal ve petrografik incelemelerle geliştirilmesi planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Likya Napları, Tavas Napları, Babadağ Formasyonu, Çört, Kalsitürbidit

**LITHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BABADAG
FORMATION (JURASSIC-CRETACEOUS) CHERTY
LIMESTONES AND CALCITURBIDITES
(TAVAS NAPPE, ORTACA-MUĞLA, SW TURKEY)**

Murat Gül^{a,b}, Murat Ersen Aksoy^a, Sena Akçer Ön^a, Özgür Avcı^a, Ulaş Avcı^a

^a Muğla Sıtkı Kocman University, Engineering Faculty,

Department of Geological Engineering, Kotekli, 48000, Muğla, Turkey

^b Ghent University, Belgium

(muratgul@mu.edu.tr)

ABSTRACT

In the previous studies, Jurassic-Cretaceous carbonates crop out on and around the Bozburun hill in west of the town of Ortaca, were separated as a part of the Tavas Nappe sub-unit of the Lycian Nappes. The Babadag Formation is composed of three different levels from bottom to top in the studied region, and investigated with field study.

Red-colored level at the base contains thin-medium bedded micritic limestone. Red-colored limestones laterally pass into the grey colored limestone levels. This transition was not developed in a regular manner.

The second level consists of cherty limestones. The lower part of this section consists of abundantly fractured, thin to medium bedded limestones. Thick-bedded and massive limestones were observed towards the up. The cherty levels within those units contain lenses (with laterally limited distribution) or bands. The thickness of banded chert level (5-10 cm thick) can be regularly followed laterally in 20-30 m distance. Sometimes, the chert lenses contain dome structures that cause to bending of the lamination of upper limestone. It was observed that in some local places, the chert lenses created curved intrusion to the upper limestone level. The faults with centimetre scale and stylolite have been identified in the thick-bedded limestone.

The thick-bedded and massive appeared calciturbidite sediments have been identified at the top of the sequence. The series start with locally erosive based, clast-supported, abundant limestone fragments bearing, calciturbidite level that pass into calcarenite level to the upward with normal grading. In some massive level, the fossil shell fragments spread into the layer.

It is planned that the lateral and vertical distribution of the bottom red level and properties of chert band and lenses will be detailly studied with geochemical and petrographic investigations.

Keywords: Lycian Nappes, Tavas Nappe, Babadağ Formation, Chert, Calciturbidite

BATI TOROS (EĞİRDİR GÖLÜNÜN GÜNEYİ) KARBONAT PLATFORMUNDA MERMER ÜRETİMİNİ ETKİLEYEN JEOLJİK PARAMETRELER

Murat Şentürk^a, Mehmet Özçelik^a

^aSDÜ Mühendislik, Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 32260, Isparta, Türkiye
(muratsenturk@sdu.edu.tr)

ÖZ

Batı Toroslar, Batı Anadolu'nun en büyük mermer üreten kuşaklarından birini oluşturmaktadır. Özellikle Batı Torosların Eğirdir Gölü güneyinde kalan bölümü mermer üretimi açısından zengin bir bölgedir. Bu bölgelerde yer alan formasyonlarda, değişik yapısal konumlu oluşuklar yer almaktadır. Bu oluşuklar arasında özellikle; Davras kireçtaşı, Çandır formasyonu, Ofiyolitik karmaşık, Sütçüler formasyonu, Güneyce formasyonu olarak adlandırılmış birimler, benzer fasiyes özellikleri gösterebilir de güncel yapısal konumları bakımından birbirlerinden ayrılırlar. Davras kireçtaşı paraotokton olarak oluşurken; Çandır ve Sütçüler formasyonları ise gerek fasiyes ve gerekse yapısal yönden Batı Toroslar'daki diğer oluşuklarla deneştirilmiş allohton bir oluşumdur. Bütün bu Mesozoyik birimleri Alt Miyosen yaşlı Güneyce formasyonu ve Üst Miyosen yaşlı Aksu formasyonu tarafından örtülmüştür. Bu bölgelerde özellikle; Eğirdir, Sütçüler ve Gelendost civarında mermer üretimleri yoğunlaşmış ve buralardan elde edilen mermerler de, Eğirdir-bej(*beige*), Sütçüler-gümüş(*silver*), gri(*grey*) ve Gelendost-bej(*beige*) olarak markalaşmışlardır.

Batı Torosların, Eğirdir Gölü güneyinde kalan bölümünün mermer üretimini etkileyen jeolojik parametrelerini belirlemek amacıyla, farklı stratigrafik düzeyleri temsil eden seçilmiş mermer ocaklarında jeolojik çalışmalar yapılmıştır. Özellikle blok üretimini etkileyen ve birincil temel özellikler olarak kabul edilen birincil jeolojik parametreler(yataklanma, eklemler, şist ara katkıları) ve ikincil jeolojik parametreler (dolomit bantları ve mercleklerinin varlığı, büyük kalsit kristalleri, zımpara mineralleri) levha ve üretim kalitesini etkilemektedir. Bu jeolojik parametrelerin farklı stratigrafik düzeyleri belirlenmiş ve bu bulguların pratik yönleri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toros, Kireçtaşı, Dolomit, Mermer, Üretim

GEOLOGICAL PARAMETERS AFFECTING THE MARBLE PRODUCTION OF THE WESTERN TAURIDS (SOUTHERN EĞİRDİR LAKE) CARBONATE PLATFORM

Murat Şentürk^a, Mehmet Özçelik^a

^aDepartment of Geology, Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey
(muratsenturk@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The Western Taurids is one of the major marble producing regions located in the southern Eğirdir Lake. In the studied area formations of different structural setting are present. They have been classified, Davras limestone, Çandır formation, Ophiolitic unit, Sütçüler formation and Aksu Çay formation. Davras limestone is para-autochthonous. Çandır and Sütçüler formations have been correlated with the units of the Western Taurids, in respect to facies and structure to be allochthonous. All of the Mesozoic units have been covered by Early Miocene Güneyce and Late Miocene Aksu Çay formations. Here the known as a market marbles with names such as the Eğirdir Beige, Gelendost Beige and Dolomite Sütçüler Silver, Sütçüler Grey are found.

Detailed geological studies were carried out in selected marble quarries representing the different stratigraphic levels to determine the geological parameters affecting the marble production in the southern Eğirdir Lake. The geological parameters such as bedding, joints, schist interlayers and mica filled joints affecting the block production from the marble beds are considered to be primary features. The presence of dolomite bands and lenses, abnormal sized calcite crystals and emery minerals which affect the slab and the production qualities and appearances are considered to be secondary geological parameters. The primary and secondary geological parameters affecting the marble productions at different stratigraphical levels, are determined and the practical aspects of these findings are discussed.

Keywords: Taurids, Limestone, Dolomite, Marble, Production

BOZÜYÜK (BİLECİK) GÜNEYDOĞUSU NEOJEN İSTİFİ STRATİGRAFİSİ VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Elif Apaydın Poşluk^a, Hayrettin Koral^a

^aİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar/İstanbul
(elifapaydin@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Güney Marmara'da yer alan ve Sakarya kıtası ile Anatolid-Torid bloğunun çarpışması sonucu şekillenen Bozüyük (Bilecik) havzası ve güneydoğusundaki Neojen yaşlı kayaların stratigrafik istifini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışma alanındaki temel birimleri üzerleyen Neojen yaşlı örtü birimler ve sınırları yeniden gözden geçirilerek bölgenin stratigrafisi belirlenmiştir.

Çalışma alanındaki Mesozoyik öncesi mermerler, şistler ve granodiyoritler, Mesozoyik yaşlı mermerler, şistler, ofiyolitik birimler ve kireçtaşları çalışma alanının temel kayalarını oluşturmaktadır. Temeli üzerleyen birimler ise örtü birimleri olarak tanımlanmıştır. Bu alanda Neojene ait kayalar içinde Paleojen yaşlı birimlere rastlanmamış, çalışma alanında Neojen yaşlı birimler gözlenmiştir. Neojen yaşlı birimler alttan üste doğru Porsuk Formasyonu, Akpınar Kireçtaşları, Eminağa formasyonu, İnönü Volkanitleri ve Holosen yaşlı alüvyonlar olarak isimlendirilmiştir.

Önceki çalışmalarda, Porsuk Formasyonunda fosil bulunamamış ve bölgesel korelasyonla yaşlı Orta-Üst Miyosen olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmada Akpınar Kireçtaşları içerisinde bulunan fosillerle bu birimin yaşının Pliyosen olduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanı Bozüyük ve İnönü civarında Eskişehir Fay zonunda batıdan doğuya doğru Ormangüzele, Kızılcapınar, Bozalan, Kandilli ve İnönü Fayları tespit edilmiştir. Bu fayların KB-GD ve BKB-DGD uzanımlı olduğu bulunmuştur. Günümüzde sismik aktivitesini koruyan bu zondaki faylardan KB-GD doğrultulu olanların incelenen alanın Neojen stratigrafisinin oluşumunda etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. BKB-DGD doğrultulu fayların ise 2 Şubat 1956 Çukurhisar depreminde gözlemlendiği üzere deprem üretme potansiyeline sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Neojen Stratigrafisi, Eskişehir Fay Zonu, Aktif Fay

STRATIGRAPHY AND STRUCTURAL FEATURES OF NEOGENE SEQUENCE IN THE SOUTHEASTERN BOZÜYÜK (BİLECİK) AREA

Elif Apaydın Poşluk^a, Hayrettin Koral^a

^aİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar/İstanbul
(elifapaydin@gmail.com)

ABSTRACT

This study aims to explore the stratigraphic sequences of Neogene rocks located in Bozuyuk, province of Bilecik formed as a result of collision between Sakarya continents and the tauride block Anatolide in Southern Marmara. In accordance with this aim, it is determined the stratigraphy of the study field by reviewing Neogene aged cover units and their limits which are covering basic units.

Pre-Mesozoic marbles, schists and granodiorites, Mesozoic marbles, schists, ophiolitic units, and the limestone rocks in the study area are essential rocks in the study field. The units which are covering the basis are defined as covering units. Paleogene aged rocks of Neogene units are not discovered in this area, Neogene aged units are observed. Neogene aged units are named as Porsuk Formation, Akpınar Limestones, Eminaga formation, Inonu Volcanite and Aged basalts and Quaternary alluvials from bottom to top.

In previous studies, fossils were not observed in Porsuk Formation and the age of Porsuk Formation was assumed as mid-upper Miocene with regional correlation. In this study, fossils are discovered and age of this units determined as Pliocene.

Ormangüzle, Kızılcapınar, Bozalan, Kandilli and İnönü Faults are observed directed as west to east in study field around Bozüyük and İnönü inside Eskişehir Fault Zone. These faults are observed that they are directed as NW-SE and WNW-ESE.

It is understood that the faults in this zone which are still keeping their seismic activities linear to NW-SE directions, were effective for existence of Neocene stratigraphy in the studied field. Faults linear to WNW-ESE directions determined that they have potential of producing earthquake seen as Cukurhisar earthquake dated 2 February 1956.

Keywords: Neogene Stratigraphy, Eskişehir Fault Zone, Active Fault

ÇATALDAĞ PLÜTONİK KOMPLEKSİNDE (KB ANADOLU) GÖZLENEN SÜNEK VE ÜZERLEYEN KIRILGAN DEFORMASYONUN KÖKENİ

Alp Ünal^a, Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a, Gürsel Sunal^a,
Mehmet Zeki Billor^b

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü. 34469
Maslak, İstanbul*

^b*Auburn University, Department of Geology and Geography, 117 Petrie Hall, Auburn,
Alabama 36849-5305, USA
(alp.unal@itu.edu.tr)*

ÖZ

Erken Miyosen yaşlı Çataldağ Plütonik Kompleksi KB Anadolu'da yer alır. ÇPK'nin yüzeylenmesini sıyrılma fayları ve ilişkili makaslama zonları denetlemiştir. Bu çalışmada ÇPK'de meydana gelen deformasyonların mezo ve mikro ölçekli yapısal özellikleri anlatılacaktır.

ÇPK'nin mezo ölçekli yapısal özelliklerine bakıldığında farklı doğrultularda yapraklanmalara sahip olduğu görülmektedir. Bu yapraklanmaların eğimleri genel olarak 5-35° arasında değişmektedir. Granitin kuzey kesimlerinde ise yapraklanmaların eğim yönleri kuzeye döner, doğrultuları ise Çataldağ sıyrılma fayı ile paralel hale gelir. Yapılan petrografik incelemeler sonucunda elde edilen mikro yapısal unsurlar inceleme alanında ÇPK'nin maruz kaldığı deformasyonun iki farklı sıcaklık aralığında geliştiğini gösterir: (1) 600°C-450°C arasında ve (2) 450°C'den düşük sıcaklıklarda meydana gelen deformasyonlar. 600°C-450°C aralığında meydana gelen deformasyonlar için kuvarslarda gözlemlenen tane sınırı migrasyonu ve siğilimsi mirmekit oluşumları örnek olarak gösterilebilir. 450°C'den düşük meydana gelen deformasyon ise tane dönmesi ve kırılğan deformasyonu simgeleyen mikrofaylar ile temsil edilir. İnce kesitlerde yapılan mikroyapısal çalışmalar, ÇPK da gözlenen her iki deformasyonun da aynı gerilme yönüne sahip olduğunu göstermiştir. Gerek derinde gelişmiş sünek gerek ise sığda gelişmiş üzerleyen kırılğan deformasyon kuzey yönlü bir gerilmeye işaret etmektedir ki bu da KB Anadolu'da literatürde belirtilen yönler ile uyumludur. ÇPK'ya ait biyotit ve muskovitler üzerinde yapılan ⁴⁰Ar-³⁹Ar yaş tayinleri deformasyonun yaşını 20-22 My olarak vermektedir.

İnceleme alanından elde edilen tüm yapısal ve jeokronolojik veriler, ÇPK ve onun bir parçası olduğu KB Anadolu'nun Erken Miyosen döneminde gerilmeli bir tektonik rejim etkisine maruz kaldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çataldağ Plütonik Kompleksi, KB Anadolu, Sünek, Kırılğan Deformasyon

ORIGIN OF THE DUCTILE AND OVERLAYING BRITTLE DEFORMATION IN CATALDAG PLUTONIC COMPLEX (NW ANATOLIA)

**Alp Ünal^a, Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a, Gürsel Sunal^a,
Mehmet Zeki Billor^b**

^aIstanbul Technical University, Mine Faculty, Dep. of Geological Engineering, 34469 Maslak, İstanbul

^b Auburn University, Department of Geology and Geography, 117 Petrie Hall, Auburn, Alabama 36849-5305, USA
(alp.unal@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Located in NW Anatolia, Cataldag Plutonic Complex (CPC) is Early Miocene in age. Exhumation of CPC was controlled by detachment faults and associated shear zones. In this study, mesoscopic and microscopic scale structural properties of deformations developed in CPC will be presented.

CPC have foliations in different orientations. Dip values of these foliations differ from 5 to 35°. In the northern part of the pluton, dip directions of foliations rotate towards the north and their strikes become parallel to Cataldag detachment fault. Petrographic investigations and microscopic scale structural features indicate that deformations in CPC develop in two different temperature ranges: (1) deformations developed at 600-450°C and (2) deformations developed at <450°C. Grain boundary migrations in quartz and myrmekite formations are some examples for deformations which develop between 600-450°C. Deformations that develop under 450°C are represented by subgrain rotations and microfaults which characterize brittle deformation. Microstructures preserved in samples from CPC show that these two deformation structures point out same extension direction. Both ductile deformation at depth and overlying brittle deformation at shallower depths determine top-to-the-north extensional deformation which is consistent with the previous structural studies in NW Anatolia. ⁴⁰Ar-³⁹Ar dating of biotite and muscovite separates from CPC yielded deformation ages of 22-20 Ma.

Combined structural and geochronological data obtained from this study show that top-to-the-north extension related deformation of CPC (and NW Anatolia at large) occurred during the Early Miocene.

Keywords: Cataldag Plutonic Complex, NW Anatolia, Ductile, Brittle Deformation

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ OBSİDYEN ZONU VE OBSİDYENİN FARKLI ALANLARDA KULLANIMI

Volkan Çil^a, Öykü Bilgin^b, Tuğbanur Özen^c, Mine Alacalı^d

^a Atatürk Üniversitesi Oltu Meslek Yüksekokulu Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı

^b Atatürk Üniversitesi Oltu Yerbilimleri Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü

^{c,d} Atatürk Üniversitesi Oltu Yerbilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(vcil@atauni.edu.tr)

ÖZ

Obsidyen, doğal yollarla oluşan volkanik kökenli bir cam türüdür. Lavın kristalleşmeden yüksek hızda soğuması ile oluşmaktadır. Genellikle felsik lav akıntılarının, soğumanın hızlı olduğu kenar bölümlerinde bulunmaktadır. Türkiye’de en önemli iki obsidyen kuşağından biri olan Doğu Anadolu (Erzurum ve Kars yöresi) Bölgesi obsidyen yataklarıdır. Ana hatlarıyla Erzurum-Kars Platosu’na tekabül eden volkanik saha, obsidyen yatakları bakımından zengin bir potansiyele sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesi’nin çarpışma kökenli riyolitik volkanizmaya ev sahipliği yapan kesimlerinde yüzeylenen obsiyenler, Miyosen ve Pliyosen yaşlı riyolitik bileşimdeki felsik lav akıntılarının kenar bölümlerinde hızlı soğuma nedeniyle kristalleşmemiş bölümlerinde oluşmaktadır.

Erzurum Bölgesi’nde; Pasinler ve çevresindeki mevkilerden Büyükdere, Kotandüzü ve Çalyazı köyleri ve civarlarında yataklara rastlanmaktadır. Palandöken Dağı’nın güneybatı kesiminde Başköy civarında yapılan araştırmalarda Palandöken Dağı kaynaklı obsidyen yataklarının varlığı tespit edilmiştir. Siyah renkli obsidyenlerin varlığı Erzurum’un batısında kalan Söğütlü Köyü’nün kuzeyinde yer alan tepelik alanda görülmektedir. Kars yöresindeki obsidyen yataklarının en önemlileri ise, Sarıkamış ve civarında konumlanmıştır. Bu bölgedeki obsidyen yatakları tektonik bir dağ silsilesi olan Allahuekber Dağları’ndan beslenmiştir. Bölgede; Aras Nehrinin bir kolu olan Keklik Deresi’ndeki yataklardan alınan obsidyenin kaliteli, parlak, ağırlıklı olarak siyah ve kahverengi renkten oluştuğu, Kağızman Yöresinde Yağlıca Dağı civarında yer alan yataklardan alınan obsidyen örneklerinin ise genellikle siyah renkte olduğu görülmektedir.

Obsidyen, paleolitik’ten günümüze kadar kullanım alanı bulan ve “Dünya Doğal Mirası” olarak koruma altına alınan, Anadolu kültür tarihinde ve jeolojik yapısında önemli bir mineraldir. Kristal yapıda olmadığından, keskin kenarları, moleküler inceleğe ulaşabilmektedir. Bu özelliğinden ötürü eski çağlardan beri çok çeşitli kesici ve delici alet yapımında kullanılmaktadır. Obsidyenler, bölgede başta süstaşı ve takı yapımında olmak üzere, tıp, inşaat gibi pek çok sanayi alanında kullanım alanı bulmaktadır ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu çalışmada; Doğu Anadolu (Erzurum ve Kars yöresi) Bölgesi obsidyen yatakları ve Kars’ın kuzeybatısında yer alan Şenkaya-Gaziler yöresindeki Kızılkilise Yaylasında geniş bir alana yayılmış olan obsidyenler incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Obsidyen Yatakları, Doğu Anadolu, Erzurum, Kars, Türkiye

OBSIDIAN SOURCES IN EASTERN ANATOLIAN AND IN THE DIFFERENT AREAS OBSIDIAN USAGE

Volkan Çil^a, Öykü Bilgin^b, Tuğbanur Özen^c, Mine Alacalı^d

^a Atatürk Üniversitesi Oltu Meslek Yüksekokulu Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı

^b Atatürk Üniversitesi Oltu Yerbilimleri Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü

^{c,d} Atatürk Üniversitesi Oltu Yerbilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(vcil@atauni.edu.tr)

ABSTRACT

Obsidian, a volcanic glass is a type of natural means. With high-speed cooling crystallization consists of lava. Generally felsic lava flows, rapid cooling is that the edge parts. Eastern Anatolia in Turkey, which is one of the two most important obsidian generation (Erzurum and Kars region) in obsidian beds. Corresponding to the outline of the Erzurum-Kars Plateau volcanic field, has a rich potential in terms of obsidian deposits. Rhyolitic volcanism in Eastern Anatolia Region, which houses parts of the collision-based cropping obsiyenler, Miocene and Pliocene rhyolitic composition due to rapid cooling of felsic lava flows kristalleşememiş edge portions consist of sections.

Erzurum Region; Pasinler positions in and around the Büyükdere, Kotandüzü and Çalyazı deposits found in the villages and in the vicinity. Palandoken Mountain in the southwestern part of Palandöken studies from around Başköy obsidian outcrops have been identified. The presence of obsidian black color hilly area of Erzurum is located in the north west part of the village of Söğütlü. The most important of obsidian deposits in the province of Kars, located in and around Sarıkamış. Tectonic obsidian deposits in this region are a mountain range mountains fed Allahu Akbar. Region, Partridge Brook is a tributary of the Aras River deposits of obsidian from the high-quality, glossy, mainly composed of black and brown colors, Kagızman Region obsidian samples from deposits in the vicinity of Mount Gudgeon is usually black in color observed.

Obsidian, which find Palaeolithic to the present day, and the «World Natural Heritage» taken under the protection of the Anatolian cultural history and geological structure, an important mineral. Crystal structure, there is no sharp edges, molecular fineness can be reached. Due to this property, since ancient times used to make a wide variety of cutting and grinding tools. Obsidian in the region, particularly in the gem and jewelry making, medicine, and find use in a variety of industries such as construction and provide significant contributions to the country's economy. In this study, the Eastern Anatolia (Erzurum and Kars region) in beds and Kars to the northwest of obsidian Senkaya-Veterans Kızılkilise Plateau region with a broad range of obsidian examined.

Keywords: Obsidian Sources, Eastern Anatolia, Erzurum, Kars, Turkey

HEKİMİHAN VE YEŞİLYURT ALANLARINDAKİ MASTRİHTİYEN İSTİFLERİNİN STRATİGRAFİSİ VE MİKROFASİYES ANALİZİ (MALATYA HAVZASI – DOĞU TÜRKİYE)

Taner Korkmaz^a, Murat Gül^a, Bilal Sarı^b

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000 Muğla, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35397 İzmir, Türkiye

(tnrkorkmaz@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışma Malatya Havzası'ndaki Mاستrihtiyen pelajik istiflerinin mikrofasiyes özelliklerini ve çökelim ortamlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Arazi çalışmalarından, ince kesitlerden ve paleontolojik bulgulardan elde edilen veriler ışığında, incelemeye konu olan birimlerin ortamsal ve çökelim koşulları ortaya konulmuştur.

Malatya Havzası'ndaki Mاستrihtiyen istifleri en iyi Yeşilyurt ve Hekimhan alanlarında gözlenir. Yeşilyurt alanında, çamurtaşı-marn aralanmasından oluşan Mاستrihtiyen yaşlı Kapullu Formasyonu çalışma konusunu oluşturur. Yeşilyurt alanında üç adet stratigrafik kesit ölçülmüş ve 159 adet ince kesit örneği hazırlanmıştır. Hekimhan alanında 990 m kalınlığındaki çamurtaşı-marn aralanmasından oluşan Mاستrihtiyen yaşlı Kösehasan Formasyonu ve killi kireçtaşı-karbonatlı çamurtaşı aralanmasından oluşan Zorbehan Formasyonu üzerinde çalışılmıştır. Bu alanda, tek bir stratigrafi kesiti ölçülmüş ve fasiyes analizi için 40 adet ince kesit örneği hazırlanmıştır. Karbonat kayalar için üç farklı sınıflama yöntemi ve başlıca ortamsal sınıflama sistemleri ve Standart Mikrofasiyes Sınıflama (SMF) modeli kullanılmıştır. Malatya Havzası'ndaki Mاستrihtiyen pelajik istifi, mikrofasiyes özelliklerine ve fosil içeriklerine göre beş farklı fasiyes tipine ayrılmıştır. Bunlar; RMF 3 (SMF 8) yamaç önünde çökelmiş foraminiferli marn; RMF 5 (SMF 3) havzada çökelmiş fosilli marn; RMF 9 (SMF 5) yamaç/yokuş ortası/dış yokuşta çökelmiş kalkarenitik marn ve biyoklastik kireçtaşı; RMF 15 (SMF 6) açık deniz/yamaçta çökelmiş rekristalize biyoklastik kireçtaşı ve SMF 24 ise resif ardı ortamda çökelmiş biyoklastik kireçtaşıdır.

Sonuç olarak, elde edilen veriler havza kenarının önceleri düşünüldüğü kadar düzenli olmadığını ortaya koymaktadır. Malatya Havzası'nın 20-25 km genişliğinde bir karbonat yokuşu platformu olduğunu ve havza kenarının faylar ve akarsu kaynaklı silisiklastik tortul girdisi gibi bazı etkiler sebebiyle düzensiz yapıda olduğunu belirlenmiştir. Ek olarak, tortul çökelinin organizma etkisi, dalga etkisi ve tektonik aktivite gibi nedenlerden dolayı yanal ve düşey yönde kısa mesafelerde değiştiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mikrofasiyes, Stratigrafi, Mاستrihtiyen, Malatya Havzası

**STRATIGRAPHY AND MICROFACIES ANALYSIS OF
MAASTRICHTIAN SEQUENCES IN HEKİMİHAN AND
YEŞİLYURT AREAS
(MALATYA BASIN-EASTERN TURKEY)**

Taner Korkmaz^a, Murat Gül^a, Bilal Sarı^b

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering,
48000 Muğla, Turkey

^bDokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, 35397 İzmir, Turkey
(tnrkorkmaz@hotmail.com)

ABSTRACT

This research is made for determining the microfacies and depositional environments of the Maastrichtian pelagic sequences in Malatya Basin. In the light of the data obtained from field studies, thin sections and paleontological evidences, we have proved the presence of various environmental and depositional factors of the Malatya Basin.

Maastrichtian sequences in Malatya Basin can be best seen around Yeşilyurt and Hekimhan areas. In the Yeşilyurt area, Maastrichtian mudstone-marl alternation of Kapullu Formation is the main subject of this study. Three stratigraphic sections were measured and 159 thin section samples were prepared from the Yeşilyurt area. In the Hekimhan area, we focused on 990 m thick Maastrichtian mudstone-marl alternations of the Kösehasan Formation and clayey limestone-carbonate mudstones of the Zorbehan Formation. In this site, we measured a single stratigraphic section and prepared 40 thin sections for facies analysis. We used three different limestone classifications for carbonate rocks and major environmental classification systems and Standart Microfacies Classification (SMF) models. We divided Maastrichtian pelagic sequence in Malatya Basin into five different facies types according to their microfacies properties and fossil content. These are; RMF 3 (SMF 8) is foraminifera bearing marls deposited in front slope;, RMF 5 (SMF 3) is fossiliferous marls deposited in the basin; RMF 9 (SMF 5) is calcarenitic marl and bioclastic limestones deposited in slope/mid-ramp/outer ramp; RMF 15 (SMF 6) is recrystallized bioclastic limestones deposited in open marine/slope and SMF 24 is bioclastic limestone deposited in back reef environment.

As a result, the obtained data points out that ancient basin margin was not as regular as it is previously thought so. It was proved that the Malatya Basin was a 20-25 km wide carbonate ramp platform and basin margin was irregular due to some disturbances such as faults or siliciclastic input via river channel. In addition, it has been found that sediment deposition varies in short distances depending on organism effect, wave agitation and tectonic activities.

Keywords: Microfacies, Stratigraphy, Maastrichtian, Malatya Basin

**MAPPING OF THE STRATIGRAPHIC PINCHOUT OF THE
GEDINNIAN OF THE NORTH – WEST OF THE BASIN'S
BERKINE USING SEISMIC INVERSION
(INTERWELL-EASY TRACE)**

M. Sadaoui^a, A. Gharbr^a

*^a Laboratoire Ressources Minérales et Energétiques
Département Gisements. Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie.
Université M'Hamed Bougara. Boumerdès. Algérie.
(sadaoui2001@yahoo.fr)*

ABSTRACT

The Berkine sub-basin is a vast Paleozoic depression in which the basement is located at more than 6,000 m in depth. This intra-cratonic sub-basin is located in the northeastern part of the Saharan platform. It has an overall surface area of 102,395 km² and is one of the most important hydrocarbon-producing basins. It is characterized by a thick sedimentary cover deposited during the Paleozoic and Mesozoic periods.

The basin is formed by two different structural domains, a central domain highly structured and western domain loosely structured with a tilted block and remounted progressively back toward the northwest with a differential Hercynian erosion has created the Devonian Pinchout under unconformity that are poorly defined. Such traps can be the namely targets oil included the Gedinnian reservoir who is formed by two litho-stratigraphic units, the massive sandstone unit “b” and ferruginous sediments of Unit “c”.

The logging correlations of Gedinnian revealed the presence of three zones of pinchout; zone ZAR-1, REN-1 zone and zone of ZEN-1 that are also proven by the interpretation of the combined isochronal maps and isopach maps.

This work is made on the mapping of such traps using a more sophisticated technique than the structural seismic; it is the seismic inversion of a model of acoustic impedance.

The acoustic impedance cube generated has highlighted the partial pinching out of the Gedinnian at the well ZEN-1 by following the total disappearance of the unit “c” and the partial erosion of the unit “b”.

Keywords: *Berkin, Reservoir, Sedimentology, Acoustic Impedance, Seismic Inversion, Termination Of Pinchout*

ORTA PONTİDLERDEKİ ALT KRETASE KIRINTILILARININ KÖKEN ALANI

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

Alt Kretase derin denizel türbiditik kırıntılıları ile temsil edilen Çağlayan Grubu Türkiye'nin kuzeyindeki Karadeniz Bölgesi'nde Erken Kretase dönemine ait tek kırıntılı istifli alanlar bakımından önem arz etmektedir. Alt Kretase kırıntılılarının en iyi gözlenebildiği alanlar Zonguldak Ereğlisi ve İnebolu arasındaki Zonguldak Havzası, Ulus ve Safranbolu arasındaki KD-GB uzanımlı Ulus Havzası ve Boyabat-Hanönü boyunca yaklaşık KB-GD doğrultusunda uzanan Sinop Havzasıdır. Alt Kretase kırıntılıları Ulus ve Sinop Havzalarında derin denizel türbiditik özellikteki Çağlayan Grubu, Zonguldak ve Amasra çevresinde ise sığ denizel şelf ortamına ait çökeller ile temsil edilmektedir.

Alt Kretase istifine ait kırıntılıların kuzeyden Doğu Avrupa Platformu'ndan mı, yoksa güneyden Tetis'in eklenir prizmalarından mı beslendiği önemli bir sorudur. Bu sorunu çözmek amacı ile Orta Pontidler'deki Alt Kretase yaşlı Çağlayan Grubu geniş bir alanda klastik zirkon analizi ve petrografi amaçlı örneklenmiştir.

Kastamonu-Küre arasındaki alandan alınan Alt Kretase kumtaşı örneklerindeki zirkonlar arasında Paleoproterozoyik zirkonlar önemli bir popülasyon tutmaktadır; bu durum kaynak alan olarak kuzeyi, Doğu Avrupa Platformu'nu göstermektedir. Yapılan petrografik gözlemler kumtaşlarının ana bileşenlerinin değişik kökenlere işaret eden kayaç parçaları yanında, plajiyoklas, alkali feldspat ve kuvars mineralleri olduğunu göstermiştir. Kumtaşları tali oranlarda muskovit, biyotit, epidot, glokonit, apatit, zirkon ve opak mineraller de içermektedirler. Ön sonuçlar Çağlayan Grubu'nun önemli ölçüde kuzeyden beslendiğine işaret etmektedir. Bu sonuç, teyit edildiği takdirde, Karadeniz'in Erken Kretase'de açık olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta Pontidler, Çağlayan Grubu, Erken Kretase, Kaynakalan, Kırıntızirkon Yaşları

PROVENANCE OF THE LOWER CRETACEOUS CLASTICS IN CENTRAL PONTIDES

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

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, Maslak, İstanbul, Türkiye

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

ABSTRACT

The Çağlayan Group, represented by deep marine tubiditic clastics, is an important unit, due to being the unique clastic succession developed in the Early Cretaceous period in the Black Sea region, northern Turkey. The best areas where exposures of the Lower Cretaceous clastics observed are; the Zonguldak Basin between Zonguldak Ereğli and İnebolu, the NE-SW trending Ulus Basin between Ulus and Sabranbolu and approximately the NE-SW trending the Sinop Basin formed along the Boyabat–Hanönü regions. The Lower Cretaceous clastics are presented by deep marine turbidities in the Çağlayan Group in the Ulus and Sinop Basins, and by shallow marine clastics representing shelf environment around Zonguldak and Amasra regions.

It is an important issue that whether the clastics of the Lower Cretaceous successions are derived from East European Platform to the north, or from accretionary prisms of Tethys to the south. For the purpose of solving the problem, the Lower Cretaceous Çağlayan Group is sampled for detrital zircon analysis and petrography.

The detrital zircons of Paleoproterozoic age obtained from Lower Cretaceous sandstones taken between Kastamonu-Küre region form a significant population within the age groups, and indicates the East European Platform to the north as the provenance of these sandstones. Petrographic observations showed that the main components of the sandstones are beside various rock fragments, plagioclase, alkali feldspar and quartz. In addition, they contain minor muscovite, biotite, epidote, glauconite, apatite, zircon and opaque minerals. The preliminary results indicate that the Çağlayan Group could have been derived mostly from the north. If this result is confirmed, it will show that the Black Sea was not open during Early Cretaceous.

Keywords: Central Pontides, The Çağlayan Group, Early Cretaceous, Provenance, Detrital zircon Ages

SULTAN SAZLIĞI'NIN (KAYSERİ) AÇILIM YAŞINA İLİŞKİN JEOLJİK BİR VERİ

Mustafa Dönmez^a, Ali Ekber Akçay^a, Ahmet Türkecan^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi 06520 Ankara/TÜRKİYE
(mustafad@mta.gov.tr, ekber@mta.gov.tr, turkecan@mta.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Sultansazlığı Havzası'nın açılma yaşının tespit edilmesine ilişkin bazı jeolojik verilerin toplanması amacı ile yapılmıştır. Havza'nın her iki kenarındaki birimlerin litolojik, stratigrafik ve yaşlar bakımından büyük bir benzerlik sunduğu saptanmıştır. Örneğin Orta Miyosen yaşlı Develi, $7,9 \pm 0,2$ my. Yaşlı Sarıca, $7,9 \pm 0,32$ my yaşlı Tekkedağ, $5,6 \pm 0,3$ my yaşlı, Kadımasat volkanitleri (Dönmez ve diğ., 2003, 2005), ile $5,1 \pm 0,3$ my yaşlı Kızılkaya ignimbiriti'nin (Schumacher ve diğ. 1990) Havza'nın hem doğu hemde batı kenarlarında varlığı tesbit edilmiştir. Özellikle burada klavuz bir seviye oluşturan ve havzanın doğu ve batı kenarındaki kendinden önceki tüm volkanitlerin yer yer üzerinden akan yer yer onlara sıvanan Kızılkaya ignimbiriti'nin varlığının çok önemli olduğu görülmüştür. Bölgede çok iyi tanımlanmış olan Kızılkaya ignimbiritinin doğuda Sultansazlığı'nın en doğu kenarına, Develi ilçesine kadar uzanmış olduğu ve Sarıca volkanitine sıvandığı tesbit edilmiştir. Sultansazlığı Havzası'nın her iki kenarındada yüksek platoları oluşturan Kızılkaya ignimbiriti Havzanın içerisinde hiçbir alanda gözlenmez. Yine bölgenin detaylı olarak hazırlanmış jeoloji haritasındanda görülebileceğı gibi (Dönmez ve diğ., 2003, Türkecan ve diğ., 1998) bu kadar geniş bir alanda yayılım gösteren Kızılkaya ignimbiriti, kuzey-kuzeydoğu yönünde akamamış, bölgede KD uzanımlı olarak yer alan ve Sarıca volkanitinin zamansal eşleniğı olan Tekkedağ volkanitlerinin güney eteklerine sıvanmıştır. Yaklaşık 5 milyon yıl önce, Kızılkaya ignimbiriti'nin etkin olduğu dönemde, Sultansazlığı Havzası'nın henüz açılmadığını, Havza'nın doğu ve batı kenarlarında yer alan ve yer yer büyük yükseltileri oluşturan volkanitlerin bir arada olduğunu, Kızılkaya İgnimbiriti'nin bu volkanitlere kadar uzandığını, ancak volkanitlerin ignimbirite bir set oluşturarak kuzey-kuzeydoğu yönünde akmasını engellediğini söyleye biliriz. Bölgede yapılan detaylı çalışmalarda, bölgenin klavuz birimlerinden birinde $3,0 \pm 0,1$ milyon yaşlı (Innocenti ve diğ., 1975) İncesu ignimbiritinin olduğu görülmüştür. İncesu ignimbiriti bölgenin jeolojik haritasındanda görüleceğı gibi (Dönmez ve diğ. 2003, 2005) çok geniş bir alanda yüzeylenir. İgnimbiritler, Sultansazlığı havza'sının KD'sunda yer alan Himmetdede ilçesinden (KAYSERİ) GD'da Bakırdağ ilçesine yani Toros Dağlarına kadar uzanır. Ancak çıkış merkezi Kayseri il merkezinin hemen güney kenarı-Koçdağ civarı olan ve yüzlerce kilometre uzaklara yayılan İncesu ignimbiriti, hemen bitişindeki Sultansazlığı Havzası'nın hiçbir yerinde gözlenmez. Çıkış merkezinden KB, K, KD, D ve GD yönünde akan İncesu ignimbiriti, güney-güneydoğu yönünde akamamış olup, ancak Tekkedağ ve Sarıca volkanitlerinin kuzey yamaçlarına sıvanmıştır. SONUÇ OLARAK: 5 milyon yıl yaşlı Kızılkaya ignimbiritinin Sultansazlığı'nın her iki kenarında yüksek platoları oluşturacak şekilde yer almasına karşın, havza içerisinde gözlenemeyişi ve Tekkedağ volkanitlerinin güney eteklerine Sarıca volkanitinin ise doğu-kuzeydoğu yamaçlarına sıvanarak kuzey-kuzeydoğu yönünde akamaması, buna karşın 3 milyon yıl yaşlı Koçdağ çıkış merkezli İncesu ignimbiriti'nin ise Tekkedağ ve Sarıca volkanitlerinin kuzey-kuzeydoğu yamaçlarına sıvanarak güneye Sultansazlığı Havzasına doğru akamamış olması oldukça önemlidir. 3 milyon yıl önce bölgede başta Tekkedağ ve Sarıca volkanitleri olmak üzere tüm birimler henüz parçalanarak birbirlerinden ayrılmamış olup, yaklaşık KD-GB yönünde uzanan bir dağ silsilesini oluşturuyorlardı. Bu veriler ışığında rahatlıkla söyleyebilirizki Sultansazlığı Havzası günümüzden 3 milyon yıl öncesine kadar henüz açılmamıştı.

Anahtar Kelimeler: Sultansazlığı, Kayseri, Basen, Jeokronoloji, Volkanizma

GEOLOGIC DATA ON THE OPENING AGE OF SULTANSAZLIĞI BASIN (KAYSERİ)

Mustafa Dönmez^a, Ali Ekber Akçay^a, Ahmet Türkecan^a

^aGeological Research Department of The General Directorate of Mineral Research and
Exploration 06520 Ankara
(mustafad@mta.gov.tr; ekber@mta.gov.tr; turkecan@mta.gov.tr)

ABSTRACT

This study has been conducted to collect some geological data related to the opening age of Sultansazlığı basin. It was understood that the units of both sides show similarity in lithology, stratigraphy and age. For example, Middle Miocene aged Develi volcanites, 7.9 ± 0.2 Ma. aged Sarıca volcanite, 7.9 ± 0.32 Ma. aged Tekkedağ volcanite, 5.6 ± 0.3 Ma. aged Kadımasat volcanites (Dönmez et al., 2003, 2005) and 5.1 ± 0.3 Ma. aged Kızılıkaya ignimbrite (Schumacher et al., 1990) are present at both sides of the basin. Especially the presence of Kızılıkaya ignimbrite which is a marker level flowed and plastered on all the oldest volcanites in both west and east sides of basin is very important. It was observed that the well-known Kızılıkaya ignimbrites have reached to the eastern most side of Sultansazlığı (Develi Town) and plastered on Sarıca volcanites. Kızılıkaya ignimbrite forming the high plateaus in both sides of Sultansazlığı basin can not be observed anywhere in the basin. As we can see from the detailed geological map of the area (Dönmez et al., 2003, Türkecan et al., 1998) widely spreading Kızılıkaya ignimbrite couldn't flow in north-northeast direction and plastered to the south part of Tekkedağ volcanites which lie north-south are contemporaneous of Sarıca volcanites. Firstly: we conclude that five million years ago, the time when Kızılıkaya ignimbrite has been erupted, Sultansazlığı basin has not been opened yet. The volcanites which formed the heights in both sides of basin were attached together. Kızılıkaya ignimbrite has reached to these volcanites and volcanites have formed a barrier to prevent the flowing of ignimbrites in north-northeast direction. Secondly: As a result of the detailed observations in the region it was concluded that 3.0 ± 0.1 Ma. aged İncesu ignimbrite is one of the marker units of the area, (Dönmez et al., 2003, 2005). İncesu ignimbrite has wide outcrops. Ignimbrites lie from Himmetdede town North-east of Sultansazlığı basin (Kayseri) to Bakırdağ town in south-east that is Taurus Mountains. The eruption center of İncesu ignimbrite is Koçdağ just south of Kayseri town. Although it has been spreaded to hundred kilometers away, we cant see its outcrops in Sultansazlığı basin near vicinity. İncesu ignimbrite has been spreaded from eruption center to northwest, north, northeast, east and southeast, but it couldnt flow to south-southeast direction and plastered to north sides of Tekkedağ and Sarıca volcanites. As A Conclusion: we see that although five million years aged Kızılıkaya ignimbrite has formed heights in both sides of Sultansazlığı and it is absent inside of the basin. It has been plastered to south of Tekkedağ volcanites and east-northeast side of Sarıca volcanites and couldnt flow in north-northeast direction. However, three million years aged İncesu ignimbrite which has eruption center in Koçdağ, has been plastered to north-northeast side of Tekkedağ and Sarıca volcanites and couldnt flow south to Sultansazlığı basin. In the light of these data, we can say that Sultansazlığı basin has not been opened yet three million years ago. All the units of region, Tekkedağ and Sarıca volcanites included, has not been detached yet and have formed a northeast-southwest oriented mountain range. Therefore, Kızılıkaya ignimbrite which was placed south of this mountain range, couldn't flow in North-northeast direction and İncesu ignimbrite which was placed North of this mountain range couldn't flow in South-southeast direction (Sultansazlığı direction)

Keywords: Sultansazlığı, Kayseri, Basin, Geochronology, Volcanism

ÇEVRE JEOLJİSİ VE TIBBİ JEOLJİ
ENVIRONMENTAL AND MEDICAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ARSENOPİRİTİN OKSİTLENME BİYOJEOKİMYASI

Serra Gül^a, Meryem Menekşe^b, Nurgül Çelik Balcı^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
34469 Sarıyer, İstanbul (gulser@itu.edu.tr)*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
34469 Sarıyer, İstanbul (mmenekse@itu.edu.tr)*

ÖZ

Arsenik, düşük konsantrasyonlarda dahi çevreye toksik olan ağır metaller-metalloidler arasında yer almaktadır. Arsenopirit, As içeren doğal oluşumlar içerisinde en yaygın olmasına ve çevresel önemine karşın, doğal ve antropojenik koşullarda stabilitesi, jeokimyasal ayrışma reaksiyonları, ortamın fiziksel koşulları ile mikrobiyal faaliyetlerin bu süreçlere etkisi hakkında bilgilerimiz sınırlıdır. Sunulacak bu çalışmada, arsenopiritin oksidasyonunu ve As salınımını etkileyen biyojeokimyasal faktörler laboratuvar ve arazi koşullarında detaylı olarak araştırılmıştır. Laboratuvar çalışmaları, biyolojik ve kimyasal olarak farklı sıcaklık (4, 10, 25 °C) ve pH (2,4) koşullarında gerçekleştirilerek, oksidasyon ortamının fiziksel özellikleri ile biyolojik reaksiyonların arsenopiritin ayrışması üzerindeki etkileri ortaya konmuştur.

En yüksek As konsantrasyonu 25 °C'de 205,6 mg/L olarak oksijen zengin, asidik koşullarda ve mikroorganizmanın dahil olduğu deneylerde ölçülmüştür. 25 °C ve pH 2 kimyasal deneylerde aynı değer 18,2 mg/L olarak tesbit edilmiştir. Biyolojik deneylerde en düşük As konsantrasyonu 4°C'de 12 mg/L, aynı değer kimyasal deneylerde 2,03 mg/L olarak ölçülmüştür. Bu veriler, artan sıcaklıkla birlikte arsenopiritin daha hızlı ayrıştığını ve buna bağlı olarak As salınımının arttığını göstermiştir. En yüksek Fe_{tot} konsantrasyonu arsenopirit deneylerinde olduğu gibi 25 °C pH 2 biyolojik deneylerinde 152,8 mg/L olarak ölçülmüştür. Ancak pH 2 biyolojik deneylerinde deney sonunda Fe_{tot} konsantrasyonu 57,6 mg/L ya düşmüş bununla uyumlu olarak As konsantrasyonunda 187,6 mg/L olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, biyolojik olarak üretilen Fe- hidroksitlerin As'ın salınımında ve taşınımında etkili olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar, deneyler sonucunda arsenopiritler üzerinde yapılan SEM-EDX çalışmaları ile de uyumludur. Bu çalışma için, arazi ölçümleri Balıkesir-Balya Pb-Zn maden atık sahasında sürdürülmektedir.

Balıkesir-Balya Pb-Zn maden atığı çevresindeki asidik yüzeysel sularında (pH<3) minimum ve maksimum As konsantrasyonu sırasıyla 3,5-5,6 mg/L olarak ölçülmüştür. Yapılan moleküler biyolojik çalışmalar sonucunda, maden atıkları ve dere sedimentlerinde arsenopiritin ayrışmasına neden olan mikroorganizmaların tespit edilmesi, deneysel çalışmalarda ortaya konan biyojeokimyasal süreçlerin arazi koşullarında da etkin olduğunu önermektedir. Elde edilen sonuçlar, bu çalışma kapsamında detaylı olarak sunulacaktır.

Anahtar Kelime: Arsenopirit, Asit Maden Sahası, Biyojeokimya, Mikroorganizma

OXIDATION BIOGEOCHEMISTRY OF ARSENOPYRITE

Serra Gul^a, Meryem Menekşe^b, Nurgül Celik Balcı^a

^aIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering,
34469 Sarıyer, Istanbul (gulserr@itu.edu.tr)

^bIstanbul Technical University, Department of Molecular Biology and Genetics,
34469 Sarıyer, Istanbul (mmenekse@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Arsenic is called as one of the heavy metals-metalloids which is toxic in the environment at low concentration. Despite the common occurrence in natural conditions and environmental risk and significance of arsenopyrite, our knowledge is limited about the stability and geochemical decomposition reactions of arsenopyrite in natural and anthropogenic environments. Furthermore, little is known the effect of physical conditions of oxidizing environments and microbial processes on weathering of arsenopyrite. Biogeochemical factors controlling oxidation of arsenopyrite and As release were examined at laboratory and the field conditions in detail. The laboratory experiments were set up as biological and chemical at various temperature (4, 10, 25 °C) and pH conditions (pH 2,4) to elucidate the effect of physical conditions and microbial processes on oxidation kinetic of arsenopyrite.

The highest As concentration was measured as 205,6 mg/L in the experiments (25 °C) carried out with microorganism under oxygen-rich, acidic conditions. The same value was 18,2 mg/L at 25°C and pH 2 chemical experiments. While the lowest As concentration was measured 12 mg/L at 25 °C biological experiments. A same value was 2,03 mg/L in chemical experiments. With decreasing pH and higher temperature, As concentration increased indicating fast weathering kinetic of arsenopyrite. The highest As concentration Fe_{tot} concentration, like arsenopyrite experiments, was measured 152,8 mg/L at 25°C, Ph 2 biological experiments. However, at the end of the experiments Fe_{tot} concentration decreased to 57,6 mg/L in pH 2 biological experiments in accordance with As concentration was measured 187,6 mg/L. These results indicated that Fe oxides produced by biological reactions may regulate release and transport of As from the source. These determinations are consistent with our SEM analysis.

The field studies were done at Balıkesir-Balya Pb-Zn Mine waste site. Respectively the high As concentration was measured 3,5-5,6 both in the acidic surface water and around the waste site. Molecular biological techniques carried out in the mine wastes and the surface sediments of spring located around the waste revealed a diverse microbial population indicating that the similar biogeochemical reactions to the experimental one may occur in the field site.

Keywords: Arsenopyrite, Acid Mine Sites, Biogeochemistry, Microorganism

ERGENE NEHRİ YÜZEY SEDİMENTLERİNDE ANTROPOJENİK METAL KİRLİLİĞİ

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

^a*Etnografya ve arkeoloji Müzesi, 22020 Edirne*

^b*İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 İstanbul*

^c*Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi, 33358 Mersin
(erolsari@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Ege Denizi'nin kuzey doğusunda yer alan Ergene Nehri; hızlı nüfus artışı, endüstriyel atıklar, tarım alanlarında kullanılan bir takım kimyasallar ve evsel atıklardan gelen kirlilikten etkilenmektedir. Metallerin (Al, As, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, V and Zn) dağılımı ve kaynaklarının belirlenmesi için 24 yüzey sediment örneği alınarak; sediment kalitesi ve ekotoksikolojik risk durumu, zenginleşme faktörü (EF) ve farklı sediment kalitesi parametreleri (SQGs) kullanılarak aydınlatılmıştır.

Sediment örneklerindeki metal konsantrasyonları toplam çözünürleştirme işleminden sonra ICP-MS aleti kullanılarak belirlenmiştir. Element ölçümlerinin doğruluğu NIST SRM 2710(Montanasediment) referans malzemesinin ölçümüyle kontrol edilmiş. Referans örnekteki elementlerin ölçülen değerleri ile verilen referans değerleri arasında 0 ile %7 arasında değişen farklılıklar bulunmuştur. Zenginleşme faktörü hesabında çalışma alanını temsil edecek kirlilik öncesi metal değerlerine ulaşılmamıştır. Bu nedenle şeyldeki ortalama metal konsantrasyonları kirlilik öncesi metal değerleri olarak kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre elementlerin minimum maksimum ve ortalama değerleri mg kg⁻¹ olarak sırasıyla: Al 40610 - 96090 (74868), As 11 - 52 (25), Cr 95 - 304 (160), Cu 23 -203 (65), Fe 13950 - 41790 (28251), Mn 133 - 865 (352), Ni 19 - 155 (70), Pb 77 - 145 (100), V 258 - 966 (483) ve Zn için 74 - 388 (189) 'dir.

EF değeri sonuçlarına göre Ergene nehri sedimentleri Cu, Fe, Mn ve Ni açısından normal jeolojik değerlere paralellik gösterirken; As, Cr, Pb, V ve Zn içeriği bakımından orta derecede kirlenmiştir. Ergene nehri havzasındaki tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunlaşması nehir sedimentlerinin As, Cr, Pb, V ve Zn gibi metallerle kirlenmesine neden olmuştur. SQGs verileri sedimentte yaşayan canlıların As, Cr, Cu, Pb ve Zn 'dan olumsuz etkilendikleri göstermektedir

Anahtar Kelimeler: Ergene Nehri, Sediment Kalitesi, Kirlilik, Metal, Zenginleşme Faktörü

ANTHROPOGENIC METAL POLLUTION IN THE SURFICIAL SEDIMENTS OF THE ERGENE RIVER, TURKEY

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

^aEdirne Ethnography and Archeology Museum, 22020 Edirne, Turkey

^bInstitute of Marine Science and Management, İstanbul University, 34134 İstanbul, Turkey

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

33358 Mersin, Turkey

(erolsari@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The Ergene River in the north eastern part of the Aegean Sea have been adversely affected by ever increasing population, industrial activities, densely used chemical drugs and fertilizer heavily used in agriculture as well as domestic wastes. 24 freshly deposited sediment samples were collected from Ergene River and its tributary in order to investigate the distributions and source of metals (Al, As, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, V and Zn) as well as to assess the sediment quality and ecotoxicological risk using different sediment quality guidelines (SQGs) and enrichment factors (EF).

Sediment samples were analyzed for metals by using Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) after a total digestion. The accuracy of the selected elements analyses was checked by analyzing the reference material NIST SRM 2710 (Montana soil). The difference between the measured and reference concentrations were generally between 0 and 7%. The regional geochemical background values for metals are not available. Thus, we adopted the geochemical average shale values for EF calculation.

The range and average concentrations measured in mg kg⁻¹ were 40610 - 96090 (74868) for Al, 11 - 52 (25) for As, 95 - 304 (160) for Cr, 23 - 203 (65) for Cu, 13950 - 41790 (28251) for Fe, 133 - 865 (352) for Mn, 19 - 155 (70) for Ni, 77 - 145 (100) for Pb, 258 - 966 (483) for V and 74 - 388 (189) for Zn.

The results of EF reveal that the sediments of the Ergene River were not polluted for the view in Cu, Fe, Mn and Ni, moderately polluted in As, Cr, Pb, V and Zn. Intensification of agricultural and industrial activities within the river basin have caused considerable increase of heavy metals such as As, Cr, Pb, V and Zn, in the surface sediments of the Ergene River. The concentration of As, Cr, Cu, Pb and Zn are likely to result in harmful effects on sediments dwelling organisms which are expected to occur occasionally, as suggested by the SQGs.

Keywords: Ergene River, Sediment Quality, Pollution, Metals, Enrichment Factor

MEDICAL GEOLOGY IN IRAQ

Zeki M. Hassan^a, Ahmed S. Muhemeed^b, Zeki A. Aljubouri^c

^aSoil Sci. and Water Resources Dept., Coll. of Agriculture and Forestry, Mosul Univ., Iraq

^bSoil Sci. Dept., College of Agriculture, Baghdad Univ., Iraq

^cGeology Dept., College of Sciences, Mosul Univ., Iraq

(zekigeologist@yahoo.com, zeki@kaynet.net)

ABSTRACT

The present study is the first of its type in medical geology, the new disciplinary field of science in Iraq. It is concerned with the relationship between various natural geological factors and their adverse effects on plant, animal and public health and the appearance of endemic diseases, or the relationship between the geosphere and health.

Seven localities belonging to three areas in Northern Iraq were chosen for the research project as a good example case study to start the medical geology research. Geochemical anomalies appeared in some major and trace elements either as an enrichments leading to toxicity levels or as a decrease leading to a deficiency. The degrees of toxicity and deficiency were calculated and found to be variable within the same locality (between samples) and within different localities. It has been shown that the sources of the pollution are of two types, geogenic origin due to the hydrothermal deposits. These deposits had the major role in the distribution of chemical elements at this area. The second type of pollution is of an anthropogenic origin.

There are higher concentrations of uranium and high radiation pollution at two localities. The first was at locality where the source of pollution was geogenic of hydrothermal origin, i.e. mineralization within fractures and joints in the host rocks underlying the soils. The second was at locality where the source of pollution was anthropogenic origin, the Yellow Cake, consisting of (80%) of radiant Uranium Oxide (UO₂). There is an increase in Cancerous Diseases at the last location caused by an unusual increase in Uranium concentrations and the radiation pollutions in this area. There has been no recorded study or any medical report from a health establishment linking this relationship between this element or other elements and the endemic diseases at the areas of study.

For the first time in Iraq, the potential toxicity degrees, elemental deficiencies and radiations resulting from higher concentrations of Uranium have been fixed on a medical geological map for Iraq.

Keywords: Medical Geology, Geogenic, Anthropogenic, Contamination, Iraq.

YÜKSEK KONSANTRASYONLARA SAHİP AĞIR METAL İÇEREN JEOTERMAL AKIŞKANLARIN SU KAYNAKLARINA ETKİSİ

Alper Baba^a, Alim Murathan^b

*^aİzmir YüksekTeknolojiEnstitüsü, Jeotermal Enerji Araştırma ve
Uygulama Merkezi, İzmir, Türkiye*

^bDevlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2.Bölge, İzmir, Türkiye

ÖZ

Jeotermal enerji kaynakları genellikle çevre dostu olarak bilinir. Ancak, jeotermal enerjideki hızlı gelişme bunun böyle olmadığını göstermektedir. Eğer doğru önlemler alınmaz ise, yüksek konsantrasyonlara sahip ağır metal içeren jeotermal akışkanların su kaynaklarına etkisi oldukça yüksek olabilir. Ülkemizde, jeotermal enerji kaynaklarına yönelik araştırmalar ve sondajlar son yıllarda hızla artmıştır. Bunun sonucu olarak, özellikle Batı Anadolu'da jeotermal için son derece önemli (Gediz Grabeni, Büyük Menderes Grabeni ve Simav Grabeninde) olan bazı sahalarda, yanlış uygulamalar sonucu yüzey ve yeraltısularında hem fiziksel hem de kimyasal değişimler gözlenmiştir. Bu çalışma kapsamında, son dönemlerde Türkiye gündeminde yer alan Alaşehir gibi jeotermal sahalarda açığa çıkan akışkanın su kaynaklarına etkisi irdelenmiştir. Genel olarak, bu sahalardaki jeotermal akışkanlar yüksek konsantrasyonlara sahip arsenik (431 ppb), bor (100 ppm) ve flor (2 ppm) gibi elementleri içermektedir. Bu akışkanlardaki bu yüksek konsantrasyona sahip elementler alandaki soğuk su kaynaklarını etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal Akışkan, Yeraltısuyu, Su Kalitesi, Ağır Metal

THE INFLUENCE OF GEOTHERMAL FLUID WITH HIGH HEAVY METALS CONCENTRATION ON WATER RESOURCES

Alper Baba^a, Alim Murathan^b

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

^bGeneral Directorate of State Hydraulic Works, Izmir, Turkey

ABSTRACT

Geothermal energy is generally accepted as being an environmentally benign energy source. Geothermal development has shown that it is not completely free of impacts on the environment. In essence, with its high heavy metal constituents, geothermal fluid is known to have significant impacts on water resources when disposed in an uncontrolled manner. Geothermal research and drilling is densely increased in recently years in Turkey. In parallel to developing geothermal energy applications especially some geothermal field (Gediz, Buyuk Menderes and Gediz Graben etc.) in western Anatolia, many sites are now experiencing problems associated with geothermal fluid effects physical and chemical properties of cold water resources. Being one of these sites, such as Alasehir Geothermal Site is studied in this study and problems associated with geothermal fluid effects on water resources are assessed. Generally, the geothermal fluid originating from these sites includes high concentration of arsenic(431 ppb), boron(100 ppm) and flour(2 ppm) elements. Particularly, the uncontrolled discharges of geothermal fluid contained high levels of heavy metals have been effected water resources of the area.

Keywords: *Geothermal Fluid, Groundwater, Water Quality, Heavy Metals*

ARAZİDE PALEOTOPRAK TANIMLAMA İPUÇLARI: GÖLBAŞI, ANKARA'DAN ÖRNEK BİR ÇALIŞMA

C. Küçükkuysal^a, E. Şimşek^b, Z. Arı^b

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara

^bMTA Genel Müdürlüğü, Deniz ve Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara
(ceren@mta.gov.tr)

ÖZ

Paleosol, fosil toprak, eski toprak kalıntısı ya da geçmişte oluşmuş olan toprak olarak tanımlanır ve bu nedenle oluşum zamanının çevresel koşullarını yansıtır. İlk bakışta özelliiksiz göründüklerinden, paleosolleri arazide tanımlamak ve ayırt etmek oldukça zordur. Bu da paleosollerin karışık yapılarından ileri gelmektedir. Paleosolleri tanımlamada kullanılan en önemli üç parametre, kök kalıntıları veya izleri, toprak horizonları ve toprak yapılarıdır.

Bu çalışmanın esas amacı, Gölbaşı, Ankara'dan alınmış bir kesit üzerinde paleosolün toprağa bağlı gelişen özellikler ile nasıl tanımlandığını anlatmaktır. Seçilen kesit boyunca alınan örneklerde kil ve kil-dışı minerallerin, pedojenik süreçlerin jeokimyasal izlerinin, makro- ve mikro-morfolojik özelliklerin ve pedolojik yapıların incelenmesi sonucunda güçlü toprak gelişiminin varlığı tesbit edilmiştir. Buna ek olarak, vadoz zonda gelişmiş yarı-olgun pedojenik kalışların varlığı da çalışılan paleosolün varlığı ve sınıflandırılması için önemli bir özellik olarak kabul edilir. Bu çalışmada göz önünde bulundurulan tüm özellikler, çalışma konusu paleosolün varlığını ve Paleo-kalsisol olarak tanımlanmasını destekler.

Anahtar Kelimeler: Paleosol, Pedojenik, Paleokalsisol, Kaliş, Ankara

CLUES TO DEFINE A PALEOSOL IN THE FIELD: A CASE STUDY FROM GÖLBAŞI, ANKARA

C. Küçükuysal^a, E. Şimşek^b, Z. Arı^b

^aGeneral Directorate of MTA, Geological Research Department, 06800, Ankara

^bGeneral Directorate of MTA, Marine and Environmental Research Department, 06800, Ankara

(ceren@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Paleosol, the fossil soil, is the remain of an ancient soil or the soil that formed on a landscape of the past, therefore represents the environmental conditions at the time of formation. Since they seem featureless at first sight, it is obviously difficult to define and differentiate paleosols in the field. It is mostly because of its complex nature. The major diagnostic features by which paleosols can be recognized in the field and at the laboratory are the presence of root traces, soil horizons and soil structures.

The major goal of this study is to define how paleosols can be evaluated by their soil features with a case study, a paleosol section from Gölbaşı, Ankara. Evaluation of the clay and non-clay components, geochemical signatures of the pedogenic processes, macro and micromorphological features and pedological properties of the samples selected through the section studied reveal that there has been a strong pedogenic development leading the formation of soil features. Additionally, presence of semi-mature pedogenic calcretes formed in the vadose zone of the depositional environment is very important to classify the paleosol studied. All the properties identified in this study suggest that the paleosol can be classified as Paleocalcisol.

Keywords: Paleosol, Pedogenic, Paleocalcisol, Calcrete, Ankara

HÜDAİ (SANDIKLI) JEOTERMAL ALANINDAKİ TRAVERTENLERİN PETROGRAFİK, İZOTOPIK VE PALEOKLİMATİK ÖZELLİKLERİ

Zehra Karakaş^a, Mustafa Afşin^b, Tuğba Gültekin^b, Ayşen Davraz^c, Fatma Aksever^c

^aAnkara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara

^bAksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Kampüs, Aksaray

^cSüleyman Demirel Üniver. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260, Doğu Yerleşkesi, Isparta
(karakas@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Hüdai (Sandıklı-Afyonkarahisar) jeotermal alanında (HJA), temelden itibaren sırasıyla, Prekambriyen ve Paleozoyik yaşlı kuvarsit, şist, kireçtaşı ve dolomitler ile bunların üzerinde Mesozoyik'ten Kuvaterner'e kadar yaş aralığına sahip sedimanter ve volkanik kayalar yüzeylenmiştir. HJA'daki jeotermal sular tektonizma ve volkanizma ile ilişkili olarak açığa çıkmaktadır. Hüdai jeotermal sularının birincil akiferleri kuvarsit, kireçtaşı ve dolomitler; örtü kayası ise alandaki geçirimsiz birimlerdir. HJA'da kalınlıkları ve türleri değişen eski ve güncel travertenler bulunmaktadır. Bu travertenler, sahada krem, bej, beyaz ve kahverenkli, masif ve lamine bantlar şeklinde kimyasal ve kırıntılı karbonat çökeliminin ardalanımını yansıtırlar.

Bu çalışmanın amacı, HJA'da bulunan travertenlerin petrografik, izotopik ve paleoklimatik özelliklerini ortaya koymaktır. Bu kapsamda, HJA'dan alınan traverten örneklerinin ince kesit ve X-ışınları difraktometre (XRD), $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ izotop analizleri yapılmıştır.

İnceleme alanında arazide traverten olarak tanımlanan kayaların ince kesit ve XRD analizlerinde büyük bir bölümü yer yer mikritik ve sparitik özellikli ve iri kristalli kalsit minerali ile temsil edildiği belirlenmiş olup; bazı traverten örneklerinde kuvars, feldispat ve kil minerallerinin varlığı ortama kırıntılı malzemenin geldiğine de işaret etmektedir. Bazı karbonat kayalarında ostrakod kavkılarında da rastlanılmıştır. Söz konusu traverten örneklerinde saptanmış iri kalsit kristalleri, traverten çökeliminin göreceli olarak dingin türbülans akışlı bir ortamda CO_2 kaybının ve pH'nın artışının göstergesidir. Mikritik düzeylerde izlenen lifsi (asiküler) şekilli kalsit kristalleri, çalı tipindeki bantlar halinde gelişmiştir. Asiküler şekilli kalsit kristalleri, bahar ve yaz aylarında azalan su derinliğinde çökelirken, kırıntılı malzeme (kuvars, feldispat ve kil mineralleri) ise kısa yağışlı dönemlerde karadan zayıf drenajlı sular tarafından taşınarak depolanmışlardır.

HJA'daki güncel travertenlerin $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri eski travertenlerdekinden yüksektir. Karbonat ve toplam inorganik karbon (TİK) örneklerinin $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine göre katı faz genelde TİK'e göre zenginleşmiştir. HJA'daki jeotermal suların sıcaklıkları arttıkça bu suların akım yolu boyunca çökelen travertenlerin d^{18}O ve d^{13}C değerleri azalmıştır. Bu bağlamda, HJA'da bulunan eski travertenlerin $\delta^{18}\text{O}$ değerleri daha negatiftir. Bu sonuçlara göre, söz konusu travertenler, sıcaklıkları daha yüksek sularla ilişkili olarak çökelmiş olabilirler.

Anahtar Kelimeler: Traverten, CO_2 , Toplam İnorganik Karbon, Jeotermal Su, Sandıklı

Teşekkür: Bu çalışma ÇAYDAG-110Y034 No'lu proje ile Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.

PETROGRAPHICAL, ISOTOPIC AND PALEOCLIMATIC FEATURES OF TARVERTINES IN HUDAI GEOTHERMAL FIELD, SANDIKLI, TURKEY

Zehra Karakaş^a, Mustafa Afşin^b, Tuğba Gültekin^b, Ayşen Davraz^c, Fatma Aksever^c

^aAnkara University Geological Engineering Department, 06100 Tandoğan, Ankara

^bAksaray University Geological Engineering Department, 68100 Campus, Aksaray

^cSüleyman Demirel Univ. Geological Engineering Department, 32260, East Campus, Isparta
(karakas@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

In Hudai geothermal field is located in Sandikli, Afyonkarahisar. The basement rocks are quartzite, schist, limestone and dolomite of Precambrian and Paleozoic age. Basement rocks are overlain by sedimentary and volcanic rocks ranging from Mesozoic to Quaternary in age, respectively. The geothermal waters in HJA emerge by tectonism and volcanism. The primary aquifers for the geothermal waters in the region are the quartzite, dolomite and limestones, while tuffs, and other impermeable units form the cap rocks. Ancient and recent travertines in different types and thicknesses are commonly occurred in HJA. These travertines reflect the alternation of cream, beige, white and brown colours, chemical and clastic carbonate precipitation in the form of massive and laminated bands in the field.

This aim of these study to determine petrographical, isotopic and paleoclimatic features of the travertines in HJA. In this context, thin sections and X-ray diffractometer and $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ isotope analyzes of the travertine samples were carried out.

The rocks determining as travertines in the field are represented partly micritic and sparitic, and calcite mineral with large crystals according to XRD and thin sections analyses, and some travertine samples having quartz, feldspar and clay minerals indicate that the presence of the media clastic material came. Some of the carbonate rocks of the ostracod shells were also found. The travertine samples having coarse calcite crystals are indicator that the travertine deposition is formed under relatively slowly turbulent flow, and increasing pH value due to the loss of CO_2 in the environment. Monitored levels of micritic fibrous (acicular) shaped calcite crystals with a shrub of type bands developed. Acicular-shaped calcite crystals precipitating in the spring and summer, decreasing water depth, terrigenous material (quartz, feldspar and clay minerals) poor drainage of the land and the waters carried away by the short rainy periods deposited.

$\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ of recent travertines in the spring areas are higher than ancient travertines in HJA. Solid phase was mostly enriched by $\delta^{13}\text{C}$ than total inorganic carbon (TIC) according to the $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values in the travertines. $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values of deposited travertines along the flow path of the waters are decreased when temperatures of the geothermal waters are increased in HJA. In this connection, $\delta^{18}\text{O}$ values of the old travertines are more negative in HJA. According to these results, these travertines could be deposited in higher temperatures associated with water.

Keywords: Travertine, CO_2 , Total Inorganic Carbon, Geothermal Water, Sandikli

Acknowledgement: This study was granted by The Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK; Grant No. CAYDAG-110Y034).

MUDURNU ÇAYI VADİSİ (TAŞKESTİ-DOKURCUN) BOYUNCA KUVATERNER YAŞLI AKARSU TERASI ÇÖKEL KAYITLARININ TARİHLENDİRİLMESİ İLE İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ VE DOĞAL AFETLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

**M. Korhan Erturaç^a, Sumiko Tsukamoto^b, Gürsel Sunal^c,
Pınar Gutsuz^d, Ayşe Atalay Dutucu^a, Cercis İkiel^a**

^aSakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Serdivan Sakarya.

^bLeibniz Uygulamalı Jeofizik Enstitüsü, Stilleweg 2 D-30655, Hannover, Almanya.

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, Ayazağa, İstanbul

^dİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469, Ayazağa, İstanbul
(erturac@sakarya.edu.tr)

ÖZ

Sakarya Irmağı'nın önemli kollarından birisi olan Mudurnu Çayı, Köroğlu Dağlarının batı kesiminde yaklaşık 1500 km² bir alanı akaçlayan önemli bir akarsudur. Çay kuzey kesiminde, kuzeyde Almacık Dağı (1830 m), güneyde ise Kapıorman (1590 m) olarak tanımlanan dağ kuşakları arasında doğu-batı doğrultusunda uzanan, yüksek rölyefli, dar ve derin bir vadi içerisinde yüksek bir enerji ile akar. Mudurnu Çayı vadisi olarak adlandırılan bu vadi, son yüzyıl içerisinde gerçekleşen 1957 Abant (M:7.0) ve 1967 Mudurnu Vadisi (M:7.1) depremlerinde kırılan Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) oluşturduğu yaklaşık 2.5 km genişliğindeki bir makaslama zonu üzerinde gelişmiştir.

Bu çalışmada, Bolu/Taşkesti ve Sakarya/Dokurcun yerleşimleri arasında kalan bir kesimde belirgin bir sistematik içinde gözlenen genç kıvrımlı birimlerin detaylı olarak haritalanması gerçekleştirilmiş ve stratigrafisi ortaya konulmuştur. Buna göre vadinin Orta-Geç Pleyistosen evrimi içerisinde 4 farklı çökeli birimi gelişmiştir: (1) farklı seviyelerde gelişmiş depolanmalı akarsu terasları, (2) geçici ama yaygın göle ait ince kıvrımlı seviyeler (3) ilk iki birimi örten yamaç molozları, (4) alüvyal yelpazelerden oluşmaktadır. Vadi içerisindeki egemen süreçler 5 farklı seviyede (en çok +110 m) akarsu terası oluşumunu kontrol etmiştir, bu terasların neredeyse tamamı KAF'nin aktif kolunun (1967 depremi yüzey kırığı) kuzeyinde bulunmaktadır. Teras seviyelerinin analizi özellikle T4 (+75-90m) seviyesi ile T3 (+35-50 m) seviyesi arasında önemli bir aşınım dönemine işaret etmektedir. Bir diğer önemli aşınım, T3 (+35-50 m) seviyesi ile T1-2 (+10-25 m) seviyeleri arasında gerçekleşmiştir. Belirgin bir kazılma ile sonuçlanan bu dönem içerisinde kesit kalınlığı ~20 metre olan bir gölsel birim de depolanmıştır. Bu birimin, vadinin güney yamacının büyük bir kütle hareketine maruz kalması ve kayan malzemenin vadiyi setlemesi ile geçici bir göl oluşturması sonucu depolandığı düşünülmektedir. Bu göle ait çökeller, vadinin kuzey ve güney kesiminde yaygın olarak mostra vermekte ve günümüzde T1 ve T2 teras seviyeleri ile örtülmektedir. Benzer ancak daha ince bir çökeli paketi ise tüm stratigrafinin üzerinde bulunmaktadır ve muhtemelen Holosen içinde gerçekleşmiş başka bir heyelan sonucu görece daha kısa süreli bir göllenmeyi işaret eder. Bu gözlemler, inceleme alanının evriminde iklim değişikliklerinin etkisinin

yanısına bölgedeki büyük depremlerle olası olarak tetiklenen önemli kütle hareketlerinin etkisini de ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada çökel paketlerinin yaşlandırılması amacıyla uygun seviyelerden sistematik olarak Optik Işınım Yöntemi (OSL) örnekleme gerçekleştirilmiştir (23 farklı seviyeden 60 örnek). Örneklerin hazırlanması İTÜ/AYBE laboratuvarlarında, değerlendirilmesi ise LIAG OSL laboratuvarında sürdürülmektedir. Uygun seviyelerden elde edilen kavrı ve karbon örneklerinin tarihlendirilmesi için U/Th ve C¹⁴ yöntemleri de korelasyon amaçlı kullanılacaktır. Böylelikle çalışmanın tamamlanması ile dış drenaja açık yüksek enerjili bir akarsuyun iklim değişikliklerine verdiği hızlı cevap ile doğrultu atımlı faylanma tarafından şiddetle deforme edilen ve oluşan yüksek rölyef nedeniyle de sürekli büyük yamaç hareketlerine maruz kalan bir bölgenin jeomorfolojik evriminin basamakları detaylı bir kronoloji desteği ile ortaya konulmuş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akarsu Terasları, Heyelan, İklim Değişikleri, Vadi Evrimi, OSL Tarihlendirmesi

INTERPRETATION OF TERRACE STAIRCASES ALONG THE MUDURNU RIVER VALLEY (TAŞKESTİ-DOKURCUN) IN TERMS OF FLUVIAL RESPOSE TO CLIMATE CHANGE AND NATURAL HAZARDS

**M. Korhan Erturaç^a, Sumiko Tsukamoto^b, Gürsel Sunal^c,
Pınar Gutsuz^d, Ayşe Atalay Dutucu^a, Cercis İkiel^a**

^a Sakarya University, Faculty of Arts and Sciences Department of geography,
54187 Serdivan, Sakarya.

^b Leibniz Institute for Applied Geophysics, Stilleweg 2 D-30655, Hannover, Germany

^c İstanbul Technical University, Department of Geological Engineering,
34469, Ayazağa, İstanbul

^d İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences 34469,
Ayazağa, İstanbul
(erturac@sakarya.edu.tr)

ABSTRACT

Mudurnu River is one of the major tributaries of the Sakarya River Drainage system which drains a wide area of 1500 km². The northern catchment of the river flows through the major uplifts such as Mt. Almacık (1830 m) in the North and Mt. Kapıorman (1590 m) and Mt Abant (1760 m) in the south forming a very narrow and deep valley with high relief. This valley is formed within the 2.5 km wide deformation zone of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) and called as Mudurnu Valley where the area is subject to coseismic deformation during 1957 Abant (M:7.0) and 1967 Mudurnu Valley (M:7.1) earthquakes.

The Pleistocene stratigraphy of fluvial and lacustrine formations in this narrow valley is the subject of this study. Field observations and detailed mapping indicate that these units can be classified as (1) Terrace staircases formed after the rapid incision of the Mudurnu River and preserved at the steep slopes of the valley (2) layers of fine clastics and fossiliferous zones which seem to be deposited in temporal lakes formed after major landslides damming the Mudurnu River, (3) slope deposits covering the first two units and (4) alluvial fans.

The fluvial processes that dominate the evolution of the valley controlled the formation of 5 different depositional terrace staircases (max +110 m.) where almost all of these levels are located on the northern side of the active fault (1967 earthquake surface rupture) The analysis of these terraces indicate intense erosional periods between T4 (+75-90 m) and T3 (+35-50 m) and also between T3 (+35-50 m) and T1-2 (+10-25 m) levels. During the second erosional period a lacustrine unit with 20 meters visible thickness is deposited. This formation appears to be deposited in a wide temporal lake formed after a major landslide affecting ~100 ha area and damming the valley. The deposits of this lake can be observed in a wide extend, distributed at the south and northern slopes of the valley and covered unconformably by the T1-T2 terrace levels. Also similar but thinner unit is located on the top of all units and indicate another landslide/damming event occurred possibly during the

Holocene. These observations indicate severe control of climate changes and also the effects of earthquake/climate triggered major landslides during the Quaternary evolution of the valley.

To achieve a detailed chronology of the listed events, dense sampling of 23 different units (with 60 individual samples) is accomplished for OSL (Optically Stimulated Luminescence) dating. The sample preparation is held in İTÜ/EIES and the OSL signal is measured in LIAG OSL laboratories. U-Th and C14 dating of carbonate shells and charcoal from suitable layers will be used for cross checking. These efforts will help us to understand the geomorphological evolution of this valley in terms of fluvial response to climate change, active tectonic deformation and cyclic landslides which form repetitively because of the steep valley slopes.

Keywords: *Fluvial Terraces, Landslide, Climate Change, Valley Evolution, OSL Dating*

SİVAS HAVZASININ SENOZOYİK JİPSLİ ÇÖKELLERİNİN PALİNOFLORASI VE PALEOKİLMİ, ORTA ANADOLU

Mehmet Serkan Akkiraz^a, Nazire Özgen Erdem^b, Özgen Kangal^b

^aDumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 43270, Kütahya, Türkiye

^bCumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas, Türkiye
(serkanakkiraz@dpu.edu.tr; sakkiraz73@gmail.com)

ÖZ

Orta Anadolu'da, Neotetis'in kuzey kolunun kapanmasından sonra gelişmiş Sivas ve Çankırı havzaları gibi önemli havzalar vardır. Sivas Havzası Orta Anadolu'nun doğu bölümünde bulunmaktadır ve Eosen'den Miyosen'e uzanan farklı yaşlarda jipsli çökellerden oluşmaktadır. İlk jipsli tabakalar Eosen süresince çökelmiştir. Bunlar laminalı organik çamurkayaları ve ince linyit seviyeleri de içermektedir. Eosen sonundaki denizel transgresyonun ardından, Oligosen süresince kalın jips tabakaları, nodüler jips ve kumtaşları sabka ortamlarında ve akarsu sistemlerinde gelişmiştir. Üçüncü jips tabakaları Miyosen'de bulunmaktadır. Erken Miyosen istifi gastropod, bivalvia ve mercan kalıntılardan oluşan sığ denizel kırıntıları ve karbonatlı çökelleri de kapsamaktadır. Bu çalışmada, Sivas ve Kayseri arasında ölçülü kesitler alınarak çalışılmıştır (güneybatıda Gömürgen kesiti ve kuzeydoğuda Ulukapı, Pınarca, İshani, İnceyol ve Tuzhisar kesitleri). Denizel ve karasal tortullardan 76 örnek alınmış ancak bunlardan 19 örnek palinomorf bakımından verimli olmuştur.

Gömürgen and İnceyol kesitlerinden elde edilen Geç Eosen- Erken Oligosen palinofloraları fakir cins ve tür çeşitliliği içermektedir ve 26 palinomorf takasından oluşmaktadır. Palinolojik topluluk biyostratigrafik açıdan önemli olan *Caryapollenites simplex*, *Triatriopollenites excelsus*, *Plicapollis* sp., *Milfordia* sp. ve *Verrucatosporites favus* formlarını içermektedir. Gömürgen kesitindeki örneklerde çok sayıda geniş menzilli denizel dinoflagellatlar da kaydedilmiştir. Erken Miyosen palinoflorası, Pınarca ve Ulukapı kesiti örneklerinden elde edilmiştir. Topluluk 38 tane palinomorf içermektedir. Bunların 26 tanesi angiosperm polenlere, 7 tanesi gymnosperm polenlere, 2 tanesi sporlara ve 3 tanesi de ayırtlanmamış dinoflagellatlara aittir. Topluluklar yüksek miktarlarda konifer, geniş yapraklı ve karışık orman topluluğu elemanları içermektedir. Ayrıca otsul bitki elemanlarından Poaceae, Chenopodiaceae ve Asteraceae yaygın olarak bulunmaktadır. Bir mangrov elemanı olan *Avicennia marina* tip bir kaç tane kaydedilmiştir. Palinofloraya dayalı paleoiklim sonuçları, Coexistence Approach yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Paleoiklim verileri, kurak koşulların zaman zaman etkili olduğu yüksek mevsimsellik sunan subtropikal bir iklimi belirtmektedir (16.0°C'den yüksek yıllık ortalama sıcaklık değeri).

Anahtar Kelimeler: Sivas Havzası, Mangrov, Palinoloji, Paleoiklim

PALYNOFLORA AND PALAEOCLIMATE OF CENOZOIC GYPSUM-BEARING DEPOSITS OF THE SIVAS BASIN, CENTRAL ANATOLIA

Mehmet Serkan Akkiraz^a, Nazire Özgen Erdem^b, Özgen Kangal^b

^aDumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 43270, Kütahya, Türkiye

^bCumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas, Türkiye
serkanakkiraz@dpu.edu.tr; sakkiraz73@gmail.com

ABSTRACT

In central Anatolia there are several important basins such as Sivas and Çankırı basins developed mainly after closure of the northern branch of Neotethys. The Sivas Basin is situated in the eastern part of central Anatolia, and includes gypsum-bearing deposits of three different ages, ranging from Eocene to Miocene. The first gypsum beds deposited during the Eocene. They also include laminated organic mudrocks and thin lignite levels. After the marine transgression at end of the Eocene, thick gypsum beds, nodular gypsum and sandstones developed in the sabkha environments and river systems during Oligocene time. The third of gypsum beds occurs in the Miocene. The Early Miocene sequence also includes shallow-marine clastics and calcareous deposits with the remains of gastropod, bivalve and coral. In this study, measured sections were studied (Gömürgen section at southwest and Ulukapı, Pınarca, İshani, İnceyol and Tuzhisar sections at northeast) between Sivas and Kayseri. Totally 76 samples of marine to terrestrial sediments were collected, but 19 samples were productive with respect to palynomorphs.

The ?Late Eocene- Early Oligocene palynofloras from the Gömürgen and İnceyol sections include a poor species diversification and consists of 26 palynomorph taxa. Palynological assemblage contains biostratigraphic markers such Caryapollenites simplex, Triatriopollenites excelsus, Plicapollis sp., Milfordia sp. and Verrucatosporites favus. Numerous marine dinoflagellate cysts, long ranging taxa, were recorded as well in the samples of the Gömürgen sections. The Early Miocene palynoflora was obtained from the samples of the Pınarca and Ulukapı sections. The assemblage contains 38 palynomorphs covering angiosperms (26 types of palynomorphs), gymnosperms (7 types of palynomorphs), pteridophytes (2 types of palynomorphs) and undifferentiated dinoflagellate cysts (3 types of palynomorphs). The assemblages include high quantity of coniferous, broad leaved and mixed mesophytic forests elements. Moreover the elements of herbaceous vegetation such as Poaceae, Chenopodiaceae and Asteraceae are common. A mangrove element Avicennia marina type was determined as single grains. Palaeoclimate reconstructions based on the palynoflora were made by using Coexistence Approach method. Palaeoclimate data indicate a subtropical (mean annual temperature over 16.0°C) and drier climate with high seasonality.

Keywords: Sivas Basin, Mangrove, Palynology, Palaeoclimate

ÇEVRE JEOLJİSİ VE TIBBİ JEOLJİ
ENVIRONMENTAL AND MEDICAL GEOLOGY

Posterler/*Posters*

(SUB)-ARKTİK BÖLGESİNDE TOPRAK ORGANİK MADDESİNİN BAKTERİ VE ARKEA MEMBRAN LİPIDLERİYLE İZLENMESİ

**Ayça Doğrul Selver^a, Robert Sparkes^a, Juliane Bischoff^b,
Helen M. Talbot^b, Örjan Gustafsson^c, Igor Semiletov^{d,e},
Oleg Dudarev^d, Stephen Boulton^a, Bart E. van Dongen^a**

^a*School of Earth, Atmospheric and Environmental Sciences and Williamson Research Center, University of Manchester, Oxford Road, Manchester, M13 9PL, UK*

^b*School of Civil Engineering and Geosciences, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, NE1 7RU, UK*

^c*Department of Applied Environmental Science (ITM) and the Bert Bolin Centre for Climate Research Stockholm University, Sweden*

^d*Pacific Oceanological Institute Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690041, Russia*

^e*International Arctic Research Center, University Alaska Fairbanks, PO Box 757340, Fairbanks, AK, USA*

(ayca.dogrulselver@postgrad.manchester.ac.uk)

ÖZ

Global toprak organik karbon (SOC) rezervuarının yaklaşık olarak yarısı donmuş Arktik topraklarında (permafrost) bulunmaktadır. Bu büyük karbon rezervi iklim değişiminden kolayca etkilenir dolayısıyla küresel ısınma, permafrostların dönemsel olarak eriyen ve tekrar donan aktif zonunun genişlemesine, talik (permafrostlar içindeki donmamış zonlar) oluşumlarının artmasına ve genel olarak permafrostların hacminin azalmasına sebep olabilir. Halihazırda bölgedeki nehir deşarjlarındaki artış bilinmektedir. Çalışmalar ayrıca küresel ısınmanın karasal organik karbon (terrOC) salınımını, bu karbonun kompozisyonunu ve bozulmasını da etkileyebileceğini, dolayısıyla CO₂ ve CH₄ gibi sera gazlarının salınımını arttırabileceğini göstermiştir. Bu sebeple, terrOC'un denizel ortamdaki davranışının, özellikle moleküler seviyede anlaşılması büyük önem taşımaktadır çünkü daha önceki çalışmalarda genellikle d¹³C ve C/N oranı gibi bulk proksilere yoğunlaşmıştır.

Bu projede bakteri ve arkea membran lipidleri (Glycerol Dialkyl Glycerol Tetraether (GDGT) ve Bacteriohopanepolyol (BHP)) toprak organik maddesinin (SOM) Arktik bölgesinde izlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Çok sayıda yüzey sedimanı Kalix Nehri-Bothnian Körfezi'nden (İsveç) ve Doğu Sibirya Denizi'nden (Rusya) Beringia-2005 ve ISSS-08 keşif seferleri süresince toplanmıştır. Bu yüzey sedimanlarının GDGT ve BHP analizleri yapılmış ve bu lipidlerle ilişkili proksiler (GDGT ilişkili BIT indeksi ve BHP ilişkili R_{soil} indeksi) gözlemlenmiştir.

Analiz sonuçları toprak ilişkili BHPler ve GDGTlerin haliçlerde, açık körfez ve şelflerde olduğundan daha yüksek olduğunu göstermiştir. BIT ve R_{soil} proksileri birbirleriyle yüksek korelasyonludur ve dolayısıyla her iki proksi de nehir ağızlarından uzaklaştıkça SOM varlığının azaldığını ve denizel kökenli organik madde varlığının arttığını göstermişlerdir. Bu sonuçlar, aynı sedimanlar üzerinde yapılmış başka karasal biomarker analiz sonuçlarıyla paralellik göstermektedir ve, önceden düşünülen aksine, sub-Arktik şelflerine taşınan SOM'un korunmadığını ve hatta yüksek miktarının nehir ağızlarına yakın kesimlerde ve Arktik kıyısı boyunca bozulduğunu göstermiştir. Tüm bu sonuçlar bölgenin iklim değişimine, önceden düşünülen aksine, daha yüksek oranda pozitif geri besleme yaptığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Glycerol Dialkyl Glycerol Tetraether, Bacteriohopanepolyol, Küresel Isınma, Toprak Organik Maddesi, Karasal Organik Madde

TRACING SOIL ORGANIC MATTER IN THE (SUB)-ARCTIC REGION USING BACTERIAL AND ARCHAEAL MEMBRANE LIPIDS

**Ayça Doğrul Selver^a, Robert Sparkes^a, Juliane Bischoff^b,
Helen M. Talbot^b, Örjan Gustafsson^c, Igor Semiletov^{d,e},
Oleg Dudarev^d, Stephen Boulton^a, Bart E. van Dongen^a**

^aSchool of Earth, Atmospheric and Environmental Sciences and Williamson Research Center, University of Manchester, Oxford Road, Manchester, M13 9PL, UK

^bSchool of Civil Engineering and Geosciences, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, NE1 7RU, UK

^cDepartment of Applied Environmental Science (ITM) and the Bert Bolin Centre for Climate Research Stockholm University, Sweden

^dPacific Oceanological Institute Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690041, Russia

^eInternational Arctic Research Center, University Alaska Fairbanks, PO Box 757340, Fairbanks, AK, USA

(ayca.dogrulselver@postgrad.manchester.ac.uk)

ABSTRACT

Approximately half of the global soil organic carbon can be found in the Arctic permafrost. This is one of the global climate vulnerable carbon pools and warming may cause an increase in active layer depth, enlargement of taliks and general reduction of the permafrost volume. There is already evidence for increasing river discharge in these regions and studies suggest that this can also affect the release and decomposition of the terrestrial organic carbon (terrOC), eventually causing an increased release of greenhouse gases such as CO₂ and CH₄. Therefore, it is important to better understand the fate of the terrOC in the marine environment especially at a molecular level since earlier studies mainly focused on bulk proxies (e.g. δ¹³C and C/N ratio).

In this project, bacterial and archaeal membrane lipids (i.e. Glycerol Dialkyl Glycerol Tetraethers (GDGT) and Bacteriohopanepolyols (BHP)) were used as tracers of soil organic matter (SOM) in the Arctic Region. A wide range of surface sediment samples from a Kalix River-Bothnian Bay transect (Sweden) and the East Siberian Shelf (Russia) were collected during the Beringia 2005 and International Siberian Shelf Study- 2008 expeditions. These were analyzed for their GDGT and BHP compositions and the associated Branched and Isoprenoid Tetraether (BIT index; GDGT based proxy) and R_{soil} indices (BHP based proxy) were derived.

Analyses indicated that both soil marker BHPs and branched GDGTs were substantially more abundant in the estuary sediments if compared to those from the open bay/shelves. Both associated proxies strongly correlated, indicating a shift from SOM dominated to more marine dominated systems in off-river directions. These results are in line with other recent terrestrial biomarker analyses of these sediments indicating, in contrast to what was previously thought, that a substantial amount of SOM transported to the (sub)-Arctic shelf systems is not behaving conservatively but is degraded /remobilized close to the river mouths and along the Arctic coastline. This suggests a higher positive feedback to climate warming of these regions than previously thought.

Keywords: Glycerol Dialkyl Glycerol Tetraether, Bacteriohopanepolyol, Soil Organic Matter, Climate Warming, Terrestrial Organic Carbon

HAZAR GÖLÜ BATISINDAKİ GEÇ HOLOSEN SEDİMANLARIN KİL MİNERALOGİSİ VE JEOKİMYASI (ELAZIĞ, TÜRKİYE)

**Dicle Bal Akkoca^a, Kürşad Kadir Eriş^a, Umut Barış Ülgen^b, Dursun Acar^a,
Tuğçe Nagihan Arslan^a, Burhan Daş^a**

^aFırat Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, Elazığ-Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, EMCOL, 3449, İstanbul-Türkiye
(dbal@firat.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Elazığ İli'nin güneydoğusunda yer alan Hazar Gölü'nün batısında 48 metre su derinliğinden alınan 2.02 metre uzunluğundaki HZ11-PO1 piston karotunun mineralojisi ve jeokimyası incelenmiştir. Bu amaçla, karot örneği 5 cm aralıklarla tüm kayaç ve 10 cm aralıklarla kil fraksiyonu X-ışınları difraktometri (XRD) çalışmaları ve yüksek çözünürlüklü X-ışınları floresans (XRF) çalışmaları yapılmıştır. Hazar Gölü sedimanlarını mineralojik ve jeokimyasal yönden besleyen çevre kayaçlar yaşlıdan gence doğru Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Guleman Ofiyolitleri, Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri, Alt Paleosen-Orta Eosen yaşlı filiş niteliğindeki Hazar Grubu, Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığı'dır.

Hazar Gölü sedimanlarının tüm kayaç mineralleri aritmetik ortalama esas alındığında bolluk sırasına göre: kil (%49), mika (%26), feldispat (%14), kuvars (%7), dolomit (%3), kalsitten (%2) oluşur. Kil mineralleri ise sırasıyla smektit-klorit (S-C, %42), klorit (%33) ve illit (%25) şeklindedir. Örnekler genel olarak karbonat mineralleri bakımından fakir olup sadece 100 cm'de dolomit yüksek oranda görülmektedir. Göle detritik klastik girdisini gösteren mika + feldispat ve kuvars birlikteliğinin 30 ve 175 cm seviyelerinde arttığı görülmüştür. Diğer seviyeler az karbonatlı kil özelliğindedir. Klorit 30 cm'de kumca ve 105 - 145cm arasında kil-karbonatca zengin seviyelerde yüksektir. 175 cm kumca zengin seviyelerde S-C yüksek oranda görülmektedir. Bu bulguların Geç Holosen dönemindeki iklimik değişimlere bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Önceki yaptığımız çalışmalara göre çevre kayaçların tüm kayaç mineralleri kil, feldispat, kuvars, kalsit, dolomit ve opal, kil mineralleri smektit, önemli oranda klorit, S-C ve illit'den oluşmaktadır. Göl sediman mineralojisinin çevre kayaçların mineralojisine çok benzemesi S-C, klorit ve illitin bu kayaçlardan inceleme alanına detritik olarak geldiğini gösterir. 30 cm, detritik getirimin fazla olduğu seviyelerde Cu, Ag, Si, K, Fe, Rb ve Th değeri artmıştır. Diğer taraftan Ca, Sr ve Ba konsantrasyonu 105-145. cm kil-karbonatca zengin seviyelerde yüksektir. 175. cm detritik getirimin bollaştığı birimlerde Si, Fe, Ga, Ta, Mn, Fe ve Al miktarı pik yapmıştır. Karotun detritik getirimin yüksek olduğu seviyelerdeki Cu, Ag, Fe ve Mn elementlerinin yüksekliği çevre kayaçlardaki Maden Karmaşığı'nın sülfid-oksit cevherleşmesine bağlıdır.

Anahtar Kelimeler: Hazar Gölü, Geç Holosen, Kil Mineralojisi, Yüksek Çözünürlü X-ışınları Floresans (XRF)

CLAY MINERALOGY AND GEOCHEMISTRY OF LATE HOLOCENE SEDIMENTS IN THE WEST OF LAKE HAZAR, ELAZIĞ, TURKEY

Dicle Bal Akkoca^a, Kürşad Kadir Eriş^a, Umut Barış Ülgen^b, Dursun Acar^a, Tuğçe Nagihan Arslan^a, Burhan Daş^a

^aFırat University Engineering Faculty, Geology Engineering, Elazığ-Turkey

^bIstanbul Technical University Faculty of Mines, EMCOL, 3449, Istanbul-Turkey
(dbal@firat.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, we examined clay mineralogy and together with geochemistry of piston core HZ11-PO1 with 2.02-m length recovered from 48 m water-depth of Lake Hazar in the southeast of Elazığ. For this purpose, we performed X-ray diffractometri (XRD) with 10 cm intervals for whole-rock fraction and 5 cm intervals for clay fraction studies and high-resolution X-Ray Fluorescence (XRF) analyse on core sediments. The main mineralogical compositions of the lake sediments are thought to be provided from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous Guleman Ophiolites, the Senonien Elazığ Magmatics, the Lower Paleocene-Middle Eocene Hazar Group flish and the Middle Eocene Maden Complex, that all surrounded Lake Hazar.

The common whole rocks and clay minerals of Hazar lake basin are in decreasing order; clay (49 %), micaeous (mica 26 %), feldspar (14 %), quartz (7 %), dolomite (3 %) and calcite (2 %), clay minerals are smectite-chlorite (S-C, 42 %), chlorite (33 %) and illite. (25 %). Generally, samples are poor in carbonate minerals, except one from 100 cm depth where dolomite seems to be higher percent. Micaeous, feldspar and quartz associations have been detected higher amount at sandy layers occupied at 30 cm and 175 cm in the core, implying detritic clastic inputs to the lake. The other samples through the core represent clays with little carbonate contents. In the core, chlorite becomes rich in sandy layers at 30 cm and the clayey-rich layers between 105 and 145 cm. The ratio of smectite-chlorite (S-C) is high in the sandy layer at 175 cm. This finding can be attributed to abrupt climatic change during the late Holocene.

Our previous studies showed that clay, feldspar, quartz, calcite, dolomite and opal are whole rock minerals, smectite, high amount chlorite, smectite-chlorite and illite are the important clay minerals at the surrounding rocks of Lake Hazar. Mineralogy of the lake sediments, are similar to the surrounding rocks mineralogy, shows that S-C, chlorite and illite were provided as detritic minerals from this vicinity rocks. Amounts of Cu, Ag, Si, K, Fe, Rb, Th elements are higher at 30 cm depth in the core which correspond to the high detritic contributions. On the other hand, the ratio of Ca, Sr, Ba are higher between 105 and 145 cm, representing high amount of carbonate and clays. The high amount of detritic contributions is obtained at 175 cm depth in the core that comprises higher amount of Si, Fe, Ga, Ta, Mn, Fe, Al. Elementary compositions of detritic levels in the core are rich in Cu, Ag, Fe, Mn due to the Mn-Fe mineralizations with sulphide-oxide.

Keywords: Lake Hazar, Late Holocene, Clay Mineralogy, High-Resolution X-Ray Fluorescence (XRF) Analyse

HÜDAİ (SANDIKLI/AFYON) JEOTERMAL ALANINDA JEOTERMAL KÖKENLİ KİRLİLİĞİN İNCELENMESİ

**Fatma Aksever^a, Ayşen Davraz^a, Mustafa Afşin^b, Tuğba Gültekin^b,
Zehra Karakaş^c, M. Ali Hınıs^d**

^a*Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, 32260, Doğu Yerleşkesi, Isparta*

^b*Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Kampüs, Aksaray*

^c*Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara*

^d*Aksaray Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, 68100, Kampüs, Aksaray
(fatmaaksever@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Yüksek derişimlere sahip olan jeotermal suların soğuk su akiferlerine karışması sulama ve içme suyu kalitesinde bozulmaya neden olmaktadır. Bu araştırmanın amacı, Hüdai (Sandıklı-Afyonkarahisar) jeotermal alanında (HJA) termal su katkısına bağlı olarak soğuk yeraltısularında gerçekleşen kirlenmenin yayılımının ve boyutlarının belirlenmesidir.

HJA'da, ilk olarak K-G ve D-B yönünde uzanan fayların kesişme noktalarından boşalan Hüdai sıcak ve mineralli su kaynakları kullanılmıştır. Günümüzde, HJA'da bu kaynakların debilerinin azalması ve ihtiyacı karşılamaması nedeniyle derin sondaj kuyuları açılmıştır. Sandıklı ilçesinde jeotermal suların termal turizm, sera ısıtması ve konut ısıtmacılığı amaçları için yararlanılmaktadır. Hüdai jeotermal sularının hazne kayaçları kuvarsit ve kireçtaşlarıdır. Pliyosen yaşlı Hamamçay formasyonu ve Kuvaterner alüvyon ise soğuk sular için akifer ortamlardır. Sandıklı Ovası'nda soğuk yeraltısuları sulama ve içme suyu amacıyla yoğun olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, HJA ve çevresinden alınan soğuk ve jeotermal su örneklerinin hidrojeokimyasal değerlendirmeleri yapılmıştır. İnceleme alanında üç ayrı su fasiyesi belirlenmiştir. Hızlı dolaşıma sahip genç soğuk sular Ca-Mg-HCO₃'lü sular fasiyesindedir. Göreceli olarak daha uzun dolaşimli karışım suları Ca-Mg-HCO₃-SO₄ ve Ca-Mg-SO₄-HCO₃ su fasiyeslerini temsil etmektedir. Derin dolaşimli yaşlı jeotermal sular ise Na-Ca-SO₄-HCO₃ sular fasiyesindedir. HJA'da soğuk yeraltısularının pH, 6.18-8.68, elektriksel iletkenlik (EC) ve sıcaklık (T) değerleri 135-749 μ S/cm (T) 10.81-33.92°C arasında; sıcak suların pH, EC ve T değerleri 7.23-7.47, 4712-6813 μ S/cm ve 69.7-80.6°C arasında değişmiştir. HJA'da, özellikle kaplıca çevresinde açılan soğuk su sondajlarında T, EC, Na, K, SO₄, Cl, As, Fe, Mn ve B değerlerindeki önemli derecedeki artış jeotermal kökenli kirlenmenin önemli bir göstergesidir.

Anahtar Kelimeler: Hüdai, Jeotermal Su, Kirlilik, Soğuk Yeraltısuyu, Su Kalitesi

Teşekkür: Bu çalışma ÇAYDAG-110Y034 No'lu proje ile Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF GEOTHERMAL ORIGINATED POLLUTION IN THE HUDAI GEOTHERMAL FIELD (SANDIKLI/AFYON)

**Fatma Aksever^a, Ayşen Davraz^a, Mustafa Afşin^b, Tuğba Gültekin^b,
Zehra Karakaş^c, M. Ali Hınıs^d**

^aSuleyman Demirel Univ. Geological Engineering Depart., 32260, East Campus, Isparta

^bAksaray University Geological Engineering Department, 68100, Campus, Aksaray

^cAnkara University Geological Engineering Department, 06100, Tandogan, Ankara

^dAksaray University Civil Engineering Department, 68100, Campus, Aksaray

ABSTRACT

A mixture of geothermal waters having high ionic concentration to cold water aquifers is caused to deterioration at irrigation and drinking water quality. The aim of this study is to determine of spreading and extending of pollution which is occurred in cold groundwater depending on the contribution of geothermal in the Hudai geothermal field (HJA)(Sandıklı-Afyonkarahisar).

Firstly, the Hudai geothermal springs discharging from intersection points of faults N-S and E-W trending had been used in the HJA. Nowadays, deep drilling wells have been drilled in HJA due to obviation and reduction of discharges of these springs. The geothermal waters have been used the purposes of thermal tourism, greenhouse and domestic heating in the Sandıklı county. Quartzite and limestones are of the reservoir rocks of Hudai geothermal waters. Pliocene aged Hamamcay formation and Quaternary alluvium are of aquifer of cold groundwaters. These waters have been densely used for drinking and irrigation water in the Sandıklı Plain.

Hydrogeochemical evaluations of cold and geothermal groundwater samples of HJA and its surrounding are carried out in this study. Three different water facies are determined in HJA. Young cold waters have fast circulation and Ca-Mg-HCO₃ hydrochemical facies. Mixing waters have relatively longer circulation and Ca-Mg-HCO₃-SO₄ and Ca-Mg-SO₄-HCO₃ hydrochemical facies. Old geothermal waters have deep circulation and Na-Ca-SO₄-HCO₃ hydrochemical facies. The values of pH, electrical conductivity (EC) and temperature (T) of are changed between 6.18-8.68, 135-749 µS/cm and 10.81-33.92 °C in cold groundwaters; whereas pH, EC and T are changed between 7.23-7.47, 4712-6813 µS/cm and 69.7-80.6 °C in geothermal waters, respectively. The increasing in T, EC, Na, K, SO₄, Cl, As, Fe, Mn and B ionic values of waters in cold groundwater drillings especially in the spa surrounding in HJA is an important indicator of geothermal originated pollution.

Keywords: Hüdai, Geothermal Water, Pollution, Cold Groundwater, Water Quality

Acknowledgement: This study was granted by The Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK; Grant No. CAYDAG-110Y034).

KAĞIZMAN-TUZLUCA HAVZASINDAN (KD TÜRKİYE) GEÇ OLİGOSEN YAPRAK FLORASI VE ORTAMSAL DEĞERLENDİRMELER

**Mine Sezgül Kayseri Özer^a, Şevket Şen^b, Koray Sözeri^c, Grégoire Métais^b,
Turhan Ayyıldız^c, Baki Varol^c**

^a Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe 35160 İzmir, Türkiye.

^b Doğa Tarihi Müzesi, UMR 7207 CNRS, MNHN, Univ Paris, 8 rue Buffon,
75005 Paris, Fransa

^c Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye.
(sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Iğdır-Güngören kuzeyinde ve Kağızman-Tuzluca havzası içerisinde yer alan, Senozoyik yaşlı istif içerisindeki yaprak fosilleri tanımlanmıştır. Faunal ve floral bulguların ışığında, bu istifin depolanma yaşının Oligosen olduğu belirlenmiştir. Kretase yaşlı ofiyolitler, çalışma alanında temel kayalarını oluşturmaktadır. Ofiyolitleri, Erken Oligosen yaşlı Kaan formasyonu uyumsuz olarak üzerlemektedir ve bu formasyon zengin Nummulites fosilli kumlu kireçtaşından yapıldır. Güngörmez formasyonu, Kaan formasyonunu uyumlu üstlemektedir, ancak bazı alanlarda aralarındaki dokanak ilişkisi yersel uyumsuzdur. Güngörmez formasyonu içerisinde deltayik ve akarsu ortamında çökeltmiş tortul kayalar birbirleriyle yanal ve düşey geçişlidir. Bu formasyona ait tortul kayaların içerisinde bulunan *Paraceratherium* sp. fosilline göre, Güngörmez formasyonun yaşının Geç Oligosen olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanında, Turabi formasyonu gölsel ortada depolanmış, timsah ve balık fosilli kırıntılı kayalardan oluşmaktadır ve formasyon Erken Miyosen yaşlıdır. Bu formasyon, Erken-Orta Miyosen geçinde tortullaşmış Cincevat formasyonu tarafından uyumlu olarak üzerlenmektedir. Neojen yaşlı istif, evaporitler ile temsil edilen Tuzluca formasyonu ile son bulur ve Cincevat formasyonu ile arasındaki dokanak ilişkisi uyumludur.

Kağızman-Tuzluca havzası içerisinde, Güngörmez ve Kaan formasyonları dokanağında yer alan kireçtaşlarından Lauraceae, Ulmaceae, Fagaceae ve Arecaceae bitkilerine ait olduğu belirlenen yaprak fosilleri derlenmiştir. Özellikle Lauraceae ailesine ait *Daphnogene lanceolata* (UNGER), *Laurophyllum* spp. ve *Quercus lonchitis* (UNGER) yaprak formlarının bolluğu ile, Macaristan (Egeriyen), İspanya ve Avrupa'da ki Geç Oligosen yaşlı yaprak floraları ile benzerlik göstermektedir. *Daphnogene* bolluğu, çeşitliği ve *Laurophyllum*, *Quercus* ve *Zelkova* bitkilerini varlığı mesofitik ve/veya mesofitik ova bitki topluluğunu düşündürmektedir. Mangrove gerisi ortamda gelişen Arecaceae (Palmae) formunun belirlenmesi, zaman zaman denizel etkinin varlığına işaret etmektedir. Şu ana kadar, Türkiye'de Geç Oligosen'de mangrove ve mangrove gerisinde gelişen bitki topluluklarına ait microfloral bulgular olmasına karşın, ilk kez macrofloral bulgu elde edilmiştir.

Daphnogene, *Laurophyllum* ve Arecaceae (Palmae) bitkilerinin bolluğu, Kağızman-Tuzluca havzasında Geç Oligosen boyunca, ılık subtropikal iklim koşullarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Paleobotanik, Geç Oligosen, Bitki Örtüsü, Iğdır, Paleoklim

LATE OLIGOCENE LEAF FLORAS FROM THE KAĞIZMAN-TUZLUCA BASIN (NE TURKEY) AND PALEOENVIRONMENTAL ASSESSMENTS

**Mine Sezgül Kayseri Özer^a, Şevket Şen^b, Koray Sözeri^c, Grégoire Métails^b,
Turhan Ayyıldız^c, Baki Varol^c**

^a Dokuz Eylül University, Department of Geology Engineering,
Tınaztepe 35160 İzmir, Turkey.

^b Muséum national d'histoire naturelle, UMR 7207 CNRS, MNHN,
Univ Paris, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

^c Ankara University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey
(sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr)

ABSTRACT

*In this study, leaf fossils in Cenozoic sequence are defined from the North of the Iğdır-Güngörmez basin located within the Kağızman-Tuzluca basin. Based on the faunal and floral evidences, age of this sequence is the Oligocene. The Cretaceous ophiolites are the basement rocks in the study area. Kaan Formation of the Early Oligocene unconformably overlies these ophiolites, and it is made up of the sandy limestones with rich Nummulites. Güngörmez Formation conformably overlies the Kaan Formation; however contact relationship between these formations is locally unconformably in some areas. Sedimentary rocks of the Güngörmez Formation deposited in the deltaic and fluvial environments pass laterally and vertically with each other. Age of the Güngörmez Formation is determined the Late Oligocene, according to *Paraceratherium* sp. which is fossilized in sedimentary rocks of this formation. In the study area, Turabi Formation is composed of the clastic sediments with crocodile and fish fossils which are deposited in the lacustrine environment, and this formation is the Early Miocene age. Cincevat Formation deposited during the Early-Middle Miocene conformably overlies the Turabi Formation. Sequence of the Neogene age is ended Tuzluca Formation which is represented by evaporates, and contact between the Cincevat and Tuzluca Formations is conformable.*

*Leaf fossils which belong to Lauraceae, Ulmaceae, Fagaceae and Arecaceae are collected from the limestones observed in the contact between the Güngörmez and Kaan Formation in the Kağızman-Tuzluca basin. Especially abundance of *Daphnogene lanceolata* (UNGER) and *Laurophyllum* spp. of Lauraceae family and *Quercus lonchitis* (UNGER) indicates similarities with the leaf floras of the Late Oligocene in the Hungary (Egerian), Spain and Europe. We think presence of the mesophytic and/or mesophytic-lowland vegetation due to abundance and variations of *Daphnogene* and presence of *Laurophyllum*, *Quercus* and *Zelkova*. Existence of *Arecaceae* (*Palmae*) which is grown in the back-mangrove occasionally indicates the presence of marine influence. Up to now in Turkey, although there are microfloral evidences of the plant associations which are grown in the mangrove and back-mangrove in the Late Oligocene, macrofloral finding is obtained for the first time.*

*Abundances of *Daphnogene*, *Laurophyllum* and *Arecaceae* (*Palmae*) indicates the warm subtropical climatic condition in the Kağızman-Tuzluca basin during the Late Oligocene.*

Keywords: Palaeobotany, Late Oligocene, Vegetation, Iğdır, Palaeoclimate

TÜRKİYE'DEKİ PERMAFROST ALANLARININ JEOİSTATİK YÖNTEMLERLE MODELLENMESİ

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

En az ardalanan iki yıl boyunca 0°C'nin altında kalan zemine permafrost denilmektedir. Permafrost, buz ve organik maddeleri içerebilen toprak ya da kayalardan oluşabilmektedir. Donmuş durumda olması gerekli değildir. Çünkü donma noktası 0°C'in birkaç derece altına kadar düşebilmektedir; ayrıca permafrost içinde katı ya da sıvı fazda su olması da gerekli değildir. Permafrostun tanımı zeminin donmuş olmasından bağımsız olarak sıcaklık üzerinden yapılmaktadır. Türkiye'de permafrosta bağlı gelişen periglasyal şekil ve özelliklere ilişkin pek çok araştırma yayımlanmıştır. Bununla birlikte periglasyal sahaların mekânsal dağılışı, permafrost içeren bölgelerin sınırlandırılmasıyla daha somut bir görünüme sahip olabilecektir. Bu amaçla Türkiye'de 1975-2010 arasında yıllık ortalama 0°C'den daha düşük zemin sıcaklıklarının bulunduğu alanlar saptanmaya çalışılmıştır. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden 262 meteoroloji istasyona ait aylık ortalama hava sıcaklığı, aylık ortalama toprak üstü minimum sıcaklık, aylık ortalama 5 cm toprak sıcaklığı verileri alınmıştır. İstasyonlardan elde edilen değerler co-kriging jeoistatistik yöntemi kullanılarak haritalandırılmıştır. Kriging komşu lokasyonlardan elde edilen değerlerin gözlem yapılmayan alanlara interpolasyonunu sağlayan bir grup jeoistatistik tekniğinin genel adıdır. ArcInfo 10 yazılımı jeoistatistik sihirbazı (geostatistical wizard) menüsünde kriging ve cokriging yöntemlerinin kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada meteoroloji istasyonlarının bulunduğu noktalardan elde edilen veriler 4 km²'lik (2 km X 2 km) gridlere bölünmüş ve grid ağırlıkları hesaplanırken istasyonların yükselti, enlem ve denize uzaklık değerleri de dâhil edilmiştir. Ayrıca her bir bağımlı değişken ile (hava ve toprak sıcaklıkları) bağımsız değişkenler (yükselti, enlem, denizden uzaklık) arasındaki ilişkinin yönü ve gücünü belirlemek için çoklu çizgisel regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen modele göre Türkiye'deki permafrost bölgelerinin mekânsal dağılışı incelendiğinde, belli başlı kayrotik zeminlerin Anadolu'nun kuzeydoğusunda, (2000-2500 m'den daha yüksek alanlarda) hâkim olduğu gözlenmektedir. Bu dağların yanı sıra Orta Torosların ve Güney Doğu Torosların 2500-3000 m'den yüksek bölümleri, yüksek volkan konilerinde de permafrost, önemli alanlar işgal etmektedir. Bunların dışında Akdağ (Fethiye-Muğla), Uludağ ve Köroğlu Dağları'nda da 0°C'nin altında sıcaklığı olan zeminlerin bulunması dikkat çekicidir.

Anahtar Kelimeler: Kayrosfer, Periglasyal, Permafrost, Jeoistatistik, Mekânsal Modelleme

MODELING THE PERMAFROST REGIONS OF TURKEY BY GEOSTATISTICAL METHODS

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

Permafrost is ground (soil or rock and included ice and organic material) that remains at or below 0°C for at least two consecutive years. It is not necessarily frozen, because the freezing point of the included water may be depressed several degrees below 0°C; moisture in the form of water or ice may or may not be present. It is defined on the basis of temperature. Many research have been published which have been focusing on the periglacial landforms in Turkey. However, estimating the limits of permafrost regions may offer a more concrete view on spatial distribution of periglacial areas. For this purpose, the areas where the mean annual ground temperature is less than 0°C tried to determine during the period between 1975 and 2010. Mean monthly air temperature, mean monthly minimum soil surface temperature and mean monthly 5 cm depth soil temperature data of 262 meteorological stations have been requested from Turkish State Meteorological Service. The parameters that are required from the stations have been used drawing the permafrost maps via kriging models. Kriging is a group of geostatistical techniques to interpolate the value of a random field (e.g., the elevation, z, of the landscape as a function of the geographic location) at an unobserved location from observations of its value at nearby locations. In this study Turkey have been divided into 2 km to 2 km grids, and while the calculation of weights of the grids the independent parameters (elevation, latitude, distance from the sea) have been added. In order to define the strength and the direction of the relationship between dependent (meteorological parameters) and independent parameters (elevation, latitude and distance from the sea), multiple linear regression analysis have been performed. The main permafrost areas of Turkey can be summarized as the regions which have elevation higher than 2000 and 2500 m in northeast of Anatolia, high volcanic cones, South and Central Taurus Mountains (higher than 2500-3000 m), Akdağ (Muğla), Uludağ and Köroğlu Mountains.

Keywords: Cryosphere, Periglacial, Permafrost, Geostatistics, Spatial Modeling

YÜKSEK FLORÜRLÜ YERALTI SUYUNA SAHİP BİR SAHANIN TIBBİ JEOLJİK AÇIDAN HARİTALANMASI

**M. İrfan Yeşilnacar^a, Ayşegül Demir Yetiş^b, Tuba Rastgeldi Doğan^a,
A. Dilek Atasoy^a, S. İsmail Tekiner^a, İbrahim Bayhan^a, İ. Halil Direk^a, Şule Serin^a**
^a *Harran Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü/Şanlıurfa*
^b *Bitlis Eren Üniversitesi*
Çevre Mühendisliği Bölümü/Bitlis
(iyesilnacar@gmail.com)

ÖZ

Yer kabuğunun %0.032'inin florür iyonundan oluştuğu tahmin edilmektedir. İnsan sağlığını etkileyen florürün esas kaynağı; içme ve kullanma suları, çay gibi yüksek florür içeren bazı bitki çeşitleri, yenilebilir bazı deniz canlıları, dünyanın bazı bölümlerindeki aerosoller ve bazı temel endüstriyel proseslerdir. EPA ve U.S. Department of Health & Human Services (HHS) 'ye göre tavsiye edilen florür limitleri 0.7-1.2 mg F/L iken optimal değer HHS tarafından 0.7 mg F/L olarak revize edilmiştir. Dünyada 200 milyondan fazla insan Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği konsantrasyonların üzerinde (> 1.50 mg F/L) florür içeren içme ve kullanma sularını tükettiklerinden dolayı olumsuz etkilenmiştir. Anadolu'nun bazı bölgelerinde de florür konsantrasyonu yüksek içme sularının tüketiminden kaynaklanan endemik florozis vakaları görülmektedir. Yeraltı sularında florür konsantrasyonunun yüksek olduğu bölgeler genellikle volkanik kayaçların bulunduğu alanlardadır.

Çalışma alanını oluşturan Şanlıurfa merkeze bağlı Sarım ve Karataş köylerinde bu vakalar henüz tespit edilmiştir. Bu çalışmada iki köy merkez alınarak daha geniş bir alandaki bölge yer ve tıp bilimleri açısından incelenerek elde edilen bulgular ışığında yöre halkının diş yapısıyla da karşılaştırarak, sorunlu alanların oluşum mekanizması, coğrafi dağılımı ve önemli bir halk sağlığı probleminin boyutları ortaya konmaya çalışılmıştır.

TÜBİTAK (Proje no: 110Y234) tarafından finansal olarak desteklenen bu projenin ilk bulgularının değerlendirilmesi sonucuna göre; hidrojeolojik açıdan, en az 100 köy merkezindeki içme suyu kuyularından su örnekleri alınarak bu örnekler üzerinde F, Ca, Mg, Na, K, HCO₃, SO₄, Cl, NO₃, NO₂, pH, EC, sıcaklık, Al, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Si, Zn ve Ba parametrelerinin analizleri yapılmıştır. Daha sonra yapılan değerlendirmelerde, dört mevsim boyunca izleme noktası oluşturmak amacıyla 65 adet sabit örnekleme kuyusu belirlenmiştir. Sonuç olarak; yapılan diş muayeneleri ve su kalitesi sonuçlarına göre sadece bu iki köyde değil birçok kırsal yerleşim merkezinde de benzer sorunla karşılaşmıştır. Florürün kaynağı ve mekanizmasının anlaşılması için açılan araştırma sondajlarından alınan numunelerin analizleri devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı Suyu, Yüksek Florür, Dental Florozis, CBS, Tıbbi Jeoloji

MAPPING OF AN AREA HAVING A GROUNDWATER WITH HIGH-FLUORIDE FROM THE POINT OF VIEW OF MEDICAL GEOLOGY

**M. İrfan Yeşilnacar^a, Ayşegül Demir Yetiş^b, Tuba Rastgeldi Doğan^a,
A. Dilek Atasoy^a, S. İsmail Tekiner^a, İbrahim Bayhan^a, İ. Halil Direk^a, Şule Serin^a**

^aHarran University Department of Environmental Engineering /Şanlıurfa

^bBitlis Eren University Department of Environmental Engineering /Bitlis

(iyesilnacar@gmail.com)

ABSTRACT

About % 0.032 of earth's crust is composed of fluoride ions. The main sources of fluoride exposure for human are drinking water, some plants including high fluoride such as tea leaves, some marine organisms, emissions in some parts of the world and certain industrial processes. Fluoride limits in drinking water are recommended as 0.7-1.2 mg F/L by EPA and U.S. Department of Health & Human Services (HHS). And then, it is revised as 0.7 mg F/L by the HHS. Above the concentrations recommended by the World Health Organization more than 200 million people in the world due to consume fluoride- containing drinking and usage water and are adversely affected. The cases of fluorosis are endemic due to consumption of a high concentration of fluoride in drinking water in some parts of Anatolia. The areas with a high concentration of fluoride in groundwater are derived from volcanic rocks generally.

In the study area having Sarım and Karataş villages connected to the center of Şanlıurfa, these cases have been found yet. In this study, two villages in the central region and the medical sciences in the field by taking a broader view of the findings in terms of the local people were examined by comparing the tooth structure, the formation mechanism of problem areas, geographical distribution and dimensions have been studied in an important public health problem.

TUBITAK (Project No: 110Y234) financially supported by the findings of the first evaluation of this project showed that the hydrogeological point of view, the center of village drinking water wells at least 100 samples of water taken on these samples F, Ca, Mg, Na, K, HCO₃, SO₄, Cl, NO₃, NO₂, pH, EC, temperature, Al, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Si, Zn and Ba were analyzed parameters. Subsequent assessments, in order to establish monitoring points throughout the four seasons were 65 fixed sampling wells. In parallel with this study, 210 primary school students in 46 villages in dentistry for dental fluorosis dental screening classification were made. As a result, according to the results of the dental examination, and water quality in many rural areas in the center of not only these two villages encountered a similar problem. To understand the source and mechanism of fluoride analysis of samples taken from the drop-down exploration and drilling continues.

Keywords: Groundwater, High Fluoride, Dental Fluorosis, GIS, Medical Geology

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ
MARINE, LAKE AND COASTAL GEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ANAKSİMANDER DAĞLARI BÖLGESİNDE YER ALAN ÇAMUR VOLKANLARININ SEDİMANTOLOJİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ezgi Talas^a, Müge Atalar^a, Muhammet Duman^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

(ezgi.talas@ogr.deu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Doğu Akdeniz’de yer alan Anaksimander Dağları bölgesindeki çamur volkanlarından alınan yüzey sedimentlerinin, sedimanter ve jeokimyasal özellikleri ile bu jeokimyasal özellikleri denetleyen faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Çamur volkanlarının yüzeyinden alınan dokuz adet mini karot örneğinde elek analizi, hidrometre, organik karbon, karbonat ve element analizleri yapılarak sedimentlerin tane boyu dağılımları ve jeokimyasal içerikleri belirlenmiş, element değerleri ile yer kabuğu referans kaşılıkları mukayese edilmiş ve sedimanlar içerisindeki element dağılımını etkileyen faktörler hesaplanmıştır. Jeokimyasal analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ve element-faktör ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla Statistica (Ver. 8.0. Stat. Soft. Inc.) adlı bilgisayar yazılımı kullanılmıştır. Analizi yapılan örneklerin tane boyu killi silt ile kum boyutu aralığında değişim göstermektedir. Sedimanter parametrelerin istatistik değerlendirmeleri sonucunda element gruplaşmaları ve etkileşimlerinin farklı etmenler altında geliştiği görülmüş, çamur volkanlarına ait örneklerin muhtemel kökenleri tanımlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan factor analizleri yöntemi özellikle karmaşık veri setlerinin ayıklanmasını sağlamak ve araştırılan veri setindeki varyanslar üzerinde etkin olan değişken sayısını ortaya koymaktadır. Sedimanter parametreler üzerinde etkili olan muhtemel varyanslar, insan etkisinde veya ortamın özelliği gereği farklı mevsimsel değişimler yada farklı biyojeokimyasal işlevler etkisinde şekillenir. Bu çalışma kapsamında, çamur volkanlarından alınan yüzey sediment örnekleri üzerinde yapılan çalışmalarda tesbit edilen birincil faktörün toplam varyansın % 33,06’sı oranında etkin olan biyojenik faktör olduğu belirlenmiş ve bu faktörün karbonat, Ca, Sr, Ti, Tl ve V elementlerince temsil edildiği saptanmıştır. Sedimanlar üzerinde etkili olan ve ağırlıklı olarak orta yükseklikteki pozitif Cu, Pb, Zn, Th, Bi, La, B, Na ve K elementleri ile karakterize edilen ikincil faktör % 17,19 etkinlik oranı ile otojenik faktör olarak tanımlanmıştır. % 12,97 etkinlik oranına sahip üçüncül faktör ise diyajenetik faktör olarak tanımlanmış olup Mo, S, Se ve Tl elementlerince temsil edilmektedir. Dördüncü ve beşinci faktörlerin ise etkinlik değerleri % 10’dan daha düşüktür. Bunlardan dördüncü faktörün % 7,88 etkinlik oranı ile litojenik faktör (Cd, Ti, Al, Na, K ve Ga elementleri ile ilişkili) olup, beşinci faktörün ise % 5,67 etkinlik oranı ile dokusal faktör (ince - iri tane boyu parametreleri) olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma, Anaksimander çamur volkanları bölgesindeki yüzey sedimanları üzerinde etkili olan en önemli parametrenin biyojenik faktör olduğu sonucunu öne çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Akdeniz, Anaksimander Çamur Volkanları, Yüzey Sedimanları, Jeokimya, Faktör Analizi

SEDIMANTOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF MUD VOLCANOS IN ANAXIMANDER MOUNTAIN REGION

Ezgi Talas^a, Müge Atalar^a, Muhammet Duman^a

^aDokuz Eylül University Institute of Marine Sciences and Technology
(ezgi.talas@ogr.deu.edu.tr)

ABSTRACT

The sedimentary and geochemical features of surface sediments on the Anaximander Mud Volcano in the East Mediterranean Regions and different factors controlling these features were investigated. The sieve, hydrometer, carbonate, organic carbon and element analysis were performed on nine short core samples to determine the sediment grain size distribution and geochemical composition. The results of element contents compared to the crustal averages. To interpret the geochemical analysis results, particularly to determine the relationships between the elements, the Statistica (Ver. 8.0. Stat. Soft. Inc.) software was used. The grain sizes of the analyzed samples ranged between clayey silt and sand size. Statistical analysis of sedimentary parameters including element speciation was undertaken with a view to seeing the interrelationship between different variables and also to identify probable source components of mud volcano system. Factor analysis has been used in the present work, which is essentially a data reduction technique that provides information on the number of variables explaining the observed variances in the data. The possible variances in the sedimentary parameters may be due to either sources of anthropogenic origin or natural variances due to the seasonal or due to different biogeochemical processes that are taking place in the system. These analysis showed the effective factors on the sedimentary parameters explained as that the main factor is biogenic factor explained 33.06 % of the total variance (comprised of variables like carbonate, Ca, Sr, Ti, Tl and V). The second factor called the autogenic factor explained 17.19 % (comprised of variables like labile Cu, Pb, Zn, Th, Bi, La, B, Na, K) and the third factor called diagenetic factor explained 12.98 % (comprised of variables like Mo, S, Se and Tl) of the variances, respectively. Although having variances less than 10%, there are two more factors: one of them called the lithogenic factor explained 7.88 % (comprised of variables like Cd, Ti, Al, Na, K, Ga) of the variances and the other one is called texture (grain-size) factor explaining 5.68 % (comprised of variables like carbonate, Ni, Fe, As, V, Ca, Cr, Mg, Ti, S, Ga) of the variances. From this study, it is seen that biogenic material is the main source component of the surface sediments from Anaximander Mud Volcanos.

Keywords: East Mediterranean, Anaximander Mud Volcano, Surface Sediment, Geochemistry, Factor Analysis

GEÇ GLASİYAL – GEÇ HOLOSEN DÖNEMİ BOYUNCA VICTORIA GÖLÜ HAVZASINDA İKLİM VE ORTAMSAL GEÇMİŞ: POLEN VE NONPOLEN PALİNOMORFLARDAN BULGULAR

Casim Umba Tolo^a, Julius Bunny Lejju^a

^aMbarara Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,
Biyoloji Bölümü, 1410, Mbarara, Uganda
(tolocas2000@yahoo.co.uk veya tolocas@must.ac.ug)

ÖZ

Günümüzden 12400 – 10000 yıl öncesi, Doğu Afrika'daki kurak iklim koşullarının sıcak ve nemli dönemler ile kesildiği rapor edilmiştir. Ancak Viktoria Gölü havzasında Geç Glasiyal boyunca meydana gelen iklim değişiminin zamanı ve bunun vejetasyon üzerindeki izleri ileri derecede deforme olmuş, arta kalan izler de tanınamaz haldedir. Benzer şekilde Afrika'nın doğusu ve iç kısımlarındaki iklim değişikliğine bağlı vejetasyon çeşitlenmesinin kanıtları, özellikle Geç Holosen boyunca insan etkisine maruz kalmış, tortul kayıtlarda denetlenmesi zorlaşmıştır. Bu durumda ortam koşullarını ortaya koymak için tek bir yöntem uygulanırsa durum daha da karmaşık hal alacaktır. Bu nedenle Geç Glasiyal – Geç Holosen aralığında göl havzasındaki iklim ve ortamsal değişiklikleri belirlemek için, Victoria Gölü'nden alınan sondaj karotları (K4L, LUNG2 ve KAG2) üzerinde çalışılmış, polen ve nanopolen palinomorflar (örn, ağaç kömürü, sporlar, *Pediastrum sp.* ve d¹³C izotopu) araştırılmıştır. Bu incelemelerde vejetasyon değişimlerinin boyutunu, değişimi kontrol eden ana faktörleri ve iklimsel değişimler ile eski göl seviyesi arasındaki bağlantı bulunmağa çalışılmıştır. AMS ¹⁴C yaşlandırma ile tortul karotlarından kronolojik yaş verisi elde edildi. Sonuçlar, Geç Glasiyal'den Geç Holosen'e vejetasyon dinamikleri ve Victoria Gölü havzasındaki iklim değişikliklerine zaman odaklı bakış açısı sağladı. Aynı şekilde eski göl yüzey alanı ile eski göl seviyeleri hakkında yarı kantitatif sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre günümüzden 12033 ± 60 - 10691 ± 60 yıl önceki dönemde vejetasyon C₄ tiplerinden oluşmuştur. Ormanlık dönem başlangıcının bulunmasını takiben 11843 ± 60- 11673 ± 60 yıl arası kesintisiz olarak artan odunsu taksonlar ve ıslak nemli iklim koşullarında artan ormanlık gelişimleri ile 11311 ± 60 yıl öncesine ve daha sonrasına devam etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ortamsal Geçmiş, Victoria Gölü, Holosen, Nanpolen Palinomorf

CLIMATE and ENVIRONMENTAL HISTORY in THE LAKE VICTORIA BASIN DURING THE LATE-GLACIAL to LATE-HOLOCENE: EVIDENCE from POLLEN and NON-POLLEN PALYNOMORPHS

Casim Umba Tolo^a, Julius Bunny Lejju^a

^aDepartment of Biology, Mbarara University of Science and Technology, P.O. Box 1410, Mbarara, Uganda
(tolocas2000@yahoo.co.uk or tolocas@must.ac.ug)

ABSTRACT

*The period between 12400 to 10000 yr. BP is reported as marking climatic transition in eastern Africa characterized by warming and moist climate, punctuated with arid conditions. Nevertheless, timing of the climatic transition and its oscillation with vegetation dynamics during Late-Glacial for Lake Victoria basin is far from sufficiently demonstrated and remains unclear. Similarly, evidence of vegetation dynamics in eastern and central African region in the form of ecological and ecosystem responses to climate variability and change in the past have been increasingly influenced by human activity especially during Late-Holocene period, and thus become increasingly difficult to isolate from anthropogenic signals in the sedimentary records. It becomes even more difficult if a single proxy is used in such a reconstruction. We examined evidence from pollen and non-pollen palynomorphs (e.g. charcoal, spores, *Pediastrum* species and $d^{13}C$ isotope) from multi-sediment cores (code named here as K4L, LVNG2 and KAG2) obtained from within Lake Victoria to unravel Late-Glacial to Late-Holocene climate and environmental history in the lake's basin. We investigated extent of vegetation changes and main drivers for the changes, climatic variations and link with palaeo-lake level dynamics. AMS ^{14}C dating provided chronological age for the sediment cores. Results provide time-constrained historical perspective on Late-Glacial to Late-Holocene vegetation dynamics and climatic variability in Lake Victoria basin; and permit to trace, a semi-quantitative depth and/ or surface-area inference of palaeo-lake levels of the lake. Period between ca. 12033 \pm 60 to 10691 \pm 60 yr. BP was dominated by C_4 -types of vegetation cover. Onset of forest recovery followed, continued uninterrupted between ca. 11843 \pm 60 and 11673 \pm 60 yr. BP, with increasing diversity in arboreal taxa, and subsequent development of forests under wet-humid climate in the basin prior to ca. 11311 \pm 60 yr. BP and thereafter. Period ca. 11311 \pm 60 to 10715 \pm 60 yr. BP was marked by repeated decline and recovery of forest alternating with increase and decline in non-arboreal pollen taxa inferring low humidity at ca. 11230 \pm 60 yr. BP and ca. 10737 \pm 60 yr. BP. Forested vegetation is inferred between ca. 10715 \pm 60 to 10691 \pm 60 yr. BP under wet conditions. On the other hand, pollen and charcoal records infer a mixture of both dry and humid climatic conditions between ca. 4186 \pm 40 and 1830 \pm 40 yr. BP.*

Keywords: Environmental History, Lake Victoria, Late-Glacial, Holocene, Non-Pollen Palynomorphs, Human-Induced Forest Disturbance

GÖRSEL VERİLER İLE DESTEKLENEN YANAL TARAMALI SONAR KAYITLARI KULLANILARAK DENİZ TABANI YÜZEY YAPILARI VE BİOTANIN HARİTALANMASI

Özlem Yeğrek^a, Barış Akçalı^a, Müge Atalar^a, Tarık İlhan^a, Remzi Kavcıoğlu^a,
Muhammet Duman^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü,
35340 Inciraltı, Balçova/İZMİR
(ozzlem.88@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışma; yanal tarama sonarı verilerinin sualtı fotoğrafları ve video kayıtları ile desteklenerek mevcut deniz tabanı sedimanter yapılarının ve bentik alanlarının belirlenmesini ve haritalanmasını amaçlamaktadır. Kuzeydoğu Akdeniz’de Kuzey Kıbrıs kıyılarında farklı pilot alanlarda yanal tarama sonarı kayıtları alınarak kaya ortamı, sediment sınırları, bentik toplulukların oluşturduğu alanlar ve diğer lokal hedefler belirlenerek bu alanlarda sualtı video ve fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Yanal Taramalı Sonar kayıtları kullanılarak SonarWiz programı ile oluşturulan mozaik görüntülerde belirlenmiş lokasyonlarda alınan video ve fotoğraf kayıtları ile eşleştirilerek olası sediment sınırları ve biota dağılımı belirlenmiştir. Özellikle bitkisel topluluklara ait morfolojik anomaliler gösteren alanlar batimetri haritalarında da doğrulanmıştır. Sonuç olarak Kuzey Kıbrıs kıyılarında incelenen pilot bölgeler YTS verileri kullanılarak oluşturulan deniz tabanı morfoloji ve biota haritalandırılması sedimanter, görsel veriler ve dalış gözlemleriyle desteklenmiş ve doğrulaması yapılmıştır. Bölgede yapılabilecek mühendislik çalışmaları için yanılğı oluşturabilecek ve koruma altında olan deniz çayırları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yanal Taramalı Sonar, Deniz Tabanı Haritalama, Habitat, YüzeY Sedimentleri, Video Kayıt

SEA-FLOOR SURFACE STRUCTURES AND HABITAT MAPPING: USING SIDE SCAN SONAR RECORDINGS SUPPORTED BY VISUAL DATA

**Özlem Yeğrek^a, Barış Akçalı^a, Müge Atalar^a, Tarık İlhan^a, Remzi Kavcıoğlu^a,
Muhammet Duman^a**

^aDokuz Eylül University, Institute of Marine Science and Technology,
35340 İnciraltı, Balçova/İZMİR
(ozzlem.88@hotmail.com)

ABSTRACT

The aim of this study, to map seafloor surface structures and benthic areas, using side scan sonar, supported underwater photography and video recordings. In the Northern Cyprus Shelf the outcrop of basement rocks, sedimentary boundaries, habitat areas and the other local targets have been mapped at various target zones by using SSS records at NE Mediterranean. Afterwards, video and photo of submarine have been recorded. SonarWiz software using side scan sonar records mosaic images created with visual data taken at locations determined by matching the boundaries of possible sediment and biota distribution were determined.

Particularly, observed morphological anomalies which belong to mainly flora have been proven by bathymetry maps, as well. The resulting morphologic and seabed classification maps were combined to plot the distribution of the predominant habitats in the coastal waters of Northern Cyprus, some of which are of high conservation value. Ground-truthing of the habitat map using sediment data, video imagery and dive observations confirms that our approach produces a simplified and accurate representation of seafloor habitats while using all the information available within the SSS data sets.

Keywords: Side Scan Sonar, Sea-Floor Mapping, Habitat, Surface Sediments, Video Recording

HAZAR DENİZİ HIZLI SEVİYE DEĞİŞİMİ VE İRAN KIYILARINA ETKİSİ

Ata Abdollahi Kakroodi^a, A. Nohegar^b

^aTahran Üniversitesi, Coğrafya Fakültesi, Fiziksel Coğrafya Bölümü, Tahran, İran

*^bDepartment of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources, Hormozgan University, Iran
(kakroodi_a@yahoo.com)*

ÖZ

Hazar Denizi hızlı seviye değişimi özelliğiyle bilinen dünyadaki en büyük göldür. Meydana gelen hızlı seviye değişimleri birkaç yıllık ya da okyanus kıyıları için bin yıllık dönem içerisinde meydana gelebilecek değişimler ve bu değişimlerin kıyılar üzerindeki etkilerini belirlemede önemli bir fiziki model sağlar. 1929 ile 1995 yılları arasında Hazar Denizi seviyesi yaklaşık 3 metrelik bir değişim göstermiştir. Buda kıyı boyunca yapılmış olan bina, yol, çiftlik ve daha birçok insan yapımı yapıları yıkarak felakete yol açmıştır. Değişimin ilk 48 yıllık döneminde deniz seviyesi düşerek deniz tabanında geniş alanlar oluşturmuştur ve buralar yerleşim yeri olarak kullanılmıştır. Sonraki 18 yıllık dönemde ise deniz seviyesinin 3 metre yükselmesiyle bu alanlar terk edilmek zorunda kalmıştır.

Hazar Denizi'nin İran kıyısında bulunan Gomisha Lagününün GD köşesinde yapılan sondajda 27,7 m lik karot alınmış ve deniz seviyesi değişimlerinin Geç Pleyistosen – Holosen dönemi durumu ortaya konulmuştur. Geç Pleyistosen depoları tipik Pleyistosen faunasını içermektedir. Lagünel depolardaki kavrılarda yapılan yaşlandırmalar günümüzden 10,500 yıl öncesini göstermektedir. Buna göre deniz seviyesindeki düşmeden sonra bir transgresyon başlamış ve karaya doğru bariyer-lagün sistemini oluşturmuştur. Yaşamaya uygun olan alanların artmasıyla derinlere doğru biyofasiyeslerde değişimler meydana gelmiş ve diatom ile Gastropod türleri gelişmiştir. Günümüzden 8400 yıl öncesinde deniz seviyesi tekrar düşmeye başlamış, 7700 yıl öncesine ait kızıl renkli tortularla birlikte bol miktarda foraminifer (Ammonia beccari), regresyon dönemi kayıtları bulunmuştur. Orta Holosen yüksek karbonat ve jips içerikli sığ denizel ortam ile temsil edilmektedir. Alınan karotun üst bölümleri yaklaşık olarak 4,9 m lik üst kısım Geç Holosen'deki en son beş seviye değişimini göstermektedir. Hazar Denizi seviyeleri her zaman aynı anda olmamakla birlikte hem küresel hem de bölgesel olaylarda etkilenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hazar Denizi, Seviye Değişimi, Holosen, Yükselme, Gomisha Lagünü

RAPID CASPIAN SEA-LEVEL CHANGE and ITS IMPACT ON IRANIAN COAST

Ata Abdollahi Kakroodi^a, A. Nohegar^b

^aDepartment of Physical Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran

^bDepartment of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources, Hormozgan University, Iran
(kakroodi_a@yahoo.com)

ABSTRACT

The Caspian Sea, the largest lake in the world, is characterized by rapid sea-level changes. This provides a real physical model of coastal response to rapid sea-level change in a period of just a few years, which may take a millennium on oceanic coasts. Between 1929 and 1995 Caspian Sea-level experienced the last cycle with a range of ± 3 m. This caused disastrous effects along the coast and destroyed many buildings, roads, farms and other human properties. During the preceding 48 years of sea-level fall a large area of the seabottom emerged, which was then used for the development of residential zones. That had to be abandoned when sea-level rose by almost 3 m in a period of 18 years.

*A Late Pleistocene to Holocene Caspian sea level record has been reconstructed by a multi-disciplinary approach from a 27.7 m long core in the SE corner of the Iranian Caspian coast in the Gomishan Lagoon. Late Pleistocene deposits containing typical Pleistocene fauna and dated around 20,100 cal. yr BP end up in a major hiatus indicating sea-level fall. Lagoonal deposits with shells dated at around 10,500 cal. yr BP suggest that, after this deep low stand, an initial transgression started, leading to landward advance of barrier-lagoon systems. Increasing accommodations paced to changes in biofacies depth and the development of modern fauna including diatom and Gastropoda species. Around 8400 cal. yr BP sea level started to fall again, and reddish oxidized sediments with a abundant foraminifera (*Ammonia beccarii*) record a regressive phase around 7700 cal. yr BP. The mid-Holocene is characterized by a shallow marine environment mostly with high carbonate and gypsum content, lagoon and high stand tract with no subaerial facies. The upper part of the core above 4.9 m depth reflects at least five Late Holocene Caspian Sea sea-level cycles from 3200 cal. yr BP onward. The Caspian Sea level was influenced both by global and regional events, not always at the same time.*

Keywords: Hazar Sea, Level changes, Holocene, Gomishan Lagoon

HAZAR GÖLÜ, DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE, GEÇ-PLYİSTOSEN-HOLOSEN ÇÖKEL KAYITLARININ SİSMİK VE KAROT STRATİGRAFİSİ

**Kürşad Kadir Eriş^a, Umut Barış Ülgen^b, Emre Damcı^b, Dursun Acar^a,
Namık Çağatay^b, Ümmühan Sancar^b, Dicle Bal Akkoca^a, Tuğçe Nagihan Arslan^a,**

Zülfü Güröacak^a, Murat İnceöz^a, Özlem Öztekin Okan^a, Sena Akçer^c

^aFırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği, Elazığ, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi, EMCOL, İstanbul, Türkiye

^cMuğla Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği, Muğla, Türkiye

(akeris@firat.edu.tr)

ÖZ

Hazar Gölü Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca konumlanmıştır. Göl havzasının morfolojisini doğrultu ve normal atım bileşenli faylar belirlemiştir. Havza 25 km uzunluğunda ve 7 km genişliğinde, KD-gidişli Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) üzerinde uzunlamasına şekilli, dağlar-arası sedimanter bir havzadır. Gölün yüzey alanı 274 km² varmakta, maksimum derinliği 220 m ve hacmi ise 7.5 x10⁹ m³'dür. Bugün göl seviyesi 1255 m'de durmaktadır. Göl havzasının güney kenarı oblik doğrultu atımlı faylanmanın olması ve Hazar Dağı (2350 m) yükselimi nedeni ile daha dik iken, kuzey yamacı daha yayvan ve yamaçları güneye, aktif faya doğru eğimlidir. Hazar Gölü çevresinde yapılan detaylı jeolojik çalışmalara dayanarak göl aktif çek-ayır havza veya negatif çiçek yapısı şeklinde yorumlanmıştır.

Hazar Gölü'nden elde edilen yüksek-çözünürlü sismik profiller ve karot çökellerine dayanarak Geç Pleyistosen-Holosen çökellerini iki sismik stratigrafik birim olarak ayırtladık. Yüksek çözünürlü sismik profiller ve Hazar Gölü karot çökellerinde yapılan detaylı fiziksel ve jeokimyasal analizler göl seviyesi ve iklim değişimlerini vermektedir. Sismik profillerde ve karotlarda Holosen istifinin alt birimlere ayrılması farklı ortamların varlığını gösterirken, her bir birim göl seviyesi değişimleri nedeni ile farklı hidrolojik süreci yansıtmaktadır. Buzul sonrası ısınmanın sonucu olarak artan nemlilik sebebi ile paleo-üretimin arttığı en yaşlı çökel biriminde tespit edilmiştir.

Geç Pleyistosen'den Genç Buzul Dönemine geçiş düşük göl seviyesi belirgin çökeltme yüzeyini yansıtan ana uyumsuzluk yüzeyi ile temsil edilmektedir. Sismik profillerde bu yüzey üzerinde -73 m taraçası kazanmıştır. Holosen'in başlangıcında kıyısız aşma şeklinde biriken transgresif çamur yaygısı bu uyumsuz yüzeyi örtmektedir. Holosen süresince sürekli göl seviyesi yükselimleri -63, -56, -43 ve -36 m'lerde duran kıyı taraçalarının varlığından da anlaşıldığı gibi durağan su seviyesi ile kesikliğe uğramıştır. Holosen süresince devam eden göl seviyesi yükselimleri sismik profillerde üç farklı seviyede istiflenmiş gerileyen delta komplekslerinin varlığından da anlaşılabilir. Bu yaygın deltaik sistem muhtemelen göl çevresinde en büyük drenajı temsil eden Kürkçayı Nehri'nden kaynaklanmaktadır. Geç Holosen'de G.Ö. 3 bin yılında gelişmiş 3. milenyum krizi olarak adlandırılan soğuk ve kurak iklim döneminde göl seviyesinin aniden düştüğü sismik profillerde yapılan kronostratigrafik çalışmalar sonucunda belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geç Kuvaterner, Hazar Gölü, Sismik, Karot, Paleo-İklim

SEISMIC AND CORE STRATIGRAPHIES OF LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE SEDIMENTARY RECORDS IN LAKE HAZAR, EASTERN ANATOLIA, TURKEY

**Kürşad Kadir Eriş^a, Umut Barış Ülgen^b, Emre Damcı^b, Dursun Acar^a,
Namık Çağatay^b, Ümmühan Sancar^b, Dicle Bal Akkoca^a, Tuğçe Nagihan Arslan^a,
Zülfü Güroacak^a, Murat İnceöz^a, Özlem Öztekin Okan^a, Sena Akçer^c**

^aFırat University Engineering Faculty, Geology Engineering, Elazığ, Turkey

^bİstanbul Technical University Faculty of Mines, EMCOL, İstanbul, Turkey

^cMuğla University Engineering Faculty, Geology Engineering, Muğla, Turkey
(akeris@firat.edu.tr)

ABSTRACT

Lake Hazar is situated along the East Anatolian Fault Zone (EAFZ). Its basin displays a clearly delineated fault pattern with both strike-slip and normal-slip components. It is a 25 km-long, 7 km-wide intra-mountain sedimentary basin with an NE-trending elongated-shape along the East Anatolian Fault Zone (EAFZ). The surface lake area covers 274 km², its maximum depth reaches 220 m and volume 7.5x10⁹ m³. Today, the lake level stands at 1255 m above the sea level. The southern margin of the lake basin is steep due to an oblique-slip faulting and Mount Hazar (2350 m) uplift, whereas the northern margin has a relatively low relief (maximum of 1685 m) and generally gentle slopes dipping to the south towards the active fault. Lake Hazar has been interpreted as an active pull-apart basin or a negative flower structure on basis of detailed geological studies around the lake.

Based on high-resolution seismic profiles and sediment cores retrieved from Lake Hazar, we differentiated two main seismic stratigraphic units covering the time periods from the late Pleistocene to Holocene. High-resolution seismic reflection profiles and analyses of the sedimentary substrate by corings in Lake Hazar provide a detailed record of the lake level fluctuations and climate changes. Subdivision of the Holocene sequence in the seismics and cores into subunits reveals different subenvironments, each subject to a distinctive hydrological and sedimentological processes due to fluctuating lake level. Increased paleo-productivity due to increasing humidity as consequence of post-glacial warming has been documented within the oldest sedimentary unit.

The transition from the late Pleistocene to the Younger Dryas is represented by a major unconformity surface, implying a prominent lowstand depositional surface. In the seismic profiles, the -73 m wave-cut terrace has been beveled into the this surface. At the beginning of the Holocene, transgressive, undisturbed mud drapes cover the unconformity surface in the form of coastal onlapping. During the Holocene, progressive lake level rises were modulated by stillstands, as evidenced by coastal terraces at -63 m, -56 m, -43 m and -36 m. The continued lake level increase during the Holocene can also be deduced by presences of retrogressive deltas observed in the seismic profiles. These extensive deltaic sediments were presumably sourced from the Kürkçayı River, which is the biggest drainage system around the lake. A sudden decrease in the lake level during the late Holocene 3rd millennium crisis called as cold and dry climatic period has been determined as a result of detailed chronostratigraphic studies on seismic profiles.

Keywords: Late Quaternary, Lake Hazar, Seismic, Core, Paleo-Climatic

İKİZLERÇEŞME DENİZEL TARAÇASI, ÇANAKKALE BOĞAZI: GÜNCELLENMİŞ OSL TARİHLERİ VE PALEONTOLOJİK GÖSTERGELER

Mustafa Avcıoğlu^a, Ahmet Evren Erginal^b, Nafiye Güneç Kıyak^c,
Erdiñç Yiğitbaş^a, Sevinç Kapan-Yeşilyurt^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale

^bArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Ardahan
^cIşık Üniversitesi, Fizik Bölümü, 34890 İstanbul
(m_avcioglu@comu.edu.tr)

ÖZ

Çanakkale Boğazı Akdeniz ve Karadeniz arasında önemli bir su yoludur. Boğazın her iki kıyısında denizel taraça çökelleri deniz seviyesinden değişik yükseltilerde bulunurlar. Bu çalışmada Çanakkale şehrinin 5,8 km kuzeydoğusunda bulunan İkizlerçeşme taraçasına ait güncellenmiş optik lüminesans yaşları ve paleontolojik veriler sunulmaktadır.

Çalışılan istif 4 metrelik bir kalınlığa sahiptir. İstifin alt birimi günümüz deniz seviyesinden 4,9 m yukarıda Üst Miyosen birimlerini üzerler. İstif, içerdiği unsurlar açısından biri 1,5 m kalınlığındaki kırıntılı (A birimi), diğeri de 2,5 m kalınlığındaki fosil bolluk zonu (B birimi) olmak üzere iki birimden oluşur. Bu iki birimdeki kuvars bakımından zengin düzeylerden altı örnek tarihlendirme amacıyla alınmıştır. Alınan örneklerden OSL tarihlendirmeleri Işık Üniversitesi Fizik Bölümü Lüminesans Araştırma ve Arkeometri Laboratuvarında yapılmıştır. Tarihlendirme sonuçlarının güvenilirliği açısından her örneğin U, Th, K miktarları Acme (Kanada) Laboratuvarında incelenmiştir. Ayrıca örneklerin su muhtevası ve toplam karbonat içerikleri de ölçülmüştür.

Yapılan petrografik çalışmalara göre denizel taraçanın temelini oluşturan A birimi kum, ince çakıl ve kırıklı fosil tanelerinden oluşur. Fosil bolluk zonunu oluşturan B birimi ise yoğun olarak *Ostrea (Ostrea) edulis* Linnaeus, *Paphia (Polititapes) senescens* Coc., *Cerithium vulgatum* Bruguiere, *Gibbula albida* Gmelin ve *Donacilla (Donacilla) cornea* Poli fosilleri ile bu fosil kavkılarının arasında gözlenen polijenik kökenli çakıl ve kum tanelerinden meydana gelir. OSL tarihlendirmeleri sonucunda A birimine ait örneklerden 246,47±25,32 binyıl ile 149,98±8,25 binyıl arasında değerler elde edilmiştir. B biriminden ise 140,3±8,4 binyıl ile 127,5±8,9 binyıl tarihleri yapılan analizler sonucunda ortaya çıkmıştır. B biriminden tanımlanan türlerin paleoekolojik özellikleri incelenerek çalışma alanının ortamsal koşulları yorumlandığında, çökme zamanında sığ ve acısu koşullarının hâkim olduğu ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen OSL tarihlerine göre ise denizel taraçanın oluşum zamanı, deniz seviyesinin nispeten günümüzden yüksek olduğu MIS 7 ve 5 buzul arası dönemlerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale Boğazı, Denizel Taraça, Kuvaterner, OSL

Bu çalışma ÇOMÜ-BAP Komisyonu'nca 2008/39 nolu proje kapsamında kısmen desteklenmiştir ve ilk yazarın (M.A.) doktora çalışmasının bulgularından üretilmiştir.

İKİZLERÇEŞME MARINE TERRACE, STRAIT OF ÇANAkkALE: UPDATED OSL AGES AND PALEONTOLOGICAL IMPLICATIONS

Mustafa Avcıoğlu^a, Ahmet Evren Erginal^b, Nafiye Güneç Kıyak^c,

Erdinç Yiğitbaş^a, Sevinç Kapan-Yeşilyurt^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,
Department of Geology Engineering, 17020, Çanakkale

^bArdahan University, Faculty of Humanities and Letters, Ardahan

^cIsik University, Department of Physics, 34890, Istanbul
(m_avcioglu@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The Strait of Çanakkale (SC) is a waterway that connects the Mediterranean Sea with the Black Sea. Along both sides of the SC, marine terrace deposits are found at various elevations. In this study, we present our updated optical luminescence ages and paleontological data from İkizlerçeşme marine terrace which is located in 5.8km northeast of Çanakkale city.

The studied sequence has a thickness of 4 m. Its lower unit overlies the Upper Miocene formations at an elevation of 4.9 m above the present sea-level. The sequence is made up of two different units: a basal 1.5-m thick detrital unit A and an upper 2.5-m thick fossil-laden unit B. Six samples were collected from the quartz-rich level of both units for dating. OSL age determinations from the collected samples were carried out in Luminescence Research and Archaeometry Laboratory of Işık University. To check the reliability of dating results, U, Th and K contents of each sample were analysed at the ACME laboratories, Canada. In addition, water and carbonate contents of subsamples were measured for this purpose.

*According to petrographical data, unit A is composed of sand, small gravels and broken fossil shells. The unit B, however, is characterized by fossil shells dominated by *Ostrea (Ostrea) edulis* Linnaeus, *Paphia (Polittapes) senescens* Coc., *Cerithium vulgatum* Bruguiere, *Gibbula albida* Gmelin ve *Donacilla (Donacilla) cornea* Poli and polygenic gravels and sands filling the spaces between the fossils. OSL results reveal that unit A rich in detrital materials were deposited at different periods between 246,47±25,32 and 149,98±8.25 ka. On the other hand, the upper fossiliferous unit B yielded ages between 140,3±8,4 ka and 127,5±8,9 ka. The species defined within this biostratigraphic level are indicative of shallow and brakish waters from paleoecological point of view. The OSL ages of the marine terrace deposits are suggestive of MIS 7 and MIS 5 interglacial periods when sea-level was relatively higher than at present.*

Keywords: Çanakkale Strait, Marine Terrace, Quaternary, OSL

This study was supported in part by Scientific Research Projects Commission of Çanakkale Onsekiz Mart University (Project no 2008/39) and is produced from Ph.D. thesis of the first author (M.A.).

İSTANBUL'DA “KÜÇÜK BUZ ÇAĞI” VE “ORTAÇAĞ İLİK DÖNEMİ”: KÜÇÜKÇEKMECE LAGÜNÜ ÇÖKEL KAYITLARI İLE TARİHİ KAYITLARIN DENEŞTİRİLMESİ

Sena Akçer^a, Namık Çağatay^b, Mehmet Sakıncı^c, Bora Ön^a, Dursun Acar^b

^a Muğla Sıtkı Koçman Ünivresitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü)

^b İTÜ Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Araştırma Merkezi (EMCOL)

^c İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü

(akcer@mu.edu.tr)

ÖZ

İstanbul, yaklaşık M.Ö. 6600 yıl öncesinden günümüze coğrafik özellikleri sebebiyle bir çok medeniyetin merkezi olmuştur. Fikirtepe kültürü, Roma ve Osmanlı İmparatorluğu gibi büyük medeniyetlere ev sahipliği yapmış olan İstanbul'un son 10.000 yıl iklimi ile ilgili tarihi veriler günümüzde yeni yeni çalışılmaya başlamıştır.

Bizim çalışmamız kapsamında Küçükçekmece Lagünü'nden 16 m su derinliğinden alınan yaklaşık 3 m uzuluğundaki karotta yüksek çözünürlüklü (200 µm) XRF element taraması, karot boyunca 50 mm aralıkla ostrakod ve bentik foraminifer kavkılarında duraylı oksijen ve karbon analizleri yapılmıştır. Karotta bivalv kavkısı ve bitki kalıntılarında yapılan C-14 analizleri sonucunda yapılan yaş modeline göre karot yaklaşık M.S. 650 yılına kadar gitmektedir. Bu çalışma sonunda XRF verileri zaman serisi olarak ele alınıp Lomb-Scargle Periyodogramı spektral yöntemi ile iklimsel döngüsellik aranmıştır.

Çalışılan karotta yapılan analizler sonucunda İstanbul'da M.S. 950-1450 yılları arasında ılıman ve nispeten nemli iklim koşulları görülmektedir. Bu dönem, Avrupa'da yaklaşık M.S. 950-1350 yılları arasında görülen “Ortaçağ Ilık Dönem” e denk gelmektedir.

Avrupa'da “Küçük Buz Çağı” olarak adlandırılan yaklaşık M.S. 1350-1850 arasında yaşanan soğuk dönemde, İstanbul çökel kayıtlarında M.S. 1350-1450 yılları arasında nemliliğin ve sıcaklığın nispeten azaldığı görülmektedir. M.S. 1450 yılında kuraklaşma görülmekte fakat ılıman nemli koşullar çeşitli salınımlar göstermesine rağmen yaklaşık 100 yıl daha sürmektedir. M.S. 1575'te yine kuralık dereceli olarak gözlenirse de bir önceki döneme nazaran daha azdır ve nemlilik yaklaşık M.S. 1700'e kadar görülür. Asıl kuraklıkta artış M.S. 1700-1900 yılları arasında gözlenmiştir.

Çalışma kapsamında tarihi veriler derlenerek yüksek çözünürlüklü XRF verileri ile deneştirilmiş ve XRF verilerininin spektral analizi sonucunda İstanbul ikliminde son 1300 yılda 7 ve 170 yıllık salınımlar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, Küçük Buz Çağı, Ortaçağ Ilık Dönem, Paleoiklim, Tarihi Veriler

LITTLE ICE AGE AND MEDIEVAL WARM PERIOD IN İSTANBUL: CORRELATION OF KÜÇÜKÇEKMECE LAGOON SEDIMENTARY RECORDS WITH HISTORICAL DATA

Sena Akçer^a, Namık Çağatay^b, Mehmet Sakınç^c, Bora Ön^a, Dursun Acar^b

^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü)

^b İTÜ Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Araştırma Merkezi (EMCOL)

^c İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü

(akcer@mu.edu.tr)

ABSTRACT

Its unique geographical setting has made İstanbul the center of many civilizations since ca. BC 6600 years. It has hosted important civilizations of Fikirtepe, Byzantium and Ottoman Empires. It is only recently the historical climate records of İstanbul have started being published.

In this study, 3 m long core from Küçükçekmece Lagoon is recovered at 16 m water depth and the core is analyzed by XRF (X-Ray Fluoresance) core scanner with a resolution of 200 µm. Stable oxygen isotope data are gathered from ostracoda and benthic foraminifera shells at resolution of 50 mm along the core. We have used the AMS ¹⁴C analysis from bivalvia shells and plant remains to reconstruct the age model, which indicate that t, the core extends back to ca. AD 650 years. The XRF data is processed as time series and Lomb-Scargle spectral method is applied to search for the climatic periodicities.

The results suggest warm and relatively wet conditions in İstanbul between 950-1450 AD years. This spell correlates well with the Medieval Warm Period (950-1350 AD) in Europe. In the cold spell, called "Little Ice Age" in Europe during ca 1350-1850 AD, the Küçükçekmece sediment records show relative decrease in precipitation and temperature during 1350-1450 AD. Even it is drier at 1450 AD, warm and wet conditions occur for another 100 years with some fluctuations. Another dry period occurs ca. 1575 AD, but it is relatively less severe than the previous period. This moderately wet conditions continue till ca 1700 AD. Main dry phase is observed during 1700-1900 AD.

The historical data is compiled and correlated with our high resolution XRF data, the spectral analyses of which show 7- and 170-year periodicities for the İstanbul climate during the last 1300 years.

Keywords: İstanbul, Little Ice Age, Medieval Warm Period, Palaeoclimate, Historical Documents

KUZEY KIBRIS KIYILARINDA YENİ BİR EOLİNİT BULGUSU

Muhammed Zeynel Öztürk^a, Nafiye Güneç Kıyak^b,

Ahmet Evren Erginal^c, Tuğba Öztürk^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Böl, Çanakkale

^bIşık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, İstanbul.

^cArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Ardahan

(muhammed.zeynel@gmail.com)

ÖZ

Eolinitler kıyı kumullarının taşlaşmış formlarıdır ve jeolojik geçmişte kumul kumlarının kalsiyum karbonattan oluşan doğal bir çimento ile birbirine bağlanması sonucunda oluşurlar. Bileşimleri, taneleri bağlayıcı karbonatın yapısı ve dokusal özellikleri, tabakalaşma yapıları, fosil içerikleri ve yaşları taşlaşan kumul istifinin kökenini ve paleoklimsel kayıtlarını tutmaktadır. Kıbrıs adasının bulunduğu Doğu Akdeniz, eolinitlerin oluşumu açısından uygun koşullara sahiptir. İsrail, Mısır, Girit Adası, Güney Kıbrıs gibi farklı lokalitelerde eolinitlere rastlanmaktadır.

Bu çalışmada Kuzey Kıbrıs kıyılarında tespit edilen 3 farklı eolinit istifi el alınmıştır. Eolinitlerin kökeni, çökeltme ortamı ve dolayısıyla paleokumul ortamı açısından özelliklerini ortaya koymak için farklı analizler yapılmıştır. Eolinitlerin yaşları OSL tarihlendirmesi ile çalışılmıştır. Ayrıca, bağlayıcı çimento ve tanelerin mikro-morfolojik özellikleri, tane boyu ölçümleri, toplam CaCO_3 gibi analizler gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmalarında çok sayıda tabaka ölçümü yapılarak kumul tabakalarının birikimini sağlayan paleorüzgar yönleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışılan eolinitler Karpaz Yarımadası'nın güney kıyılarında yer alır. Kayada orta ve kaba kum boyutundaki taneler egemendir. Çimento maddesi olarak CaCO_3 oranı %54-69 arasında değişir. FTIR analizlerinden elde edilen geçirgenlik eğrileri kalsit ve aragonit pikleri ile birebir uyumlu olmakla birlikte, XRD analizlerinde egemen mineral kalsittir. SEM görüntülerinde ooidlerin yaygın olduğu ve eolinit kumlarının iyi yuvarlaklaşmış oldukları görülür. Tane aralarında köprü (menüsküs) tipi çimento baskındır ve EDX analizleri bu köprü çimentonun %88-97 oranında Ca, C ve O içerdiğini göstermiştir. Yine ince kesitlerde eolinitlerin bol miktarda foraminifer (globigerinid planktonik foraminifer, miliolid foraminifer), kırmızı alg ve gastropod fosilleri içerdikleri gözlenmiştir. Kuvars bakımından zengin eolinit kumlarının gömülme yaşlarını ortaya koyan OSL verilerine göre eolinitler günümüzden 57.89 ± 4.2 ile 101.89 ± 8.31 bin yıl önce gibi geniş bir zaman aralığında birikmişlerdir. Tabaka ölçümlerine göre eolinit tabakaları kuzeydoğuya doğru 2° - 26° arasında eğimlidir ve bu durum eolinit kumlarının batılı rüzgarların etkisi ile biriktiğini gösterir. Eolinitleri oluşturan rüzgar yönleri günümüz rüzgar özellikleri ile karşılaştırıldığında bir uyum söz konusudur. Buna göre Doğu Akdeniz'de hakim rüzgar yönü eolinitlerin oluştuğu dönemden günümüze önemli bir değişiklik göstermemiştir. Benzer sonuçların İsrail kıyılarında tespit edilmiş olması da bu sonucu doğrular niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Eolinit, Paleorüzgar, Kuzey Kıbrıs, Doğu Akdeniz

Katkı belirtme: Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2011/40 - Yürütücü: A.E.Erginal).

A NEW EOLIANITE OCCURRENCE ON NORTH CYPRUS COASTS

Muhammed Zeynel Öztürk^a, Nafiye Güneç Kıyak^b,

Ahmet Evren Erginal^c, Tuğba Öztürk^b

^aCanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Sciences,
Department of Geography, Canakkale

^bIşık University, Department of Physics, Faculty of Arts and Sciences, Istanbul

^cArdahan University, Faculty of Humanities and Letters, Ardahan
(muhammed.zeynel@gmail.com)

ABSTRACT

Eolianites are lithified forms of coastal dunes and form as result of amalgamation of dune sands by a natural cement formed of calcium carbonate. Composition, structure and textural properties of connective carbonate, bedding characteristics, fossil contents and age of eolianites provide information about their origin and paleoclimatic conditions of deposition. The Eastern Mediterranean, has favorable conditions for the formation of eolianites, where they are widely distributed in different localities, including Israel, Egypt, Crete Island and Southern Cyprus.

In this study, three different eolianite sequences from North Cyprus coasts were investigated. Different analyses were carried out to reveal the origin, depositional environment and characteristics of the eolianites with regard to the pale-dune field. Age of eolianites was determined with OSL dating method. Mineralogical, grain size, total CaCO₃, FTIR, XRD, SEM and EDX analyses were carried out. Paleowind directions related to the deposition eolianite sand beds were determined by using numerous bedding (strike-dip) measurements in the field.

The studied eolianites lie on the southern coast of the Carpasus Peninsula. The medium and coarse grains predominate. Total amount of CaCO₃ as cement material varies between 54% and 69 %. Even though transmittance curves obtained from FTIR analyses are in good agreement with calcite and aragonite peaks, XRD analyses showed that calcite is the main mineral. SEM analyses displayed common existence of ooids and well-rounded grains. The predominating cement comprises meniscal bridges, which are, based on EDX analyses, made up of Ca, C, and O with an amount ranging between 88% and 97 %. According to thin sections, eolianites have abundant amount of foraminifera (globigerina planktonic foraminifera, miliolid foraminifera), red algae and gastropod fossils. OSL ages representing the burial age of quartz-laden eolianite sands show that eolianites were deposited in a broad period of time spanning between 101.89±8.31 and 57.89±4.2. Based on bedding measurements, eolianite beds dip toward northeast at angles between 2° and 26°, suggesting that the eolianite sands were deposited by westerly winds. Wind directions accounted for the deposition of eolianite sands are similar to present-day wind directions. Thus, prevailing wind directions in the Eastern Mediterranean did not show any significant change since formation of the eolianites. This is confirmed by similar data obtained from Israeli coast.

Keywords: Eolianite, Paleowind, North Cyprus, Eastern Mediterranean

Acknowledgement: This study was funded by Canakkale Onsekiz Mart University, Scientific Research Projects Commission (Project number: 2011/40–Project coordinator: A.E.Erginal).

KUZEY KIBRIS ŞELFİNİN YÜZEY SEDİMENTLERİNİN SEDİMANTOLOJİK VE JEOKİMYASAL ETÜDÜ

**Müge Atalar^a, Barış Akçalı^a, Tarık İlhan^a,
Remzi Kavcıoğlu^a, Muhammet Duman^a**

*^aDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü İnciraltı-İzmir
(muge.atalar@ogr.deu.edu.tr)*

ÖZ

Kuzey Kıbrıs şelfinden alınan yüzey örneklerinde major ve iz element içerikleri ve tane boyu analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Kuzeydoğu Akdeniz’de ağır metal kirlilik düzeyleri zenginleşme faktörleri (EF), jeokümülyasyon indeksi (I_{geo}) ve faktör analizi gibi farklı teknikler kullanılarak değerlendirilmiştir. Dane boyu analizi elek ve hidrometre yöntemi ile; karbonat ve organik karbon analizleri sırasıyla gazometrik ve sülfokromik oksidasyon yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Element konsantrasyonları indüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi (ICP-ES/ICP-MS) ile elde edilmiştir. Çalışma alanında dane boyu analizi sonuçları çökellerin çoğunlukla kum boyutlu malzeme ile çamurlu kum arasında olduğunu göstermektedir. Ortalama kabuk değerlerinden daha düşük değerler gösteren Al, Co, Cr, Pb ve Zn elementleri açısından herhangi bir kirlilik söz konusu olmadığı belirlenmiştir. Sonuçlar Kuzey Kıbrıs şelf çökellerinin Cu, Fe, Mn ve Ni gibi elementlerce kirlenmiş olduğunu göstermiştir. Çeşitli sedimentolojik unsurların ve parametrelerin arasındaki ilişki ve genetik değerlendirmeleri faktör analizleri ile elde edilmiştir. Bu analizler sonucunda toplam varyansın % 95,5 için öjen değerlerini hesaplayıp beş faktör halinde sonucu ifade etmek olasıdır. Faktör 1, Al, K, Cu, Na, Ga ve Zn grubunu; faktör 2, B, Mo, Pb ve S grubunu. faktör 3, Cr, Ni, Mg, P ve Th grubunu; faktör 4 -5, Au, Sb, Fe, V ve Na grubunu oluşturmaktadır. Bu faktörlerin sırasıyla karasal, insan kaynaklı, organik ve atık su desarjı kaynaklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz, Kıbrıs Şelfi, Yüzey Sedimentleri , Element , Faktör Analizi

THE GEOCHEMISTRY AND SEDIMENTOLOGY OF SURFICIAL SEDIMENTS OF NORTHERN CYPRUS SHELF

**Müge Atalar^a, Barış Akçalt^a, Tarık İlhan^a,
Remzi Kavcıoğlu^a, Muhammet Duman^a**

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü İnciraltı-İzmir
(muge.atarlar@ogr.deu.edu.tr)

ABSTRACT

The particle size distributions and concentrations of major and trace elements were determined in surface samples collected from Northern Cyprus Shelf. The levels of heavy metal pollution in NE Mediterranean were evaluated using different techniques such as enrichment factors (EF), geo-accumulation index (I_{geo}) and factor analysis. The sediment grain size was analyzed using the standard procedure of sieve and hydrometer method. The carbonate and organic carbon contents were determined using a gasometric and sulfochromic oxidation methods respectively. The element concentrations were determined in the digested phase by inductively coupled plasma-mass spectrometer (ICP-ES/ICP-MS) analysis. Grain-size analysis results show that working areas are covered with the range of muddy sand to mostly sand sized sediments. The concentrations of Al, Co, Cr, Pb and Zn are lower than their average crustal values, which indicate that there are no significant pollution for these elements. The results showed that the sediments of northern Cyprus shelf are polluted in terms of As, Cu, Fe, Mn and Ni. Relationships between various elements and sedimentological parameters have been identified using factor analysis and reflect genetic associations. Factor analysis of the shelf sediment data establishes eigen values that account for 95.5 % of the total variance and separates elements into five factors. Factor 1, an association of Al, K, Cu, Na, Ga and Zn; factor 2, an association B, Mo, Pb and S; factor 3, an association of Cr, Ni, Mg, P and Th; factor 4-5, an association of Au, Sb, Fe, V and Na. These factors are interpreted to represent terrigenous, antropogenic, organic and waste dumping-mining disposal sources respectively.

Keywords: *Mediterranean, Cyprus shelf, Surface Sediments, Elements, Factor Analysis*

KUZEY KIBRIS YALITAŞLARININ OSL TARİHLENDİRME SONUÇLARI

**Muhammed Zeynel Öztürk^a, Nafiye Güneç Kıyak^b,
Ahmet Evren Erginal^c, Tuğba Öztürk^b**

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
Coğrafya Bölümü, 17020, Çanakkale

^bIşık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, 34980, İstanbul.

^cArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi,
Coğrafya Bölümü, 75000, Ardahan
(muhammed.zeynel@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada kuzey Kıbrıs kıyılarında tespit edilen yalıtışlarının dağılışı ve fasiyes analizlerinin yanı sıra optik lüminesans tarihlendirmesi sonuçlarına dayanılarak yalıtışlarının tektonik açıdan göstergeleri tartışılmıştır. Beşparmak Dağları'nın kuzey kıyıları boyunca 7 lokalitede tespit edilen yalıtışlarından alınan toplam 14 örnek OSL yöntemi ile tarihlendirilmiştir. OSL tarihlendirmesine göre yalıtışlarının yaşları 0.442 ± 0.079 ile 5990 ± 0.341 yıl arasında değişir. Maksimum 310 m uzunluğa ve 17 m genişliğe sahip olan yalıtış tabakaları 6° - 12° eğimle denize doğru eğimlidir. Yapılan petrografik analizlere göre CaCO_3 oranı %37-65 arasında değişir. XRD verileri yalıtış çimentosunun tamamen kalsitten oluştuğunu göstermektedir. Elektron mikroskobu ve ince kesit görüntülerinde çimento dokularının tane yüzeylerinde mikritik zarflar, tane aralarında ise menüsküs köprü ile temsil edildiği görülmüştür. Bu durum bağlayıcı çimentonun denizel freatik ve meteorik koşulların etkisi altında çökeldiğini ortaya koyar. Supratidal koşulları yansıtan meteorik çimentonun mikritik zarflar üzerine gelmesi deniz seviyesinde alçalma evrelerine işaret eder.

Anahtar Kelimeler: Yalıtış, OSL, Tektonik, Kuzey Kıbrıs, Doğru Akdeniz

Katkı belirtme: Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2011/40 - Yürütücü: A.E.Erginal).

OSL DATING RESULTS OF NORTH CYPRUS BEACHROCKS

**Muhammed Zeynel Öztürk^a, Nafiye Güneç Kıyak^b,
Ahmet Evren Erginal^c, Tuğba Öztürk^b**

^aCanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Sciences,
Department of Geography, Canakkale

^bIşık University, Department of Physics, Faculty of Arts and Sciences, Istanbul

^cArdahan University, Faculty of Humanities and Letters, Ardahan
(muhammed.zeynel@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, we discuss distribution, facies characteristics and optical luminescence ages of beachrocks on the North Cyprus coasts. A total of 14 samples collected from seven different localities on the Northern coast of Beşparmak mountains were dated using OSL dating technique. Based on OSL results, age of beachrocks ranges between 0.442 ± 0.079 ka and 5990 ± 0.341 ka. Beachrock beds are composed of maximum 300-m long and 12-m width cemented beach deposits, dipping seaward at angles between 6° and 12° . Petrographic analyses reveal that beachrocks contain a CaCO_3 cement that range in amount between 37-65%. Based on XRD data, this cement material is composed solely of calcite. Scanning electron microscopy and thin section images demonstrated that cement fabric is characterized by micrite envelopes on grain surfaces and meniscus bridges between the grains. This is indicative of precipitation of the connective cements from marine phreatic and meteoric conditions. The presence of meteoric cement typical of supratidal conditions on micrite coatings is suggestive of sea-level lowstand periods.

Keywords: Beachrock, OSL, Tectonic, North Cyprus, Eastern Mediterranean

Acknowledgement: This study was funded by Scientific Research Projects Commission of Canakkale Onsekiz Mart University (Project number: 2011/40; Coordinator: A.E. Erginal).

MERSİN LİMANI GÜNCEL SEDİMAN KALINLIĞI TESPİTİ ÇALIŞMALARI

Yunus Emre Taşova^{a,c}, Tuba İslam^{a,b}

^a *Denar Deniz Araştırmaları Ltd. Şti., Esentepe, 34394, İstanbul Türkiye*

^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
(emre@den-ar.com)*

ÖZ

Çalışma Uluslararası Mersin Limanında yapılan bir dizi saha ölçümünden yola çıkarak liman alanı içerisindeki bölgede mevcut güncel sediman kalınlığının tespit edilmesini konu almaktadır. Bu kalınlık tespiti için sondaj ve sismik yöntemlere başvurulmuştur. Arazi çalışmaları, sondaj ve sığ sismik olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Sondaj çalışmaları deniz tabanından 15 ile 40 m aralığında derinliğe kadar değişmekte olup toplamda 25 adettir. Sismik yansıma metodu temelinde yapılan sığ sismik ölçümler ortalama 700m uzunluğunda 9 hattan oluşmaktadır. Sondaj ve sismik hatlar birbiri ile ilişkilendirilerek elde edilen koordinat ve kalınlık değerleri ArcGIS yazılımı üzerinden çeşitli interpolasyon yöntemleri deneyerek liman alanı içerisinde güncel sediman birikimi ve bu biriminin yanal ve düşey devamlılığı şeklinde tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sismik Kalınlık, Sondaj, CBS, İnterpolasyon

STUDIES OF RECENT SEDIMENT THICKNESS DETERMINATION IN MERSIN PORT

Yunus Emre Taşova^{a,c}, Tuba İslam^{a,b}

^aDenar Ocean Engineering Ltd., Esentepe, 34394, İstanbul Turkey

^bİstanbul Technical University, Graduate School of Science Engineering and Technology, Geological Engineering Department, Maslak, 34469 İstanbul, Turkey

*^cİstanbul University Institute of Marine Sciences and Management Marine Geology and Geophysics Department, Vefa, 34116 İstanbul, Turkey
(emre@den-ar.com)*

ABSTRACT

This study includes the determination of recent sediment thickness in International Mersin Port by systematic field measurements including drilling and seismic methods. 25 boreholes were drilled with penetration depths changing between 15 and 40 m (from sea floor). Nine shallow seismic reflection profiles each having about 700 m length were carried out. The seismic and borehole sediment thickness data were correlated and the coordinates and thickness values were interpolated using ArcGIS software. In this way, the recent sediment accumulation and its lateral and vertical continuity were determined in the port.

Keywords: *Seismic Thickness, Drilling, GIS, Interpolation*

PARİON ANTİK KENTİ (ÇANAKKALE, KB ANADOLU) KIYISINDA YALITAŞI OLUŞUMU

Ahmet Evren Erginal^a, Erdal Öztura^b, Muhammed Zeynel Öztürk^c,
Elmas Kırıcı Elmas^d, Mustafa Avcioğlu^e ve Mustafa Bozcu^e

^aArdahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Ardahan

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 17000, Çanakkale

^cÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, 17000, Çanakkale

^dİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34116, İstanbul

^eÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 17000, Çanakkale
(aerginal@gmail.com)

ÖZ

Yalıtışı gelgit içi zonda gevşek plaj çökellerinin kalsiyum karbonattan oluşan doğal bir çimentoyla birbirine tutturulması sonucu oluşur. Tabaka kalınlığının gel-git genliğini aşmaması durumunda bu kayalar deniz seviyesi değişimlerinin araştırılması açısından önemli ipuçları sunarlar. Bu çimentolanmış plaj çökelleri Türkiye'nin Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarında geniş yayılış göstermekle birlikte, Marmara Denizi kıyılarında da bulunduğu dair az sayıda kayıt mevcuttur. Yalıtışı tabakalarının arkeolojik kalıntılarla bir arada bulunması konuyu arkeo-coğrafi açıdan daha ilginç hale getirmektedir. Bu çalışmada Marmara Denizi kıyılarında, Parion Antik kentinde (Çanakkale) tespit edilen yalıtışı; kökeni, çimentolanma özellikleri, radyokarbon tarihlendirmesi açısından ele alınmakta ve arkeo-coğrafi göstergeleri tartışılmaktadır.

Biga ilçesinin (Çanakkale) Kemer Köyü arazisi üzerinde bulunan Parion, arkeolojik verilere göre M.Ö 700-600'ler arasında Grekler tarafından kurulan bir Troas kentidir. Çalışılan yalıtışı tabakaları Bodrum Burnu doğusunda uzanır ve büyük kısmı su altında kalmış halde bulunur. Yalıtışı zonunun orta kesiminde yalıtışı tabakaları antik kentin kuzey limanı duvarları ile sınırlanır. Yalıtışı zonunun toplam uzunluğu 424 m'dir. Kıyı çizgisine kısmen paralel uzanan tabakalar ortalama K80°B doğrultulu olup, tabakalar yine kuzeydoğuya doğru 4-16° arasında eğimlidir. Analizler için dört farklı kısımdan örnekler alınmıştır.

Analiz sonuçlarına göre yalıtışı litik kumtaşı bileşimindedir. Polikristalin kuvars yanında, kuvarsit, mikaşit, metagranit ve mermer gibi metamorfik kayalardan türemiş kaya kırıntıları içerir. Taneler üzerinde ve arasında zayıf kalsitik ve demiroksitli çimento gelişmiştir. Boşluk oranı yüksek olup, 100 µm-300 µm arası boyutta köşeli taneler egemendir. Tane yüzeylerinde ve kenarlarında yoğun olarak gelişigüzel yönelmiş, boyutu 4 µm-10 µm arasında değişen skalenohedral yüksek magnezyum kristalleri yaygındır. Tane araları küçük taneler ve boşluk dolgusu çimento ile doldurulmuştur. Kokolit *Emiliana huxleyi* ve başta *Amphora ovalis* olmak üzere değişik diatom kalıntıları tane araları ve üzerlerinde çimentolanmış olarak bulunur. Ayrıca *Patellina corrugata* çok yoğun olmak üzere, *Quinqueloculina laevigata*, *Quinqueloculina* sp., *Bolivina variabilis*, *Bolivina* sp., *Ammonia tepida*, *Quinqueloculina seminula*, *Massilina* sp., *Ammonia parkinsoniana*, *Ammonia* sp., *Elphidium macellum*, *Elphidium* sp., *Criboelphidium poeyanum*, *Sigmoilina costata*, *Sigmoilina* sp., *Quinqueloculina oblonga*, *Pseudotriloculina laevigata* gibi sığ su ortamını gösteren farklı foraminifer türleri tanımlanmıştır. Kalibre edilmiş radyokarbon tarihlendirmesi sonuçlarına göre, yalıtışının bugün su altında kalan açıktaki kesimi günümüzden 2270-1980 yıl öncesine aittir. Yalıtışı zonunun orta kesimindeki tabakalar ise altta 2950-2730, üstte 2850-2690 yıl öncesine tarihlendirilmiştir. Parion kentinin antik liman duvarları önündeki tabakaların yaşı ise günümüzden önce 510-320 yıl yaş vermiştir. Bu sonuçlara göre çalışılan kıyıda yalıtışı oluşumu Parion kentinin kuruluş döneminden itibaren gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yalıtışı, Diyajenez, Radyokarbon, Geç Holosen, Deniz Seviyesi Değişimi, Parion

Katkı Belirtme: Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir. Proje numarası: 112Y217.

BEACHROCK FORMATION ON THE ANTIQUE CITY OF PARION (ÇANAKKALE, NW ANATOLIA)

**Ahmet Evren Erginal^a, Erdal Öztura^b, Muhammed Zeynel Öztürk^c,
Elmas Kırıcı Elmas^d, Mustafa Avcioğlu^e and Mustafa Bozcu^e**

^aArdahan University, Faculty of Humanities and Letters, Ardahan

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Education Faculty, 17000, Çanakkale

^cÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Sciences and Arts, 17000, Çanakkale

^dİstanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, 34116, İstanbul

^eÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty, 17000, Çanakkale

(aerginal@gmail.com)

ABSTRACT

Beachrock forms as result of intertidal cementation of loose beach materials by calcium carbonate. These rocks provide important clues of sea-level changes, in case the thickness of beds doesn't exceed tidal range. Even though such cemented beach deposits are broadly distributed throughout the Mediterranean and Aegean Sea coasts of Turkey, limited number of records exist concerning their existence on the Marmara Sea coasts. The coexistence of beachrock beds including archaeological objects makes it of special interest from archaeo-geographical point of view. In this study, archaeo-geographical implications of beachrock in the antique city of Parion near Çanakkale on the Marmara Sea coast are discussed in terms of its origin, cementation characteristics and radiocarbon age.

Located within the borders of Kemer, Biga, Çanakkale, Parion, is a Troas city founded by Greeks between 700 and 600 BC. The studied beachrock slabs lie in the east of Cape Bodrum and are mostly submerged. In the middle section of the cemented zone, beds are limited by the walls of northern port of the antique city. Beachrock zone has a total length of 424 m. Extending partly parallel to the present coastline, beds strike, on the average, N80°W and dip 4-16°NE. For the various analyzes, samples were collected from four different sites.

*Analyses results reveal that beachrock is a lithic sandstone, containing polycrystalline quartz and fragments of quartzite, micaschist, metagranite and marble, all derived from metamorphic rocks. A weak connective cement formed by calcite and iron oxide exist on and around the bounded grains. The void ratio is high and grains with sizes ranging between 100 µm and 300 µm predominate. Randomly oriented clumps of scalenohedral high-Mg calcite crystals with sizes varying between 4-10 µm are common on and around the grains. Intergranular pores are filled by small grains void-filling cement. Coccolith *Emiliana huxleyi* and various diatom residuals dominated by *Amphora ovalis* are found cemented among and on the surface of grains. In addition, a rich foraminifera assemblage consisting predominately of *Patellina corrugata* and indicating shallow water environment were recognized. The other members of the foraminifera assemblage includes *Quinqueloculina laevigata*, *Quinqueloculina* sp., *Bolivina variabilis*, *Bolivina* sp., *Ammonia tepida*, *Quinqueloculina seminula*, *Massilina* sp., *Ammonia parkinsoniana*, *Ammonia* sp., *Elphidium macellum*, *Elphidium* sp., *Criboelphidium poeyanum*, *Sigmoilinita costata*, *Sigmoilina* sp., *Quinqueloculina oblonga*, and *Pseudotriloculina laevigata*. According to calibrated radiocarbon ages, the submerged beachrock in the offshore has an age ranging from 2270 to 1980 years BP. The middle part of the slabs yielded ages of 2950-2730 years BP and the top part 2850-2690 years BP. Beds in front of the walls of the port of Parion antique city are dated 510-320 years BP. These results indicate that beachrock formation on studied coast took place starting with establishment of the ancient city.*

Keywords: Beachrock, Diagenesis, Radiocarbon, Late Holocene, Sea-Level Change, Parion

Acknowledgement: This study is supported by TÜBİTAK. Project number: 112Y217.

VAN GÖLÜ ÇÖKELLERİNDE GEÇ PLEYİSTOSEN-HOLOSEN İKLİM KAYITLARININ DÖNGÜSELLİĞİ

Z. Bora Ön^a, M. Sinan Özeren^b, M. Namık Çağatay^{b,c},
Sena Akçer^a, Emre Damer^{b,c}, Ümmühan Sancar^{b,c}

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 48000, Muğla

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, İstanbul

^cEMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, İstanbul

(boraon@mu.edu.tr)

ÖZ

Periyodik iklim döngülerinin (örneğin Milankoviç döngüleri) araştırılması, özellikle James Croll (1864)'dan bu yana, bilim insanları arasında ilgi uyandıran bir konu olmuştur. Bu çalışmada küresel kabul edilen iklim döngüleri Van Gölü çökellerinde araştırılmıştır.

Uluslararası Kıtasal Sondaj Programı (ICDP) ile 2010 yılında Van Gölü Kuzey Havzasında 245 m su derinliğinden 145,5 m uzunluğunda sondajlı karot alınmıştır. TÜBİTAK tarafından desteklenen bir proje ile bu karotlar İTÜ-EMCOL ekibi tarafından örneklenmiştir. Aynı ekip alınan karotlarda çeşitli jeokronolojik analizler ile karotlu sondajlarla kesilen stratigrafik istifin yaş modelini elde etmiş ve jeokimyasal analizler ile iklim ve göl seviyesi değişimlerini araştırmıştır (bakınız bu oturumda Çağatay vd. tarafından sunulan bildiri özeti). Bu çalışmalara göre incelenen sondajın stratigrafik kesitinin yaşı 93500 yıl öncesine değin uzanmaktadır.

İTÜ EMCOL tarafından X-ışınları Floresans (XRF) yöntemi ile elde edilen element analiz sonuçları ile toplam karbonattan elde edilen duraylı oksijen ve karbon izotopu analiz sonuçları; bu çalışmada zaman serileri olarak ele alınıp verilerin basit hareketli ortalaması alındıktan sonra verilerdeki doğrusal trendi kaldırmak için verilerin aritmetik ortalaması verilerden çıkartılıp, verilerde Periyodogram yöntemi ile döngüsellik aranmıştır. Veriler zaman boyutunda eşit aralıklarla dağılmadığı için yöntem olarak, Hızlı Fourier Dönüşümünün bir uygulaması olan, Lomb-Scargle Periyodogram spektral metodu seçilmiştir. Anadolu coğrafyasında ilk kez bu uzunlukta elde edilen veri setlerinin döngüsellik analizleri, Van Gölü çökellerinde Milankoviç döngülerinden olan ekinoksların devinininin (21000 yıl), Milankoviç döngülerinin harmoniklerinin (12500, 10500, 9000, 4700 yıl) ve Dansgarrd/Oeschger ve Bond döngülerinin (1500 yıl) varlığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, Geç Pleyistosen, Döngüsellik, İklim Döngüleri, Paleoiklim

LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE CLIMATIC CYCLES FROM LAKE VAN SEDIMENTS

**Z. Bora Ön^a, M. Sinan Özeren^b, M. Namık Çağatay^{b,c},
Sena Akçer^a, Emre Damcı^{b,c}, Ümmühan Sancar^{b,c}**

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 48000, Muğla

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, İstanbul

^cEMCOL Araştırma Merkezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 34469, İstanbul
(boraon@mu.edu.tr)

ABSTRACT

Search for periodicity in the climatic records (e.g. Milankovitch cycles) has been a matter of interest among the scientists since James Croll (1864). For this study, we have looked for the global climate cycles within of Lake Van ICDP sediment cores.

Borehole sediment cores reaching to a composite depth of 145.5 were recovered in 2010 from 245 m water depth in the Northern Basin of Lake Van, within framework of International Scientific Continental Drilling Programme (ICDP). The cores were sampled and analysed by ITU-EMCOL team for project work funded by TÜBİTAK. The team carried out the core analyses. The geochronological analysis with the age model for the drilled sequence reveals the record extends back to 93500 years at the base of the sequence (see abstract by Çağatay et al. in the same session).

The geochemical results obtained by ITU-EMCOL using the XRF Core Scanner (X-ray Fluorescence) method for elemental analyses and mass spectrometric method for stable isotope analyses in total carbonate were subjected to time series analyses, i.e. we applied simple moving average to the data and then detrended the data to remove the linear trend. Since the time dimension of the data is unevenly spaced we chose the method of Lomb-Scargle Periodogram, which is an application of Fast Fourier Transform, and used it to search for the periodicities. The results of the analyses of the longest climate records so far obtained from Anatolia show the presence of the precession cycle (21000 years), harmonics of the Milankovitch cycles (12500, 10500, 9000, 4700 years) and Dansgaard/Oeschger and Bond cycles (1500 years) in the data sets.

Keywords: *Lake Van, Late Pleistocene, Periodicity, Climate Cycles, Paleoclimate*

VAN GÖLÜ ICDP KAROTLARINDA SON 90 BİN YILDAKİ İKLİM VE GÖL SEVİYESİ KAYITLARI

**M.Namık Çağatay^a, Emre Damcı^a, Nazik Öğretmen^a,
Kadir Eriş^b, Sinan Özeren^a**

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL, Maden Fakültesi*

^b*Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(cagatay@itu.edu.tr)*

ÖZ

Uluslararası Kıtasal Sondaj Programı (International Continental Drilling Programme, ICDP) karot analizlerimize göre Van Gölü son 90.000 yılda Milankovitch yörüngesel ve Kuzey Atlantik'teki Heinrich (HE)- Dansgaard -Oeschger (D-O) ve Bond iklim döngülerinin etkisi ile göl seviyesi değişimlerine uğramıştır. Seviye değişim kayıtları sondaj karotlarının duraylı izotop, TOC, TIC ve element jeokimyası analizlerinden; göl içindeki sismik yansıma kayıtlarında görülen delta'nın stratigrafik analizlerinden ve kıyıdaki eski göl çökel taraçalarının yayınlanmış yaşlarından yararlanılarak araştırılmıştır. Genel olarak TOC ve TIC değerlerinin yüksek olduğu buzularası 1. ve 5a. Oksijen İzotop dönemlerinde (Marine Isotope Stage MIS-1 ve MIS-5a) yüksek göl seviyesi oluşmuştur.

G.Ö. 90-85 yılları arasında Van Gölü seviyesi göl bugünkü seviyenin altındadır. Bu dönem içerisinde özellikle G.Ö.83-82 bin yılları arasında soğuk dönem ve düşük göl seviyesi oluşmuştur. G.Ö. 85-71 bin yılları arasında Van Gölü'nde yüksek TOC ve TIC değerleri göreceli yüksek bir göl seviyesine işaret etmektedir. G.Ö. 71-60 bin yılları arasında (MIS-4 dönemi) Van Gölü'nde TOC, TIC, $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin düşük olduğu soğuk ve kurak bir dönemdir. Bu dönemde sismik yansıma kayıtlarına göre -120 m'de bir delta oluşmuştur.

Önemli HE ve onu izleyen D-O iklim olaylarının görüldüğü, G.Ö. 60-32 bin yılları arasında göl su seviyesi bugünkü seviyeden daha düşüktür. Ancak, G.Ö. 53.5-52 bin yılları arasında azalan $\delta^{18}\text{O}$ değerleri göl seviyesinin bir miktar yükseldiğini göstermektedir. G.Ö. 32-23 bin yılları arasındaki dönemde göl etrafındaki yüksek göl taraçalarından göl seviyesinin hızla bugünkü seviyenin 90 m üstüne yükseldiği; ancak çökel litolojisinden değişimleri göl seviyesinin hayli değişken olduğu anlaşılmaktadır.

G.Ö. 23-15 bin yılları arasında, kütle akmaları yoğun ve çökelme hızları yüksektir. G.Ö. 30 bin yıldan başlayarak, G.Ö. 20 bin yıla değin devam eden bu soğuk iklimde kar erime suları yüksek göl seviyesine neden olmuştur. Su altında -200m'lerde görülen bir delta paketi su seviyesinin G.Ö. 20 bin yıldan başlayarak düştüğünü göstermektedir.

Bolling-Allerod (B-A; 14.7-12.8 bin yılları arası) dönemi Van Gölü'nde nispeten sıcak ve yağışlı bir dönemdir. Bu dönemde organik üretim salınımlı olarak bir önceki döneme göre artmıştır. Younger Dryas (YD; 12.8-11.5 bin yılları arası) soğuk döneminde tüm jeokimyasal ve mineralojik veriler soğuk ve kurak bir iklime ve buharlaşmaya işaret etmektedir. YD döneminde göl seviyesi -100 m'lere düşmüştür. Holosen başında yükselen TOC ve alçalan $\delta^{18}\text{O}$ değerleri yükselen göl seviyesini göstermektedir. Jeokimyasal veriler iklim ve göl seviyesinin yaklaşık ortalama 1500 yıllık Bond döngüleri ile ani değişimlerini işaret etmektedir. Van Gölü'nde çökel iklim kayıtları KB Anadolu'daki Sofular Mağarası ve İsrail'deki Soreq Mağarası karbonat (speleothem) kayıtları ile uyumluluk göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, Paleoiklim, Göl Seviyesi, ICDP, Karotlar, Belirteç Parameter

CLIMATE AND LAKE LEVEL RECORDS FROM ICDP LAKE VAN CORES OVER THE LAST 90 Ka

M. Namık Çağatay^a, Emre Damcı^a, Nazik Öğretmen^a, Kadir Eriş^b, Sinan Özeren^a

^a İstanbul Technical University, EMCOL, Faculty of Mining

^b Firat university, Geological Engineering Department

(cagatay@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Multi-proxy analyses of drill cores recovered by the International Continental Drilling Programme (ICDP) from the Northern Basin of Lake Van were carried out. The cores contains the 90 ka records of the climate and lake level changes that took place under the influence of the orbital Milankovitch, North Atlantic Heinrich (HE)- Dansgaard-Oeschger (D-O) and Bond climatic cycles. These changes have been obtained by geochemical analysis, involving stable isotope, TOC, TIC and Core Scanner XRF-elemental analyses, time-stratigraphic analysis of sub-aqueous deltas observed in seismic reflection profiles, and from the published data on lake's depositional terraces. In general, the lake levels have been relatively high during the interglacial oxygen isotope stages 1 and 5 (MIS-1 and 5), which are characterized by high TOC and TIC values.

Lake Van level was lower than the present day level during 90-85 ka BP. Particularly a cold and dry climate and low lake levels were observed during 83-82 ka BP. High TOC and TIC during 85-71ka BP, suggests relatively high lake levels. The interval from 71 to 60 ka BP (MIS-4), characterized by low TOC, TIC, $\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$ values, is a cold and dry period during which a delta package was deposited at -120 m depth according to the seismic reflection data.

The Lake Van level is lower than the present day level during 60-32 ka BP, which is characterized by HE and D-O climate events. However, decreasing $\delta^{18}O$ values suggest a relative increase in the lake level during 53.5-52 ka BP. Lake terraces located above the present lake level suggest a rapid lake level increase to about 90 m above the present level during 32-23 ka BP. However, High variability of the sediment lithology suggests that the lake level was highly variable during this period.

During 23-15 ka BP, sedimentation rates and mass flows in the lake were particularly high. The increasing lake levels starting from about 30-32 ka BP was probably the result of the increasing winter snow precipitation and melt waters. A subaqueous delta at -200 m, dated between 20-17 ka BP, indicates lowering of the lake level.

Bolling Allerod period (B-A; 14.7-12.8 ka) was a relatively warm and wet period in Lake Van region, during which moderately high, but oscillating organic productivity was observed. During the Younger Dryas (YD; 12.8-11.5 ka) cold period, all geochemical and mineralogical proxy records and seismic reflection lines indicate a cold and dry climate and high evaporative draw down of the lake level to about 100 m below the present lake level. Increasing TOC and decreasing $\delta^{18}O$ values during the early Holocene indicate increasing lake levels. All geochemical proxy data sets of the Lake Van show rapid climate changes with 1500 a. Bond-periodicity. The climate records of Lake Van are conformable with the Sofular speleothem climate records in NW Anatolia and the Soreq speleothem records in Israel.

Keywords: Lake Van, Paleoclimate, Lake level, ICDP, Cores, Proxy

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ
MARINE, LAKE AND COASTAL GEOLOGY

Posterler/*Posters*

AKARSULARIN SEDİMAN VERİMİ ÜZERİNDE TEKTONİĞİN ETKİSİ: SAKARYA NEHRİ

Alper Gürbüz^{a,c}, Esra Gürbüz^{b,c}

^aNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^bAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^cKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara

(agurbuz@nigde.edu.tr)

ÖZ

Akarsular yeryüzünün şekillenmesinde hem aşındırıcı hem de depolayıcı faktörler olarak rol oynarlar. Morfolojileri; suyun akış hızı, seviye değişimi, taşıdığı sediman miktarı ve iklim değişimine bağlı gibi gözüke de temel neden tektonik faaliyettir. Tektonizma sadece yatak gelişimine, eğim değişimine değil, akarsuyun kol kapması dolayısıyla taşıdığı sediman miktarının değişmesine de sebep olur. Bu nedenle hem morfolojik hem de sedimantolojik açıdan önem kazanır.

Türkiye'nin üçüncü en uzun (824 km) ve Karadeniz'e boşalan ikinci büyük drenaj alanına sahip (56×10^3 km²) nehri olan Sakarya Nehri de eski kolları ve kaptığı daha küçük akarsularla, akarsu havzalarında tektonizmanın sedimantasyon üzerindeki etkisinin gözlenebileceği uygun alanlardan biridir. Sakarya Nehri, Ege Bölgesi'nden başlayıp, önce İç Anadolu'ya doğru akar, daha sonra kuzeye doğru dönerek Geyve Boğazı'ndan geçer ve Karasu'dan Karadeniz'e dökülür. Alt yatakta Adapazarı ve Karasu deltaları en önemli iki depolanma alanı olarak göze çarpar. Nehrin drenaj alanı genel olarak Paleozoyik-Kuvaterner yaşlı karasal birimler ve Geç Kretase yaşlı karbonatlardan; tektonik çerçevesi ise Kuzey Anadolu, Eskişehir ve Adapazarı-Karasu fay zonlarından oluşur. Sakarya Nehri drenaj havzasının üst yatağı Eskişehir fay zonu tarafından denetlenirken, orta ve alt yatak öncelikle Kuzey Anadolu Fay Zonu daha sonra da Adapazarı-Karasu Fay Zonu tarafından kontrol edilir.

Bu kapsamda yapılan çalışmada, Sakarya drenaj havzasında tektonizmanın sedimantasyon üzerindeki etkisi incelenerek, morfosedimenter unsurlar üzerinde nehir kapma, akarsu yataklarında uzama, tektonik yerdeğiştirme ve diğer morfotektonik özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkileri ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sakarya Nehri, Tektonik, Sediman Verimi, Akarsu Kapması, Kuzey Anadolu Fay Zonu, Eskişehir Fay Zonu

AFFECTS OF TECTONISM ON SEDIMENT YIELD OF RIVERS: THE SAKARYA RIVER (NW TURKEY)

Alper Gürbüz^{a,c}, Esra Gürbüz^{b,c}

^aNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^bAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^cKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara

(agurbuz@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

Alluvial rivers have significant role on earth surface processes both as erosional and depositional agents. While their morphologies seem to be connected to water flow rate, oscillations, transported sediment rate and climatic change, the main reason is tectonic activity. Tectonism is not caused only the development of river bed and/or not changing of the slope, it leads to change in the amount of transported sediment as a result of stream capturing of the river.

The Sakarya River is the third longest river of Turkey with a length of 824 km and has the second largest drainage basin discharging in to the Black Sea with an area $56 \times 10^3 \text{ km}^2$. The discharge of the river is $5,6 \text{ km}^3 / \text{yr}$ and this ratio is equivalent to 14 % of total river discharge in Turkey. The annual suspended sediment load of the Sakarya River was $4,6 \times 10^3 \text{ t/yr}$. until 1972 and since then has decreased to $3,8 \times 10^3 \text{ t/yr}$: with the construction of a dam in the upper- course of the drainage basin. Its drainage basin mainly consists of terrigenous rocks of Paleozoic to Quaternary and carbonate rocks of Late Cretaceous. In this area, the main tectonic elements are represented by the North Anatolian, the Eskişehir and the Adapazarı- Karasu Fault Zones. All these early Quaternary faults are still active with high seismicity rates. While the Eskişehir Fault Zone is effective on the upper- course of the Sakarya River drainage basin, the North Anatolian Fault Zone mainly controls the middle and lower- courses and Adapazarı- Karasu Fault Zone controls the lower course.

In the study, tectonics related changes in the Sakarya River drainage basin (stream capturing, elongations of river beds, true tectonic displacement and other morphotectonic features) and their indirect affects on sediment yields during the Quaternary was studied.

Keywords: *The Sakarya River, Tectonics, Sediment Yield, Stream Capture, The North Anatolian Fault Zone, The Eskişehir Fault Zone*

ANKARA'DAKİ ÜÇ KARAGÖL'ÜN (BEYPAZARI, ÇUBUK, KIZILCAHAMAM) GÖL İÇİ VE GÖL ÇEVRESİ JEOLJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

**Özgür Yedek^{a,b}, Tuğçe Erdal^a, Tahsin Onur Yücel^{a,b},
Yaşar Suludere^b, Nizamettin Kazancı^{a,b}**

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara

^bJeolojik Mirası Koruma Derneği

(ozguryedek@hotmail.com)

ÖZ

Ankara, ilgililer ve yakın civarında yaşayanlar hariç, kamuoyunda fazla bilinmeyen üç adet “karagöl”e ev sahipliği yapmaktadır. Üçünün de suları tatlı, yüzey alanları 2 km²'den azdır. İsimleri su ve çevreleyen yoğun orman örtüsünün sağladığı koyu gölgeden dolayıdır. Burada, anlatım kolaylığı için, göller bulunduğu ilçe adı ile birlikte kullanılacaktır. Beypazarı Karagöl, Ankara'nın KB kesiminde, il merkezine yaklaşık 120 km mesafededir. Dar oval geometride olup en derin yeri 5,5 m'dir. Çubuk Karagöl Ankara'nın kuzey doğusunda, il merkezine 60 km mesafede ve 6.5 m derinliktedir. Üçüncü karagöl ise Ankara'nın kuzeyinde, Kızılcahamam ilçesi sınırlarındadır. Ankara kent merkezine 100 km mesafede, Işıkdığı'nın (2034 m) kuzeydoğu yamacındadır. Bu göl aynı zamanda Kızılcahamam – Çamlıdere Jeoparkı'nın jeositlerinden biridir. Diğer göllere göre daha sığ (4.5 m), yüzölçümü olarak da en küçüktür.

Ankara Karagölleri bir çok ortak özelliğe sahiptir. Her üçü de heyelanların vadileri tıkaması sonucu oluşan set gölleridir. Yağış ile seviyeleri alçalır, yükselir. Volkanik birimler üzerinde yer alırlar ve çevre kayaları andezitiktir. Göl sularının ana element bileşimi çevre kayalar ile uyumludur. Organik madde miktarları %1-2 civarındadır.

Ankara ilinin önemli mesire alanlarından olan Karagöller özellikle doğa yürüyüşçüleri ve hafta sonu aktiviteleri yapan insanlar tarafından oldukça sık ziyaret edilmektedir. Buna karşın göller hakkında yerbilimsel bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışma ile hem göllerin göl içi ve çevresinin jeolojik olarak incelenmesi hem de jeoturizm potansiyellerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışma, Ankara Üniversitesi BAP ve TÜBİTAK BİDEB tarafından öğrenci odaklı proje olarak desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ankara, Beypazarı, Çubuk, Kızılcahamam, Karagöl, Organik Madde, Dip Çamuru

GEOLOGICAL INVESTIGATION OF THREE SMALL LAKES (BEYPAZARI-, ÇUBUK-, KIZILCAHAMAM KARAGÖL) AND THEIR SURROUNDINGS IN ANKARA, TURKEY

**Özgür Yedek^{a,b}, Tuğçe Erdal^a, Tahsin Onur Yücel^{a,b},
Yaşar Suludere^b, Nizamettin Kazancı^{a,b}**

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara

^bJeolojik Mirası Koruma Derneği
(ozguryedek@hotmail.com)

ABSTRACT

The Ankara province contains three lakes all of which are called “karagöl”, however they are not known by the society except for only relevant and local people who live their close vicinities. Three all have fresh water and their surface areas are less than 2 km square. Their names were originated from intensive plant cover and thus dark shadow on the lakes’ water. Here we will call them with names of the relevant towns as Beypazarı Karagöl, Çubuk Karagöl and Kızılcahamam Karagöl to avoid from confusion. The Beypazarı Karagöl is at NW of the city Ankara, ca 120 km away. Its shape is narrow oval with a depth of 5.5 m. Çubuk Karagöl is at NE of Ankara, ca 60 km away from city center. It is ca 6.5 m deep. The last, Kızılcaham Karagöl is placed at the north of Ankara, ca 100 km away, on the northeastern flank of the Işıklıdağı (2034 m). This is the smallest and shallow lake (4.5 m deep) among others.

All three lakes of Ankara have some joint characteristics; they were formed as natural barage lakes by damming of landslides on large valleys. Water levels of the lakes are controlled by annual precipitation. Bedrocks consist of andesitic volcanics. Chemistry of lake water reflects the character of the bedrocks, however content of the organic matter is around 1-2%.

The mentioned lakes are important recreation areas of the region, particularly for runners and picnikers, hence they attract visitors. On the other hand there is not any geoscientific information about them except for false thing in the internet. The aim of this work is to provide some basic knowledges about the lakes hoping that new and correct information may help to nature conservation. It is acknowledged with pleasure that Ankara University BAP and TUBITAK BİDEP supported the study as a student project.

BAZI DELTALARIN ANALOG MODELLENMESİ

Türkan Akçalar^{a,b}, Alper Gürbüz^{b,c}, Nizamettin Kazancı^a

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği,
06100 Tandoğan, Ankara

^bKuvaterner Araştırma Grubu (KAG), 06100, Tandoğan Ankara

^cNiğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği, 51200, Niğde
(turkanakcalar@gmail.com)

ÖZ

Kıyı ortamları ve/veya kıyılarda biriken tortul kamaları(deltalar) kendine özgü geometrileri ile dikkat çekerler. Üzerleri (delta düzlüğü) düz, dağıtım kanalları ise mendereslidir. Bu gözükken özelliklerine karşın delta birikiminin hangi şartlarda (su – tortul oranı, depolanma hızı, depolanma süresi, taşkın ve sakin dönemlerde tortul yük boşalımı, ağız barlarının ve delta loblarının yer değiştirmesi) oluştukları gerçek durumları ile belli değildir. Çünkü bunları gözleme olanağı yoktur. Bu sebeple analog (benzetme) modelleme yoluna gidilmektedir. Hazırlanan deney düzeneğinde su – tortul oranı , depolanma hızı ve kanal eğimi parametreleri irdelenerek deltalar oluşturulmuştur. Türkiye kıyılarındaki bazı deltaların oluşum şartları (hidrodinamik) koşulları öğrenilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Analog, Modelleme, Delta, Kuvaterner

ANALOGUE MODELLING OF THE DELTAS

Türkan Akçalar^{a,b}, Alper Gürbüz^{b,c}, Nizamettin Kazancı^a

*^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği,
06100 Tandoğan, Ankara*

^bKuvaterner Araştırma Grubu (KAG), 06100, Tandoğan Ankara

*^cNiğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği, 51200, Niğde
(turkanakcalar@gmail.com)*

ABSTRACT

The sedimentary wedges deposited at the coastal areas (= deltas) are consistent with their own sedimentary features. Their subaerial topographies are generally flat (delta plain) and thus distributary channels are meandering. In spite of the apparent morphology, some depositional conditions of deltas (i.e. sediment-water ratio, deposition rate, deposition time period, water and sediment discharges during the calm and flood times, occurrences of mouth bars, shifting of depositional lobes) are not clear, as their not observable or measurable in real conditions. Hence, analog modelling is a useful technique on definition of a delta development. In our case to be presented here, some deltas were produced using different ratios of water and sediment, changing sedimentation rates and bottom topography. Final goal of the experimental study is to describe the depositional conditions (hydrodynamics) of some Turkish Marine deltas.

Keywords: *Analogue, Modelling, Delta, Quaternary*

ÇOK SIĞ SULARDA YENİ BİR DÜZENEKLE SİSMİK VERİ TOPLAMA

Dursun Acar^a, Emin Demirbağ^b, Caner İmren^b, Namık Çağatay^a

^aİTÜ Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Araştırma Merkezi (EMCOL)

^bİTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümü

(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada sığ sulardaki çökel istiflerinden tek-ışınlı akustik cihaz ile sismik yansıma verisi elde etmek için yeni geliştirilmiş bir teknik açıklanmıştır. Bilindiği gibi su altında ses dalgası formu üretimi aynı zamanda dalga enerjisine uygun su yolu mesafesine de bağlıdır. Bu nedenle akustik cihazlarla çok sığ sularda yapılan sismik çalışmalarda (örneğin 4 metreden sığ sularda) sismik yansıma verisi elde etmek olası değildir. Bu olumsuzluğu gidermek için bu çalışma ile ilave dikey bir su sütununun oluşturulması tasarlanmıştır.

Tasarlanan sistem basit olarak özel zırlı plastik boru ve vinç mekanizmalı taşıyıcı bir su aracından oluşmaktadır. Vince asılı olarak tutulan borunun zırlı mekanik titreşimleri azaltacak özelliktedir. Borunun dışını içi hava dolu sarmal plastik parçalar kaplamaktadır ve bu sayede aracın suda seyri sırasında farklı kaynaklarca oluşturulan istenmeyen mekanik salınımlar engellenmektedir. Doppler etkisi olmaksızın transducer alıcı-vericiden giden ve yansyarak geri gelen ses dalgası geçişi için boru özellikleri daha çok önem kazanmaktadır ve normal borular duraylı olmayan basınç kuvvetleri etkileri altında yapılarını koruyamayarak hacimsel değişimlere uğramaktadır. Bu da boru açıklığında su hareketine ve ikincil bir kaynak gibi davranmasına neden olmaktadır. Boru duvarının dayanımı ve esnek olmaması için destekli olması çok önemlidir.

Su sütununun hazırlanması ve korunması için gereken bazı şartlar vardır. Öncelikle borunun alt açıklığının 30 cm su yüzeyinin altında olması gerekmektedir. Böylece su sütununun çökmesi engellenmiş olur. Zayıf su izolasyonu ve tam dikey konumlandırılmayan akustik alıcı-verici diğer önemli sorunlardır. Akustik kaynaktan çıkan dalga yayını 2 metre uzunluklu boru içinde merkezden itibaren yanlara doğru 1.8 derecelik sapma açısı ile borunun alt ucunda yaklaşık 6 cm genişlikli bir koni oluşturulmaktadır. Boru iç kısmı düzensiz yansımalarına etkili olmayan bu durumun yanında yansıma engelleyici olarak hava dolu naylon hücreler boru iç duvarlarına uygulanabilir.

Borunun su ile doldurulması için birçok yöntem vardır. Vakum pompası kullanmak ya da boruyu derinde daldırmak uygulanabilir yöntemlerdir. Geliştirilen teknik EMCOL laboratuvarlarında yapay arazi düzeneği oluşturularak denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sığ Su, Sismik Veri, Akustik, Basınç, Ultrases

SEISMIC DATA ACQUISITION IN VERY SHALLOW WATERS WITH A NEW TECHNIQUE

Dursun Acar^a, Emin Demirbağ^b, Caner İmren^b, Namık Çağatay^a

^aİTÜ Eastern Mediterranean Oceanography and Limnology Research Center (EMCOL)

^bİTÜ Department of Geophysical Engineering

(dursunacaracar@hotmail.com)

ABSTRACT

This presentation explains a new technique for acquiring seismic reflection data from sediments in very shallow waters by single-beam acoustic sub-bottom profiler. As known, efficient wave form generation is only accomplished along enough water column distance. Therefore, short vertical distances, i.e. less than 4 m, is not enough for seismic data collection in very shallow waters. In that case acoustic measurement needs extra vertical water column for generation of effective wave form with enough sound energy.

Assembled parts of the system are special shielded plastic pipe and carrier boat with crane. Vertically suspended pipe on the crane was used for the experience with special anti-resonance shield specifications. Pipe has an outer o-ring supported form to eliminate resonance from different sources such as pressure changes during the boat sailing. Pipe specification is important for best regular frequency ultrasound pass to seabottom even same for reflected pulse to transducer without doppler effect. Normal pipes are not durable under unstable pressure forces and this event makes fast water circulars at the bottom of pipe. For this reason pipes need outer rigid o-rings for self wall support. Forming and keeping the water column require some conditions in pipe; firstly the pipe must be inserted into the water about 30 cm. This is for prevention against collapse of water column due to water-air exchange. Weak water isolation and wrong transducer assembly and keeping negative pressure in the pipe are also important problems. Beam spread angle of the transducer is 1.8 degree and this results in horizontal spread distance of ultrasound beam about 6 cm at total for a 2 meter pipe. Application of nylon air-cell isolator as an anti-reflector to interior wall of the pipe is possible.

To fill in the pipe with water, there are various ways. Using air vacuum pump and pipe body sinking in to the water are possible applications. This technique was developed and tested firstly in EMCOL laboratories, all components of the technique and pre-events were experienced with artificial in-situ conditions with successful results.

Keywords: Shallow Water, Seismic Data, Acoustic, Pressure, Ultrasound

ÇUBUKLU DERESİNİN TAŞIDIĞI SEDİMANLARIN İSTANBUL BOĞAZINA DÖKÜLDÜKTEN SONRAKİ DAVRANIŞININ ARAŞTIRILMASI

Yunus Emre Taşova^a, Tuba İslam^{a,b}

^aDenar Deniz Araştırmaları Ltd. Şti., Esentepe, 34394, İstanbul Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı,
Maslak, 34469 İstanbul, Türkiye

(emre@den-ar.com)

ÖZ

İstanbul ili Anadolu Yakasında bulunan Çubuklu Deresi Palezoik döneme ait çeşitli litolojilerdeki jeolojik formasyonlardan geçerek İstanbul Boğazı'na dökülmektedir. Bu çalışmanın amacı; Çubuklu Deresinin Boğaz'a döküldükten sonraki davranışının akıntı ölçümleri ve zeminden alınan örneklerle belirlemektir.

Akıntı ölçümleri; su kolonunda bulunan askıdaki katı malzeme ve plankton gibi organik ve inorganik malzemelerden geri yansıyan sinyalin Doppler etkisinden yola çıkarak su kolonu boyunca 3 boyutlu olarak yapılmıştır. Çalışma alanında bölgeyi kapsayacak şekilde ilk gün 2 adet, ikinci gün 2 adet olmak üzere toplam 4 adet ölçüm yapılmıştır. Bunun sonucunda bölgedeki hâkim akıntı yönü ve hızı tespit edilmiştir.

Akıntı ölçümlerinin yanı sıra, Çubuklu deresinin sediman dağılımını belirlemek için zemin örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Sahanın genelini temsil etmesi amacıyla, homojen bir dağılım olacak şekilde lokasyonlar belirlenmiştir. Orange Peel ile 7 adet dip numunesi alınmıştır.

Gerçekleştirilen saha çalışmalarına müteakiben toplanan veriler değerlendirilerek sediman dağılım haritası oluşturulmuştur. Bu harita ile birlikte alınan akıntı hız ve yön profillerinin değerlendirilip buradaki sediman taşınımı ve çökelinin genel karakteri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Boğaz, Çubuklu Deresi, Doppler Prensibi, Sediman Taşınımı, Sediman Dağılım Haritası

RESEARCHING OF THE BEHAVIOUR OF THE MATERIAL THAT CARRIED TO ISTANBUL BOSPHORUS BY CUBUKLU RIVER

Yunus Emre Taşova^a, Tuba İslam^{a,b}

^aDenar Ocean Engineering Ltd., Esentepe, 34394, İstanbul Turkey

^bİstanbul Technical University, Graduate School of Science Engineering and Technology, Geological Engineering Department, Maslak, 34469 İstanbul, Turkey

(emre@den-ar.com)

ABSTRACT

Çubuklu River that is located Anatolian Side of Istanbul city, empties into İstanbul Bosphorus by crossing geological formations characterized by different lithologies. The purpose of this study; determining the behavior of the material that carried to İstanbul Bosphorus by Cubuklu River based on current measurements and soil sampling.

Current measurements have been made 3 dimensional in water column by reflection signals from organic, inorganic materials like suspended solids and planktons with Doppler Effect. In study area, 4 current lines have been measured. As a result of this, dominant current direction and velocity have been determined.

Along the current measurements, soil sampling studies have been made to specify the sediment distribution of Çubuklu Bay. Locations have been chosen by the way characterizing the study area. 7 sediment samples have been taken by Orange Peel.

After the field studies, sediment distribution map have been created as collected data have been evaluated. Finally, this map and current velocity and direction profiles have been commented, the general characteristic of sediment transportation and precipitation have been argued.

Keywords: İstanbul Bosphorus, Çubuklu River, Doppler Effect, Sediment Transportation, Sediment Distribution Map

FIRAT ÜNİVERSİTESİ YER BİLİMLERİ UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ'NDE MULTI-PARAMETRE GÖL ÇALIŞMALARI

Onur Alkaç^a, K.Kadir Eriş^a, Mehmet Erdem^b, Zülfü Gürocak^a,

Dicle Bal Akkoca^a, Özlem Öztekin Okan^a, Tuğçe Nagihan Arslan^a, Yasemin Aslan^a

^a *Fırat Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 23119 Elazığ-Türkiye*

^b *Fırat Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü 23119 Elazığ-Türkiye*
(oalkac@firat.edu.tr)

ÖZ

Dünyada yakın jeolojik dönemlerdeki iklim değişimlerine yönelik çalışmalar, günümüzde deniz ve göllerde yapılan karot çalışmaları ile yaygınlaşmıştır. Kuvaterner süresince deniz ve göl seviyelerinde meydana gelen değişimler ve bu süreçte etkili olan eski iklim kayıtları günümüzde multi-parametre yöntemler kullanılarak saptanabilmektedir. Günümüzde bu çalışmaların yaygınlaşmasının sebebi modern kantitatif ve kalitatif yöntemler kullanılarak bilimsel araştırmalarda daha kesin ve doğru sonuçlara ulaşılabilmektedir. Bu amaca yönelik Fırat Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama-Araştırma Merkezi (FÜYAM) ülkemizdeki göllerde multi-parametre yöntemleri kullanarak Kuvaterner süresince eski iklim değişimleri ve bunların sebep olduğu su seviyesi değişimlerini araştırmak için kurulmuştur. Bu kapsamda günümüz çevresel süreçlerin, doğal afetlerin izlenmesi ve kayıtlarının incelenmesi de amaçlanmaktadır. FÜYAM göllerde bu konuları araştırmada sığ-sismik/batimetrik ve karot çökellerinde multi-parametre (sedimantolojik, jeokimyasal ve paleontolojik) yöntemleri kullanılmaktadır. Bu sayede FÜYAM'da göl havzalarının binlerce yıllık süreçler içerisindeki yüksek çözünürlü eski iklimsel değişimleri araştırmaya yönelik lisansüstü ve doktora çalışmaları yapılabilmektedir.

Göl ve sığ sularda yapılan sismik çalışmalarda FÜYAM'a ait 6 m'lik bir fiber bot ve karot çalışmalarında ise 3.40 m x 4.40 m boyutunda bir platform kullanılmaktadır. Karot çalışmaları gravite ve piston adı verilen iki ayrı metod ile yapılabilmektedir. Karot çalışmalarındaki amaç göl tabanlarından alınacak çökellerde farklı litostratigrafik birimleri ayırt etmek ve karot çökellerinde yapılacak multi-parametre yöntemler sayesinde göllerin eski iklimsel süreçlerini ortaya çıkarabilmektir. Göl çökellerinin doğru ve hassas kronostratigrafileri ve bu çökellerin göl tabanındaki yayılımları ve geometrileri ise göllerde sismik çalışmalar ile ortaya konulabilecektir. Karotlarda yapılan sedimantolojik çalışmalar çökellerin litolojik özelliklerine ve sahip oldukları fiziksel özelliklere dayanmaktadır. Göllere çevresinden drenajlar ile getirilen kırıntılı malzemelerin varlığı özellikle karot çalışmalarında yapılan manyetik duyarlılık analizleri ile ortaya çıkarılabilmektedir. Karot çökellerinde yapılabilecek tane boyu analizleri sayesinde bu çökellerin fiziksel özellikleri ve çökeltme işlevleri belirlenebilecektir. Bunun yanısıra karot çökellerinde yapılacak organik karbon ve XRF analizleri bize göllerin binlerce yıllık evrim süreçlerindeki eski iklim değişimlerini ve paleo-limnolojik özelliklerini ortaya çıkarmamızı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: FÜYAM, Kuvaterner, Karot, Multi – Parametre, Göl

MULTI – PARAMETER LAKE WORKS AT FIRAT UNIVERSITY EARTH SCIENCES APPLICATION AND RESEARCH CENTER

**Onur Alkaç^a, K.Kadir Eriş^a, Mehmet Erdem^b, Zülfü Gürocak^a,
Dicle Bal Akkoca^a, Özlem Öztekin Okan^a, Tuğçe Nagihan Arslan^a, Yasemin Aslan^a**
^aFirat Univ. Faculty of Engineering, Department of Geology Engineering 23119 Elazığ-Turkey
^bFirat Univ. Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering 23119

Elazığ-Turkey
(oalkac@firat.edu.tr)

ABSTRACT

At recent geological periods, researches related with climate change in the World have become dominant today with the corings on sea and lakes. During the Quaternary changes on sea- and lake-levels and the paleo-climatic effects during this period can be detected nowadays by using multi-parameter methods. Today, the reason for growing up of these studies is to obtain more precise and correct results for scientific researches by using modern quantitative and qualitative methods. For this purpose, Firat University Earth Sciences Application-Researches Center (FÜYAM) was established for investigation paleo-climatic changes in our country's lakes and consequence of water level changes during the Quaternary by using multi-parameters studies. In this context, monitoring of natural disasters and investigation of their records are intended. FÜYAM has abilities to use shallow-seismic/bathymetric and multi-parameter (sedimentological, geochemical and paleontological) methods in core sediments. In this way, master and doctorate studies have been performed in FÜYAM in order to search high-resolution paleo climatic changes during thousand of years periods in lake basins.

In FÜYAM, seismic and core studies are established in lake and shallow waters by 6 m-long fiber boat and platform with 3.40 m x 4.40 m diameters. Core studies could be operated by two different types of methods that are called gravity and piston. The aim of core studies is differentiate distinct lithostratigraphic units and to find out paleo-climatic periods in lakes by using multi-parameter methods in core sediments. The correct and precise chronostratigraphies of lake deposits and their distribution and geometries can be imaged by seismic studies in lake. Sedimentological studies at cores are based on lithological and physical properties of deposits. Siliciclastic materials brought to lake from the drainage area can be detected by magnetic susceptibility analysis in core studies. Physical properties together with their depositional processes of core sediments are determined by high-resolution grain-size analysis in these deposits. However, organic carbon measurements and XRF analysis in core sediments provide us to obtain paleo-climatic changes in lakes and their paleo-limnological features during their thousands of years evolutionary periods.

Keywords: FÜYAM, Quaternary, Core, Multi- Parameter, Lake

GEÇ PLEYİSTOSEN-HOLOSEN HAZAR GÖL'Ü ÇÖKEL KAYITLARINDA SEDİMANTOLOJİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLER, DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE

**Tuğçe Nagihan Arslan^a, K.Kadir Eriş^a, Dicle Bal Akkoca^a,
Namık Çağatay^b, Emre Damcı^b, Dursun Acar^b**

^aFırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, Elazığ, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi, EMCOL, İstanbul, Türkiye
(tugcenagihan.arslan@gmail.com)

ÖZ

Göller yüksek çözünürlükte lokal ve bölgesel değişim kayıtlarda, sürekli olarak çevre, iklim ve tektonik etkilere cevap veren dinamik sistemlerdir. Dağlık alanda bulunan göller, son derece çevresel düşünülmektedir, çünkü bunlar küçük ve duyarlı ekosistemlerdir ve bundan dolayı bu tür göller göl seviyesi değişimlerine hızlıca cevap vermektedirler. Hazar Gölü Doğu Anadolu'nun yüksek kesimlerinde yer almaktadır. Hazar Gölü 25 km uzunluğunda, 7 km genişliğinde, Doğu Anadolu Fay Zonu (EAFZ) boyunca KD-gidişli uzamış şekli ile dağlar arası sedimanter bir havzadır. Bir önceki araştırmacılar, Hazar Gölü boyunca göl dolgularını ve kıyı mostralalarını başlıca sedimanter bölümlere ayırmışlardır. Su üstünde yüzeylenen özellikle güney kıyı boyunca bulunan Kuvaterner Yelpaze Deltası'nın varlığı yüksek göl seviyesini ortaya koymaktadır. Hazar Gölü Geç Pleyistosen-Holosen süresince göl seviyesi ve tektonik düzenleme, delta oluşturan çökellerde regresif ve transgresif çökelim setlerini ve kıyı taraçalarını ayırt etmemize olanak sağlamaktadır.

Holosen çökelleri içinde sismik yansıma şekilleri ile birlikte karotlarda detaylı litolojik tanımlamalarda, dört ana litoloji ayırt edilmiştir. Gölsel havza çökelleri iyi tabakalanmış yansıma yüzeyleri ile geniş yanal uzanımlıdır. Yansıma özellikleri temelinde, profiller boyunca uyumlu ve uyumsuz yüzeyler üzerini kaplayan bu çökeller transgresif çamur olarak yorumlanabilir. Diğer taraftan, karotlardaki bu çökeller karıştırılmamış pelajik kil ve kumlu kil ara seviyeli siltli ve kumlu türbiditler olduğu bu çalışma da yüksek çözünürlü tane boyu analizler ile kanıtlanmaktadır. Karotlarda aralıklı laminalı kil oluşumu, öncelikle anoksik-hipoksik su şartları altında kontrol edildiği düşünülmektedir. Diğer taraftan, karotların alt birimleri içinde çalışılan çok ince laminalı siltli kil tabakaları, güçlü iklim olayları ve dip akıntılar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Sismik profiller bizlere farklı su derinliklerinde üç farklı delta kompleksinin bulunduğunu göstermektedir. Bu delta çökellerinin kaynağı göl çevresinde var olan en büyük drenaj sistemi Kürkçayı Nehri olduğu düşünülmektedir. Karotlarda sismik karşılaştırma ve karotlardan elde edilen ¹⁴C yaşlara dayanarak Hazar Gölü delta çökelleri Holosen süresince çökeldiği saptanmıştır. Delta istifleri arasında flüvyal çökellerin varlığı G.Ö. 2800 yıl önce göl seviyesindeki düşüşten dolayı Kürkçayı Nehri ilerleyerek daha yaşlı olan delta sistemi üzerine daha genç olanının geldiğini göstermektedir. Önceki araştırmacılar tarafından önerilen ve Kürkçayı Nehri çevresinde yüzeylenen Gilbert-tipi deltadan ziyade sismik profillerde delta çökellerinin genel kliniform yapıları ile birlikte bunların karotlardaki litolojik dokuları bunların çökeltme modlarının nehir etkisinde gelişen deltalar olabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hazar Gölü, Karot, Sedimentoloji, Jeokimya

SEDIMENTOLOGICAL AND GEOCHEMICAL PROPERTIES OF LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE SEDIMENTARY RECORDS IN LAKE HAZAR, EAST ANATOLIAN, TURKEY

**Tuğçe Nagihan Arslan^a, K.Kadir Eriş^a, Dicle Bal Akkoca^a,
Namık Çağatay^b, Emre Damcı^b, Dursun Acar^b**

^aFırat University Engineering Faculty, Geology Engineering, Elazığ-Turkey

^bIstanbul Technical University Faculty of Mines, EMCOL, 3449, Istanbul-Turkey
(tugcenagihan.arslan@gmail.com)

ABSTRACT

Lakes are dynamic response systems that integrate environmental, climatic and tectonic forcings into a continuous, high-resolution archive of local and regional change. Lakes in mountainous terrain are considered an extreme environment because they are small and sensitive ecosystems, therefore such lakes respond quickly to fluctuating lake level. Lake Hazar is located in the highlands of eastern Anatolia. It is a 25 km-long, 7 km-wide intra-mountain sedimentary basin with an NE-trending elongated-shape along the East Anatolian Fault Zone (EAFZ). The previous researchers subdivided main sedimentary sequences of the lake infills and together with coastal outcrops along Lake Hazar. The subaerial exposures particularly located along the southern coast prevail presence of Quaternary fan delta sequences indicating highstand levels of the lake. Lake level and tectonic readjustment during the late Pleistocene to Holocene in Lake Hazar allowed us to discriminate transgressive and regressive depositional sets in the form of deltaic deposits and coastal terraces.

On the basis of the detailed lithologic descriptions of cores together with seismic reflection configurations, four main lithologies are distinguished within the Holocene sediments. The basinal lacustrine sediments are well-stratified reflecting layers with a wide lateral extent. On the basis of reflection characteristics, these sediments can be interpreted to be transgressive muds that drapes over the conformable or unconformable surfaces along the profiles. On the other hand, these sediments in the cores represent undisturbed, pelagic clay and silty clay interlayered with silty and sandy turbidites as demonstrated by high-resolution grain-size analysis in this study. The occurrence of laminated clay intervals in the cores is thought to be primarily controlled by the anoxic-hypoxic-bottom water conditions. On the other hand, the formation of very finely laminated silty clay layers within the subunits in the studied cores may represent climate episodes with strong run off and associated hyperpycnal distribution.

Seismic profiles provide us to document three different deltaic-complexes standing at different water depths. The source of these deltaic-deposits is thought to be the Kürkçayı River, the present biggest drainage system around the lake. On the basis of seismic to core comparison and together with radiocarbon dates obtained from the cores, these deltaic complexes were deposited during the Holocene in Lake Hazar. The presence of fluvial system between two deltaic-complexes implies progradation of paleo-Kürkçayı River above the older deltaic deposits due to lake level lowering prior to 2.8 ka BP. The general clinofom architectures of these deltaic sediments in the seismic profiles and together with the lithologic texture in the cores reveal that depositional mode could have been river-dominated, rather than the Gilbert-type as proposed by previous researchers for the subaerial exposures around the Kürkçayı River.

Keywords: Lake Hazar, Core, Sedimentology, Geochemistry

İSTANBUL BOĞAZI'NDA GÜNCEL ÇÖKEL DAĞILIMI

Mustafa Eryılmaz^a, Fulya Yücesoy Eryılmaz^a

*^aMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampusu, 33343, Yenişehir-Mersin.
(meryilmaz@mersin.edu.tr)*

ÖZ

İki farklı akıntı sistemine sahip olan İstanbul Boğazı'nın ortalama derinliği 36 m'dir. İstanbul Boğazı'nın Karadeniz girişinde derinlik 70-75 m iken Marmara Denizi çıkışında 30-35 m'ye düşmektedir. İstanbul Boğazı Kanlıca-Emirgan arasında oldukça daralır ve bu darlık genel olarak Beylerbeyi-Ortaköy hattına kadar korunur. Bu bölgede boğazın kıyıda derinlere doğru inişi yar şeklinde olup, oldukça dik eğimlidir. Karadeniz'den Marmara'ya kadar uzanan ve ortalama -30 m'de takip edilen kanal şeklinde morfolojik yapı boğaz boyunca gözlenmektedir. Ayrıca boğaz boyunca, derinliği -110 m'ye ulaşan çukurluklar görülmektedir. Çukurlukların uzun eksenini boğaz eksenine paraleldir ve boğaz boyunca gelişigüzel yerleşmişlerdir. En derin iki tanesi (yaklaşık 110 m ve 104 m) Kandilli Burnu önlerinde bulunmaktadır. Boğazda yüzey akıntı hızı, kuzeydeki Fil Burnu açıklarında 926 m/s, Anadolu Kavağı önlerinde 1852 - 2778 m/s, Çubuklu önlerinde 3704 -5556 m/s, Akıntı Burnu ve Beylerbeyi önlerinde 7408 m/s, Üsküdar-Beşiktaş arasında 5556 -7408 m/s olarak gözlenmektedir.

Bu çalışmada, Marmara Denizi'nden alınan 579 adet çökelti örneği kullanılmıştır. Çökelti örnekleri grapt ve gravite corer aletleri kullanılarak deniz tabanı yüzeyinden alınmıştır. Zeminin cinsini ve tane büyüklüklerini belirlemek için alınan örnekler elek ve ıslak analize tabi tutulmuş, Wentworth skalası kullanılarak tane sınıflaması yapılmış, çökelti sınıflamasında ise Folk, (1974) üçgen diyagramı kullanılmıştır. Bu sonuçlar batimetri haritası ile birlikte değerlendirilerek bölgenin 1/30.000 ölçekli, tane büyüklüğüne göre çökelti dağılım haritası hazırlanmıştır.

İstanbul Boğazı'nda çökelti dağılımı, boğazın akıntı sistemi, batimetri ve morfolojisinden etkilenmektedir. Akıntı hızının fazla olduğu bölgelerde ince taneli çökelti birikmemekte; genellikle kaba taneli malzeme depolanmaktadır. Boğazın kıyısında yer alan ufak koy, körfez ve liman gibi yerlerde genellikle ince taneli silt, kil ve çamur bileşenli malzeme depolanmaktadır. Genellikle boğazın dağlık olan kesimlerinde dik yamaçlarla denize doğru indiği sahil şeridinde denizin aşındırmasından dolayı yer yer blok şeklinde kayalıklar da görülmektedir.

İstanbul Boğazı tabanı genellikle çakıl ve kum boyutlu malzemelerden oluşan birimler ile kaplanmıştır. Akıntının zayıf olduğu koylarda, kil ve silt boyutlu malzeme gözlenmektedir. Akıntı hızının çok yüksek olduğu bazı bölgelerde, sediman birikimi ya çok azdır ya da hiç yoktur, bu sahalarda boğaz tabanında Paleozoyik yaşlı kayalar gözlemlenmektedir.

İstanbul Boğazı'nın çökelti dağılımı üç ana hakim birim içermektedir. Bunlar çakıllı, kumlu, siltli ve killi birimlerdir. Kum birimi yaklaşık -10 m derinliğe kadar yayılım göstermektedir. Bu materyaller çok miktarda kavkı ve kavkı kırıntıları içermektedir. -10, -20 m su derinliği olan deniz alanında kum ve siltli birimler yer alır. Özellikle koy ve körfezlerde 20-30 m su derinliğinde olan bölge silt, kumlu silt ve kumlu çamur ile kaplanmıştır. Çamur ve çamurlu materyaller -50 m ve buradan daha derin deniz alanlarında yer almaktadır. Bölgede biyojenik materyal olarak kavkı, kavkı, kırıntıları çeşitli bitki artıkları, organizma kalıntıları çökelti içinde yer almaktadır. Bu tür materyaller, boğaz boyunca oldukça fazla bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Boğazı, Güncel Çökelti, Batimetri, Akıntı, Çökelti Dağılım Haritası

DISTRIBUTION OF RECENT SEDIMENTS IN THE STRAIT OF ISTANBUL

Mustafa Eryılmaz^a, Fulya Yücesoy Eryılmaz^a

^aMersin University Engineering Fac. Geological Engineering Department Çiftlikköy
Campus, Mersin-Turkey,
(meryilmaz@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Istanbul Strait has two different currents and an average depth of 36 m. Depth is 70-75 m at Black Sea entrance of the Istanbul Strait. It decreases to 30-35 m towards the exit of the Marmara Sea. Strait of Istanbul gets very narrow between Kanlıca-Emirgan. This morphology is keep maintained until the Beylerbeyi-Ortaköy Line. Slope is very high in this narrow area. The most important morphological structure observed along the Strait is a channel with a depth of -30 m. In addition, some deeps are seen throughout the Strait, reaching to depths of 110 meters. The deeps which are randomly located are usually trough shaped and they lay parallel to the axis of the Strait. Surface current speed of the Strait is 926 m/s at the north of Fil Burnu. Surface current speed are seen in front of Anatolia Kavağı is 1852 to 2778 m/s and in front of Çubuklu 3704 to 5556 m/s. Maximum current speed (7408 m/s) is seen in front of Beylerbeyi and Akıntı Burnu. Surface current speeds between Üsküdar-Beşiktaş varies from 5556 to 7408 m/s.

579 surface sediment samples were taken with orange-peel and snapper type grab samplers in the Istanbul Strait. Type and grain size of sediment samples were determined with wet sieve analysis. We used Folk's (1974) ternary diagram for sediment classification according to Wentworth (1922) grain size scheme and constructed maps for our study area, illustrating the distribution of gravel + sand, silt and clay percentage. We generated a recent sediment distribution map for the region by combining our sedimentary data with a regional bathymetric map (1: 30.000 scale).

Sediment distribution in the Istanbul Strait is affected from current systems along with the bathymetry and morphological structure. Fine-grained sediments are not seen in the high current speed regions, where usually coarse-grained materials are deposited. Fine-grained silt, clay and like mud-component materials are usually deposited in the small cove, bay and harbor areas that are located in the shore of the Strait. Rock blocks that are seen in the shores of steep-slope parts of the Strait are formed by rock falls.

Bottom of the Strait of Istanbul generally composed of gravel and sand size materials. Silt and clay size materials are observed in bays where current is weak. The current speed is extremely high in some areas, where there is little or no sediment accumulation and Palaeozoic rocks are observed.

There are four main units of sediments in Istanbul Strait. These are gravel, sandy, silty and clayey units. Usually, sand unit spreads to a depth of approximately -10 m. These materials contain large amounts of shell and shell fragments. Sand and silty units take place on the sea bottom between -10 to -20 m depth. Especially, bays are covered with silt, sandy silt, sand and muddy sediments until -30 m depth which are transported by streams and creeks. Mud and muddy materials are located in areas deeper than -50 m depth. Shells, shell fragments, various plant residues are found within the sediments of most areas of the Strait.

Keyword: Istanbul Strait, Recent Sediment, Bathymetry, Current, Sediment Distribution Map

İSTANBUL BOĞAZI'NIN GÜNEY ŞELFİNİN GEÇ KUVATERNER SİSMİK STRATİGRAFİSİ

Eren Deniz Abuş^a, Cenk Yaltrak^a, Bedri Alpar^b, Hüseyin Tur^c

^a *İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, 34469 Maslak, İstanbul, Türkiye*

^b *İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü,
34470 Vefa, İstanbul, Türkiye*

^c *İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü,
34320 Avcılar, İstanbul, Türkiye*

ÖZ

Marmara Denizi'nin kuzey şelfindeki deniz seviyesi değişimleri ve İstanbul Boğazı'nın güney çıkışındaki sedimanter paketlerin kaynağı son on yıldır üzerinde tartışılan bir konudur. Bu çalışma, günümüzden 125 ky öncesine dek deniz seviyesi değişimlerini, Kurbağalı Dere yakınındaki Birim 2 olarak bahsi geçen sedimanter paketin kaynağını yüksek çözünürlüklü sparker verileri ve küresel deniz seviyesi değişimi eğrilerini kullanarak aydınlatmayı amaçlamıştır. Birimin yaşı için Fairbanks (1989) çalışmasındaki küresel deniz seviyesi değişimi eğrisini kullanan Hiscott vd. (2002), Gökaşan vd. (2005) ve Eriş vd. (2007) in aksine, bu çalışma Bard vd. (1990) in Barbados Adası açıklarından toplanan *Acropora palmata* fosillerinin ²³⁰Th – ²³⁴U yaşlarını baz alarak elde ettiği eğriyi takdim etmiştir. Barbados Adası açıkları aynı zamanda, Fairbanks (1989) un sınırlı ¹⁴C yaşlarını kullanarak ilk kronolojiyi yayımladığı bölgedir. Bu nedenle, Birim 2 paketinin yaşı Hiscott vd. (2002) tarafından G.Ö. 10 – 9 ky, Gökaşan vd. (2005) tarafından G.Ö. 12 – 11±1.1 ky ve Eriş vd. (2007) tarafından ise G.Ö. 6.4 – 3.2 ky olarak değerlendirilmiştir. Bahsi geçen kalibrasyonun çalışmamıza uygulanmasının ardından, Birim 2'in yaşı G.Ö. 11.5 ky olarak hesaplanmıştır. Önceki çalışmalarda, Kurbağalı Dere'nin İstanbul Boğazı'na doğru ilerleyen deltası olarak değerlendirilen Birim 2'nin, bu çalışmada kalınlığı ve ilerleme hızı da göz önüne alınmıştır. Buna göre, Kurbağalı Dere rejiminin, 1.5 x 8.5 kilometre boyutlu Birim 2 paketini oluşturabilecek sediman akışını sağlayamayacağı görülmüştür. Yüksek çözünürlüklü sismik kesitler ve batimetri verisi sayesinde Birim 2'in, İstanbul Boğazı'nın güney çıkışındaki menderesli akarsu rejiminin ürünü olan kum seddi yapısında olduğu fikri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, İstanbul Boğazı, Sismik Stratigrafi, Kuvaterner, Deniz Seviyesi Değişimleri

THE LATE QUATERNARY SEISMIC STRATIGRAPHY OF THE SOUTHERN SHELF OF THE STRAIT OF ISTANBUL

Eren Deniz Abuş^a, Cenk Yaltrak^a, Bedri Alpar^b, Hüseyin Tur^c

^a Istanbul Technical University, Faculty of Mines, 34469 Maslak, Istanbul, Turkey

^b Institute of Marine Sciences and Management, University of Istanbul, Vefa, Istanbul 34470, Turkey

^c Istanbul University, Engineering Faculty, Geophysical Engineering Department, 34320 Avcılar, Istanbul, Turkey

ABSTRACT

The sea level changes in the northern shelf of the Sea of Marmara and the sources of sedimentary packages at the southern exist of the Strait of Istanbul have been an ongoing debate the past decade. This study aims to enlighten both the sea level oscillations since ~125 ky before present and the structure of aforesaid sedimentary sequence, Unit 2, near Kurbağalı River observed in high resolution sparker seismic sections using global sea level change curves. Contary to Hiscott et al. (2002), Gökaşan et al. (2005), and Eriş et al. (2007) preferring the global sea level change curve in Fairbanks (1989) so as to explain the age interval of the sequence, we introduced the curve in Bard et al. (1990) presented the ²³⁰Th – ²³⁴U ages of Acropora palmata samples collected from the offshore of the island of Barbados, where Fairbanks (1989) submits the first chronology using the limited ¹⁴C ages. Therefore, the deposition of the Unit 2 was considered as 10 – 9 ky before present by Hiscott et al. (2002), as 12 – 11±1.1 ky BP by Gökaşan et al. (2005), and as 6.4 – 3.2 ky BP by Eriş et al. (2007). After applying this calibration to our study, the age interval of the Unit 2 was calculated as 11.5 ky before present. In previous studies, Unit 2 was presented as prograding deltaic deposits of the Kurbağalı River yet our studies illustrates that the stream current of Kurbağalı River is not capable of supporting adequate sediment input, which is about 1.5 x 8.5 kilometers when the thickness and rate of propagation of Unit 2 are considered. Thanks to high resolution seismic sections and bathymetry, we firstly introduce that the Unit 2 is a point-bar structure forming as a product of the meandering regime at the southern exit of the Bosphorus.

Keywords: *Sea of Marmara, Strait of Istanbul, Seismic Stratigraphy, Quaternary, Sea Level Changes*

KIZILIRMAK NEHRİ'NİN KAPADOKYA BÖLGESİ'NDE ORTA VE GEÇ PLEYİSTOSEN ESNASINDAKİ İKLİM DEĞİŞİMİNE TEPKİSİ: İLK BULGULAR

Uğur Doğan^a, Çetin Şenkul^b, Anatoly Molodkov^c

^a Coğrafya Bölümü, Ankara Üniversitesi, Türkiye

^b Coğrafya Bölümü, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye

^c Research Laboratory For Quaternary Geochronology, Tallinn University, Estonia
(geoankara@gmail.com)

ÖZ

Kuvaterner'deki sıcak/soğuk iklim döngülerine akarsuların verdiği tepkiler özellikle Orta ve Kuzey Avrupa gibi bazı bölgeler için, gerek sekiler, gerekse de vadi tabanlarında yapılan çalışmalarla büyük ölçüde aydınlatılmaya başlanmıştır. Türkiye'de ise bu konudaki çalışmalar başlangıç aşamasındadır. Kızılırmak vadisinin 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 düşünülmektedir.

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 (+15-20 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 yönteminin zamansal sınırlılığı (son 400 binyıl) 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 ve yatak tipi hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında, vadi tabanındaki birikim dönemlerinde Kızılırmak nehrinin örgülü ve/veya düşük buklümlü bir yatakta aktığı söylenebilir. Kesitlerin büyük bir kısmında akarsu depoları tabanda görece kısa dönemli enerji değişimini yansıtan kum bantlı çakıllarla başlayıp üstte taşkınova depolarıyla son bulurken, T13'e ait iki kesitte bu durum farklılaşır. Bu iki kesitte erozyonel bir yüzeyle birbirinden ayrılan ve ağırlıklı olarak biri 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. Nehrin Orta ve Geç Pleyistosen esnasındaki iklim döngülerine tepkisini veya vadideki ana kazılma/biriktirme dönemlerini ve seki depolarına yansıyan alt kazılma-birikme dönemlerini belirleyebilmek için IR-OSL tarihlmesi için 9 kesitten 22 tane kum örneği alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak, Akarsu Sekisi, Kazılma-Biriktirme, İklim Kontrolü, IR-OSL Tarihlmesi

RESPONSE OF THE KIZILIRMAK RIVER TO CLIMATE CHANGE DURING THE MIDDLE AND LATE PLEISTOCENE, CAPPADOCIA REGION: PRELIMINARY RESULTS

Uğur Doğan^a, Çetin Şenku^b, Anatoly Molodkov^c

^aDepartment of Geography, Ankara University, Turkey

^bDepartment of Geography, Afyon Kocatepe University, Turkey

^cResearch Laboratory For Quaternary Geochronology, Tallinn University, Estonia
(geoankara@gmail.com)

ABSTRACT

River response to climate change during the Quaternary is mostly revealed through studies carried out on terraces or valley floors, particularly for certain areas such as those in central and northern Europe. Such researches in Turkey have been attempted very recently. This study 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 response and time 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 section 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) dating technique and pre-existing Ar-Ar ages of basalt flows overlying some of the terraces.

Our results obtained from the studied youngest four terraces that flank both sides of the Kızılırmak River yielded significant information in relation to changes in the energy and channel patterns of the river. It can be supposed that Kızılırmak River flowed in braided and/or low sinuosity channel during the periods of aggradation in the valley floor. The river terrace deposits in most of the sections starts at the bottom with gravels with sand bands typical of short-term energy change and ends on the top with floodplain deposits with the exception of the two sections of T13. In these sections, there are two different units consisting of mostly sand 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 aggradation which caused high energy channel flow. For IR-OSL dating, 22 sand-rich samples were taken from 9 sections to determine river response to climate change during the Middle and Late Pleistocene or main incision and aggradation periods in the studied valley.

Keywords: Kızılırmak, River Terrace, Incision-Aggradation, Climate Control, IR-OSL Dating

YEŞILIRMAK NEHRİ'NİN SEDİMAN VERİMİNİ DENETLEYEN JEOLJİK ETMENLER

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

^aAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^cNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^dKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara

(egurbuz@aksaray.edu.tr)

ÖZ

Yeşilirmak Nehri 519 km uzunluğu ve 39000 km² lik akaçlama ile Karadeniz'e dökülen üçüncü en büyük akarsu havzasına sahip olup Kuzey Anadolu'nun jeomorfolojisinin gelişiminde önemli rol oynamıştır. Nehrin yukarı yatağı Kuzey Anadolu Fayı'nın yan kolları denetiminde gelişen Tokat, Amasya-Suluova, Ladik havzaları, orta yatağı Kuzey Anadolu Fayı'nın anakolu üzerinde yer alan ve bu fayın denetiminde gelişen Suşehri-Gölova, Niksar ve Taşova-Erbaa havzaları, aşağı yatağı ise Çarşamba Deltası içindedir. Yukarı yatak kesimi Yeşilirmak, Çekerek, Çorum ve Tersakan çayları tarafından, orta yatak kesimi ise Kelkit çayı tarafından oluşturulmaktadır. Genel olarak düz kanal geometrisine sahip nehir aşağı yatak kesiminde mendereslenme özelliği kazanmaktadır. Bu çalışmada Yeşilirmak Nehri akaçlama ağının kurulması ve bu süreçte etkin olan litolojik, yapısal ve morfolojik unsurlar incelenmiş ve bu unsurların akarsuyun sediman taşınımı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeşilirmak Nehri, Çarşamba Deltası, Kuzey Anadolu Fay Zonu

GEOLOGICAL FACTORS CONTROL THE SEDIMENT YIELD OF THE YEŞİLIRMAK RIVER

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

^aAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

^cNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde

^dKuvaterner Araştırma Grubu, 06100, Ankara

(egurbuz@aksaray.edu.tr)

ABSTRACT

The Yeşilirmak River is the third longest alluvial river that flows into the Black Sea with a length of 519 km and 39000 km², and has played a significant role in development of the geomorphology of the northern Anatolia. The upper course of the river is located in the basins of Tokat, Amasya-Suluova, Ladik that developed by the sub-branches of the North Anatolian Fault, the middle course in the basins of Suşehri-Gölova, Niksar and Taşova-Erbaa is located on the main branch of the North Anatolian Fault, as for the lower course is located in the Çarşamba delta. While the upper course has represented by the Yeşilirmak, Çekerek, Çorum and Tersakan streams, the lower course has constituted by the Kelkit stream. While the river generally has straight channel geometry, it purchase meandering characteristic in the lower course. In this study, the establishment of the drainage network of the Yeşilirmak River and the lithological, structural and morphological factors that have effective during this process have investigated, and impressions of these factors on the sediment transport of the river has analyzed.

Keywords: *The Yeşilirmak River, the Çarşamba Delta, the North Anatolian Fault Zone*

DEPREM VE ETİK
EARTHQUAKE AND ETHIC

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

DEPREMİN VARLIKSAL STATÜSÜ VE ETİK İLE İLİŞKİSİ

Ayhan Sol

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Felsefe Bölümü
(asol@metu.edu.tr)*

ÖZ

Deprem, yer kabuğunda ani enerji boşalımının yol açtığı yer sarsıntısıdır. Bir diğer ifadeyle deprem, yer kabuğunun dâhil olduğu ve büyüklüğü enerji cinsinden ölçülebilen (moment magnitud ölçeği) doğal bir olaydır. Deprem aynı zamanda doğa, insanlar ve insan ürünüyapılar üzerindeki etkilerine göre de ölçülen (Mercalli ölçeği) bir olaydır. Bu iki ölçekten çıkarsayabileceğimiz en az iki sonuç var. Birincisi, deprem bir olay, aslında bir süreç olduğuna göre depremin varlık statüsünü olay/süreç varlık bilimine göre inceleyebiliriz. İkincisi, deprem sadece doğal nesnelere değil insanların da (deneyimleri ve ürettikleri nesnelere ve olaylar, kültür, vb.) dâhil olduğu bir süreçtir.

Amerikan pragmacı felsefesinin önemli ismi William James 1906 San Francisco depremini Stanford Üniversitesi kampüsündeki lojmanında yaşadıkdan sonra depremi “daimi bireysel bir varlık olarak kişileştirdiğini” söylüyor ve deneyimini şöyle aktarıyor: “[Deprem] bunca zaman boyunca, odamı işgal etmek, hem de daha şiddetli ve zafer kazanmışçasına işgal etmek için usulca, kendini geri çekmiş bir şekilde bekliyormuş. Dahası [o Nisan sabahının erken saatinde] doğrudan bana geldi. Arkamdan habersizce içeri daldı ve bir kere içeri girdikten sonra da beni tamamen ele geçirdi ve kendini ikna edici bir şekilde ifade etti.”

Sanırım, James’in deneyiminin yardımıyla da şu sonuçları çıkarabiliriz. Birincisi, deprem, bir önceki paragrafta çıkarsadığım ikinci sonuçla alakalı olarak insan yaşamı ve deneyimi açısından çok benzersizdir ve belirgin bir iz bırakır. İkincisi, depremin daimi bir varlık olduğu metaforu hem doğabilimsel hem de insan deneyimi ve kültürü açısından doğru bir tespit gibi görünmektedir ve bence başlangıçta çıkarsadığım iki sonucu desteklemektedir. Kırılma ve enerji boşalımı olarak deprem, doğabilimsel gerekçelerle bir anda oluyor ve o an ölçülüyor gibi ele alınsa da aslında kabuğun üzerinde uzun süreler stres (enerji) birikmesiyle meydana geliyor ve dolayısıyla (bir süreç olarak) varlığı uzun bir zaman dilimine yayılıyor. İnsan deneyimi, toplumsal bilinç ve kültür açısından da deprem aslında bir anlık bir kırılma veya yıkım değildir. “Depremle yaşamayı öğrenmek” şeklinde ifade edildiği gibi, bir süreç olarak deprem varlığını insan ve toplum (tek tek deneyimler, kültür, vb.) içinde dekuşaklar boyu sürdürüyor. Dolayısıyla hem doğal hem de kültürel olarak deprem, o bir anlık yıkıcı titreşimler olmadan önce ve sonra (yani “olmadığında”) bile hep oluyor ve zaman zaman hayatlarımızı daha doğrudan işgal ediyor. Vurguladığım bu noktalar, deprem mühendisliğinin doğa bilimleri gibi olmaktan çok sosyal bilimlere hatta insan bilimleri gibi olmasıyla tutarlı görünüyor.

Yukarıdakilerle uyumlu olarak depremin felaket olarak bilinmesinin en önemli nedeninin binaların ölümlere, yaralanmalara ve maddi kayıplara yol açacak şekilde inşa edilmesi olduğunu söyleyebiliriz. (“Deprem öldürmez bina öldürür.” Hayır, aslında insan öldürür.) Dolayısıyla deprem doğanın yol açtığı, başımıza gelen bir felaket değil kendimiz için yarattığımız bir felakettir. (Deprem bize olan değil “oldurduğumuz” bir felakettir.) Bir başka ifadeyle gerçek felaket doğal kırılma değil insanlar arasındaki kırılmadır. O halde etik, doğal sarsıntılar nedeniyle ortaya çıkan toplumsal sarsıntıların çaresi değil sosyal sarsıntılar sonucu ortaya çıkan sosyal sarsıntıların nedeninin bulunacağı yerdir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Felaket, Etik, Süreç Varlık bilimi, Kültür

ONTOLOGICAL STATUS OF EARTHQUAKES AND ITS RELEVANCE TO ETHICS

Ayhan Sol

Middle East of Technical University, Department of Philosophy
(asol@metu.edu.tr)

ABSTRACT

An earthquake is a shaking of the ground by the sudden release of energy in the Earth's crust. In other words, an earthquake is a natural event in which the Earth's crust is involved and whose magnitude can be measured in terms of energy (moment magnitude scale). An earthquake is also an event intensity of which can be measured in terms of its effects on nature, humans and human artifacts (Mercalli scale). We can derive at least two conclusions from these two scales. First, since an earthquake is an event, in fact a process, we can examine its ontological status in terms of event/process ontology. Secondly, an earthquake is a kind of process in which not only natural entities but also humans (with their experiences, artifacts, events, culture, etc.) are involved.

William James, an important figure of American pragmatist philosophy, after experiencing the San Francisco earthquake in 1906 in his apartment on the Stanford University campus, "personified the earthquake as a permanent individual entity" and described his experience as follows: "[T]he earthquake ... had been lying low and holding itself back during all the intervening months, in order, on that lustrous April morning, to invade my room, and energize the more intensely and triumphantly. It came, moreover, directly to me. It stole in behind my back, and once inside the room, had me all to itself, and could manifest itself convincingly."

I think we can derive the following conclusions by the help of James' experience. First, relevant to the two conclusions I derived above, earthquakes are unique as regards human life and experience and leave distinct traces. Secondly, the metaphor that an earthquake is a permanent entity seems to be quite relevant considering human experience and culture as well as natural sciences and seems to support two conclusions that I draw attention in the second paragraph of this text. Although for scientific reasons, earthquakes as ruptures and energy release are considered to happen suddenly and measured at a particular moment this sudden release of energy actually happens after long periods of stress accumulation, thus their presence (as a process) extends over much longer durations of time. Furthermore concerning human experience, social consciousness, and human culture, earthquakes are not sudden ruptures or destructions either. As the phrase "learning to live with earthquakes" suggests, earthquakes as processes maintain their presence in individual humans and society (in individual experiences and culture) for many generations. Hence both naturally and culturally an earthquake is happening even before and after these destructive instantaneous vibrations (in a sense it is always there without being present) but it is occasionally invading our lives more directly. These points that I emphasize seem also to be consistent with the fact that earthquake engineering is more like social sciences and even humanities than natural sciences.

In accordance with what I have said so far I can also add that the most important reason that earthquakes are known to be disasters is the fact that buildings are designed and constructed by humans for humans in such a corrupted way that they turn into dust causing deaths, injuries and loss of precious resources. ("Earthquakes don't kill, buildings do." No, in fact, humans kill.) Therefore earthquakes are not natural disasters happening to us but disasters that we generate for us. (Earthquakes are not the kind of catastrophes that can happen to us; they rather are the kind of catastrophes that can be "happened" by us.) In other words, the real catastrophe is not the natural rupture but the rupture that exists between humans. Finally ethics is not the place where the cure for social tremors caused by natural tremors can be found but it is the place where the cause of social tremors caused by social tremors can be found

Keywords: Earthquake, Disaster, Ethics, Processontology, Culture

DOĞAL AFETLER VE ADALET DUYGUSU

Sibel Kibar

*Kastamonu Üniversitesi, Felsefe Bölümü
(skibar@kastamonu.edu.tr)*

ÖZ

Deprem ve benzeri diğer doğal felaketler elbette bir adalet sorunudur; doğanın veya Tanrı türünden doğa ötesi bir oluşumun bir grup insandan intikam alması olarak açıklanamaz. İnsan, doğayı dönüştürmesiyle birlikte, doğal olanı toplumsal kılmıştır. Ten rengi de doğuştandır ve doğaldır; ancak ten renginden ötürü, bazı insanlar ayrımcılığa, pek çok haksızlığa ve hatta şiddetin türlü biçimlerine maruz kalmış ve halen de kalmaktadırlar. Benzer şekilde, depremin ve benzeri afetlerin farklı ülkelerde farklı derecelerde zarar verdiğini görüyoruz. Doğal bir felaketin yol açtığı hasar, felaketin şiddetinden ziyade felaketi yaşayan toplumun üretim, yönetim ve bölüşüm mekanizmalarıyla ilgilidir. Üzerinde durulması gereken bir diğer nokta, bireylerin bu tür afetlerle karşılaştıklarında verdikleri tepkinin bu mekanizmalarla ilişkisidir. ABD, Küba ve Japonya halklarının yaşadıkları felaketler karşısında aldıkları tavır birbirlerinden epey farklıdır. New Orleans'ta yaşayan insanlar Katrina Kasırgası'nın ardından devlet bu bölgeye zamanında ve yeterli yardımı götürmediği için marketleri yağmaladılar. Öte yandan, Japonya'da meydana gelen deprem, tsunami ve nükleer felaketlerinde, Japon halkı ihtiyaç duyduğu malzemelere ulaşmasa da, yağmalama yoluna gitmedi. Bu örnekler, bu halkların kendilerine özgü, doğuştan ve mutlak birer ahlak ve adalet anlayışlarına sahip olduklarını göstermez. Felaketten önce New Orleans'ta yaşayan insanlar da, pek muhtemeldir ki, bir marketi yağmalayabileceklerini düşünmüyorlardı. Japon ve Küba halklarından farklı olarak, ABD halklarının bu davranışlarında, toplumu, içerisinde yaşayan her bir bireyin kendi çıkarlarının peşinde koştuğu bir toplum olarak görmelerinin ve dolayısıyla da adaleti bireysel bir mesele olarak algılamalarının bir etkisi vardır. Bu çalışmada, halkların doğal felaketler karşısında takındıkları tutumun altında yatan yapısal farklılıklar irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Amerika Birleşik Devletleri, Doğal Afetler, Japonya, Küba, Toplumsal Adalet

NATURAL DISASTERS and SENSE of JUSTICE

Sibel Kibar

*Kastamonu University, Department of Philosophy
(skibar@kastamonu.edu.tr)*

ABSTRACT

Earthquake and similar natural disasters are to be considered an issue of justice that certainly cannot be explained by a sort of revenge of God or God-like supra-natural being on a group of people. Human beings, transforming the nature, rendered what is natural is social. Skin color is congenital and so, natural; however, throughout the history, some people have been exposed to discrimination, various injustices and even violence just because of their skin colors. Similarly, we have witnessed that degrees of the damage of earthquakes and other natural disasters varies in different countries. Thus, the damage caused by a natural disaster is directly related with the mechanisms of production, management and distribution of the community that experienced the disaster; rather than the severity of the disaster. However, another point to be emphasized that when faced with these types of disasters individuals' responses to them are related with those mechanisms. United States, Cuba and Japan survived through similar disasters. We can compare and contrast attitudes of peoples living in these countries in the face of this disaster. People living in New Orleans looted stores after Hurricane Katrina since the government failed to lend a hand to this region on time. On the other hand, Japanese people, although they could not attain needed stuff, did not loot. These examples never vindicate that these peoples have some certain peculiar, innate and absolute sense of justice and morality. Before the disaster, it is probable that many people from New Orleans, could not imagine that they could loot a store. Unlike Japanese and Cuban people, this behavior of the peoples of the United States can be explained by their vision of society, i.e., each individual living in it pursues their own interests and so they regard justice as an individual issue. Within the scope of this study, I attempt to explore the underlying structural reasons of different peoples' attitudes in the face of natural disasters.

Keywords: *Cuba, Japan, Natural Disasters, Social Justice, United States of America*

ETİĞİN EVRİMİNDE İKİ YENİ ADIM: DOĞA ETİĞİ VE YER ETİĞİ

Mahmut Özer

ozermahmut@yahoo.com

ÖZ

Etik kodlar ya da bir toplumda yaşayan insanların kendilerini uymak durumunda hissettikleri ahlak kuralları insanlık tarihi boyunca hep aynı mıydı? Başka bir deyişle insanın etik evreni her zaman ve her çağda aynı elemanlardan mı oluşuyordu? Yoksa insanın kendini sorumlu gördüğü varlıklar kümesi zaman içinde sürekli büyüdü mü? İnsanlık tarihine bakıldığında insanlığın etik evreninin, birtakım iniş çıkışlar yaşanmış olsa da, sürekli genişleme eğiliminde olduğu söylenebilir. İnsan zaman içinde etik evrenini genişletmekle kalmadı, en azından ilkesel düzeyde, bütün türdeşlerini bu evrenin eşit parçaları olarak kabul etti. Yeryüzündeki varlığını sağlamlaştırdıktan sonra kendine duyduğu aşırı güvenle uzunca bir süre kendini doğanın efendisi olduğu fikrine kaptırmış olsa da son zamanlarda doğa üzerindeki insan kaynaklı olumsuz etkileri de görmeye başladı. Etik uzun süre yalnız insanlar arasındaki ilişkileri konu edinen ve bu ilişkileri bir ölçüde düzenlemeyi de hedefleyen bir felsefi alan olarak varlığını sürdürdü. Ama insanın doğa üzerindeki negatif etkisinin gözle görülür hale gelmesi ve onun yalnız insan toplumlarının değil doğanın ya da biyotik topluluğun, yeryüzünün, hatta evrenin bir parçası olduğunun görülmesiyle, insanla bu geniş topluluklar arasındaki ilişkileri düzenleyen, insanın bu topluluklardaki yükümlülüklerini ortaya koyan etik kodlara gereksinimimiz olduğu düşüncesi dile getirilmeye başlandı.

Böyle düşünenlerden birisi olan Aldo Leopold doğa etiği yaklaşımını ortaya koydu. Ona göre insan etkisiyle ortaya çıkan doğa ve çevre sorunları ancak bütüncül bir yaklaşımla çözümlenebilir. Türlerin yok olmasını, yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan türleri korumaya alarak değil bu türlerin yaşam alanlarını koruyarak engelleyebiliriz. Ona göre bunun için tüm doğayı, insanı, hayvanı, bitkisi, toprağı, suyu ve havasıyla bir bütün olarak ele alacak ve insanın doğanın efendisi değil diğer varlıklar gibi bir parçası olduğunun kabul edileceği yeni bir etik anlayışa gereksinimimiz var. Bu anlayış etiğin evriminde yeni bir aşamaya işaret eder. Leopold'a göre bu yeni aşama evrimsel açıdan bir olasılık, ekolojik açıdan ise bir zorunluluktur.

Yerbilimci Vaclav Nemeç ise etiğin evriminde Leopold'un dile getirdiği doğa etiği anlayışının bile ötesine geçmeye gereksinimimiz olduğunu düşünmektedir. Ona göre sorumluluk alanımızı sadece canlı varlıklar ve onların yaşam alanlarını içerecek şekilde genişletmemiz yeterli olmayabilir. Zira, bir yeraltı kaynağını ekolojik bakımdan en uygun, en temiz, en az tahripkar şekilde değerlendirmek için çaba göstersek bile hâlâ bazı etik sorunları göz ardı etme olasılığı vardır. Örneğin gelecekte bu kaynaklara gereksinim duyabilecek insanlara karşı yükümlülüğümüz ne olacak? Nemeç'e göre etik evrenimize canlılar ve onların yaşam alanlarını dahil etmekle yetinmemeli, onu tüm gezegeni içerecek ve özellikle yeraltındaki kaynakların değerlendirilmesinde uzak gelecek kuşakları da dikkate alacak şekilde genişletmeliyiz.

Bu çalışmada etiğin gelişimi evrimsel bir perspektifle ele alınacak, Aldo Leopold'un önerdiği doğa etiği ve Vaclav Nemeç'in önerdiği yer etiği anlayışları bu perspektifi destekleyen iki önemli örnek olarak irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Etiğin Evrimi, İnsan Etiği, Doğa Etiği, Yer Etiği

TWO NEW STEPS IN THE EVOLUTION OF ETHICS: LAND ETHIC AND GEOETHICS

Mahmut Özer

ozermahmut@yahoo.com

ABSTRACT

Could the ethical codes or the moral rules which human beings have felt themselves obliged to obey be the same throughout human history? In other words, did the ethical universe of mankind consist of the same elements in all eras? Or has the set of beings for which moral agents felt themselves morally responsible continuously expanded in the course of history? A cursory glance at human history shows, in spite of some ups and downs, that ethical universe of humans has continuously tended to grow. Mankind has not only expanded its ethical universe but also achieved to recognize all its fellow species beings, at least in principle, as equal parts of this universe. Having consolidated their existence as a species being in the world after many years of toil, humans began to consider themselves as the master of nature out of some kind of overconfidence they have grown. But they have lately begun to see also the negative outcomes of anthropogenic impact on the earth. For quite a long time ethics has been a branch of philosophy which deals with relations between human beings only and which aims at regulating these relations. However, after the anthropogenic impact on nature has become conspicuous and after it was realized that humans do not only belong to human communities but also to the whole nature or the biotic community or the earth or even the whole universe, some members of our fellow species have drawn attention to the fact that we need the ethical codes which describe our responsibilities to the other communities that we belong to.

Aldo Leopold, who was one of those visionary humans, posited that we need a new ethical approach that he called land ethic. He believes that we could resolve the environmental problems that we are confronted only through a holistic approach. If we really want to slow down the rate of species extinction we can do this by preserving the habitat in which the endangered species have to live and not merely by trying to save them in some cage-like areas via some palliative methods. In Leopold's view, we need an ethic which takes nature as a whole together with people, animals, plants, soil, water etc., and hence according to which human beings are not the masters of nature but just part of it like other beings. He states that this is a new stage in the evolution of ethics and that this new stage is evolutionarily possible and ecologically necessary.

On the other hand Vaclav Nemeč suggests that we need to go beyond even Leopold's land ethic. He thinks that it might not suffice to extend our scope of moral responsibility to the biotic community. For even if we try to utilize underground resources with sufficient ecological responsibility we might still fail to notice some ethical problems that may arise. For instance, what about our responsibilities to future generations who may need to use these resources? Therefore, according to Nemeč, we should extend the borders of our ethical universe to include the whole earth.

In this paper, I will examine development of ethics in an evolutionary perspective and I will suggest Leopold's land ethic and Nemeč's geoethics as two exemplars which support evolutionary development of ethics.

Keywords: Evolution Of Ethics, Human Ethics, Land Ethic, Geoethics

“OYNAYAN DOĞA”NIN FELAKET KÜLTÜRÜNE ETİK YAKLAŞIMLAR: TANRININ GAZABINDAN İNSANIN AZABINA

Güncel Önkal

Maltepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü, İstanbul.
(guncelonkal@maltepe.edu.tr)

ÖZ

Doğanın bize “kötü” yüzünü gösterdiği ve “felaket” olarak nitelendirdiğimiz olaylara dayalı farklı etik yaklaşımların kökeninde doğayı bir varlık alanı olarak nasıl kurguladığımız yatmaktadır. Doğal olayların açıklanması ve dahası doğa olaylarının sonucunda onlara bir değer atfedilmesi noktasında anlıyoruz ki en başta yapılacak olan metafizik bir hesaplaşma etik yaklaşımları daha anlaşılır ve uygulanabilir kılacaktır.

Tanrıyla varlığı özdeş görmek, diğer deyişle, doğada Tanrıyı, Tanrıda doğayı görmek özellikle Spinoza'nın derinlemesine açıklamalarıyla bizi “yaratan” (natura naturans) ve “yaratılmış” (natura naturata) doğa anlayışları arasında bir tercihe zorlamaktadır. Metafizik eğilimlerin söz konusu olduğu doğa gibi tam anlamıyla bilinemez bir sistem karşısında da ayrımlar ve açıklamalar, daha iyi bir bilimsel açıklama yerini doldurana kadar yeterliliğini korur. Her ayrım bir diğerinden daha eksiktir; asla vazgeçilemez derecede mutlak bir ayrım olamaz.

Ayrımlar özünde sonlu varlıkların sonsuz olana dair merak ve heveslerinden kaynaklanır. Sonluluk ile sonsuzluk, varlık ile yokluk, yaşam ile ölüm, olan ile olması gereken arasında kalan insanoğlu bu gerilimini özgürlük ve özgürlükten doğacak sorumluluğa bağlı olarak temellendirilebilecek olan etik anlayışlara yıklar.

Doğada “oyun oynayan varlık” olarak insan (*homo ludens*), bu gerilimi oyun kültürü ile açıklayarak aşmaya çalışmaktadır. Onun için doğanın yaratılmışlığından çok şimdi ve burada ne biçimde bulunduğunu öznelştirmek daha önemli (daha yaşama dönük) görünmektedir. Ancak doğanın insanı cezbeden, hayran bırakan, ilham veren yanı olduğu kadar onu kedere ve kaderciliğe iten katı bir yüzü daha vardır. Kültürel bakış açısından insanlığın doğayla mücadelesinde doğanın güç gösterisi veya aşılamazlığı olarak nitelendirilen “felaket”ler, bir diğer yanıyla insanın kültür ediminin doğa metafiziği karşısında çaresizliğini de imler.

İşte bu çalışmada, insanlığın doğa ile mücadelesinin metafizik ve kültürel boyutlarından hareketle, felsefi-düşünsel olarak ele alınacak olan felaket kültürünü ülkemizde birebir tanık olduğumuz çeşitli “doğal felaket” örneklerinden hareketle karşılaştıracam. Bu karşılaştırma felaketler karşısında kendisini kaderciliğe terk eden insan yapısı ile durumları belirleyen çaçıl insan modeli arasındaki etik yaklaşım farklılıklarını da temsil edecektir.

Anahtar Sözcükler: Yaratılmış Doğa, Yaratan Doğa, Yaratma, Etik Tasarımlar, Kadercilik Ve Determinizm, Homo Ludens

ETHICAL APPROACHES TO THE NATURA LUDENS' CULTURE OF DISASTER: FROM SCOURGE OF GOD TO THE WRATH OF HUMAN

Güncel Önkal

*Maltepe University, Department of Philosophy, İstanbul.
(guncelonkal@maltepe.edu.tr)*

ABSTRACT

The various ethical fundamentals of our speculation about disastrous natural events are consequently based on the ontological abstraction of nature. The ethical attributions on the causes of natural events and nature itself represent that there is a primary requirement for a kind of metaphysical account which are going to clarify our ethical explanations about nature.

An identification between being with God, in other words to see God in nature or reducing God to the nature, results in a preference between the concepts of Spinoza, i.e. natura naturans and natura naturata. The conceptual distinctions and metaphysical speculations will remain until a better but scientific explanation occupies the vacancy which stems from the uncompleted obscurity of the natural system. It is a fact that every distinction made by speculation is uncompleted since it cannot be inevitably considered an absolute one.

Every distinction is a consequent of finite humankind's curiosity and wonder concerning infinite existence. Mankind posits between finite and eternal, being and nothingness, life and death, is and ought to, etc... tries to endorse this tension to ethical approaches because of the fact that ethics is a justification of freedom and responsibility.

Homo ludens is a sample of this figure who tries to surpass the tension noted above by the help of play in nature. According to homo ludens, the anthropological presence and realistic content of nature are significant rather than creation. However, it is appropriate to say that there is a fatal, solid and freezing face of nature as much as charming, inspiring one. Thus, disastrous facts summarize the story of unfortunate men between cultural power of humanity and impassable metaphysics of nature.

In this paper, I aim to compare and discuss the philosophical dimensions of culture of disaster and "natural disaster" through the experiments we had in our country respecting the metaphysical and cultural aspects. This discussion carries also to be a panoramic representation of the differences between classical-fatalistic human condition and contemporary-ethical position.

Keywords: *Natura Naturans, Natura Naturata, Creation, Ethical Conceptions, Fatalism and Determinism, Homo Ludens*

ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER
INDUSTRIAL RAW MATERIALS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

AHIRÖZÜ (MİHALIÇÇIK-ESKİŞEHİR) DOLAYLARINDAKİ KAOLEN YATAKLARININ İNCELENMESİ

Işıl Ömeroğlu^a, Asuman Günel Türkmenoğlu^a, Ali Sayın^b

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^bAksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray
(isilom@metu.edu.tr)

ÖZ

Eskişehir ili, Mihaliççik ilçesi, Ahırözü-Üçbaşı ve çevresinde yüzeylenen kaolen oluşumları hidrotermal kökenli olup, granit ve granit-serpantin kontağında gelişmiştir. Bu çalışmada, çalışma sahası olarak işaretlenen Ahırözü (Mihaliççik-Eskişehir) mevkiinde dağılım gösteren kaolen yataklarının kökenini ve oluşumunu; mineralojik, petrografik ve kimyasal analizler yardımıyla incelemek hedeflenmiştir.

Petrografik analizler sırasında ince-kesitlerde yer yer miktar olarak oldukça fazla gözükten opak mineraller, arazi çalışması esnasında da gözlemlenen cevherleşme ile paralellik göstermektedir. Kübik-özşekilli olan bu metalik minerallerin, magnetit ve pirit mineralleri oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, mikroskobik incelemelerde demiroksit (Fe_xO_y) kaynaklı bozlaşmalar yaygın olarak gözlenmiştir. Bunun dışında, ince-kesitlerde baskın olarak killeşme söz konusudur. Örneklerdeki kil minerallerin tipini ve ana kayacın kökenini saptamak amacıyla, bir sonraki aşamada toz difraksiyon yöntemi (XRD) kullanılmıştır. Yapılan XRD analizlerinde kil fraksiyonunda, kaolinit minerali oldukça baskın pikler vermektedir ve yaygındır. Kaolen minerallerinin baskın olarak gözükteği örnekler beyaz renkli masif dokuya sahip olup, Ahırözü Köyü'ndeki eski kil ocaklarından alınmıştır. Arazide pembe renkli olarak gözükten ve kil ocaklarının çevresinden alınan örneklerde, kaolen mineralleri haricinde natroalunit pikleri karakteristik olarak görülmektedir. Kil fraksiyonu için yapılan XRD analizlerinde, kaolen mineralleri ile birlikte bazı örneklerde simektit minerali de saptanmıştır. Ancak, bütün örnekler ele alındığında, kaolen mineralleri haricindeki diğer kil minerallerinin bulunuş miktarı daha azdır. Tüm kayaç çekimlerinde; kuvars ve feldispat minerallerine ait d-değerlerine rastlanmıştır. Örneklerde karbonat (dolomit) varlığına işaret eden pikler bulunmaktadır.

Bir sonraki aşamada gerçekleştirilen taramalı elektron mikroskop çekimlerinde (SEM), daha önce de belirtildiği gibi natroalunit kristalleri tanımlanmıştır. Kübik-özşekilli olarak gözlemlenen bu mineraller oldukça baskın ve yaygın olarak görülmüştür. SEM-EDX analizleri esnasında kaolen pikleri oldukça karakteristik olan örnekler üzerinden gidilerek, kaolinit minerallerine ait levhamsı biçimlerde paketlenmeleri gösteren görüntüler elde edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda, bölgedeki kaolen yataklarının hem kökensel hem de metalik mineral zenginleşmelerine bağlı olarak oluşumları hakkında bilgi edinilmiştir. Tüm kayaç analizlerinde görülen kuvars ve feldispat mineralleri bölgede bulunan esas ana kayacın granitik kökenli olduğunu göstermiştir. Hem XRD sonuçları, hem de SEM analizleri yardımıyla gözlenen natroalunitler, sülfatlı-hidrotermal kökenli solüsyonların kil mineralleri ile reaksiyonuna bağlı olarak oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaolen Yatakları, Natroalunit, Metalik Mineraller, Cevherleşme, Eskişehir-Mihaliççik, Ahırözü.

INVESTIGATION OF KAOLIN DEPOSITS AROUND AHİRÖZÜ (MİHALIÇCIK-ESKİŞEHİR)

Işıl Ömeroğlu^a, Asuman Günel Türkmenoğlu^a, Ali Sayin^b

^a Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara

^b Aksaray University, Department of Geological Engineering, Aksaray
(isilom@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Hydrothermally originated kaolin deposits distributed around Ahırözü-Üçbaşı villages located in Eskişehir-Mihalıççık district were developed within the granite and granite-serpentine contact. The purpose of this research is to investigate the origin of kaolin occurrences exposed across the determined study area, which is Ahırözü (Mihalıççık-Eskişehir) by means of mineralogical, petrographical and chemical analyses.

The high abundance of opaque minerals examined in the thin-sections implies the mineralization traces which were also observed in the field study. Therefore, locally distributed euhedral-cubic metallic minerals in these thin-sections were defined as magnetite and pyrite crystals. Furthermore, during the microscopic analyses iron oxide (Fe_3O_4) bearing alterations were easily described. However, clay alteration is the most dominant alteration product observed in each thin-section in this research. In the scope of the study, X-ray diffraction (XRD) method was used in order to determine and investigate the type of clay minerals and the origin of the source rock through the obtained samples. In accordance with XRD analyses, the characteristic peaks implying the entities of kaolinite minerals were detected within the clay fraction of the samples. These stated kaolinite peaks are very common and dominantly identified in most of the analyses. The white coloured and massive textured samples introducing the characteristic features of kaolin minerals were obtained from abandoned clay pit situated in Ahırözü village. The presence of natroalunite was detected by means of the XRD analyses within the pink coloured rock samples obtained from the field during the geological investigation of the study area. In some samples, except for kaolin, smectite was identified as other clay mineral associated with the XRD diagrams. However, according to the analysis results; it was observed that the abundance of smectite is not as common as kaolin minerals. In random analyses, d-values of quartz and feldspar were determined as the dominated non-clay minerals in the samples. Also, there are peak results showing the presence of carbonate minerals (dolomite).

In the next phase, by means of scanning electron microscope (SEM), the natroalunite crystals were determined. These minerals were observed as cubic and euhedral shaped and dominantly distributed in the images. During the SEM-EDX analyses, platy kaolinite minerals were identified as well.

Consequently, in the context of this study, the origin of kaolin deposits in the region was investigated in association with metallic mineral enrichments. The entities of quartz and feldspar minerals described in the whole rock analyses indicate granitic source rock in the study area. Natroalunites defined by both XRD and SEM analyses were originated due to the reaction of sulphate rich hydrothermal solutions with clay minerals in the study area.

Keywords: Kaolin Deposits, Natroalunite, Metallic Minerals, Mineralization, Eskişehir-Mihalıççık, Ahırözü

AŞKALE (ERZURUM) CİVARINDAKİ TERSİYER YAŞLI EVAPORİTLERİN PETROGRAFİSİ, TÜM-KAYAÇ VE İZOTOP JEOKİMYASI, DOĞU ANADOLU (TÜRKİYE)

**Emel Abdioğlu^a, Mehmet Arslan^a, İbrahim Gündoğan^b,
Didem Aydınçakır^a, Cahit Helvacı^b**

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Tinaztepe Kampusu, Buca 35160, İzmir

(abdioglu@ktu.edu.tr)

ÖZ

Aşkale (Erzurum) civarındaki Tersiyer yaşlı evaporitik birimler içerisinde jips oluşumları yaygındır. Çalışma alanının tabanını Paleozoyik yaşlı volkano-sedimanter birimler ve Kop ultramafikleri oluşturur. Bu birimler yan al ve düşey yönde geçişli, kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı ar dalanması; evaporit istif; çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı ar dalanması ve kireçtaşı olmak üzere dört üyeden oluşan Alt Miyosen yaşlı Adilcevaz Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür. Adilcevaz Formasyonu Orta-Üst Miyosen yaşlı kömür ara katmanları içeren kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşı ar dalanması tarafından uyumsuz olarak üzerlenir. Kuvaterner yaşlı alüvyon ve yamaç molozları tüm birimler üzerine uyumsuz olarak gelir.

Çamurtaşı ve kireçtaşı ile yer yer aratabakalı olan evaporitler genellikle kıyı sahne ortamında anhidritlere özgü laminalı, bantlı, masif, noduler, tavuk-teli ve entrolitik litofasiyeler göstermektedir. Evaporitlerden yapılan petrografik çalışmalarda çok sayıda anhidrit kalıntısı ve ikincil jipslerce ornatılmış psodomorfik ilksel anhidrit lataları gözlenmiştir. Anhidritlerin yüzeylemesine bağlı olarak meteorik koşullarda kristal yapılarına su almasıyla (hidrasyon) alabastrin, porfirblastik ve satin spar dokulu ikincil jipsler gelişmiştir. Genel olarak jipsli birimin tabanında ve noduler litofasiyesin bazı kısımlarında hidrasyona uğramamış anhidrit düzeyleri ve kalıntıları mevcuttur. Epigenetik sölestin yaygın olmamasına karşın kireçtaşı ve çamurtaşı içerisindeki boşluklarda, jips içerisinde poikilitik inklüzyon olarak bulunmaktadır ve satin-spar jips ile birlikte gelişmiştir. Ek olarak; lutesit fiberleri alabastrin dokulu ikincil jips içerisinde tanımlanmıştır. Diğer nadir mineraller thenardit, epsomit, kalsit ve dolomittir.

Evaporitlerin tüm-kayaç ve izotop jeokimyası eski denizel- ve denizel olmayan evaporitleri ayırmada önemli bir kriterdir. Farklı litofasiyelere ait çalışılan jips ve anhidrit örnekleri kıtasal girdiyi işaret eden hafif nadir toprak elementlerde zenginleşme (La_N/Lu_N , 4.243-1.034), değişken Ce/Ce* anomalisi, Ni, Cu, Co, Fe ve Mg içerikleri gösterirler. Çalışılan örneklerin Sr içerikleri jipslerde 228-6464 ppm, anhidritlerde 1023-1197 ppm, çamurtaşlarında 169-631 ppm, marnlarda 181-60090 ppm ve kireçtaşında ise 15150 ppm'dir. Bu değerler denizel kökenli Sr'un önemine işaret etmektedir fakat özellikle yüksek Sr içerikleri epigenetik sölestin oluşumu ile ilişkilidir. Örneklerin $^{87}Sr/^{86}Sr$ oranları 0.707475 ($\Delta_{sw} = -169.8$) ve 0.708163 ($\Delta_{sw} = -101$) arasındadır ve bu değerler Messiniyen deniz suyu değerlerinden ($^{87}Sr/^{86}Sr=0.708825-0.708954$ ve $\Delta_{sw} = -34.8$ ile -21.9) daha düşüktür. Bu veri Ca-sülfat çökelimi esnasında kıtasal akışkanların oluşum ortamına girdisine işaret edebilir. Anhidrit ve jipslerde ölçülen $\delta^{34}S$ ve $\delta^{18}O$ izotop değerleri denizel ortama uyumlu olarak ‰ 22.3-23.6 ve ‰ 12.1-18.0 arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Aşkale, Evaporitler, Jips, Stronsyum, Oksijen, Sülfür İzotopları

PETROGRAPHY, WHOLE-ROCK AND ISOTOPE GEOCHEMISTRY OF THE TERTIARY EVAPORITES IN THE AŞKALE (ERZURUM) AREA, EAST ANATOLIA (TURKEY)

**Emel Abdioglu^a, Mehmet Arslan^a, İbrahim Gündoğan^b,
Didem Aydınçakır^a, Cahit Helvacı^b**

^aKaradeniz Technical University, Department of Geology, TR-61080, Trabzon

^bDokuz Eylül University, Department of Geology, Tınaztepe Campus, Buca TR-35160, İzmir
(abdioglu@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

Gypsum mineralization is common in the Tertiary evaporitic units of the Aşkale (Erzurum) area. The basement of the study area is represented by Paleozoic aged volcano-sedimentary unit and the Kop ultramafics. These units unconformably overlain by Lower Miocene Adilcevaz Formation consisting of laterally and horizontally transitional four members as sandstone, mudstone, limestone intercalations; evaporite sequence; conglomerate, sandstone, mudstone intercalations; limestone. Sandstone, mudstone and limestone alternations intercalated with coal layers of Middle-Upper Miocene lie unconformably on the Adilcevaz Formation. Quaternary alluvium and debris unconformably rest on all these units.

Evaporites alternating with limestone and mudstone are mainly composed of characteristic lithofacies varying from laminated to bedded, massive, nodular, alabastrine, chicken-wire and enterolithic of anhydrites which imply development in coastal sabhkas. Petrographic studies in evaporites confirm the presence of many anhydrite relicts and pseudomorphic primary anhydrite lathes replaced by secondary gypsum. During the exhumation of anhydrite, secondary gypsum with alabastrine, porphyroblastic and satin spar texture was formed due to hydration of anhydrite in meteoric environment. Generally, the lower part of this gypsiferous unit and some part of the nodular lithofacies consist of non-hydrated anhydrite levels and relicts. The epigenetic celestite formation is not common but observed in limestones and mudstones as open-space fillings, poikilitic inclusions in gypsum and formed with satin-spar gypsum. Additionally, lutecite fibers are defined in alabastrine secondary gypsum. The other rare minerals are represented by thenardite and epsomite, calcite and dolomite.

The whole-rock and isotope geochemistry of the evaporites reveals important criteria for distinguishing between ancient marine and non-marine types. The studied gypsum and anhydrite samples from different lithofacies show enrichment in LREE (La_N/Lu_N 4.243-1.034) and differences in Ce/Ce* anomaly, Ni, Cu, Co, Fe and Mg contents indicating continental input. The Sr contents of the studied samples range from 228 to 6464 ppm in gypsum, 1023-1197 ppm in anhydrite, 169-631 ppm in mudstone, 181-60090 ppm in marl and 15150 ppm in limestone, suggesting importance of marine-derived Sr, but particularly high Sr contents are related to epigenetic celestite formation. The $^{87}Sr/^{86}Sr$ ratios of the samples change from 0.707475 ($\Delta_{SW} = -169.8$) to 0.708163 ($\Delta_{SW} = -101$) and are lower than the ratios of the Messinian ($^{87}Sr/^{86}Sr = 0.708825-0.708954$ and $\Delta_{SW} = -34.8$ to -21.9) seawater, indicating a continental fluid inputs into the formational environment during Ca-sulphate precipitation. The measured $\delta^{34}S$ and $\delta^{18}O$ values of gypsum and anhydrite samples vary from 22.3‰ to 23.6‰ and 12.1‰ to 18.0‰, indicates the values of a marine environment.

Keywords: Aşkale, Evaporites, Gypsum, Strontium, Oxygen, Sulphur Isotopes

BATI TÜRKİYE'DEKİ ZEOLİT İÇEREN TÜFLERİN KARAKTERİZASYONU VE KARŞILAŞTIRMALI PUZOLANİK AKTİVİTESİ

Sevgi Özen^a, M. Cemal Göncüoğlu^b

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06531, Ankara, Türkiye

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06531, Ankara, Türkiye
(ozsevgi@metu.edu.tr)

ÖZ

Batı Türkiye'den elde edilen zeolitik tüflerin XRD, ICP-OES, elektron mikroskopi, BET yüzey alanı ve CEC metodları ile mineralojik, kimyasal ve fiziksel karakterizasyonu yapılmıştır. Termogravimetrik ve standart analiz olan Frattini's test ile üç adet klinoptilolitce zengin (CLI-G, CLI-A, CLI-B), bir adet mordenit içeren (MOR) ve bir adet analsim içeren (ANA) tüfün puzolanik aktiviteleri saptanmış ve sonuçlar bir biri ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca puzolanik aktiviteyi etkileyen fiziksel ve kimyasal parametreler 3 ile 180 günlük bir periyotta altı kez detaylı olarak ölçülmüştür.

Yapılan analizlerin sonucunda puzolanik aktivitede zeolitlerin yüzey alanının erken reaksiyonda (3 günden az) etkili olduğu, daha sonrasında ise herhangi bir reaksiyona girmedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca Si/Al oranının geç aktivitede özellikle 28 günden sonra etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Klinoptilolit, Mordenit, Analsim, Karakterizasyon, Puzolanik Aktivite

CHARACTERIZATION AND COMPERATIVE POZZOLANICITY OF ZEOLITIC TUFFS FROM WESTERN TURKEY

Sevgi Özen^a, M. Cemal Göncüoğlu^b

^aMiddle East Technical University, Geological Engineering Department,
06531, Ankara, Turkey

^bMiddle East Technical University, Geological Engineering Department,
06531, Ankara, Turkey
(ozsevgi@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The mineralogical, chemical and physical characterizations were performed on zeolitic tuffs from western Turkey by quantitative XRPD, ICP-OES, quantitative electron microprobe analysis, BET specific surface area and cation exchange capacity (CEC) measurements. Thermogravimetric analyses and Fratini's test, the formal test accepted in the European Standards, were applied in order to evaluate and compare the pozzolanic activity of three clinoptilolite-rich (CLI-G, CLI-A, CLI-B), one mordenite-bearing (MOR) and one analcime-bearing (ANA) tuff. The effect of physical and chemical factors on pozzolanic reaction was investigated at six different times ranging from 3 to 180 days. Experiments perprmed by this study showed that higher specific surface area enhances the pozzolanic activity at initial stage (less than 3 days) but it has no significant effect on reaction thereafter. The main effect of Si/Al ratio was observed at later stages, especially after 28 days.

Keywords: Clinoptilolite, Mordenite, Analcime, Characterization, Pozzolanicity

DOĞANŞEHİR (MALATYA) YAKUT OLUŞUMLARININ YAYILIMININ TESPİTİ VE OLUŞUM KÖKENİNE AİT YAKLAŞIMLAR

A. M. Ay^a, M. Hatipoğlu^b, H. Günel^a, S. Kılınçarslan^a, T. Velioglu^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müze Müdürlüğü Ankara

^bDokuzEylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu, Kuyumculuk ve

Takı Tasarımı Programı İzmir

(may@mta.gov.tr)

ÖZ

Türkiye’de jeolojik, mineralojik, petrografik çalışmalar doğu ve güneydoğu alanında az sayıda olmasına karşın, gemolojik çalışmalar daha da sınırlı sayıdadır. Doğanşehir –Malatya yöresi (Sürgü Barajı kuzeyi) Doğu Toros kuşağında yer almakta olup tabandan tavana doğru Pütürge Metamorfitleri, Malatya-Keban Metamorfitleri, BeritMetaofiyoliti, Doğanşehir Granitoidi, Maden Karmaşığı ve Tersiyer-Kuvarterner çökellerinden oluşmaktadır. En üstte ise güncel alüvyonlar yer almaktadır.

Çalışmamıza esas konu olan BeritMetaofiyoliti, Üst Kretase yaşlı olup, Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağında nap alanı içinde yer alan metamorfizmaya uğramış lav düzeyi dışında tam bir düzenli ofiyolit topluluğu olarak tanımlanmıştır. Bu birim iki ana tektonik dilimden oluşmaktadır. Alt dilim som levhalanmışmetadiyabazlardan ve gabro kökenli kayalardan oluşmakta, üst dilim ise ultramafikkümülatlar ve bunlarla ilişkili gabro kökenli kayalardan oluşmaktadır. Çalışma alanında birim amfibolit, amfibollümetagabro, piroksenlihornblendit, epidot-amfibol şist, plajyoklas amfibol şist, kuvars-plajyoklaz-amfibol şist gibi litolojiler sunmaktadır.

Geç Kretase yaşlı BeritMetaofiyoliti kayaçlarında portakal renginden güvercin kırmızısına kadar renk yelpazesinde saçınımlı halde görülen minerallerin yapılan incekesit, XRD-XRF çalışmaları sonucunda süstaşı özelliği gösteren yakut (korundum minerali) olduğu tespit edilmiştir. Yüzeyde bulunan büyük bloklar içinde dahi iri örneklerinin varlığı, gemolojik açıdan ülkemiz adına çok değerli ekonomik katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. MTA Doğa tarihi müzesince yürütülen proje kapsamında bu bölgedeki yakut oluşumlarının metagabro içerisinde yayılımının tam tespiti ile Al₂O₃’ün ortama geliş süreçleri ve kökeni bu çalışmada çözülmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğanşehir, Malatya, Yakut (Kırmızı Korundum), Gemoloji

DETERMINATION OF RUBY FORMATION AND APPROACHES TO THE ORIGIN IN DOĞANŞEHİR (MALATYA)

A.M. Ay^a, M. Hatipoğlu^b, H. Günel^a, S. Kılınçarlan^a, T. Veliöğlu^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and

Exploration- National History Museum Directorate Ankara

^bDokuz Eylül University Izmir Vocational School, Jewelry and

Jewelry Design Program Izmir

(may@mta.gov.tr)

ABSTRACT

In spite of rare works on geology, mineralogy, and petrography in the east and the southeast of Turkey, gemological works are even more rare. Located in the North Taurus belt, Doğanşehir Malatya region (North of Sürgü Dam) consists from bottom- up of Pütürge Metamorphites, Malatya-Keban metamorphites, Berit Metaofiyolit, Doğanşehir Granitoid, mine complex, and Tertiary- Quaternary Sediments. As for recent alluvions, they take part at the top.

Being the main subject of our work, Berit Metaofiyolit, belongs to Cretaceous, defined as the perfect regular ophiolitic association except the lave level situated in the southeast Anatolia Orogenic belt nappe area which underwent metamorphism. This unit consists of two main tectonic slice. The lower slice consists of solid sheeted metadiabases and gabbro source rocks while upper slice consists of ultramaphic cumulates and gabbro source rocks related to ultramaphic cumulates. In the work area the unit presents litologies like amphibolite, amfibollümetagabropyroxenichornblendit, epiclote- amphibol schist, plagioclase amphibol schist, quartzous- plagioclase amphibol schist.

As a result of thin section, XRD- XPF studies on minerals seen disseminated in the range of colors from orange to pigeon red, ruby (corundum mineral) metafolitic rocks belong to late cretaceous.

Existance of bulkier samples of ruby inside bigger blocks on the surface, it is thought that they will enable invaluable economic additives on behalf of our nation in terms of gemology. Within the project run by MTA. National History Museum, with an accurate determination of the spread of ruby formation in metagabro in this region, it is tried to clear up the existance processes and the origin of Al_2O_3 .

Keywords: Doğanşehir, Malatya, Ruby (Corundum Mineral), Gemology

HARMANCIK-BURSA BÖLGESİNDEKİ KÜTLESEL MOR JADE'NİN (TÜRKİYENİT) YAYILIMI VE GEMOLOJİK, MİNERALOJİK KİMYASAL OLARAK İNCELENMESİ

A. M. Ay^a, M. Hatipoğlu^b, H. Günel^a, S. Kılınçarslan^a, T. Velioglu^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müze Müdürlüğü Ankara

^bDokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksek Okulu Kuyumculuk ve Takı tasarımı

Programı 35380 Buca, İzmir

(may@mta.gov.tr)

ÖZ

Harmancık-Bursa bölgesinde; bölgenin jeolojisi, daha önce yapılan saha gözlemleri dikkate alınarak tekrar incelenmiştir. Tavşanlı zonu olarak bilinen düzenli istifsel (coherent) kaya birimleri özellikle ilgi çekmiştir, çünkü bu kayalar çalışmanın esas konusu olan mor jade malzemesi içerirler. Tavşanlı Zonu, dünyadaki en geniş ve en iyi korunmuş glokofan-lavsonit mavişist kuşaklarıdır.

Turkiyenit; jadeit, kuvars, ortoklaz, epidot, kloritoid ve flogopit minerallerinden meydana gelmiş bir mineral birlikteliğine sahip bir süstaşı malzemesi olarak oluşmuştur. Oluşumu Geç Mesozoyik yaşlı düzenli istifsel mavişist fasiyesinin metaklastik kayaları ile Erken Senozoyik yaşlı sokulum yapmış granodiyorit kütlelerinin sınırındaki dev boyutlu kontak metamorfik hale (dilim) olarak meydana geldiği düşünülmektedir. Major ve minor kimyasal analizlere göre, bu metamorfik hale, silisçe zengin bir kalk-alkalen kimyasal içeriğe sahiptir.

MTA Genel Müdürlüğü, Doğa Tarihi Müzesi'nce yürütülen Türkiye süstaşları proje kapsamında saha çalışmaları ile soluk mor renkli eşsiz bu malzemenin bölgedeki yayılımı tespit edilmiş ve bu bölgenin 5. grup maden arama sertifikası MTA tarafından alınmıştır. Bu jade malzemesinin jadeit mineral içeriği, malzemenin toplamının %40'ından fazlasına sahip olan ana bileşimsel öge olmasına rağmen, malzeme saf bir jadeit minerali gibi formülize edilememektedir. Bu bölgenin ayrıntılı jeofizik ve sondaj çalışmaları ile yeraltı haritalarının çıkarılması ve ülkemiz ekonomisine kazandırılması çok önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gemoloji, Harmancık-Bursa Bölgesi, Mor jade, Tavşanlı Zonu, Turkiyenit

**THE DISTRIBUTION AND GEMMOLOGICAL-
MINERALOGICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF
THE MASSIVE PURPLE JADE (TURKIYENITE) FROM THE
HARMANCIK-BURSA**

A.M. Ay^a, M. Hatipoğlu^b, H. Günel^a, S. Kılıncarslan^a, T. Veliöğlu^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Natural History Museum,
06520 Ankara

^bDokuz Eylül University, İzmir Vocational School, Jewellery Making and Ornament Design
Program 35380 Buca, İzmir
(may@mta.gov.tr)

ABSTRACT

In Harmancik-Bursa region, the geology of the region was re-examined with taking into account the field observations made before. Known as Tavsanli zone, the rock units have attracted our particular interest because of the rocks that contain purple jade material, which is our purpose to study. In addition to purple jade, Tavşanlı Zone also consists of the world's most extensive and best-preserved glaucophane-lawsonite blueschist facies.

Turkiyenite, which is a mineral collection containing jadeite, quartz, orthoclase, epidote, biotite and phlogopite minerals, has been formed as a gemstone. The main reason why Turkiyenite has occurred in this field is a wide distributed contact metamorphic aureole at the border between the Late Mesozoic coherent metaclastic rocks of blueschist facies and the Early Cenozoic intrusive granodiorite stock. The major and minor chemical analyses on these rock units show that the mass of the metamorphic aureole has a silica rich calc-alkaline chemical content.

With our project, which is called "Investigation of Gemstone Potential of Turkey" and carried out by General Directorate of Mineral Research and Exploration, Natural History Museum, this pale-purple colored unique material's distribution in the region has been identified and the fifth group prospecting licence of the field has been gotten. Despite the fact that the mineral jadeite is the principal component (40 % by volume), this material cannot be rate as pure jadeite.

Mapping underground of the field with detailed drilling processes and geophysical surveys will give us a wonderful opportunity to add a value of our economy.

Keywords: Gemology, Harmancik-Bursa Provenance, Purple Jade, Tavsanli Zone, Turkiyenite

KEŞİŞ (ERZİNCAN) VE KOP (ERZURUM) DAĞLARI'NIN EŞSİZ BİR SÜSTAŞI MATERYALİ; KAMMERERİT (Cr-KLİNOKLOR)

Murat Hatipoğlu^a, Melis B. Oğuzer^a, H. Baki Buzlu^a

*^aDokuz Eylül Üniversitesi, İMYO, Kuyumculuk ve
Taki Tasarımı Programı, 35380, Buca, İzmir
(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)*

ÖZ

Kammererit (kromlu klinoklor) esas olarak, geniş klorit mineralleri ailesinin bir alt türü olarak, en nadir klinoklor minerallerinden birisidir. Her ne kadar doğada oluşan en bol düzenli yığılımlı tek tabaka kloritlerden bir olan $C2/m$ simetrisine sahip bir monoklinik $Ib-2$ politipi olmasına rağmen, kromlu klinoklorun kristalleşmesi çok nadirdir. Bu yüzden, özgün örneklerinden yapılan XRF kütle analizindeki ana oksitlerin bulunma bolluğuna göre, $[Mg_3(Al, Cr, Fe)_2Si_3O_{10}(OH)_8]$ olarak formülüze edilebilen, süstaşı kalitesindeki magenta renkli kammererit tüm dünya üzerinde sadece Türkiye’de bulunmaktadır.

Bölgedeki jeokimyasal saha gözlemleri ve verileri ortaya çıkarmıştır ki, kammererit mineral örnekleri, podiform tipi kromit cevher yatakları içerisinde yataklanmış bir kromit matriksi üzerinde yeniden hareketlenme (remobilize) ile oluşmuştur. Buna göre, denilebilir ki, bu nadir mineral, Türkiye’nin Doğu Anadolu bölgesindeki Keşiş ve Kop Dağlarını kapsayan Kuzeydoğu Ofiyolitik Kuşağı boyunca yataklanmış, peridotitik (kısmen serpantinitik) çevreleyen kayalar içerisindeki birincil amfibol, piroksen ve biyotit minerallerinin hidrotermal alterasyonu sonucu oluşan ikincil bileşenlerinden türetilmiştir.

Bu bildiriye, özgün tekli kammererit kristallerinin gemolojik ve mineralojik özellikleri, sunulmuştur.

Öncelikle, yapısal bir karakterizasyon olarak, X-ışını floresans ve X-ışını kırınımından aynı zamanda bazı önemli gemolojiksel ölçümlerinden ve polarizan mikroskop gözlemlerinden elde edilen veriler ışığında, saçınımsal konfokal (yeşil lazer) mikro-Raman spektroskopisi (DC μ RS), C^\perp and C^\parallel eksenlerine sahip kammererite örneklerindeki güçlü mikro-Raman bandlarının 681, 541, 353, 197 ve 112 cm^{-1} ’lerde piklenmiş olduğunu, göstermektedir. Bu bandlar, tüm kammererit yapısını oluşturan $(MgO_3OH)^{5-}$, $(AlO_3OH)^{4-}$, $(CrO_3OH)^{4-}$, $(FeO_3OH)^{4-}$ and $(SiO_3OH)^{3-}$ moleküllerinin titreşimsel ve sallantısal simetrik ve asimetric gerilme ve bükülme modlarının bir sunucudur.

İkinci olarak, oluşumsal bir karakterizasyon olarak, fotolüminesans ve katodolüminesans spektraller, kammererit örneklerindeki özgün lüminesans bandlarının ICP-AES analizi ile bulunmuş kafesteki geçiş metal ve nadir toprak elementlerinin sebep olduğu, esas olarak kimyasal hatalarla ilişkili olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, bu parametreler orijinal Türk kammereritinin coğrafik oluşum kökeniyle ilgili kesin veriler sağlamaktadır. Görülmektedir ki, elde edilen mikro-Raman bandları, özgül ağırlık değerleri, lüminesans spektralleri ve iz element içerikleri bu cins klinoklor süstaşı için özgün anahtar işaretler vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kammererit, Kromlu klinoklor, Podiform tipi kromit cevher kromit yatakları, Gemoloji, Mineraloji, Saçınımsal (yeşil lazer) konfokal micro-Raman spektroskopisi (DC μ RS), XRD, XRF ve ICP-AES, Gemolojiksel ölçümler, Polarizan mikroskop, Foto ve Katodolüminesans, Keşiş (Erzincan) ve Kop (Erzurum) Dağları, Türkiye.

UNIQUE GEM MATERIAL FROM THE KEŞİŞ (ERZINCAN) AND KOP (ERZURUM) MOUNTAINS; KAMMERERITE (Cr-CLINICHLORE)

Murat Hatipoğlu^a, Melis B. Oğuzer^a, H. Baki Buzlu^a

^aDokuz Eylül University, İMYO, Gemmology and Jewellery Programme, 35380, Buca, İzmir
(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Kammererite (chromian clinochlore), in essence, is one of the rarest clinochlore minerals as a sub-variety of large family of the chlorite minerals. Even though it is the monoclinic I1b-2 polytype, with symmetry C2/m, which is one of the most abundant regular-stacking one-layer chlorites occurring in nature, the crystallization of chromian clinochlore is less abundance. Hence, gem-quality magenta colored kammererite which may be formulized as $[Mg_5(Al, Cr, Fe)_2Si_3O_{10}(OH)_2]$ with reference to the abundance of the main oxides in the XRF bulk analysis of the representative samples, is only found in Turkey worldwide.

Geochemical field observations and data in the region reveal that the kammererite mineral specimens are crystallized as remobilized-origin on a chromitite matrix, deposited in the podiform-type chromitite ore deposits. Thus, it can be stated that this rare mineral formation is derived from the secondary components of the hydrothermal alteration of the principle amphibole, pyroxene and biotite minerals in the surrounding peridotitic (partially serpentinitic) rocks where they are embedded throughout the Northeastern Ophiolitic Belt comprising the Keşiş and Kop Mountains in the Eastern Anatolia region of Turkey.

In this proceeding, mineralogical and gemmological features of unique loose kammererite crystals presents.

Firstly, as a structural characterization, in the light of the data obtained from X-ray fluorescence (XRF) and X-ray diffraction (XRD) as well as some essential gemmological measurements and polarizing microscope observations, dispersive confocal (green laser) micro-Raman spectroscopy (DC μ RS) shows that the strong micro-Raman bands in the kammererite samples with C \perp and C \parallel axes are peaked at 681, 541, 353, 197, and 112 cm⁻¹. These bands are a result vibrational and librational symmetric and asymmetric stretching and bending modes of (MgOH)⁻, (AlOH)²⁻, (CrOH)²⁻, (FeOH)²⁻, and (SiOH)¹⁻ molecules, which forms all kammererite structure.

Secondly, as a provenance characterization, photoluminescence and cathodoluminescence spectra show that individual luminescence bands in the kammererite samples are due to mainly chemical defects caused by transition metal and rare earth elements in the lattice, which they are detected by the inductive coupled plasma-atomic emission spectroscopy (ICP-AES).

Finally, these parameters provide positive identification regarding to geographic origin of the original Turkish kammererite. It can be seen that the obtained micro-Raman bands, specific gravity values, luminescence spectra, and trace element contents give a unique fingerprint for this kind of clinochlore gemstone.

Keywords: Kammererite, Chromian clinochlore, Podiform-type chromitite ore deposits, Gemmology, Mineralogy, Dispersive (green laser) confocal micro-Raman spectroscopy (DC μ RS), XRD, XRF and ICP-AES, Gemmological measurements, Polarizing Microscope, Photo and cathodoluminescence, Keşiş (Erzincan) and Kop (Erzurum) Mountains, Turkey

SÖLESTİN YATAKLARININ SIVI KAPANIM İNCELEMESİ VE İZOTOP JEOKİMYASI (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr, δ¹⁸O, δ³⁴S, D) EVAPORİTİK TERSİYER SİVAS HAVZASI, TÜRKİYE

Ali Uçurum^a, Ahmet Efe^a, Çiğdem Şahin Demir^a, Ferenc Molnár^b,
Greg B Arehart^c, Ernst Pernicka^d, Paul J Lechler^e

^aCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sivas 58140 TÜRKİYE.
Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK FFI Asványtani Tanszék, Pázmány Péter Sétány,
I/C 1117 Budapest, HUNGARY.

^bPresent address: Geological Survey of Finland, P.O. Box 96,
FI-02151 Espoo, FINLAND.

^cDepartment of Geological Sciences & Engineering, University of Nevada-Reno
Reno NV, 89557-0138, USA.

^dEberhard-Karls-Universität Tübingen, Institut für Ur- und Frühgeschichte und
Archäologie des Mittelalters, Abteilung für Jüngere Urgeschichte und Frühgeschichte,
Schloß Hohentübinge,
72070 Tübingen, GERMANY.

^eNevada Bureau of Mines and Geology University of Nevada, Reno
Reno NV, 89557-0088, USA.
(aliucurum@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Tersiyer Sivas havzası, Şarkışla-Celalli evaporitik alt havzasında Eosen, Oligosen ve Miyosen yaşlı birimler içerisindeki 23 farklı sölestin yatağı çalışılmıştır. Tüm bu yataklar, jips ve anhidrit içeren evaporitlerle ilişkilidir. Doksan adet sölestin mineralinde, stronsiyum (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr), oksijen (δ¹⁸O) ve kükürt (δ³⁴S) izotop oranları ölçülmüş ve sırası ile 0.70558-0.70907, 13-26 ‰, ve 21-40 ‰ arasında değiştiği gözlenmiştir. δ¹⁸O-δ³⁴S ve ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr oranları arasındaki ilişki, yalnızca 5 adet sölestin yatağının deniz evaporitleri işaret ettiğini göstermektedir. Sölestinlerdeki yüksek δ³⁴S değerleri, muhtemelen okyanusal olmayan sınırlı ortamlarda, havza tuzlu sularındaki çözünmüş kükürtün, sülfüre kısmi indirgemeye uğradığını göstermektedir. Sölestin minerallerinin düşük ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr oranları Senozoyik deniz suyu (ortalama ~ 0.7091) ile karşılaştırıldığında, derin havza tuzlu sularının, yersel volkanoklastik sedimanlar ile etkileşime giren dolaşımdaki diğer sıvılar (meteoric hidrotermal) ile karışmış olabileceği ve Sr izotop değişimine uğrayacağı ileri sürülebilir.

Oksijen izotop verileri deniz suyundan veya deniz suyu ve meteoric-hidrotermal çözeltilerin bir kombinasyonundan ilksel türemesi ile uyumludur. Sıvı kapanım petrografisi ve mikrotermometresi, sölestinlerin düşük sıcaklıktaki (<50-70°C) heterojen derin havza tuzlu suyu - gaz sıvılarından çökeldiğini ileri sürmektedir. Raman mikrospektroskopisi ile sıvı kapanımlarda CO₂, CH₄ and N₂ varlığı tespit edilmiştir. Tuzluluk 0-21 arasında (% NaCl) çok büyük oranda değişim göstermektedir. Yüksek tuzluluk değerleri (10-20 % NaCl) birincil sıvı kapanımı ve düşük tuzluluk değerleri (0-10 % NaCl) ikincil sıvı kapanımları temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sölestin Yatakları, İzotop Jeokimyası (Sr, O, S), Sıvı Kapanım, Raman Mikrospektrometri, Şarkışla-Celalli Havzası, Evaporit, Sivas-Türkiye

FLUID INCLUSION INVESTIGATION AND ISOTOPE GEOCHEMISTRY ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{34}\text{S}$, D) OF CELESTINE DEPOSITS FROM EVAPORITIC TERTIARY SIVAS BASIN, TURKEY

**Ali Uçurum^a, Ahmet Efe^a, Çiğdem Şahin Demir^a, Ferenc Molnár^b,
Greg B Arehart^c, Ernst Pernicka^d, Paul J Lechler^e**

^aCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sivas 58140 TURKEY.
Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK FFI Asványtani Tanszék, Pázmány Péter Sétány,
1/C 1117 Budapest, HUNGARY.

^bPresent address: Geological Survey of Finland, P.O. Box 96,
FI-02151 Espoo, FINLAND.

^cDepartment of Geological Sciences & Engineering, University of Nevada-Reno
Reno NV, 89557-0138, USA.

^dEberhard-Karls-Universität Tübingen, Institut für Ur- und Frühgeschichte und
Archäologie des Mittelalters, Abteilung für Jüngere Urgeschichte und Frühgeschichte,
Schloß Hohentübinge,
72070 Tübingen, GERMANY.

^eNevada Bureau of Mines and Geology University of Nevada, Reno
Reno NV, 89557-0088, USA.
(aliucurum@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

23 different celestine deposits in the host rocks of Eocene, Oligocene and Miocene ages from evaporitic Şarkışla-Celalli sub-basin in the Tertiary Sivas basin have been studied. All of these deposits are associated with evaporites containing gypsum and anhydrite. Strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), oxygen ($\delta^{18}\text{O}$) and sulphur ($\delta^{34}\text{S}$) isotope ratios have been measured in 90 celestine mineral separates $\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{18}\text{O}$ values and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio of celestine minerals range between 21-40 ‰; 13-26 ‰; 0.70558-0.70907 respectively. A relationship between $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^{34}\text{S}$ and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ - $\delta^{34}\text{S}$ shows that only five of the celestine deposits have signatures of marine evaporates. High $\delta^{34}\text{S}$ values of celestine indicate that the dissolved sulphur in basinal brines had undergone partial reduction to sulphide, probably in a restricted non oceanic environment. Lower $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios of celestine minerals compared to average Cenozoic sea water (~ 0.7091) suggest that deep basinal brines may have mixed with other circulating fluids (meteoric hydrothermal) that had interacted with local volcanoclastic sediments and had undergone Sr isotope exchange.

Oxygen isotope data are consistent with derivation primarily from seawater or a combination of seawater and meteoric-hydrothermal fluids. Fluid inclusion petrography and microthermometry suggest that celestine deposited from heterogeneous brine-gas fluids on a low temperature (<50-70°C). Raman microspectroscopy proved presence of CO_2 , CH_4 and N_2 in inclusions. Salinities of fluid inclusions are highly variable between 0 and 21 NaCl equiv wt. %. High salinities (10-21 NaCl equiv. wt. %) are characteristic to primary fluid inclusions and low salinities (0-10) NaCl equiv. wt. % to the secondary ones.

Keywords: Celestine Deposits, Isotope Geochemistry (Sr, O, S), Fluid Inclusion, Raman Microspectrometry, Şarkışla-Celalli Basin, Evaporite, Sivas-Turkey.

ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER
INDUSTRIAL RAW MATERIALS

Posterler/*Posters*

ISPARTA ÇÜNÜR TEPE ANDEZİTLERİNİN EKONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet Özçelik^a, Murat Şentürk^a

*^aSDÜ Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 32260, Isparta, Türkiye
(muratsenturk@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Günümüzde doğal taşlar inşaat sektöründe yaygın olarak genellikle kaldırım kaplaması, duvar kaplaması, ve taşıyıcı duvar taşı olarak kullanılmaktadır. Isparta Türkiye'nin güney-batısında bulunmaktadır. Isparta yerleşim alanı Eosen ve Miyosen sedimanlar, Isparta ofiyolit karmaşığı ve Gölcük volkanizmasından türemiş Neojen yaşlı volkanik malzemeler oluşturmaktadır. Gölcük volkanitleri genellikle Isparta yerleşim alanının güneyinde görülmekle birlikte küçük sokulmlar halinde şehrin kuzeyinde ve batısında da yer almaktadır. Gölcük volkanikleri, yaşlı (Pliyosen) lav/domlar ve genç olan (Kuvaterner) volkanik malzemeden üremiş malzemeler olarak iki ana gruba ayrılır. Isparta'nın yaklaşık 8 km kuzeyinde Çünür mahalleside yer alan andezitler yaklaşık 4 km² lik alanda yüzeylenmektedir. Bu çalışmada; halen işletilmeyen Isparta Çünür tepe andezit taşlarının mühendislik özelliklerinin belirlenerek kullanılabileceği alan ekonomik açıdan değerlendirilmiştir.

Çalışma sahasından kaya kütesini temsil eden blok numuneler alınarak laboratuvar koşullarında kübik numuneler hazırlanmıştır. Bu numuneler üzerinde tek eksenli basınç deneyi, nokta yük deneyi, Schmidt darbe testi, birim hacim ağırlık ve su emme deneyleri yapılmıştır. Çalışma da sonuç olarak; andezitlerin, bazı fiziksel ve mekanik özellikleri tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında ilgili standartlar kullanılarak andezitlerin kalitesi hakkında sonuçlar elde edilmiştir. Bu deneyler sonucunda Çünür tepe andezitlerinin birim hacim ağırlığı 23.4 kN/m³, su emme oranı % 4.6 olarak bulunmuştur. Tek eksenli basınç dayanımının 22.35 MPa ve 51.09 MPa değerleri arasında, Schmidt sertliğinin %28 ile %40 arasında olduğu saptanmıştır. Ancak TS 10835'e göre birim hacim kütleli 2,55 gr/cm³ den az, kütlece su emme oranı % 0,7 den fazla olmamalıdır. Doğal taşların kalitesi ve özellikleri TSE (Türk Standartları Enstitüsü, 10835) standartlarına göre uygun koşulları sağlamamaktadır. Ancak bu taş, dekoratif amaçlı yerlerde kaplama malzemesi olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Isparta, Çünür Tepe, Doğal Taş, Andezit, Mühendislik Özellikleri

ECONOMIC EVALUATION OF ISPARTA ÇÜNÜR TEPE ANDESITES

Mehmet Özçelik^a, Murat Şentürk^a

^aDepartment of Geology, Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey
(muratsenturk@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Nowadays, natural stones are extensively being used as construction materials. They are generally used to make pavement, to cover surfaces of walls and to construct walls. Isparta city is located in the south-west of Turkey.

Isparta settlement area is consist of Eocene and Miocene sediments, Isparta ophiolitic complex, allochthonous and autochthonous limestone and Neogene volcanic products of Golcuk volcanism. The Gölcük volcanics outcrop mainly in the south of Isparta settlement area, but small extrusions are also observed in the western and northern sides the Gölcük volcanics separated into two major stages: older (Pliocene) lavas/domes, and younger (Quaternary) main volcano-forming stages. One of these natural stone formation is located at 8 km north of Isparta of Çünür district. Andesites outcrop the 4 km² area in this region. In this study, the aim is to determine some of the engineering properties of Isparta Çünür Tepe andesite stones which is not operated mines and its uses area of economically evaluated.

In the study field, representative block rock samples was collected, brought to the laboratory and prepared as a cubic samples according to testing standards (TSE, 10835). Related tests, including uniaxial compressive strength, point load index, Schmidt hammer rebound, unit weight and water absorption, was conducted. As a result of the study, some physical and mechanical properties of the andesites have been investigated and related standard was correlated with the findings. The results of tests indicated that Çünür tepe andesites unit weight 23.4 kN/m³, water absorption % 4.6. Uniaxial compressive strength of rocks was found to be between 22.35 MPa and 51.09 MPa. Schmidt hardness is obtained between 28% and 40% arasında olduğu saptanmıştır According to TSE 10835 standard, unit weight must not below 25.5 kN/m³, and water absorption by weight must not be high 0,7%. Çünür tepe andesites It is concluded that the stone has not good properties and condition according to TSE 10835 standard. The andesite stone can be only use as decorative purposes.

Keywords: Isparta, Çünür Tepe, Natural Stones, Andesite, Engineering Properties

ISPARTA KUZEYİNDE EOSEN YAŞLI BİRİMLER İÇİNDE YERALAN KİL YATAKLARININ JEOLojİK, MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Tuğba Arife Çalışkan^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Jeotermal Enerji, Yeraltısuyu ve Mineral Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Isparta

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Isparta (tuğbacaliskan@sdu.edu.tr)

ÖZ

Isparta kuzeyindeki Göлтаş Çimento Fabrikası ve yakın çevresinde bulunan çalışma alanı yaklaşık 37 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Çalışma alanında jeolojik olarak en yaşlı kayalar Senomaniyen-Turoniyen yaşı ve yaklaşık 500 m kalınlığı ile Söbüdağı kireçtaşları oluşturmaktadır. Bu kayaların üzerine uyumlu olarak Orta Meastrihtiyen yaşlı ve 70-80 m kalınlıkta olan Senirce kireçtaşları gelmektedir. Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı ve 110-120 m kalınlıkta olan Kızılkırma formasyonu Senirce formasyonunu uyumsuz olarak örter. Bu formasyon 650-700 m kalınlıkta olan ve kil yatakları içeren Orta Eosen yaşlı Kayıköyü formasyonu tarafından örtülür. Bu formasyonun üzerine uyumsuz olarak 50-60 m kalınlığı olan Oligosen yaşlı İncesu konglomeraları gelir. Kuvaterner zamanında tüm bu formasyonlar uyumsuz olarak alüvyon ve yamaç molozu tarafından üzerlenmektedir.

Çalışılan alandan kil mineralojisi ve killi kayaların jeokimyasının tanımlanması amacıyla üç adet Senirce formasyonu ve yedi adet de Kayıköyü formasyonu olmak üzere toplam 10 adet kayaç örneği alınmıştır. Bu alınan ilk üç örnek yüksek miktarda kalsit ve az miktarda CaO ve buna karşın yedi örnek kalsit, kuvars ve kil minerali olarak illit içermektedir. Bu sonuçları jeokimyasal analizler doğrulamaktadır. Kayıköyü formasyonundan alınan örneklerde jeokimyasal analizlerde CaO kalsit, MgO dolomit, K₂O illit, Al₂O₃ kil mineralleri, Fe₂O₃ ankerit, SiO₂, kuvars ve yüksek ateş kaybı değerleri karbonatlı minerallere bağlı olarak gelişmektedir. Kil fraksiyonu ayrılan 7 adet örnekte gerçekleştirilen termal analiz sonuçlarında illite ait pikler tanımlanarak bu sonuçların XRD sonuçları ile uyum sağladığı görülmüştür. Jeokimyasal analiz sonuçlarından elde edilen veriler çimento hammaddesi olarak kullanılan ünde istenilen sınır değerlerle karşılaştırıldığında MgO değerlerinin % 2.12-3.62 değerleri arasında olduğu ve tüm örneklerde sınır değerler (Max.: % 5) içerisinde kaldığı, buna karşın Al₂O₃ değerlerinin % 5.47-8.99 arasında olduğu ve tüm örneklerde sınır değer (min.: %4) üstünde kaldığı gözlenmektedir. Bununla birlikte maksimum % 31 civarında olması istenen SiO₂ değerlerinde % 25.24-28.58 değerleri arasında olup arzulan değer ile bir uyumluluk göstermektedir. Çimentoda kullanılacak malzemede miktarı sınırlandırılmış olan diğer bir bileşik olan alkali değerleri tüm örneklerde istenen sınırlar içerisinde (max.: % 2) yer almaktadır. Normal portland çimentosu için kabul edilebilir max. SO₃ içeriği ≤ % 3.5 olup tüm örneklerde çıkan sonuçlar % 0.05'in altında ve standartlar içerisinde yer almaktadır. Jeokimyasal sonuçlardan SiO₂, Fe₂O₃ ve Al₂O₃ değerlerinin kullanılmasıyla oluşturulan silikat ve alüminyum modülleri hesaplanmıştır. Standartlarda 1.9-3.2 arasında olması istenen ancak Türk çimento işletmelerinde kabul edilen sınır değerler 2.2-2.6 olan silikat modülleri, örneklerde 2.86 ile 4.13 arasında olup standart değer aralıklarıyla biraz uyumluluk göstermektedir. Alüminyum modülü ise standartlarda 1.0-4.0 arasında olup Türk çimento fabrikalarında uygun ve kabul edilebilir değerler 2.2-2.6 arasındadır. Genel standartlar baz alındığında 6 adet örnek 1.99 ile 4.03 arasında alüminyum modülü göstermektedir ve bu değerler standartlara yakınlık göstermektedir. Bu da Türk çimento işletmelerinde kullanılması uygun görülen alüminyum modülü gözönünde bulundurulduğunda ise tüm örneklerdeki alüminyum modülünün standartlara uygun seviyede bulunduğu sonucuna varılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Göлтаş Çimento Fabrikası, Kayıköyü Formasyonu, Kil yatakları, Silikat ve Alüminyum Modülü, Portland Çimentosu

STUDY OF THE GEOLOGICAL, MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES OF CLAY DEPOSITS IN EOSEN ROCK FORMATION IN NORTHERN PART OF ISPARTA

Tuğba Arife Çalışkan^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Jeotermal Enerji, Yeraltısuyu ve Mineral Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Isparta

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Isparta

(tugbacaliskan@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area, located in the northern part of province capital Isparta and in environs of Göлтаş Cement plant, has an area of 37 square kilometers. Stratigraphically, the area consists of Cenomanian to Turonian Söbüdağı limestones with a thickness of about 500 m, 70-80 m thick Maastrichtian Senirce limestones, Paleocene to Middle Eocene Kızılkırma formation with a thickness of about 120 m and 650-700 m thick Eocene Kayıköyü formation hosting clay deposits, Oligocene Incesu conglomerates and Quaternary alluvial deposits and block debris.

For mineralogical and geochemical properties of clay deposits, we have collected 10 rock samples consisting of 3 samples from Senirce formation and 7 from Kayıköyü Formation. The 3 rock samples are composed of calcite, during 7 samples consist of calcite, dolomite, ankerite, quartz and illite mineralogically. These results are corroborated by geochemical analyses. In 7 samples from Kayıköyü formation, the high values of CaO, MgO, K₂O, Al₂O₃, Fe₂O₃, SiO₂ and loss of ignition are depending upon the minerals of calcite, dolomite, illite, clay minerals, ankerite, quartz and carbonate minerals. In 7 samples of Kayıköyü formation, the peaks of illite in clay fraction measured by differential thermal analysis correspond to XRD measurements. In comparison with standard values, MgO values range from 2, 12 % to 3, 62 (maximum value: % 5,0). The Al₂O₃ values are between % 5,47 and 8,99 (minimum value: % 4,0). Moreover, SiO₂ values ranging from % 25,24 to 28,58 correspond to standard values.

In the investigated samples Silicate Modules (SM) vary between 2,86 and 4,13 which are compatible with standard values ranging from 1,9 to 3,2 and standards of Turkish Cement Factories between 2,2 and 2,6. Aluminum Modules (AM) vary between 1,99 and 4,03 which are in range from maximum to minimum Standard of Turkish Cement Factories values. According to mineralogical and geochemical data, the clay deposits in the Eocene Kayıköyü formation can be used as cement raw material with enrichment of Al₂O₃ and Fe₂O₃.

Keywords: Göлтаş Cement Plant, Kayıköyü Formation, Clay Deposits, Silicate and Aluminium Modules, Cement

PIRNAKAPAN (AŞKALE, ERZURUM) CİVARINDAKİ EVAPORİTLERİN JEOLJİK, MİNERALJİK VE PETROGRAİK ÖZELLİKLERİ

**Didem Aydınçakır^a, Emel Abdioglu^a, Mehmet Arslan^a,
İbrahim Gündoğan^b, Cahit Helvacı^b**

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Tınaztepe Kampusu, Buca 35160, İzmir

(abdioglu@ktu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Pırnakapan (Aşkale) civarında yüzeyleyen Alt Miyosen yaşlı Adilcevaz Formasyonu içerisinde bulunan evaporitlerin mineralojik, petrografik ve paleo-sedimenter depolanma özellikleri incelenmiştir. Çamurtaşı ve kireçtaşı ara tabakalanması içeren evaporitler merceğimsi olup sınırlı yanal genişliğe sahiptirler ve formasyonun diğer üyeleri ile geçişlidirler.

Evaporitik birim içerisinde laminalı, bantlı, nodüler, nodüler-bantlı, tavuk-tel ve entrolitik ikincil jips litofasiyesler gözlenmiştir. Jips nodüllerinin çapları genellikle 5-20 cm arasında değişmekte, jips nodülleri, bantlı veya laminalı yapılar, mikro faylar, kayma yapıları ve ondülasyonlar gibi sin- ve post-sedimenter deformasyonlar gösterirler. 30 cm çaplara sahip jips nodülleri kompozit bileşimli olup pek çok küçük nodülden oluşmaktadır. Ayrıca, anhidritlerin su alması ile gelişmiş alabastrin, porfiroblastik ve satin spar dokulu ikincil jipsler de tespit edilmiştir. Optik, taramalı elektron mikroskopisi ve X-ışınları difraktometresi incelemeleri evaporitik birim içerisinde ana mineralin ikincil jips, az miktarda anhidrit, sölestin, kalsit, dolomit ve lutesitin ise jipse eşlik ettiğini göstermektedir. *Özellikle* laminalı lithofasiyeslerde tespit edilen kil mineralleri illit/simektit ve simektitdir.

Anahtar Kelimeler: Pırnakapan, Evaporit Mineralleri, Litofasiyes, Jips

GEOLOGICAL, MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE EVAPORITES AROUND THE PIRNAKAPAN (AŞKALE, ERZURUM) AREA

**Didem Aydınçakır^a, Emel Abdioğlu^a, Mehmet Arslan^a,
İbrahim Gündoğan^b, Cahit Helvacı^b**

^aKaradeniz Technical University, Department of Geology, TR-61080, Trabzon

^bDokuz Eylül University, Department of Geology, Tınaztepe Campus, Buca TR-35160, Izmir
(abdioglu@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the mineralogy, petrography and paleo-sedimentary depositional environment of the Lower Miocene evaporites from Adilcevaz Formation exposed around Pirnakapan (Aşkale) area were investigated. The evaporitic units alternating with mudstone and limestone have limited lateral extend, lenticular shape and transitional in character with the other members of the formation.

In the evaporitic unit, secondary evaporitic lithofacies are described as laminated, banded, nodular, nodular-banded, chicken-wire and entrolithic. The gypsum nodules ranging from 5-20 cm, gypsum nodules, banded or laminated structures show syn- and post-sedimentary deformational structures such as microfaults, slumps and undulations. Gypsum nodules up to 30 cm in diameter have composite structure with numerous small nodules. Additionally, alabastrine, porphyroblastic and satin spar textured secondary gypsum formed via hydration of anhydrite are identified. In the light of optical-, scanning electron- microscopy and X-ray diffraction studies, the main mineral is secondary gypsum accompanied by minor anhydrite, celestite, calcite, dolomite and lutecite. Clay minerals especially in laminated lithofacies are illite/smectite and smectite.

Keywords: Pirnakapan, Evaporite Minerals, Lithofacies, Gypsum

SARIBEYLİ - SIĞIRLI ve BODURLU (ÇANAKKALE) KAOLEN OCAKLARININ MİNERALOJİK, JEOKİMYASAL ve KÖKEN İNCELEMELERİ

Hatice Ünal Ercan^a, Ö. Işık Ece^a, Zekiye Karacık^a

^aİTÜ, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Maslak 34469 İstanbul
(unalhat@itu.edu.tr)

ÖZ

Sarıbeyli-Sığırılı ve Bodurlu kaolen ocakları (Çanakkale) Sakarya Zonu üzerinde Oligosen volkanizmasına ait andezitik tüfler içinde yer alırlar. Sarıbeyli-Sığırılı ve Bodurlu ocaklarının mineralojik bileşimi farklı fiziksel ve kimyasal etkilere maruz kaldıklarından farklılıklar sunmaktadır, Sarıbeyli-Sığırılı kaolen ocakları fay zonundan itibaren, sırasıyla: i) kuvars, ii) alunit ± kuvars ± kaolinit ± dikit, iii) kaolinit ± dikit ± alunit ± kuvars ve iv) kaolinit + illit + feldispat iken Bodurlu kaolen ocağı için fay zonundan itibaren, sırasıyla: i) vuggy kuvars ± hematit ± nabit sülfür ± alunit ± jarosit ve ii) kaolen ± jarosit ± alunit ± kuvars ± halloysit, iii) kaolen + hallosite + illit+ feldispat ± kuvars. Sarıbeyli-Sığırılı ocağı birbirine paralel K30°B doğrultulu iki fay arasında orta ve küçük ölçekli dört ocaktan oluşurken, Bodurlu ocağının içinden geçen fay zonu K35°D doğrultulu altı çatlak zon etrafında gelişmiştir. FE-SEM çalışmalarına göre, mikromorfolojik olarak kaolinitler hegzagonal ve kitap formunda yığılımlar şeklindedir ve bu kristaller düzenli ve düzensiz olarak görülür. Halloysit kristalleri birbirine paralel ve paralel olmayan gelişmiş içi boş çubuklar şeklindedirler. *Sarıbeyli-Sığırılı ocaklarındaki alünit numunelerinin* $\delta^{34}\text{S}$ değerleri +4.1 / +2.4 ‰ arasında değişmektedir ve bu sonuçlar magmatik-hidrotermal getirimli bir hidrotermal solüsyonu işaret etmektedir. Yine, bu ocaklarındaki kaolen numunelerinden yapılan analizlerde $\delta^{18}\text{O}$ için +6.7 / +12.7 ‰ ve δD için -61 / -97 ‰ değerleri ölçülmüş olup, bu değerler magmatik su izotop bileşimine benzerlik sunmaktadır. İzotop verileri ocaklarda bulunan alterasyon minerallerinin hidrotermal alterasyon koşullarında oluştuğunu, jeothermal suların kaynağının magmatik sıvılarla yeterli miktarda meteorik suyun karışımını yansıtmaktadır. Bodurlu ocağı kaolen numuneleri izotop verileri $\delta^{18}\text{O}$ +14.5/+17‰ ve δD -90/-99‰ aralığında değişmekte süperjen kökeni işaret etmektedir. Kaolen - su arasında oksijen izotop ayrışmasına bağlı paleosıcaklık modellemelerde, Sarıbeyli-Sığırılı ocağı model oluşum sıcaklığı 104-179°C arasında değişirken, Bodurlu ocağının model oluşum sıcaklığının 67-87°C arasında değişmektedir.

Mineralojik, jeokimyasal ve S-O-H verileri; Sarıbeyli-Sığırılı ve Bodurlu ocaklarının vadoz zonun üzerinde yer aldıkları, çatlak zonlar boyunca yükselen asidik suların ileri arjilik alterasyona neden olduğunu, bu buhar ısıtmalı, sıg epitermal ortamlara kimi çatlak zonları boyunca hipojen kökenli H_2SO_4 ün dahil olarak sülfat minerallerinin oluşumuna neden olduğu belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Kaolen, Alünit, Kararlı İzotop, Jeokimya

GENESIS AND MINERALOGICAL, GEOCHEMICAL CHARACTERISATION OF SARIBEYLİ - SİĞIRLI AND BODURLU KAOLIN DEPOSITS, ÇANAkkALE, TURKEY

Hatice Ünal Ercan^a, Ö. Işık Ece^a, Zekiye Karacık^a

^aİTÜ, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Maslak 34469 İstanbul
(unalhat@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Sarıbeyli-Sığırli and Bodurlar kaolin deposits (Çanakkale) are hosted by andesitic tuffs of the Oligocene volcanic rocks. Sarıbeyli-Sığırli and Bodurlu deposits have different mineralogical zonations, because they are exposed to different physical and chemical conditions at different episodes. Sarıbeyli-Sığırli kaolin deposit exposes the following mineral zonations from the fault zone to the outer; i) quartz, ii) alunite ± quartz ± kaolinite ± dickite, iii) kaolinite ± dickite ± alunite ± quartz and iv) kaolinite + illite + feldspar, respectively. Bodurlu kaolin deposit exposes the following mineral zonations from the fault zone to the outer; i) quartz ± Fe-oxides ± alunite ± jarosite and ii) kaolinite ± halloysite ± illite ± quartz ± feldspar, respectively. The N30°W trending two faults passes through the north and south boundaries of kaolin quarry and medium and small scale four quarries have been operating inside the small scale graben. Fault zones pass through inside the Bodurlu quarry exhibit a group of six parallel fracture systems rather than single fault zone and kaolinization occurred between and vicinity of these fracture systems in the Bodurlu deposit. Based on FE-SEM studies, micromorphologic features of kaolinite crystals show that kaolinite occurs as hexagonal blocky and book-shaped kaolinite which forms as ordered and disordered crystals. Halloysite habits are parallel and randomly non-parallel sticks. The $\delta^{34}\text{S}$ isotopic values of Sarıbeyli-Sığırli deposits range from +4.1 to +2.4 ‰ and these values reflect its formation from magmatic-hydrothermal derived sulfur. O- and H-isotopic values in these deposits range from $\delta^{18}\text{O}$ +6.7 to +12.7 ‰ and from δD -61 to -97 ‰, which are very close the line of primitive magmatic water. Isotopes data suggest that original geothermal waters were the mixture of magmatic water and meteoric waters. O- and H-isotopic values of the Bodurlu kaolin deposit are between $\delta^{18}\text{O}$ +14.5 / +17 ‰ and for δD -90 / -99 ‰, which data reflect genesis of supergene origin and enriched regarding $\delta^{18}\text{O}$ values. According to model paleo-temperature calculation, which is depending to kaolin-water oxygen isotope fractionation, formation temperatures of Sarıbeyli-Sığırli deposit ranges from 104 to 179°C and formation temperature of Bodurlu deposit range from 67 to 87°C.

According to mineralogical, geochemical and S-O-H data, these deposits were occurred by the ascending acidic geothermal waters through fault zones in the shallow epithermal hydrothermal systems, which are rich in kaolinite minerals. These steam-heated environments including hot-water outlets and H₂S enriched vapor and groundwater mixed in the vadose zone. These hypogene origin H₂SO₄ rich geothermal fluids cool down and oxidized as a result mixing with cold groundwater when they reached to the surface through fault systems.

Keywords: Biga Peninsula, Kaolin, Alunite, Stable Isotopes, Geochemistry

FOSİL YAKITLAR
FOSSIL FUELS

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

2006-2009 YILLARI ARASINDA ÇANAKKALE/ÇAN LİNYİT SAHASINDA AÇILAN SONDAJLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali Kayabaşı

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir
(akayabasi@esogü.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışma, Çan kömür sahasında 2006 tarihi ile 2009 tarihi arasında açılan 57 adet sondaja ait sonuçların değerlendirilmesidir. Kömür tabakasının kalınlığının ve rezervin araştırılması, kömürün kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, termik santral ve halka satış bölgelerinin belirlenmesi için zon haritalarının hazırlanması, bu çalışmanın amaçlarıdır. Kömür numuneleri sondaj karotlarının yarılanması yöntemiyle alınmıştır. Kalori, kül, toplam kükürt, nem, sabit karbon, uçucu madde miktarı gibi kömür özellikleri içeriğinin belirlenmesi için toplam 410 adet kömür numunesi laboratuvarında analiz edilmiştir. Her sondaj kuyusu için laboratuvar sonuçlarının ağırlıklı ortalaması hesaplanmıştır. Çan kömür sahası sahasının kalori, kükürt, uçucu madde, sabit karbon dağılım haritaları Surfer programından faydalanılarak çizilmiştir. Çan kömür sahasında 76 milyon ton kömür rezervi varlığı poligon yöntemiyle hesaplanmıştır. Isınma yöntemiyle halka satılabilecek kömür rezervi alanları ile termik santral için elverişli rezerv alanları ve miktarı hazırlanan haritalar yardımıyla değerlendirilmiştir. Kalori haritasına göre 76 milyon ton olan kömür rezervinin 43 milyon tonu, 2x160 MW güçteki termik santral için uygundur. Kömür rezervinin yaklaşık 2 milyon tonu halka satılabilir niteliktedir. Çan kömür sahasının, kükürt haritasına göre de rezervin büyük kısmı halka satışa uygun değildir, aksi durumda çevre kirlenmesi sorunlarına neden olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çan, Kömür, Termik Santral

EVALUATION OF BOREHOLES DRILLED IN ÇANAKKALE/ÇAN COAL AREA BETWEEN 2006 AND 2009

Ali Kayabaşı

*Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir
(akayabasi@esogü.edu.tr)*

ABSTRACT

This study is an interpretation of 57 borehole data, drilled in Çan coal area between the years 2006 and 2009. The aim of this paper is to investigate the coal thickness and reserve of the coal bed, determine chemical properties of coal, and prepare the zone map of coal parameters with respect to power plant requirements and the public sale requirements. Coal samples were taken by the way of halving borehole cores. Totally 410 coal sample were analyzed for calorie value, ash content, total sulphur content, moisture content, fixed carbon and volatile matter content both for original and dry coal samples. Weighted average value of laboratory results were calculated for each borehole. The calorie map, sulphur map, volatile material map, total sulphur map and fixed carbon map of the Çan coal area were prepared by using Surfer computer program. 76 million tons of total apparent coal reserve is calculated with polygon method. Prepared maps will help the evaluation of Çan coals for heating purposes and for thermal power plant with 2x160 MW power. According to calorie map of the Çan coal map, approximately 43 million tons of the 76 million tons of the Çan coal is suitable for power plant use. Only 1.781.138 tons of the 76 227 734 tons of the reserve satisfy the criteria of public sale. According to sulphur map of the Çan coal reserve, the main part of the coal mine is also not suitable for public sale and will cause environmental pollution.

Keywords: Çan, Coal, Thermal Power Plant

ESKİŞEHİR GRABENİ'NİN STRATİGRAFİSİ VE GRABEN İÇİNDEKİ KÖMÜR-BİTÜMLÜ MARN OLUŞUMLARI

İlker Şengüler

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, 06800 Ankara

ÖZ

Eskişehir Grabeni'nin kuzeyinde Sakarya kıtası, güneyinde ise Anatolid-Torid bloğu yer almakta olup temeli Paleozoyik yaşlı metamorfitle ve Mesozoyik yaşlı ofiyolitler oluşturur. Temel kayaları üzerine uyumsuz olarak Miyosen yaşlı çökeller gelir. Miyosen yaşlı çökellerin tabanında çakıltaşı, kumtaşı ve kiltaşından oluşan m1 serisi yer alır. Üzerine gelen m2 serisi tabandan tavana doğru yer yer çakıllı, yeşil renkli kiltaş, kömür, gri renkli kumtaşı, koyu gri yeşil renkli silttaş, bitümlü marn, kiltaş, kömür ve yeşil renkli kiltaş, kumtaşı, ince taneli çakıltaşı ardışımından oluşan bir istif sunar. Daha üstte ise yer yer gözlenen kireçtaş ve çakıltaşından oluşan m3 serisi ile gevşek çakıltaşı, kiltaş düzeylerinden oluşan Pliyosen yaşlı çökeller yer alır.

Eskişehir'in doğusunda, Sevinç-Ağapınar kuzeyinde kömürleşme 150-500 m arasında değişen derinliklerde, SW-NE doğrultulu iki horizon şeklindedir. Üst kömür horizonu 0.50-31.40 m arasında değişen kalınlıklarda, alt kömür horizonu ise 0.50-38.60 m arasında değişen kalınlıklardadır. Üst horizona yer alan kömürlerin ortalama ısıl değeri 1900 kcal/kg, alt horizona yer alan kömürlerin ortalama ısıl değeri 2200 kcal/kg dir. Her iki kömür horizonununun ait kömürlerin ortalama ısıl değeri 2050 kcal/kg civarında olup ortalama damar kalınlığı 13-14 m dir. Kömürde ortalama nem %34, kül %32, uçucu madde %21, sabit karbon %13 ve toplam kükürt %1.5 dir. İki kömür horizonu arasındaki gri yeşil renkli kiltaş-silttaş ardışımı içinde 5-60 m arasında değişen kalınlıklarda bitümlü marn (oil shale) zonu yer alır. Bitümlü marnların ısıl değeri 250-3000 kcal/kg arasında, TOC (%) 1.07-40.49 arasında değişmektedir. Alt kömür horizonu üzerinde yer alan ve 2-5 m arasında değişen kalınlıklar sunan gri renkli, ince orta taneli kumtaşı ayırtman özelliğindedir.

Eskişehir Grabeni içindeki kömür ve bitümlü marnlar, havzanın kuzeydoğusundaki Koyunağılı ve Çayırhan bölgesindeki çökelim alanı ile stratigrafik özellikler açısından büyük benzerlik göstermektedir. Her üç havzadaki kömürlerin proximate ve ultimate analizleri yanında organik petrografik özelliklerinin de benzerlik sunması, Alpu sahasının Koyunağılı ve Çayırhan havzalarından Mihaliççık yükselimi ile ayrılmış bir çökelim alanı olduğu fikrini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir Grabeni, Stratigrafi, Kömür, Bitümlü Marn

STRATIGRAPHY OF ESKİŞEHİR GRABEN AND COAL-BITUMINOUS MARL OCCURRENCES WITHIN THE GRABEN

İlker Şengüler

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, 06800 Ankara

ABSTRACT

Eskisehir Graben is encompassed by Sakarya continent in the north and Anatolide-Tauride block in the south, and the basement is built from metamorphic rocks of Paleozoic and Mesozoic ophiolites. The basement rocks are overlain by Miocene deposits unconformably. At the bottom of Miocene deposits m1 series lies, which is composed of conglomerate, sandstone and claystone. Overlying m2 series exhibits an intercalated succession, built from some pebbly, green colored claystone, coal, gray colored sandstone, dark gray-green colored siltstone, bituminous marl (oil shale), claystone, coal and green colored claystone, sandstone and fine-grained conglomerate. Upward, m3 series including some limestone levels with conglomerate and Pliocene deposits bearing loose conglomerate and claystone levels.

In east of Eskisehir at north of Sevinc-Agapinar the carbonization/carbonification lies in the depths varying from 150 and 500 meters as two SW-NE trending horizons. The upper coal horizon has varying thicknesses from 0.50 to 31.40 meters, while the lower varying from 0.50 to 38.60 meters. Coals within the upper horizon have an average calorific value of 1900 kcal/kg, those within the lower have an average calorific value of 2200 kcal/kg. The coals in both of coal horizons have an average calorific value of 2050 kcal/kg, and they are 13-14 meter thick seams in average. The coal has an average moisture of 34%, ash of 32%, volatiles of %21, fixed carbon 13% and total sulfur of %1.5. 5 to 60 meter thick bituminous marl (oil shale) zone lies within the intercalation of gray-green colored claystone-siltstone between two coal horizons. Bituminous marls have a calorific value varying from 250 to 3000 kcal/kg and TOC (%) varying from 1.07 to 40.49. Resting on lower clay horizon, gray colored, fine-medium grained sandstone with varying thicknesses from 2 to 5 meters is a characteristic bed.

Coal and bituminous marls located within Eskisehir Graben show close similarity to the depositional area at the Koyunagili and Cayirhan regions in NE of the basin with respect to stratigraphic features. That proximate and ultimate analyses on the coals in these three basins exhibit a close relation as well as organic petrography features that supports the idea that Alpu field has been a depositional area separated from Koyunagili and Cayirhan basins by Mihalıccik uplift.

Keywords: *Eskişehir Graben, Stratigraphy, Coal, Bituminous Marl*

MUŞ ZİYARETKÖY KÖMÜRLERİNİN PETROGRAFİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Selami Toprak^a, Orhan Kavak^b

^a*MTA Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi, 06800- Ankara*

^b*Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Bölümü, 21280-Diyarbakır
(seltop@yahoo.com)*

ÖZ

Ülkemizin en önemli doğal enerji kaynağı kömür olup, son yıllarda tespit edilen yataklarla birlikte rezervlerimiz 14 milyar tonu geçmiştir. Her ne kadar kaliteli kömürler batı ve orta Anadolu'da bulunuyorsa da doğu Anadolu'da da bazı kömür yataklarımız bulunmaktadır. Muş yöresi kömürleri de bu kömürlerden biridir.

Muş Ziyaretköy kömürleri Tersiyer (Pliyosen) yaşlı kömürlerdir. Bu çalışmada kömürlerin petrografi ve kimyasal özellikleri (nem, uçucu madde, sabit karbon, kül) belirlenmiştir. Toplam kalınlığı 0.9 - 3.6 metre arasında olan birçok kömür damarcığından oluşan bu kömürlerin ortalama alt kalorifik değerleri orijinal kömürde 1200 Kcal/kg civarındadır. Kül içerikleri orijinal bazda % 17-30 arasında olup, ortalama nem miktarları % 30 gibi hayli yüksek değerler sunmaktadır. Nem miktarının fazla olmasının Muş ovası yer altı su seviyesinin yüzeye yakın olması ve yüzey sularının etkisi ile arttığı düşünülmektedir.

Kömürlerin baskın maseral grubu hüminit olup % 28-61, gelinit de en yaygın olanıdır. Liptinit oranı % 2-5, inertinit ise % 2-11 arasında bir değişim göstermektedir. Kömürlerin hüminit yansıma değerleri (Ro) % 0.104 ve 0.290 (standart deviasyon; % 0.01-0.02) arasında ölçülmüş olup, linyit kömürleşme düzeyine karşılık gelmektedir. Linyitlerin yansıma değerlerinin düşük olmasının nedeni muhtemelen iyi gömülmemiş olmaları ve tektonik aktivitelerden uzak olmalarıdır. Kömürler % 3-6 arasında pirit ve % 14-62 arasında kil ve diğer inorganik maddeleri içermektedir. Organik petrografi, kömür kalite verileri ve düşük olgunlaşma nedeniyle Muş kömürleri kötü kaliteli linyit kömürü olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan detay petrografik analizler bu kömürlerin gösel batakliklarda oluştuğunu göstermektedir. Kömürün toplam rezervi 6,2 milyon ton'dur.

Anahtar Kelimeler: Muş Kömürleri, Muş Kömürlerinin Kimyasal Özellikleri, Muş Kömürlerinin Petrografisi, Tersiyer Kömürleri, Gösel Kömür

PETROGRAPHIC AND CHEMICAL PROPERTIES OF MUS COALS

Selami Toprak^a, Orhan Kavak^b

^aMTA General Directorate, MAT Dept., Ankara

^bDicle University, Engineering Faculty, Mining Department, 21280-Diyarbakır
(seltop@yahoo.com)

ABSTRACT

The most important natural energy resource of our country is coal; our reserve with the newly discovered beds exceeds 14 billion tons. Although the higher quality coals are located at the western and inner part of Anatolia, there are some coal beds in the eastern Anatolia as well. Mus vicinity coals are one of them.

Mus Ziyaretköy coals are Tertiary (Pliocene) aged coals. Petrography and chemical properties (moisture, volatile matter, fixed carbon, ash content) of the coals were determined in this study. The coals which formed of many thin layers and have a total thickness varying between 0.9 - 3.6 meter has an average lower calorific value about 1200 Kcal/kg of original coal. Ash content changes between 17-30 %, the moisture content (with 30% average) exhibits very high values (as in original basis). The higher moisture content is thought to be derived from high ground water level and effect of surficial waters.

The dominant coal maceral is huminite with 28 to 61 % amount and gelinite is the most common one. Liptinite shows a change between 2-5% and inertinite 2-11 %. The huminite reflectance (R_o) were measured as between 0.104 - 0.290 % (standart deviation (0.01-0.02%)), and correspond to lignite rank. The low values of reflectances are probably due to their being buried slightly and being remote to tectonic activities. The coals comprise of 3-6% pyrite and 14-62 clay and other inorganic materials. Mus coals were classified as poor quality lignite, based on organic petrography, coal quality data and low maturity index.

Detail coal petrographical analysis seems to indicate depositional environment of the coals as limnic swamps. Total reserve of the coals is about 6.2 million coals.

Keywords: *Mus Coals, Chemical Properties of Mus Coals, Petrographic Properties of Mus Coals, Tertiary Aged Coal, Limnic Coal.*

FOSİL YAKITLAR
FOSSIL FUELS

Posterler/*Posters*

GÖLBAŞI (ADİYAMAN) BÖLGESİ DAFZ GÖLLERİNDE TURBA OLUŞUMLARI

İlker Şengüler

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi, 06800 Ankara

ÖZ

Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) Türkiye'nin doğusunda, Güneydoğu Torosları ve bu dağlar arasındaki çöküntü ovalarını yaklaşık KD-GB doğrultusunda kesen, sol yanal doğrultu atımlı aktif bir fay zonudur. Fay sistemi farklı doğrultularda, yer yer kademeli yön değiştiren çok sayıda bölümden oluşmakta ve genç morfolojisi ile arazide açık olarak izlenmektedir.

Yörede ovaların, vadilerin ve dağlık alanların şekillenmesinde DAFZ etkin rol oynamıştır. DAFZ boyunca birçok jeomorfolojik şekil yanında çek-ayır havzaları, çöküntü ovaları ve fay gölleri oluşmuştur.

Bölgede NE-SW doğrultulu olarak gözlenen DAFZ boyunca güneyden kuzeye doğru sırasıyla İnekli Gölü, Azaplı Gölü ve Gölbaşı Gölü yer alır. Göller çevresindeki turbiyerin toplam genişliği 3000 hektar civarında olup, turba oluşumu sazlıklarla kaplı alanlarda mevsimsel olarak devam etmektedir.

Turbalar kimyasal özelliklerine göre genellikle eutropik, mezotropik ve oligotropik olmak üzere üç grupta toplanır. Eutropik turbalar bitki besin maddelerince zengin taşkın sularının etkisiyle oluşmakta ve üzerinde doğal koşullarda sazlıklar gelişmektedir. Gölbaşı (Adıyaman) çukurluğu içinde DAFZ etkisi ile oluşan göllerin çevresinde oluşan turbalar eutropik özellik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gölbaşı (Adıyaman), DAFZ, Turba

PEAT OCCURRENCES IN THE LAKES OF GÖLBAŞI (ADIYAMAN) REGION ALONG EAFZ

İlker Şengüler

MTA General Management, Department of Energy, 06800 Ankara

ABSTRACT

The East Anatolian Fault Zone (EAFZ) is an active, left lateral strike-slip fault zone that cuts Southeast Taurus mountains and their intermontane depressions with an about NE-SW direction in the east of Turkey. The fault system consists of many segments running in different directions with some stepwise changes, and young morphology by which the fault system have generated can be clearly traced in the field.

EAFZ played a great role in the formation of plains, valleys and mountainous areas in the region. Besides a number of geomorphological forms, pull-apart basins, depressional areas and fault lakes occurred along EAFZ.

Along EAFZ, which is observed as NE-SW direction in the region, İnekli, Azaplı and Gölbaşı Lakes are located from south to north, respectively. Peat bog around the lakes has a total width of 3000 hectares, and peat formation periodically continues in the areas covered by marshlands.

Peats are distinguished by three groups as eutrophic, mesotrophic and oligotrophic with respect to their chemistry. Eutrophic peats, on which marshlands occur under natural conditions, are generated by floodwaters rich in plant nutrients. Peats show an eutrophic character around the lakes generated under the influence of EAFZ within Gölbaşı (Adıyaman) depression.

Keywords: *Gölbaşı (Adıyaman), EAFZ, Peat*

HİDROJEOLOJİ
HYDROGEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

BOLKAR DAĞLARI'NIN KARSTİK GELİŞİMİ

Koray Törk^a, İ. Noyan Güner^b,

Fatih Savaş^a, Korhan Çakır^a, İsmail Kahraman^a

^a MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara

^b MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüd ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara
(cave@mta.gov.tr)

ÖZ

Türkiye'nin tekto-jenetik karst bölgeleri sınıflamasına göre Orta ve Doğu Torosların sınırını oluşturan Bolkar Dağları, Ecemiş Koridoru ile Doğu Toroslardan (Aladağlar) ayrılmaktadır. Litostratigrafik olarak çalışma alanının temelini Bolkar Birliği oluşturmaktadır. Onun üzerinde de sırasıyla Namrun Tektonik Birliği, Aladağ Birliği ve Bozkır Birlikleri yer almaktadır. Tüm bu birlikleri de Tersiyer yaşlı birimler üzerlemektedir. Bölgenin karstik gelişiminde naplı yapılar, Neotektonik süreçler ve bunu takip eden Kuvaterner dönemi buzul süreçleri etkili olmuştur.

Bolkar Dağları'nın boşalımı silsilenin farklı noktalarında yer alan karst kaynaklarınca denetlenmektedir. Dağın kuzey bölümünde sığ dolaşımli karst kaynakları ve örtü altında uzanım gösteren karst sistemleri yer alırken, güney bölümünde de derin dolaşıma sahip yüzey ve denizaltı kaynakları bulunmaktadır. Karst taban seviyesinin hızlı derinleşmesi beraberinde özellikle Neojen örtüde gelişmiş karstik sistemlerinin askıda kalmasına neden olmuştur. Karst dolaşım sisteminin en önemli iletim kanalı olan mağaraların büyük bölümü bölgede epikarstik zonda yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karst, Karst Kaynağı, Bolkar Dağları, Epikarst

KARSTIC EVOLUTION OF BOLKAR MOUNTAINS

Koray Törk^a, İ. Noyan Güner^b, Fatih Savaş^a, Korhan Çakır^a, İsmail Kahraman^a

^a General Direct. of MTA, Dept. of Geological Research, Ankara

^b General Direct. of MTA, Dept. of Energy Raw Material Research and Exploration, Ankara
(cave@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Bolkar Mountain is separated from Eastern Taurus with Ecemiş Corridor according to the tecto-genetic karstic area classification of Turkey. Bolkar Unit is at the base of the working area according to the litostratigraphy. The other units as Namrun Tectonic Unit, Aladağ Unit and Bozkır Unit are respectively involve in the area. The Tertiary rocks overlay these geological units. The Quaternary glaciations duration and the neotectonic term followed by it and the tectonic nappes have been effected on the karstic development of the area.

The karstic springs around the range control the discharge of the Bolkar Mountain.

The deep circulated submerged and the surface springs have been at the southern of the mountain while the covered karst systems and the karst springs with the shallow circulated have been at the north part of the mountain. The karst systems had been developed in Neogene cover rocks were hanged because of the deep incision of the karst base. The most amount of the caves as the important part of the karst circulation system developed in epikarstic zone in the area.

Keywords: Karst, Karst Spring, Bolkar Mountain, Epikarst

HAYALDEN-GERÇEĞE: TÜRKİYE'DEN KIBRIS'A BORULARLA SU GETİRME PROJESİ

Hüseyin Gökçekuş

*Yakın Doğu Üniversitesi Rektör Yardımcısı & Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı
Su Genel Koordinatörü, Lefkoşa-Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
(ghuseyin@neu.edu.tr)*

ÖZ

Son dönemlerde, küresel iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkileri, uzun süreli yaşanan kuraklıklar, hızlı ve çarpık kentleşme ile endüstrileşmeye bağlı ortaya çıkan atıkların yarattığı çevre kirliliğinin mevcut yüzey ve yeraltı suyu kaynakları üzerindeki olumsuz etkileri, özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfusun kontrolsüz bir biçimde artması, buna karşın yaşamlarını sürdürebilmek için hergün daha fazla suya ihtiyaç duyulması, öte yandan gelişmiş ülkelerde artan yaşam standartlarına bağlı olarak daha çok ve daha kaliteli suya erişme isteği, tüm bunların bir sonucu olarak su arz-talep dengesinin git gide bozulması, sonucunda dünyada bugün tam bir kaos yaşanmaktadır.

Küresel İklim Değişikliği etkisiyle meydana gelen uzun süreli kuraklıklar, olumsuz etkilerini dünyanın birçok bölgesinde olduğu gibi Akdeniz Bölgesin'de de hissettirmektedir. Son yüzyılda, kurak-yarı kurak iklim bölgesinde yer alan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde (KKTC) gözle görülür sıcaklık artışları yanı sıra yağış oranlarında ise % 25'den fazla azalma görülmüştür. Su ihtiyacının neredeyse tamamının yeraltı suyu kaynaklarından karşılanıyor olması kıyı akiferlerinde önemli tuzlanma sorununa yol açan deniz suyu girişimine neden olmuştur. Sonuç olarak su arz-talep dengesinde büyük bozulmalar olmuş, zamanla ülkenin su bütçesinde çok ciddi açıklar ortaya çıkmıştır. KKTC sadece su kalitesi değil su miktarı ve yönetimi ile ilgili sorunlar da yaşamaktadır. Akiferlerdeki bozulmanın etkisini azaltmak için farklı yöntemler denenmiş ancak bu sorunu gidermek mümkün olmamıştır. Gelecek 100 yıl içerisinde durumun daha da kötüleşmesi beklenmektedir. Buna bağlı olarak, Türkiye'den Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne borularla su getirme projesini zorunlu bir çözüm alternatifi olarak gündeme getirmiştir.

Türkiye'den Kıbrıs'a Borularla Su Getirme Projesi 2011 yılında başlamış olup Mart 2014'de bitmek üzere planlanmış ve projelendirilmiştir. Proje ile sağlanacak su miktarı 75 hm³/yıl olup, suyun yaklaşık yarısı (37,76 hm³/yıl) içme-kullanma suyu, geri kalanı ise (37,23 hm³/yıl) sulama amaçlı kullanılması planlanmaktadır. Böylece, Proje tamamlandığında 6400 ha'lık alanda sulu tarım yapılacaktır.

Borularla su getirme projesinin Mart 2014 tarihinde tamamlanmasının ardından, "dünyada su taşımacılığında" önemli bir kilometre taşı aşılmış olacak, bu durum ise Türkiye Cumhuriyeti Devleti'ne bölgede prestij ve gelecekteki benzer projelerde liderlik vasfı kazandıracaktır. KKTC açısından ise, gelecekteki 50 yıllık süreçte su sorununun köklü çözümünde anahtar rol oynayacaktır.

Hayalden gerçeğe dönüşen asrın projesi, Türkiye'den Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne borularla su getirilmesi projesi, Kıbrıs'a ve bölge barışına çok büyük katkılar sağlayacaktır.

DREAM TO REALITY: THE PIPELINE PROJECT FROM TURKEY TO CYPRUS

Hüseyin Gökçekuş

*Vice Rector of Near East University & General Coordinator of Water Issues at the Ministry
of Agricultural and Natural Resources of TRNC
Near East University, Nicosia, Turkish Republic of Northern Cyprus
(ghuseyin@neu.edu.tr)*

ABSTRACT

Water problems on a global scale have increased due to the increase in world population, the increase in the standards of the quality of life, the imbalance and urban discharge, the degradation of ecosystems, and wrong land use. As a result, globally we are suffering from a serious water crisis.

The effects of global warming are felt worldwide as well as in the Mediterranean region. Cyprus is located in a semi-arid and arid climate regime. The Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC) has experienced an increase in temperature and more than 25 % of a decrease in precipitation during the last century. Excess water withdrawals in order to meet nearly the whole of the demand from groundwater resources, aggravated the sea water intrusion on the coastal aquifers and depleted the interior ones. Therefore, the ratio of demand/supply in the country has increased resulting in significant water imbalances in the country's water budget. The TRNC is experiencing not only water quantity problems but also water quality and management problems. Alternative solutions have been tried to reduce the water stress in the aquifers but has been unsuccessful to meet the demand in the country. The situation is expected to worsen during the next hundred years. The "Pipeline project from Turkey to North Cyprus" has become a must and not an alternative solution of water scarcity for the TRNC.

The Pipeline Project has started in 2011 and is planned and projected to be completed in March 2014. After the completion of the project, water will begin to flow to North Cyprus for the usage of TRNC with a capacity of 75 million cubic meters of water in total per year. Half of this continuous water supply will be used for municipal purposes, leaving the other half to be used for agricultural purposes. This way 64000 acres of land will be irrigated. With the completion of the project, Turkey will gain prestige in the region, and will pose a leadership role in similar projects with the experience obtained, the reflection of the successful completion of the project will be seen as the elimination of water problem of TRNC on a 50-year perspective.

The water transmission project from Turkey to TRNC, the project of the new era, from dream to reality, will help in the construction of peace in Cyprus and in the neighbouring countries in the region.

ISPARTA İLİ YERALTISULARINDAKİ BAZI SEÇİLMİŞ METALLERİN KİMYASAL TÜRLEŞTİRİLMESİ (GB TÜRKİYE)

Olayinka Bello^a, Selma Demer^a

*^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeotermal Enerji, Yeraltısuyu ve Mineral Kaynakları
Araştırma ve Uygulama Merkezi, Isparta, 32260
(olayinkabello@sdu.edu.tr)*

ÖZ

Isparta ve çevresinde bulunan çeşitli yeraltısuyu örnekleri, yeraltısularının içinde bulunan bazı seçilmiş metallere göre olası zararlı etkileri ve kirlilik oluşturması açısından incelenmiştir. Jeokimyasal türleştirme analizleri için yeraltısuyu sistemi içinde mevcut elementlerin dağılımını ve biyoyararlanımını belirlemek için Visual MINTEQ 2.30 ve PHREEQC (version 2) yazılımları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Na⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺ ve Zn²⁺ elementlerinin çözüldüğünü ve bu nedenle bu kuyulardaki pH aralığında biyoyararlanım olduğunu göstermiştir. Yüksek derecede çözünebilir serbest Ba²⁺, Fe²⁺ ve Zn²⁺ elementlerinin olumsuz etkileri, kendi doğal toksisite ve biyoyararlanımları ile ilgili olması nedeniyle yeraltısuyu kimyasında önemlidir. Bunun yanında, karbonatlar ve sülfatlar gibi sınırlı mineral fazlarının varlığına ek olarak bu metallerin düşük konsantrasyonları, çalışma alanında yeraltısuyunu kirlenme riskini azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeraltısuyu, Türleştirme, Toksikite, Metaller, Biyoyararlanım

**CHEMICAL SPECIATION OF SOME SELECTED METALS IN
GROUNDWATER OF ISPARTA PROVINCE
(SOUTH-WEST TURKEY)**

Olayinka Bello^a, Selma Demer^a

^aSuleyman Demirel University, Research and Application Center for Geothermal Energy,
Groundwater and Mineral Resources, Isparta, 32260, Turkey.
(olayinkabello@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Several groundwater samples from Isparta and environs were analysed for possible toxicity and contamination by some selected metals in the system. Visual MINTEQ 2.30 and PHREEQC (version 2) were used for the geochemical speciation analysis to ascertain the distribution of elements present in the system and their mobility as well as bioavailability. The result indicates that Na⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺ and Zn²⁺ are soluble and consequently will be bioavailable at the pH range of the tested wells. The adverse effects of highly soluble free Ba²⁺, Fe²⁺ and Zn²⁺ are important in groundwater chemistry because their inherent toxicities are related to their bioavailability. However, the low concentrations of these metals in addition to the presence of limiting mineral phases such as carbonates and sulphates reduce the risk of their contamination to groundwater within the study area.

Keywords: Groundwater, Speciation, Toxicity, Metals, Bioavailable

TERMAL MAĞARA: EKŞİLİ SU MAĞARASI, SİİRT (GD TÜRKİYE)

Murat Akgöz^a, Fatih Savaş^b

^aMTA Doğu Karadeniz Bölge Md. Trabzon, Türkiye

^bMTA Gnl. Md. Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara, Türkiye

(murat_akgoz@yahoo.com)

ÖZ

Karstlaşma açısından oldukça zengin olan ülkemizde karbonatlı kayalar yaklaşık %40 oranında bir alanı kaplamaktadır. Bitlis Zagros Sütur Zonu'nun güneyinde yer alan Siirt; karstlaşmanın yoğun geliştiği bir bölge olmakla birlikte, içerisinde çok sayıda farklı gelişim ve özellik sunan mağaraları barındırmaktadır.

Bölgede, bugüne kadar araştırılmış en karakteristik mağara Karanlık Kaplıca olarak da adlandırılan Ekşili Su Mağarası'dır. Mağaraya adını veren, giriş bölümünde tavandan damlayan sudan örnek alınarak; kimyasal analizleri ICP-MS ile anyon analizleri ise Hach Lange DR 2800 Spektrofotometre cihazı ile yapılmıştır. pH'ı 2,01 ve EC (elektriksel iletkenlik) 38.400 μ S/cm olarak ölçülen su CaSO₄ fasiyesindedir. Suyun SO₄ içeriği sınır değer olan 250 ppm'den oldukça yüksek bir şekilde 9470,3037 ppm olarak ölçülmüştür. Benzer şekilde amonyum değeri de sınır değer olan 0,50 ppm'in çok üzerinde 2,7119 ppm olarak ölçülmüştür. Yüksek SO₄ ve amonyum değerleri, bu suyu böbrek hastalıklarına iyi geldiği düşüncesiyle tüketen yöre halkının sağlığı açısından risk teşkil etmektedir.

KG ve GD-KB yönlü faylara bağlı olarak şekillenen ana galeri ve yan koldan oluşan mağara, kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşıdan oluşan birim içerisinde gelişmiştir. Herhangi bir damlataş oluşumunun görülmediği giriş bölümü ve birbirleriyle bağlantılı olan iki gölden oluşan ana galeride yapılan ölçümlerde belirgin bir şekilde H₂S (hidrojen sülfür) artışı belirlenmiştir. Ana galeride bulunan göl iki kaynak tarafından beslenmektedir ve bu kaynaklardan biri ortalama 35 °C sıcaklığa sahip termal bir kaynaktır.

Bu çalışmada, bölgedeki en karakteristik mağara olan Ekşili Su Mağarası'na ait hidrojeolojik bulgular ve mağaranın ekonomik önemi değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Siirt, Ekşili Su Mağarası, Göl, H₂S

A THERMAL CAVE: EKŞİLİ SU CAVE, SİİRT (SE TURKEY)

Murat Akgöz^a, Fatih Savaş^b

^aMTA-Directorate of the Eastern Black Sea Region, Trabzon, Turkey

*^bDepartment of Geology, General Directorate of Mineral Research and Exploratin (MTA),
Ankara, Turkey
(murat_akgoz@yahoo.com)*

ABSTRACT

Turkey is a fairly rich country with respect to karstic features and about 40% of its surface area is covered by carbonate rocks. Siirt city which located at the south of Bitlis Zagros Suture Zone exhibits good examples of karstification where numerous caves which has different features and development processes exist.

One of the most characteristic caves investigated so far, is the Ekşili Su Cave also known as Karanlık Kaplıca (Darkness Thermal Spring). Cave's name is derived from dripping water where is dripping in the first section of the cave. The chemical analysis and anion analysis of this water carried out by ICp-MS and Hach Lange DR 2800 Spectrophotometer, respectively. Water's pH and EC (electrical conductivity) were measured 2,01 and 38.400 μ S/cm. Chemical facies of the water is CaSO_4 , 9470,3037 ppm in the measured value of SO_4 is very higher than limit value of 250 ppm. Similarly, 2,7119 ppm in the measured value of ammonium is higher than limit value of 50 ppm. Higher sulfate and ammonium values constitutes a risk for local people who drinks this water due to believe that this water is good for kidney disease.

The cave has been developed along the NS and SE-NW trending faults in limestone and dolomitic limestone and consists of two major parts. In the first section of the cave, there is no development of any speleothems, whereas the second section forms the main gallery where two interconnected lakes take place. Presence of H_2S (hydrogen sulfide) in the cave is detected. There are two springs feeding the lakes connected with each other. One of two springs is a thermal water with a temperature of about 35 °C.

In this study, the hydrogeology of the Ekşili Su Cave is evaluated, which is the most characteristic cave in region, and economical value of the cave.

Keywords: *Siirt, Ekşili Su Cave, Lakes, H_2S*

TÜRKİYE SURIYE İLİŞKİLERİNDE SINIR AŞAN SULARIN ROLÜ

Tuğba Evrim Maden

ORSAM (Ortadoğu Stratejik Araştırmalar Programı)- Su Araştırmaları Programı
Mithat Paşa Cad. 46/4 Kızılay-Çankaya/Ankara
temaden@gmail.com

ÖZ

Su kaynaklarının günden güne azalması ve kıtlığı özellikle bu kaynağa hem ekonomik hem de bir yaşam kaynağı olarak bağlı olan yarı kurak-kurak bölgelerde büyük önem taşımaktadır. Ortadoğu gibi yüzey sularının az olduğu bölgelerde özellikle birden fazla devletin kullanımına tabi olan suların kullanımı ülkeler arası ilişkileri şekillendirmektedir. Devletlerin ilişkilerinde önemli bir konu olan su, savaş-çatışma nedeni olabileceği gibi, zaman zaman çatışma-kriz-savaş durumunda kullanılabilir bir silah veya bir hedef haline gelebilmektedir.

Türkiye'nin su potansiyelinin yüzde 35,6'sı sınıraşan sulardan oluşmaktadır ve toplam su potansiyelinin yüzde 28,4'ü Fırat-Dicle havzası sularıdır. Özellikle mamba ülke olduğu Fırat-Dicle havzası, Ortadoğu ve dünya gündeminde sık sık yer almaktadır Fırat-Dicle havzasının sularının kullanımına ilişkin olarak kıyıdaş ülkelerin su kaynaklarını temel alan ilişkileri, devletlerin birbiri ile ilişkilerinden ve bölgenin politik durumundan etkilenmektedir.

Türkiye-Suriye ilişkilerinde su konusu, 1950'li yıllarda iki ülkenin de su kaynaklarının kullanımını geliştirme projelerini yapmasıyla başlamıştır. Suriye, öncelikle Asi nehri üzerinde Ghap projesini yapma hazırlığında iken Türkiye'de 1954 yılında ülkenin tüm su kaynaklarının plânlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesinden sorumlu DSİ'yi kurmuştur. Türkiye 1965 yılında 1975 yılında tamamlanacak olan Keban Barajını yapmaya başlamışken, Suriye'de 1968 yılında Tabka barajını yapmaya başlamıştır.

Güç dengelerinin egemen olduğu ve sürekli değişken politikası ile Ortadoğu'da su kaynakları ile ilgili olarak kriz dönemleri yaşanmıştır. Bu kriz dönemleri genellikle kıyıdaşların su kaynaklarını geliştirmek amacıyla planladığı büyük projeler ile ilgilidir. Bu duruma örnek olarak Türkiye'nin de bir aktör olarak Fırat-Dicle havzasında yaşanan yer aldığı krizler sırasıyla; ilk kriz Türkiye'nin ve Suriye'nin 1970'lerde aynı dönemde bitirdiği Keban ve Tabka barajlarının dolumu aşamasında yaşanmıştır. 1974 yılında Suriye, Tabka barajını doldurma aşamasında, su sıkıntısı çeken Irak tarafından barajı bombalamakla tehdit edilmiş, iki ülkenin ilişkileri gergin ve çatışma boyutuna ulaşmıştır. Suudi Arabistan'ın araya girmesi ile gergin ortam sakinleştirilmiştir. İkinci önemli kriz Türkiye'nin 1990'larda Atatürk Barajını doldurma sürecinde yaşanmıştır. Üçüncü kriz ise yine Türkiye'nin aynı havzada Birecik barajının inşasına başlamasında yaşanmıştır. Bu dönemlerde Türkiye ile aşağı kıyıdaş ülkeler olan Suriye ve Irak ile ilişkileri gergin bir boyut kazanmıştır.

Hatay meselesi, soğuk savaş dönemi, 1998 yılında imzalanan Adana Mutabakatı, 2000 yılında Hafız Esad'ın vefatı ve yerine Beşar Esad'ın geçmesi, 2003 yılında ABD'nin Irak müdahalesi ve Mart ayından günümüze devam eden Suriye'de halk ayaklanmaları, Türkiye ve Suriye ilişkilerinin gelişimini belirleyen dönüm noktalarıdır. Sınıraşan sular, geçmişten günümüze Türkiye ve Suriye ilişkileri içerisinde önemli bir yere sahip olmuştur. Türkiye ve Suriye'nin kıyıdaş olduğu su kaynakları, Orta Doğu'nun denge değişimlerinden ve Türkiye-Suriye ilişkilerinden doğrudan ilgili bir konu olmuş ve ona göre de şekillenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sınıraşan Sular, Fırat-Dicle Havzası, Asi Nehri, Türkiye, Suriye, İşbirliği

THE TRANSBOUNDARY WATER'S ROLE IN TURKEY-SYRIA RELATIONS

Tuğba Evrim Maden

ORSAM (Ortadoğu Stratejik Araştırmalar Programı)- Su Araştırmaları Programı
Mithat Paşa Cad. 46/4 Kızılay-Çankaya/Ankara
temaden@gmail.com

ABSTRACT

The fact that water resources are getting less and less with each passing day, and the shortage of water resources are quite important in arid and semi-arid regions, which depend on this resource both in terms of economy and also because it is a source of living. In the regions, where surface water is not sufficient such as in the Middle East, the utilization of waters especially used by more than a single country determines the relations between countries. Water, which is an important subject in relations between the countries could not only be the cause of war-conflict, but it could also sometimes become a weapon or a target to be used in case of a conflict-crisis-war.

The 35,6 per cent of Turkey's water potential is composed of transboundary waters, and 28,4 per cent of the total water potential is composed of the Euphrates-Tigris basin waters. Especially the Euphrates-Tigris basin, whose source country is Turkey, frequently remains both on the Middle Eastern agenda and on the world agenda. Related to the use of Euphrates-Tigris basin waters, the relations of the riparian countries based on the water resources are influenced by the relations of the countries with one another and also by the political situation of the region.

In relations between Turkey and Syria, the water issue came to forefront by the two countries' carrying out projects of developing the usage of water resources in 1950's. While Syria was preparing for carrying out the Ghap project on the Asi (Orontes) river; in 1954 Turkey established the DSI (General Directorate of State Hydraulic Works) that is responsible for the planning, management, development and operation of the country's all of the water resources. While in 1965 Turkey started to build the Keban Dam to be completed in 1975; Syria started to build the Tabqa Dam in 1968.

With prevailing balances of power and its constantly changing policies, the Middle East has gone through crisis periods related to its water resources. These crisis periods are generally related to big projects, which are planned by riparians in order to develop water resources. As an example to this situation, respectively the crisis taking place in Euphrates-Tigris basin, in which Turkey also participated as an actor, are as follows: The first crisis took place during the filling process of Keban and Tabqa Dams, which were completed by Turkey and Syria in the same period in 1970's. In 1974, during the process of filling the Tabqa dam, Syria was threatened by Iraq, which went through water shortage, with bombing the dam; and the relations between the two countries got tense and reached to a level of conflict. The mediator role of Saudi Arabia between the countries calmed down the tense atmosphere. The second major crisis took place when Turkey filled the Atatürk Dam in 1990's. And the third crisis took place when Turkey launched the construction of the Birecik Dam on the same basin. During these periods, the relations between Turkey and the riparian countries, which are Syria and Iraq, attained a tense level.

The Hatay issue, cold war period, the Adana Agreement signed in 1998, Hafez Assad's death in 2000 and Bashar Assad's taking over, the U.S.' Iraq Intervention in 2003, and the ongoing civil commotions taking place in Syria since March are the turning points which define development of the relations between Turkey and Syria. The transboundary waters have had an important place within the Turkish-Syrian relations, from past to present. The water resources, which Turkey and Syria are riparians, have been directly linked to the change of balances in the Middle East and the Turkish-Syrian relations, and have taken form accordingly.

Keywords: Transboundary waters, Euphrates- Tigris Basin, Asi (Orontes) River, Turkey, Syria, Cooperation

VAN GÖLÜ SU SEVİYE DEĞİŞİMLERİNE HİDROJEOLJİK YAKLAŞIM

Hacer Düzen^a, Harun Aydın^b

*^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
34825, Avcılar, İstanbul*

*^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Çevre Mühendisliği Bölümü, 65080, Kampüs, Van (harun@yyu.edu.tr)*

ÖZ

1990'ların ortasında Van Gölü su seviyesinin yaklaşık 2.0 m yükselmesi, göl çevresinde yer alan yerleşim birimlerini ve bölgede yaşayan insanları önemli ölçüde etkileyerek ciddi anlamda maddi hasarlara neden olmuştur. Bununla birlikte Van Gölü su seviye değişimlerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar, su seviye değişiminin meteorolojik faktörlere bağlı olarak meydana geldiğini belirtmekle birlikte, söz konusu çalışmalarda yükselimin kaynağı fiziksel olarak tanımlanmamıştır. Sunulan çalışmada, Van Gölü'nde, hidrometeoroloji-fiziksel yapı ilişkileri araştırılmıştır. Bu amaçla jeoloji, morfoloji, hidrojeoloji gibi fiziksel özellikler ile yağış, buharlaşma, sıcaklık, yüzeysel akış, seviye değişimi gibi hidrometeorolojik parametreler kullanılarak çalışma alanıyla ilgili bir hidrojeolojik kavramsal model oluşturulmuştur.

Türkiye'nin doğusunda yer alan inceleme alanı, yüksek dağlar ile çevrili kapalı bir havza özelliğindedir. Van Gölü kapalı havzasının göl alanları dahil, yüzeysel drenaj alanı 15496.0 km²'dir. 1960-2009 yılları arasında, Van Gölü'nün yüzey alanı 3558.3 km² ile 3623.6 km² arasında değişmekte olup, ortalama göl alanı ise 3580.9 km² olarak hesaplanmıştır. Van Gölü su seviyesi ise 1646.97 m ile 1650.55 m arasında değişmekte olup, uzun yıllar ortalama su seviyesi ise 1648.33 m olarak hesaplanmıştır.

1960-2009 yılları arasında kalan her bir yıl için Van Gölü su bütçesi, kütlelenin korunumu dikkate alınarak oluşturulmuştur. 1960-2009 yılları arasında gözlenen ve hesaplanan hidrometeorolojik parametreler, Van Gölü ölçeğinde yıllık bazda elde edilmiştir. Van Gölü su bütçesi bileşenlerinin uzun yıllar ortalama değerleri; 1697.4×10⁶ m³/yıl (yağış), 2020.8×10⁶ m³/yıl (yüzeysel akım), 5077.4×10⁶ m³/yıl (buharlaşma) ve 58.7×10⁶ m³/yıl (hacim farkı) şeklinde hesaplanmıştır. 1960-2009 yılları arası her bir yıl için elde edilen su bütçesi sonuçları, Van Gölü'nün yeraltısuları ile beslendiğini işaret etmektedir. Van Gölü'ne yeraltısuyu katkısı 516.9×10⁶ m³/yıl ile 3115.2×10⁶ m³/yıl arasında değişmekte olup, ortalama 1418.0×10⁶ m³/yıl (44.964 m³/s) hesaplanmıştır. Van Gölü'ne yeraltısuyu katkısının gelebileceği alanlar, gölün GD-G-GB sınırında yüzeyleyen Bitlis Masifi mermerleri ile K-KD sınırında yüzeyleyen karbonatlı kayalar ve göl kıyısındaki alüvyon birimleridir.

Anahtar Kelimeler: Karstlaşma, Su Bütçesi, Su Seviyesi, Yeraltısuyu, Van Gölü

HYDROGEOLOGICAL APPROACH TO WATER LEVEL CHANGES IN LAKE VAN

Hacer Düzen^a, Harun Aydın^b

^a*İstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, , 34825, Avcılar, İstanbul*

^b*Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Environmental Engineering, 65080, Kampüs, Van (harun@yyu.edu.tr)*

ABSTRACT

Rise of Lake Van water level about 2.0 m in the mid of 1990s seriously effected people and sites around the Lake Van, also caused damage. However, studies about determining of Lake Van water level changes indicate that water level fluctuations depending on meteorological factors. In mentioned studies were not defined the source of rising of water level physically. In this study, relationships between hydrometeorology and physical structure was investigated in Lake Van. For this purpose, a 'hydrogeological conceptual model' was developed about study area by using physical properties including geology, morphology, hydrogeology and hydrometeorological parameters including precipitation, evaporation, temperature, runoff, water level fluctuation.

The study area is a closed basin that is surrounded by high mountains in Eastern Turkey. The surface drainage area of Lake Van Closed Basin is calculated as 15496.0 km² that including lake's area. Open water surface area of Lake Van varies between 3558.3 km² and 3623.6 km² in 1960 to 2009 and average lake area was calculated as 3580.9 km². The water level of Lake Van has changed in the range of 1646.97 m and 1650.55 m for the same time period and long-term average water level is calculated as 1648.33 m.

The water budget of Lake Van was calculated by taking into account conservation of mass for each year between 1960 and 2009. The observed and calculated hydrometeorological parameters were obtained on annual basis at the scale of Lake Van. Long-term average values (1960-2009) of water budget components of the Lake Van were calculated as 1697.4×10⁶ m³/year (precipitation), 2020.8×10⁶ m³/year (runoff), 5077.4×10⁶ m³/year (evaporation) and 58.7×10⁶ m³/year (volume difference). Between 1960 and 2009, yearly water budget results show that Lake Van has fed by groundwater. Groundwater contribution to the Lake Van varies between 516.9×10⁶ m³/year and 3115.2 ×10⁶ m³/s and average groundwater contribution was calculated as 1418.0×10⁶ m³/year (44.964 m³/s). Areas where can come to contribution of groundwater to Lake Van are Bitlis Massif's marble (SE-S-SW), carbonate rocks (N-NE) and alluvial units on the lake shore.

Keywords: Karstification, Water Budget, Water Level, Groundwater, Lake Van

YER ALTI SUYU KALİTESİNİN İNSAN KAYNAKLI DEĞİŞİMİNİN HİDROKİMYASAL VE İZOTOPIK YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ; GÖKSU DELTASI SAĞ YAKASI (SİLİFKE, MERSİN)

Uğur Erdem Dokuz^a, Mehmet Çelik^b, Şebnem Arslan^b, Hilal Engin^a

^aAnkara Üniv., Fen Bilimleri Enst., Jeoloji Müh. Anabilimdalı 06100, Tandoğan, Ankara

^bAnkara Üniv., Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü 06100, Tandoğan, Ankara
(uedokuz@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Göksu Nehri'nin Mersin ili Silifke İlçesi sınırlarından Akdeniz'e döküldüğü noktada oluşan Göksu Deltası ülkemizin en önemli sulak alanlarından biridir. Özellikle Delta'nın sağ yakası, barındırdığı verimli arazileri ve zengin yer altı, yerüstü su kaynakları nedeniyle önem arz etmektedir. Barındırdığı bitki ve hayvan çeşitliği bakımından da özel öneme sahip olan Göksu Deltası, ülkemizin 15 Özel Çevre Koruma Bölgesinden biridir. Doğrudan suya dayalı bir ekosistemin gelişmiş olduğu deltada kaliteli bir doğal hayatın sürdürülebilirliği için su kaynaklarının yönetimi, kullanımı ve paylaşımı üzerinde dikkatle durulması gerekmektedir. Deltada en önemli su kullanımı tarımsal sulama şeklinde gerçekleşmektedir. Geçmişte kontrolsüz olarak açılan sondaj kuyuları nedeniyle Göksu Deltası yeraltısuyu sistemi olumsuz yönde etkilenmiştir. 1980'li yılların sonunda Göksu Nehri üzerine inşa edilen sulama kanalları bu etkiyi azaltmış olsa da, günümüzde deltada ekilen ürünlerin çeşitlenmesi ve modern sulama tekniklerinin gelişmesi, yeniden sondaj kuyularına gereksinim doğurmuştur. Sulama kuyularının tekrar kullanılmaya başlanması ve yenilerinin açılması Göksu Deltası yeraltısularını kantitatif ve kalitatif olarak olumsuz yönde etkilemiştir.

Göksu deltasında yapılan hidrojeolojik incelemeler, bölgede yeraltısuyu sisteminin delta ortamlarının tipik jeolojik özellikleri gereği, son derece karmaşık bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Deltada genel olarak 20-30 m topoğrafik kotu altında yer alan ve deltayı sınırlayan kireçtaşlarından beslenen, basınçlı akiferden su alınmaktadır. Tarımsal üretimin yoğun olduğu deltanın orta ve kuzey kesiminde çok sayıda sulama kuyusu bulunmaktadır. Göksu Deltası'nda yeraltısuyu kullanım alışkanlıkları su kalitesini doğrudan etkilemektedir. Göksu Deltası yeraltısularının hidrokimyasal özellikleri, kuzeyde Ca-HCO₃ su tipinde iken güneye doğru sırasıyla Ca-Na-HCO₃ ve Na-Ca-HCO₃ tipine geçiş göstermektedir. Su tipindeki bu değişim, hidrodinamik dengenin aşırı pompaj nedeniyle, özellikle deltanın güneyinde, deniz suyu girişi yönünde bozulmasından kaynaklanmaktadır. Sulama kanallarının inşası öncesi ciddi boyutlara ulaşan deniz suyu girişi sulama kanallarının kullanılmaya başlanmasını takiben gerilemiştir. Günümüzde pompaj kuyularının yeniden yoğun olarak kullanılmaya başlanmasını takiben deniz suyu girişi tekrar etkisini arttırmıştır.

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen hidrokimyasal ve izotopik analizler deniz suyu girişiminin yayılımını belirlemek üzere kullanılmıştır. Göksu Deltası yeraltısuyu sistemini etkileyen unsurların saptaması amacıyla hidrokimyasal veriler farklı diyagramlar (Schoeller, Piper, Drov, Sr-Cl, B-Cl, δ¹⁸O-Cl), iyon oranları (Na/Cl, SO₄/Cl, Mg/Ca, Br/Cl, Na/Ca) ve tematik haritalarla değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Göksu Deltası yeraltısuyu sisteminin güneyden denizsuyu girişi etkisinde olduğunu göstermiştir. Kuzeyden kireçtaşı akiferi tarafından beslenen Göksu Deltası yeraltı suyu sisteminin deltanın orta kesiminde iyon değişimi etkisi altında olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra yeraltı sularında evsel ve tarımsal kirleticilerin de varlığı tespit edilmiştir. Silifke ilçesi civarında evsel kaynaklı kirleticilerden SO₄ ve PO₄ tarımsal arazi kullanımının yoğun olduğu orta kesimde ise zirai ilaçlar ve gübrelerden kaynaklı NO₃, Ni, Fe ve Al parametrelerine bağlı kirlilikler söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Göksu Deltası, Hidrojeokimya, İnsan Etkisi, Deniz Suyu Girişi, Yeraltısuyu Kirliliği

HYDROCHEMICAL AND ISOTOPIC EVALUATION OF THE GROUNDWATER QUALITY IN THE NORTHERN PART OF GOKSU DELTA (SILIFKE, MERSIN) DUE TO ANTHROPOGENIC ACTIVITIES

Uğur Erdem Dokuz^a, Mehmet Çelik^b, Şebnem Arslan^b, Hilal Engin^a

^aAnkara University, Graduate School of Natural and Applied Science, Geological Engineering, Department 06100, Tandoğan, Ankara

^bAnkara Univ. Eng. Faculty, Geological Eng. Department 06100, Tandoğan, Ankara
(uedokuz@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Göksu Delta is formed where Göksu River meets Akdeniz in Silifke, Mersin. Especially, the right side of delta is important since it has productable fields, abundant surface and ground water resources. Göksu Delta is also significant for the biodiversity and is one of the 15 Special Environment Protection Areas in our country. The sustainability of natural life in delta depends on an ecosystem, which developed based on water; therefore management of water resources is important. Irrigation is the main usage of water in delta. Due to uncontrolled drilling in delta in the past groundwater system of Göksu Delta is negatively affected. However, the irrigation channels which are built on Göksu River at the end of 1980s reduced this effect. Recently, demand to irrigation wells is ascended because of modern irrigation techniques and increased product variety. Drilling new wells and using the old irrigation wells negatively affect Göksu Delta ground waters both qualitatively and quantitatively.

The hydrogeological investigations carried out in Göksu Delta shows that the hydrogeological system is very complicated as a result of typical geological properties of deltaic environments. In delta, primary ground water supply is a confined aquifer which is located at 20-30m depth from the surface. This aquifer is recharged from the limestones located in the boundary of delta. There are many irrigation wells in the center and northern part of delta where there is heavy agricultural activity. Ground water usage directly affects water quality in Göksu Delta. According to the hydrochemical properties of ground waters in Göksu Delta, water types are Ca-HCO₃ in north, while Ca-Na-HCO₃ and Na-Ca-HCO₃ types are observed towards south. The variation in water types is due to alteration of hydrodynamic balance especially in south of delta because of over pumping. Before irrigation channels were built in the area, there was sea water intrusion which is then reduced. Nowadays, sea water intrusion is increased once again due to the usage of pumping wells.

In this study, hydrochemical and isotopic analysis are used to determine the degree of sea water intrusion. To find out the factors affecting ground water system of Göksu Delta, hydrochemical data were evaluated using various diagrams (Scholler, Piper, Drov, Sr-Cl, B-Cl, δ¹⁸O-Cl), ion ratios (Na/Cl, SO₄/Cl, Mg/Ca, Br/Cl, Na/Ca) and thematic maps. The results of this study show that Göksu Delta ground water system is influenced by sea water intrusion via southern part. The Göksu Delta ground water system is recharged by the limestone aquifer in the northern part, and is affected by ion exchange in the central part. Besides, domestic and agricultural contamination is also found in the groundwater. In the vicinity of Silifke, human-induced pollutants such as SO₄ and PO₄ are common, whereas in the center of Delta, where agriculture is widespread, NO₃, Ni, Fe and Al pollution, derived from pesticide and fertilizer, exists.

Keywords: Göku Delta, Hydrogeochemistry, Antropogenic Activities, Seawater Intrusion, Groundwater Pollution

YERALTISUYU BÜTÇESİ HESAPLAMALARINA BİR YAKLAŞIM; SANDIKLI (AFYON) HAVZASI ÖRNEĞİ

Fatma Aksever^a, Ayşen Davraz^a, Remzi Karagüzel^b E. Birol Özgül^c

^a*Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32300, Isparta*

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul*

^c*Devlet Su İşleri, 18. Bölge Müdürlüğü, Isparta*

(fatmaaksever@sdu.edu.tr)

ÖZ

Yeraltısuyu havzalarında beslenme ve boşalım ilişkilerinin tespiti su kaynaklarının yönetimi açısından kritik parametrelerdir. 1556 km²'lik yüzey drenaj alanına sahip Sandıklı (Afyon) Havzası ülkemizin önemli tarım alanlarından birini oluşturmaktadır. Yarı-kurak iklim kuşağında bulunan havzada yoğun olarak yapılan sulu tarım tamamen yeraltısuyu sulamasına dayanmaktadır. Son yıllarda, çekime bağlı olarak gözlenen yeraltısuyu seviyesi düşümü havzada yeraltısuyu kaynaklarının etkin yönetimi için uygun stratejilerin tanımlanması gereğini ortaya koymuştur. Bu amaç doğrultusunda, Sandıklı Havzasının hidrojeolojik özelliklerinin belirlenmesi ve beslenme-depolama-dolaşım-boşalım ilişkilerini tanımlayan bir kavramsal hidrojeolojik modelin oluşturulması hedeflenmiştir. Bu çalışmada, öncelikle emniyetli yeraltısuyu potansiyeli meteorolojik su bütçesi metodu kullanılarak belirlenmiştir. Ek olarak, yeraltısuyu seviye değişim metodu ile havzanın yeraltısuyu bütçesi yeniden hesaplanmıştır.

Meteorolojik su bütçesi metodu yeraltısuyu bütçesi tespitinde kullanılan en yaygın yöntemlerdendir. Havzanın meteorolojik yeraltısuyu bütçesi yağış, sulama suyundan süzülme, buharlaşma, yeraltısuyu çekimi ve yüzey suyu boşalımı gibi hidrolojik elemanların havza ölçeğinde değerlendirilmesi ile hesaplanmıştır. Sandıklı havzasının emniyetli kullanılabilir yeraltısuyu miktarı meteorolojik bütçe yöntemi ile 42.10x10⁶ m³/yıl olarak belirlenmiştir. Yeraltısuyu seviye değişim metodu ise fiziksel tekniklerin kullanıldığı bir metot olarak bilinmektedir. Bu metot, su seviyesine ulaşan gerçek beslenimi vermektedir. Bu yöntem ile su bütçesi hesabında mevsimsel yeraltısuyu değişimi, efektif porozite ve hidrolik iletkenlik gibi parametreler kullanılmaktadır. Bu çalışmada 2007-2008, 2008-2009 ve 2009-2010 dönemlerine ait yeraltısuyu eş değişim haritalarından faydalanılarak su bilançosu hazırlanmıştır ve yeraltısuyu bütçesi 38.48x10⁶ m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Her iki metot ile de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Havzalarda yeraltısuyu bütçesi hesaplamalarının farklı yöntemler kullanılarak yapılması gerçek verilere ulaşmak ve belirsizlikleri en alt seviyeye indirmek açısından gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Meteorolojik Su Bütçesi, Seviye Değişimi, Sandıklı Havzası

AN APPROACH TO CALCULATION OF GROUNDWATER BUDGET: A CASE STUDY SANDIKLI (AFYON) BASIN

Fatma Aksever^a, Ayşen Davraz^a, Remzi Karagüzel^b, E. Birol Özgül^c

^aSuleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, 32260, Isparta

^bIstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, 34469, Istanbul

^cState Hydraulic Works, Directorate of 18. Region, Isparta

(fatmaaksever@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Groundwater basins are considered as important water resources both for the maintenance of the natural environment as well as for human needs. Sandıklı Basin which has 1556 km² watershed area is one of the important agricultural areas in the country. Irrigation relies completely on groundwater resources because an arid-semiarid climate prevails in the area. However, decline in groundwater level during recent years necessitates description of appropriate strategies for efficient management of the groundwater resources in area. The aim of the study is determination of the hydrogeological properties of Sandıklı basin and creating of conceptual hydrogeological model which is defined to the relations of recharge-storage-circulation-discharge of the basin. Firstly, the reliable groundwater potential was determined using meteorological water budget method in this study. Groundwater budget of the basin were re-calculated with groundwater level fluctuation methods.

Meteorological water budget method is the most common methods using to calculating of groundwater budget. In this method, hydrological components such as rainfall, infiltration from irrigation water, evaporation, groundwater abstraction and surface water discharge data were used. The reliable groundwater amount of the Sandıklı basin with meteorological water budget method was calculated as 42.10×10^6 m³/year. Simplified water-table fluctuation method known as physical techniques for the groundwater basins. Because, this method is given actual recharge reaching the water table. For the calculation of water budget with this method is used different parameters such as seasonal groundwater level changes, effective porosity and hydraulic conductivity. In this study, the water budget was calculated by using isoline map of groundwater for 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010 periods and the reliable groundwater budget was calculated as 38.48×10^6 m³/year. Similar results were obtained in both methods. Groundwater budget calculations using different methods in the basins are required for obtaining to actual data and minimizing to uncertainties.

Keywords: Meteorological Water Budget, Level Fluctuation, Sandıklı Basin

HİDROJEOLOJİ
HYDROGEOLOGY

Posterler/*Posters*

EVALUATION OF THREE WATER EROSION MODELS IN PREDICTION SEDIMENTS YIELD AT NORTHERN IRAQ

Khalid F. Hassan^a, Muthana .T. Khalil^b

^a Soil Sci. and Water Res. Department, Mosul University, Mosul , Iraq

^b Soil Sci. and Water Res. Department, Mosul University, Mosul , Iraq
(Khalid_a222@yahoo.com)

ABSTRACT

Field study was conducted to evaluate three water erosion models (USLE, William model and Onstad-Foster model) and testing their capabilities in predicting sediments yield at northern Iraq using experimental data from overland flow resulted from ten natural rainstorms. The experiments were done on eighteen flumes with dimensions of 100 X 30 X 12 cm. The flumes were filled with soil materials <4mm in diameter and exposed to the natural precipitation. A completely randomized experimental, designed with 3 replications, was used for statistical analysis of the data. The validity of the model has been assessed by comparing the output from each model with the observed measured sediments yield in the field. Data for every rainstorm throughout the studied period was fit to the model and put through a calibration procedure by using Artificial Neural Networks (ANN) software. The back-propagation learning algorithm has been used which necessitates the use of a continuous, differentiable weighting function to determine the most applicable and appropriate model in predicting water erosion under natural rainfall conditions at northern Iraq.

Results clearly show that the Onstad-Foster model yielded satisfactory results and can give accurate long-term average annual soil loss than those obtained from the USLE using storm EI_{30} and better than those obtained from a procedure using runoff volume and peak discharge as one as an erosivity factor in the Williams model. The reasons for this being primarily the better structure of the Onstad-Foster model where the detachment and transport processes are treated separately. For 10 single rainstorms, For 10 rainstorms, the statistical indices for these comparisons by this model produced a ME of 0.286 with an acceptable accuracy (IA of 0.525) and low relative error (RE = - 0.57). and the regression of relationships between observed and predicted event sediments yields resulted by Onstad-Foster model is considerably more predictable with goodness of fit values (R^2) equal to 0.559. This result can give us knowledge that the Onstad-Foster model has well defined relations among input and output variables and allows one to obtain spatial and temporal variations of the state variables over the domain of interest for different values of model parameters.

Keywords: Water Erosion, Onstad-Foster, USLE, Sediments Yields, ANN

GROUNDWATER PROPERTIES OF LOWER FARS SEDIMENTS SOUTHERN MOSUL USING DAR ZARROUK PARAMETERS

Mahmood S. Al-Fadhel

Remote Sensing Center-Mosul University
(m-salman.2000@yahoo.com)

ABSTRACT

The present research locates in the northern part of Iraq to the south-west of Mosul city. In this study, the resistivity data were computed for deposits covering the underground water of the middle Miocene age. Dar Zarrouk parameters were represented as thickness maps which displayed obviously the pseudo isotropic at fault regions.

Relations of different parameters of test wells previously conducted were carried out in the present study. A positive nonlinear relation between formation factor & bulk resistivity with strong correlation coefficient which indicates the homogeneous of water quality. In addition, it is also seen a positive nonlinear relation between hydraulic conductivity and longitudinal conductance with strong and negative nonlinear relation between hydraulic conductivity and formation factor with reasonable. It is also observed a negative nonlinear between hydraulic conductivity and bulk resistivity. The study also indicated a positive nonlinear relation between transmissivity, longitudinal conductance, and electrical conductivity with strong. In addition, negative nonlinear relations were found between the transmissivity and the other Dar Zarrouk parameters.

The previous relations were used for calculating the hydraulic conductivity and transmissivity of the other wells covering the study area. The concluded data were plotted as formation factor map from bulk resistivity and five hydraulic conductivity maps and six transmissivity maps. Those maps enhanced three conclusions, the first one is good fitting between a mathematical modeling previously conducted from previous hydro geologic study and the present study which also indicates clear similarity in the location of high values for hydraulic conductivity extending around the two flanks of main anticline and the middle fault region. As well, it is seen a decreasing of the values at the northeast and west parts of the study area which may reflect subsurface anticlines parallel to the main Mishraq fold. The present study suggests two synclinal structures lying to the northeast and southwest of the main fold. The third is the increasing of the porosity values of the middle fault region near the river which impacts the increasing of hydraulic conductivity and transmissivity. This abnormal porosity is due to tectonic defect and cavities which ought to be considered in the production period. The research also shows the impact of the resistivity interpretation in identifying of the ground water of middle Miocene rocks.

Keyword: Logging, Dar Zarrouk Parameter, Mosul, Iraq

HYDROGEOCHEMICAL AND PHYSIOCHEMICAL CHARACTERS FOR THE IDENTIFICATION AND LOCATION OF SEEPAGES AND THE EVALUATION OF GROUTING AT MOSUL DAM, IRAQ

Hazim Ameen Al-Kawaz

Geology Department- College of Science- Mosul University

(hazimalkawaz@yahoo.com)

ABSTRACT

Some hydrochemical and physiochemical characters were used for the identification and location of seepages resulted from the dissolution and erodability of gypsum, limestones and marl rocks. The dissolution acts through faults, joints and small cavities beneath the dam base causing an enlargement of these structures and leading to channeling and caving phenomena. These channels and caves greatly affect the safety and endurance of this large hydraulic structure which bars a relatively large lake having a maximum storage capacity of about (13) billion cubic meters.

A system of open and close piezometers and sensing cells were placed below the main body and sides of the dam for monitoring pressures, levels and composition of water of the piezometers which are placed along the whole length of grouting tunnel. There are (60) piezometers; the first (30) having a northern trend with even numbers extending along the base of the lake (upstream piezometers) and at located depth 0f (60) m. The results of water pressure and chemical analyses of waters belonging to these northern piezometers are compared with the second odd numbers that at downstream piezometers. All (60) piezometers are of closed type.

There are another (120) open type piezometers distributed on the main body and shoulders of the dam and on both lake and river sides. These piezometers are also used for water level measurements, water sample collection and analysis for the major elements concentrations. Isohypse contour map for water levels and isochemical countour map for water chemistry are drawn, and intensities of both are deduced. These informations are used to locate dissolution sites below the dam base.

Urenine dye was also used by injecting it into the northern piezometers and received at the southern piezometers coupled with time measurements, from which caves and underground channels could be located.

The results of electrical sensing cells which are buried within the body and channels at the dam are also used for comparison with results of both closed and open piezometers and with the dye, for establishing the most affected sites with dissolution within the dam, so that these sites would be given priority in grouting processes.

Formerly, grouting processes were used rather randomly, through digging wells at the beginning of grouting tunnel and injecting grouting cement to fill voids, caves and channels until the injecting gauge goes up to certain reading, then grouting proceeds to another area until the grouting tunnel is finished, but this process could last several months.

The purpose of the present study is to locate and identify the more soluble sites within the dam base, and these sites would be given a priority in grouting processes, where different type of cement is injected within the more soluble voids, channels and caves.

Keyword: Hydrogeochemical, Physiochemical, Seepages Grouting, Mosul Dam

KİRLENMİŞ AKİFER SİSTEMLERİNDE SEPIYOLİTİN GEÇİRGEN REAKTİF BARIYER MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI

Kübra Özdemir^a, Mehmet Ekmekçi^b

^{a,b}*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Bölümü,
06800, Beytepe, Ankara
(ozdmr.kbr@gmail.com)*

ÖZ

Geçirgen reaktif bariyer (GRB) sistemleri; yeraltı suları kirliliği önleme, kirlilik riski azaltma ve yeraltı suları koruma çalışmalarında yaygın olarak kullanılan güvenli ve ekonomik bir yerinde yeraltı suyu arıtım tekniğidir. GRB sistemleri için reaktif malzeme sistemi oluşturan temel bileşenlerden biridir. Bu nedenle bu sistemler için reaktif malzeme seçimi çalışmaları önemli bir aşamayı oluşturmaktadır. Reaktif malzeme seçimi çalışmalarında, malzemenin kirleticileri büyük oranda yeraltı suyundan uzaklaştırması ve aynı zamanda yeraltı suyu doğal hidrolik koşullarının değişimine minimum etkisi istenir.

Bu çalışmada, geçirgen reaktif bariyer sistemleri için uygun malzeme seçimi amacıyla kahverengi sepiyolit GRB sistemleri için uygulanabilirliği incelenmiştir. Kahverengi sepiyolit kirlenmiş akifer sistemlerinde yeraltı suyu akım hızını ve yolunu değiştirmeyecek şekilde, diğer taraftan kirleticilerin yüksek oranda uzaklaşmasını sağlayacak miktarda kullanılabilirliğinin belirlenmesi için laboratuvar da permeametre ve kolon deneyi çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda, akifer malzemesine ağırlıkça yüzde olarak %3, %5, %7, %10, %15 ve %20 oranlarında sepiyolit eklenmiş ve malzemeler üzerinde permeametre deneyleri gerçekleştirilmiştir. Uygun hidrolik iletkenliğe sahip olduğu belirlenen %3 ve %5 sepiyolit katkılı akifer malzemesinin dispersivite değerleri kolon deneyleri ile hesaplanmıştır. Çalışmada hidrolik özellikleri açısından değerlendirilen %5 sepiyolit dolgulu akifer malzemesinin GRB sistemleri için uygun bir reaktif malzeme olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geçirgen Reaktif Bariyer, Sepiyolit, Yeraltı suyu Kirliliği

POTENTIAL USE OF SEPIOLITE IN PERMEABLE REACTIVE BARRIERS INSTALLATION FOR REMEDIATION OF POLLUTED AQUIFERS

Kübra Özdemir^a, Mehmet Ekmekçi^b

^{a,b}Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Bölümü,
06800, Beytepe, Ankara
(ozdmr.kbr@gmail.com)

ABSTRACT

Permeable reactive barrier (PRB) systems are safe and economical in-situ remediation technique that is widely used for groundwater pollution prevention, reducing the risk of groundwater contamination and protection studies. Reactive material in PRB system is one of the basic components of this system; therefore, selection of an appropriate reactive material is one of the most important stage for installation studies. In studies determining convenient reactive material, it is expected that an appropriate reactive material should remove a great deal of contaminants from groundwater, but create minimal impact on groundwater natural hydraulic conditions, as well.

In this study, for the purpose of selection of an appropriate material in PRB system, the applicability of brown sepiolite clay was examined. Laboratory investigations including permeability and column tests were carried out to investigate appropriate material which enables removing significant amount of contaminants from groundwater without causing a significant change in groundwater flow path and velocity. In this context, mixtures of aquifer material with %3, 5%, 7%, 10%, 15% and 20% of brown sepiolite by weight was prepared. The mixtures were tested for permeability and sorption capacity. On account of suitable hydraulic conductivity, 3% and 5% sepiolite-based aquifer materials were selected to calculate dispersivity through column experiment test. The appropriate material was evaluated in terms of hydraulic characteristics and so 5% sepiolite-based aquifer material is envisaged to be suitable reactive material in PRB systems.

Keywords: Groundwater Contamination, Permeable Reactive Barrier, Sepiolite

MERZİFON AKİFERİ'NDE YERALTI SUYU SORUNLARININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Arzu Fırat Ersoy^a, Fatma Gültekin^a, Mete Türker^b

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon

^bDSİ 7. Bölge Müdürlüğü, Samsun

(firat@ktu.edu.tr)

ÖZ

Merzifon Akiferi'nde yeraltısuyu seviyesi, son yıllarda gittikçe artan kuyu sayısı ve çekimler nedeniyle hızla alçalmaktadır. 2012 yılı itibarı ile Merzifon Akiferi'nde açılan toplam 36 kuyu bulunmaktadır. Bu kuyuların bir kısmı sulama suyu kuyusu, bir kısmı ise içme suyu kuyusu olarak işletilmektedir. Kuyuların derinlikleri 40 ile 235 m arasında; pompa debileri ise 5 ile 60 l/sn arasında değişmektedir. Merzifon-Gümüşhacıköy Havzası'nda yeraltısuyu taşıyan birim, Pliyo-Kuvaterner yaşlı ve ayrıklı şekilde bulunan blok, çakıl, kum ve silt karışımından oluşan alüvyondur.

Ovadaki hidrolik yük dağılımının değişimini belirlemek için akiferde bulunan kuyular için çizilen hidrolik yük-zaman grafiklerinde su seviyesinin yer yer 15-20 alçaldığı görülmektedir. Merzifon akiferinde su kalitesini ortaya çıkarmak için hidrojeokimyasal çalışmalar yürütülmüştür. Su analiz sonuçlarına göre akiferde yer alan yeraltı ve yüzey sularının pH değeri ortalama 7.61, EC değeri 67.59, TDS değeri 376,86 mg/l'dir. İz element analiz sonuçları incelendiğinde özellikle Mn, Cr, Zn, As, Ni ve Co değerlerinin yüzey sularında ve akiferin boşalma bölgesi olan güney kesimlerde oldukça yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Nitrat değerinin birçok kuyu suyunda sınır değer üzerinde veya sınır değere yakın olduğu görülmektedir.

Merzifon Akiferi'nde yeraltı ve yüzey sularının tükenmesini önlemek için yeraltısuyu kullanımının yeniden düzenlenmesi ve akiferdeki kontrolsüz çekimlerin önüne geçilmesi gerekmektedir. Yeraltısularında optimum işletme debisi ile çekim yapılmalı, maksimum debi değerinin üzerine çıkılmamalıdır. Ayrıca kirleticilerin su kaynaklarında ne gibi bir kirlenmeye sebep olabilecekleri araştırılmalı ve su kaynaklarında kirlilik parametreleri belirli aralıklarla analiz edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yeraltısuyu, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Su Kalitesi, Merzifon

ASSESSMENT OF GROUNDWATER PROBLEMS IN MERZİFON AQUIFER WITH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM AND SOLUTIONS

Arzu Fırat Ersoy^a, Fatma Gültekin^a, Mete Türker^b

^aKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, 61080, Trabzon

^bState Hydraulics Works, Samsun

(fırat@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

Groundwater level in the Merzifon aquifer has been decreased in recent years because number of wells and over pumping. There are 36 wells in Merzifon Aquifer drilled in 2012. Some of these wells are used for irrigation and some of are used for drinking purposes. Depths of wells varies between 40-235 m and pumping rates ranges between 5 and 60 l/sec in the basin. Groundwater bearing alluvium consisting of loose gravel, sand and silt in the Merzifon-Gümüşhacıköy Basin is Plio-Quaternary aged.

In order to determine the changes in the hydraulic head, groundwater level hydrographs were analyzed. Analysis has revealed that groundwater levels are declined about 15-20 m in the aquifer. Hydrogeochemical studies were conducted to establish groundwater and surface water quality in the Merzifon Aquifer. Mean pH value is 7.61, EC value is 67.59 and TDS value is 376.86 of the groundwater and surface water samples according to the analyze results. The trace element results especially Mn, Cr, Zn, As, Ni and Co are very high values in surface waters in the south of aquifer that is recharge area. Nitrate values are so high and a lot of water samples have below the limits in the aquifer.

To prevent exhausting groundwater in Merzifon Aquifer, groundwater usage should be regulated, and uncontrolled groundwater use must be terminated. Groundwater must be exploited with optimum discharge rate, must not be exceeded maximum rate. Besides, pollutants should be studied which parameters cause groundwater contamination and pollutant factors should be analyzed in water springs with intermittently.

Keywords: Groundwater; Geographical Information System, Water Quality, Merzifon

JEOARKEOLOJİ
GEOARCHEOLOGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

BOLKAR DAĞLARINDAKİ ESKİ İŞLETMELER VADİSİ VE İLK MADEN RUHSATI: YAZILITAŞ

Ahmet Kartalkanat^a, O.Taner Songören^b, Serkan Kılınçarslan^c

^aAdres1 (MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı)

^{b,c}Adres2 (MTA Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi Müdürlüğü)
(kartalkanat@hotmail.com)

ÖZ

M.Ö 9000 yıllarından günümüze kadar yaklaşık 11.000 yıldır toprakları üzerinde madencilik yapılan ülkemizde madencilik tarihine ait kapsamlı bir çalışma henüz gerçekleştirilememiştir. MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müze Müdürlüğü tarafından yürütülen “Proje Oluşturma Müze Ön Etütleri” projesi ile dünyada ilk madencilik çalışmalarının yapıldığı ülkemizin madencilik tarihinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu maksatla ülkemizde bulunan eski işletmeler yerinde görülerek, bulunan doneler ile C¹⁴ yöntemi uygulanarak tarihlendirilmesi yapılacaktır. Eski dönemlerde cevherden ergitme yoluyla metal eldesi ağaçlarla yapıldığı için maden ocaklarının yanında ya da yakınındaki cüraf birikintileri ve yığınlarının envanteri çıkarılacaktır. Bu araştırmalar sonunda elde edilecek bulgulardan hareketle eskiden işletilmiş ancak günümüzde bilinmeyen yeni cevherleşmeler ya da maden yataklarının bulunmasına çalışılacaktır. Bu çalışmalar sırasında bulunacak eski materyaller (cevher taşıma teknesi, kırma ezme taşları, tahkimatlar, ahşap kürek, ahşap merdiven, murç, çekiç, çan, oluklu taşlar, hayvan ve insan kemikleri, kandil ve çıra vs.) yaş tayinleri yapıldıktan sonra kuruluşumuzun Tabiat Tarihi Müzesine kazandırılacaktır.

Bu amaçla Niğde-Ulukışla-Çiftelhan-Alihoca ve Maden köylerinde bulunan 17 ayrı işletmenin 11’inde eski madencilğe yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Maden-Alihoca-Horozköy ve Gümüşköy köylerinden oluşan bu eski işletmeler vadisinde yapılan çalışmalar sırasında 7 adet kimyasal, 8 adet C¹⁴ yaş analizi için numuneler alınmıştır. Madenköy’de bulunan cüraflardan alınan numunelerde 0,8 gr./ton Au ve 142,1 gr./ton Ag, Alihoca-Karagöl mevkiinde 1,3 gr./ton Au ve 34,7 gr./ton Ag, Gümüşköyde 0,9 gr./ton Au ve 67,9 gr./ton Ag ile Madenköy-Karagümüş mevkiinde ilk defa tarafımızdan tespit edilen cüraflardan ise 1,3 gr./ton Au ve 92,8 gr./ton Ag tespit edilmiştir.

Alihoca-Yeşelli eski işletmesinden alınan Büyük Su teknesinin C¹⁴ yaşı 1000±30 (M.S.11. yy), Maden-Büyük Toyislam’dan alınan iki ahşap kürekten birisinin C¹⁴ yaşı 125±30 (M.S. 20.yy), diğerinin yaşı 1000±30 (M.S.11.yy) olarak gelmiştir. Horozköy-Gavurun Damı mevkiinde bulunan eski işletmeden alınan çıranın C¹⁴ yaşı 270±25 (M.S. 18.yy), ahşap tahkimatın yaşı ise 205±25 (M.S. 19.yy) olarak gelmiştir. Ayrıca Madenköy-Karagümüş ile Gümüşköy’de bulunan cüraf yığınlarının bünyelerinde bulunan odun kömürlerinin C¹⁴ yaşı 835±30 (M.S. 12.yy) ve 860±30 (M.S. 12.yy) olarak gelmiştir.

Yukarıdaki veriler bu bölgede Bizans Döneminden Cumhuriyet Dönemine kadar madencilik faaliyetlerinin yürütüldüğünü göstermektedir.

Alihoca Köyünün 2-3 km. batısında asfalt yola yaklaşık 200 m. mesafede, beş satırlık bir Hiyeroglif yazısı ile yazılmış olan ve Yazılıtaş adı verilen bir yazıt bulunmaktadır. 4-5 m. yükseklikteki sarp bir kayanın yüzeyinde bulunan bu metnin Tuwanuva (Tuwana) Kralı Warpalawas’a (M.Ö. 738-710) bağlı Prens Tarhunzas tarafından yazdırıldığı anlaşılmaktadır. Metinde “Tuwana Kralı Urballa” olarak sözü edilen Kral Warpalawas, Tarhunzas’a toprak başışlamaktadır. “MUTİ Dağı” olarak adlandırılan Bolkardağı Yöresini Tarhunzas’a bırakmaktadır. İlk Maden ruhsatı olarak isimlendirilen bu metinde Tarhunzas, Kral Warpalawas’ı kastederek “Efendim Warpalawas’a iyilik ettim, o da Muti Dağını bana verdi.” demektedir. Ayrıca metinde Kubab gibi çeşitli tanrı ve tanrıçaların dağı bereketli kılmasını dilemektedir ki, bu da bereketli olması beklenen madenlerin gümüş madenleri olduğunu düşündürmektedir. Bu yazıtın İlk MADEN RUHSATI olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bolkardağı, Eski İşletmeler, İlk Maden Ruhsatı, Muti Dağı, Yazılıtaş

THE OLD MINES VALLEY ON THE BOLKAR MOUNTAINS AND THE FIRST MINING LICENSE: YAZILITAŞ

Ahmet Kartalkanat^a, O. Taner Songören^b, Serkan Kuluçarlan^c

^aGen. Dir. of Mineral Research and Exploration, Dept. of Mineral Research and Publicity

^{b,c}Gen. Dir. of Mineral Research and Exploration, Natural History Museum
(kartalkanat@hotmail.com)

ABSTRACT

In Turkey, on the lands of which mining has been carried out for about 11,000 years from 9,000s BC until today, any comprehensive study on the history of mining has not been conducted yet. It is aimed to research the mining history of Turkey where the first mining operations were carried out in the world, with the "Project Creation Museum Preliminary Surveys" project conducted by the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Natural History Museum. To this end, the old mines located in Turkey will be seen in situ, and the datum found will be dated using C¹⁴ method. Since the metal output used to be obtained by means of ore melting with woods in ancient times, the inventory of the slag accumulations and stacks near or around the mines will be taken. The aim here is to find new unknown mineralization or mineral springs which were processed in the past but which are not known today, basing on the findings to be obtained as a result of these researches. The ancient materials to be found (ore handling tanks, crushing grinding stones, ground supports, wooden shovels, wooden ladders, chisels, hammers, channel stones, animal and human bones, lamps, and firewood etc.) during these studies will be brought in the Natural History Museum of our institution after their age determinations are made. For this purpose, studies towards the ancient mining have been conducted in 11 of the 17 separate mines found in Niğde-Ulukişla-Çiftehane-Alihoca and Maden villages. 7 samples for chemical and 8 samples for C¹⁴ age analysis have been collected during the studies conducted in these ancient mines valley consisting of Maden-Alihoca-Horozköy, and Gümüşköy villages. 0.8 gr/ton Au and 142.1 gr/ton Ag were determined in the samples taken from the slags found in Madenköy, 1.3 gr/ton Au and 34.7 gr/ton Ag were determined in the locality of Alihoca-Karagöl, 0.9 gr/ton Au and 67.9 gr/ton Ag were determined in Gümüşköy, and in the slags determined by us for the first time in Madenköy-Karagümüş locality, 1.3 gr/ton Au and 92.8 gr/ton Ag were determined.

C¹⁴ age of the Big Water Basin taken from the Alihoca-Yeşelli ancient mine has been found to be 1,000±30 (11th century AD), C¹⁴ age of one of the two wood shovels taken from Maden-Büyük Toyislam has been found to be 125±30 (20th century AD), and the age of the other has been found to be 1000±30 (11th century AD). C¹⁴ age of the firewood taken from the ancient mine found in the locality of Horozköy-Gavurun Damı has been found to be 270±25 (18th century AD), and the age of the wood ground support found in the same area has been found to be 205±25 (19th century AD). In addition, C¹⁴ ages of the charcoals found within the bodies of the slag stacks found in Madenköy-Karagümüş and Gümüşköy have been found to be 835±30 (12th century AD) and 860±30 (12th century AD). The data above indicates that the mining activities had been conducted from the age of Byzantine until the Period of the Republic in this region. There is a five-line scripture named Yazılıtaş which is written with Hieroglyph at a place 200 m distance from the asphalt road on 2 or 3 km west of Alihoca Village. It is clear that this scripture, which is placed on the surface of a steep rock with the height of 4-5 m was had written by Prince Tarhunzas faithful to Warpalawas, the king of Tuwanuwa (Tuwana) (738-710 BC). King Warpalawas, mentioned as "Urballa the King of Tuwana" in the text, grants land to Tarhunzas. He grants Bolkardağı Locality named as "MUTI Mountain" to Tarhunzas. Tarhunzas says in this text named as the first mining license referring to King Warpalawas that "I did my master Warpalawas a favor, and he gave me Muti Mountain". In addition, he wishes various gods and goddesses like Cybele to make the mountain productive that this makes us think that the mines which are expected to become productive are silver mines. This scripture can be said to be the FIRST MINING LICENSE.

Keywords: Bolkar Mountains, Ancient Mines, the First Mining License, Muti Mountain, Yazılıtaş

İÇ ANADOLU (GÖLLÜDAĞ VE ACIGÖL) OBSİDİYEN KAYNAKLARININ JEOLJİSİ VE KARAKTERİZASYONU

**M. Korhan Erturaç^{a,b}, Laurance Astruc^b, Bernard Gratuze^c,
Sebastian Nomade^d, Damase Mouralis^e, Catherine Kuzucuoğlu^f,
Berkay Dinçer^{g,h}, Nurcan Kayacan^g, Semra Yıldırım-Balçı^g, Nur Balkan-Ath^g**

^a Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Serdivan Sakarya.

^b Fransız Anadolu Araş. Enst., IFEA/CNRS-USR 3131, Nur-u Ziya Sokak. Beyoğlu, İstanbul

^c Institut de Recherche sur les Archéomatériaux, IRAMAT/CNRS-UMR 5060, France

^d Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, LSCE/CNRS-UMR 8212, France

^e Université de Rouen, IDEES/CNRS-UMR 6266, France

^f Laboratoire de Géographie Physique, LPG/CNRS-UMR 8591, France

^g İstanbul Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Prehistorya ABD.

^h Ardahan Üniversitesi, Prehistorya ABD

(erturac@sakarya.edu.tr)

ÖZ

İç Anadolu Kuvaterner Volkanizması'nın en önemli elemanlarından Göllüdağ ve Acıgöl Volkanik Kompleksleri (Niğde, Nevşehir), içerdiği obsidiyen formasyonları ile Anadolu'da tarih öncesi insan faaliyetleri açısından en önemli merkezlerdendir. İlk kez Renfrew (1969) tarafından buluntulanan bu obsidiyen kaynakları, Paleolitik ve Neo-Kalkolitik dönemler boyunca alet yapımında yoğun olarak kullanılmıştır. Göllüdağ kaynaklı obsidiyen aletler, Neolitik ve Kalkolitik dönemler içerisinde Anadolu'dan Kıbrıs ve Doğu Akdeniz bölgesindeki önemli yerleşimlere kadar geniş bir alanda dağılım göstermektedir.

Bu çalışmada, yüksek oranda silikat içeren camsı bir volkanik kayaç olan obsidiyen detaylı olarak haritalanarak yüzey dağılımı ve özellikleri araştırılmıştır. Obsidiyen kaynaklarının jeokimyasal karakterinin belirlenmesi, çeşitli seviyelerden alınan 200 adet örneğin, LA-ICPMS yöntemiyle analizi yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Buna göre Göllüdağ ve Acıgöl obsidiyenleri %98.5 oranında major element oksitlerinden oluşmakta, geriye kalan miktarı oluşturan iz elementlerden ise sadece birkaçı jeokimyasal grup tanımlayacak kadar değişiklik göstermektedir. Elde edilen örneklerin jeomanyetik özellikleri (NORM, susceptibility) de ölçülmüş ve kaynakların bölgesel ve mostra ölçeğinde değişimleri incelenmiştir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen detaylı haritalama ve kimyasal analiz sonuçları, inceleme alanı kapsamında oluşturulan bir coğrafi bilgi sistemi (GIS) içerisinde yorumlanmıştır. Böylelikle jeokimyasal ve jeomanyetik sınıflandırma ile mekansal ilişkiler karşılaştırılarak elde edilen bilgi seviyesi içerisinde, yongalanabilecek kalitede Göllüdağ obsidiyen kaynaklarının dört ana ve ilişkili alt gruplar içerisinde değerlendirilmesi önerilmektedir, Acıgöl obsidiyen kaynakları ise zamansal ve mekansal olarak belirgin iki ana grup içerisinde ayırtlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Obsidiyen, Göllüdağ, Acıgöl, LA-ICP-MS, Jeomanyetizm, GI

THE GEOLOGY AND CHARACTERIZATION OF CENTRAL ANATOLIAN (GÖLLÜDAĞ AND ACIGÖL) OBSIDIAN SOURCES

**M. Korhan Erturaç^{a,b}, Laurance Astruc^b, Bernard Gratuze^c,
Sebastian Nomade^d, Damase Mouralis^e, Catherine Kuzucuoğlu^f,
Berkay Dinçer^{g,h}, Nurcan Kayacan^g, Semra Yıldırım-Balçer^g, Nur Balkan-Atlı^g**

^a Sakarya University, Faculty of Arts and Sciences Department of Geography, 54187 Serdivan, Sakarya.

^b Institut Francais d'Etudes Anatoliennes, IFEA/CNRS-USR 3131, Nur-u Ziya Sokak. Beyoğlu, İstanbul

^c Institut de Recherche sur les Archéomatériaux, IRAMAT/CNRS-UMR 5060, France

^d Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, LSCE/CNRS-UMR 8212, France

^e Université de Rouen, IDEES/CNRS-UMR 6266, France

^f Laboratoire de Géographie Physique, LPG/CNRS-UMR 8591, France

^g İstanbul University, Department of Prehistory

^h Ardahan University, Department of Prehistory

(erturac@sakarya.edu.tr)

ABSTRACT

Göllüdağ and Acıgöl Volcanic Complexes are well-known sources of obsidian in Cappadocia (Central Anatolia, Turkey) was a major center of prehistoric activity. As first indicated by Renfrew (1969) the Göllüdağ obsidian had been widely exploited during Paleolithic and Neo-Chalcolithic for producing various chipped tools with increasing expertise. These tools were dispersed through the Middle East and Levant also even to the Cyprus especially during the Chalcolithic.

In this study, we mapped the surface distribution of obsidian formations within the rhyolitic complexes of Central Anatolia, defining the surface and physical characteristics of the outcrops. With the help of dense sampling from these outcrops, 200 samples are analyzed using LA-ICPMS method to reveal the geochemical signature and possible characterization of the sources. The results indicate that obsidian is mostly formed of major element oxides (98.5%) and among the remaining trace/rare elements only a few of them are capable for defining reliable groups. These samples are also analyzed to reveal their geomagnetic characteristics by means of NORM and susceptibility changes from outcrop to regional scale. All data gathered are evaluated within the geographical information system (GIS) developed for the region. According to the correlation of geochemical groups with their spatial distribution, we propose 4 main spatio-chemical groups with related sub-groups for the Göllüdağ Obsidian sources where Acıgöl obsidian sources are relatively well constrained into two major spatio-chemical groups.

Keywords: Obsidian Sources, Göllüdağ, Acıgöl, Prehistory, LA-ICP-MS, Geomagnetism, GIS, Spatio-Chemical Grouping

KİBYRA FAYI: HİPOTETİK BİR YAKLAŞIM DAN GERÇEĞE

İrem Elitez^a, Cenk Yaltırak^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul
(elitezi@itu.edu.tr)*

ÖZ

Antik Kibyra kenti güneybatı Anadolu’da tektonik olarak oldukça aktif bir bölge olan Burdur-Fethiye Fay Zonu üzerinde yer almaktadır. Kentte M.S. 23 ve 417 yıllarında iki önemli deprem meydana gelmiştir (Guidoboni vd., 1994). Bu depremler nedeniyle Kibyra antik kentinde, özellikle antik Stadion’da, zemin bozulmaları görülmektedir. Hasarın kökeni veya bu hasarı oluşturan fayın konumu ile ilgili iki farklı görüş bulunmaktadır. Bunlardan ilki Stadion’dan bir fay geçtiği ve burada büyük tahribata yol açtığı yönündeki görüştür (Akyüz and Altunel, 1997, 2001; Karabacak, 2010). Diğer ise bizim görüşümüz olan, kentteki yıkımın zemin koşullarından kaynaklandığı ve depremi oluşturan fayın şehrin kuzeybatısında bulunan başka bir fay olduğu görüşüdür.

Bölgede birçok fay bulunmaktadır fakat yıkıcı olan fay kesin olarak bilinmemektedir. Kentte bulunan yapılar üzerindeki deformasyon izleri bölgedeki sismik bir hareketin varlığını göstermektedir. Bu hareket büyük olasılıkla kentin kuzeybatısında bulunan Kibyra Fayı olarak adlandırılmış (Elitez, 2010) KD-GB doğrultulu sol yanal oblik normal bir fay ile ilişkilidir. Özellikle kentin doğusundaki yıkıntılar deformasyonun buradaki zemin özelliklerinden kaynaklandığını işaret etmektedir. Kentin doğu kesimi kaba taneli konglomera, kumtaşı, kiltası ve şeyl, batı kesimi ise ofiyolitik temel üzerinde bulunmaktadır. Kentteki jeolojik ve antik yapıların konumları yanal bir harekete bağlı bir rotasyonun izlerini taşımaktadır. Bu durum bahsettiğimiz kuzeybatıdaki Kibyra Fayı ile ilişkilidir ve yıkıntılar genellikle insan yapımı dolgu üzerinde bulunan yapılardır.

2011 kazıları ve 2012 arazi çalışmalarından sonra Stadion’un doğu duvarı, öne sürülen yerde herhangi bir fay izinin olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, arazi gözlemlerimize de dayanarak “Stadion’u kesen fay” fikrinin geçersiz olduğunu düşünüyoruz. Bu kapsamda sol yanal aktif bir Kibyra Fayı’nın bulunmadığı ve gerçek Kibyra Fayı’nın kentin kuzeybatısında olduğu görüşündeyiz. Fay düzleminin eğimi dikkate alınırsa deprem derinliğine göre merkez üssü Gölhisar gölü batısında bir yerdedir. Bu da geniş alandaki dolgu alanı hasarını da açıklamaya yeterlidir. Stadion’un hasarını içinden geçen bir fayla açıklamak Stadion’un üzerinde görülen yıkım ve devrilmeler için zorlama bir yorumdur.

Anahtar Kelimeler: Kibyra Fayı, Burdur-Fethiye Fay Zonu, Arkeojeoloji

CIBYRA FAULT: FROM A HYPOTHETIC APPROACH TO REALITY

İrem Elitez^a, Cenk Yaltrak^a

^a*Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Maslak, İstanbul (elitezi@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

The ancient city of Cibyra which is located on Burdur-Fethiye Fault Zone (BFFZ) is in a tectonically very active region of southwestern Anatolia. Two remarkable earthquakes occurred in A.D. 23 and 417 in the city (Guidoboni et al., 1994). By the reason of these historical earthquakes the ancient city of Cibyra, especially the ancient Stadion, contains ground collapses. Two different opinions exist about the source of this damage or the position of the fault. The first one is an appealing opinion to most of the researchers that there is a left-lateral strike-slip fault cutting the Stadion and it caused a big damage here (Akyüz and Altunel, 1997, 2001; Karabacak, 2010). The other is our opinion that the damage is the result of the ground properties of the city and another fault located in the northwest of the city may be the reason of the earthquakes.

There are a lot of faults in the region, but the devastating fault is unknown for certain. The deformation traces on the ruins of the ancient city display the existence of a seismic movement in the region. It is strongly possible that this movement is related to the NE-SW left lateral oblique normal fault named as Cibyra Fault (Elitez, 2010) at the northwestern side of the city. Especially the ravages in the eastern part of the city indicate that the deformations are related to ground properties. The eastern side of the city is located on coarse grained conglomerate, sandstone, claystone and shalestone and the western side is on the ophiolitic basement. The positions of the geological and ancient structures in the city show rotations associated with a lateral movement. This situation is due to Cibyra Fault in the northwest of the city and the ravages are generally observed on the handmade filling grounds.

After the 2011 excavations and 2012 field studies, the eastern wall of the Stadion showed that there is no trace related to fault on the suggested location. Therefore, according to our field observations, we suggest that “the fault cutting the Stadion” idea is invalid. In this context we are of the opinion that a left lateral active Cibyra Fault is not present and the real Cibyra Fault is located in the northwest of the city. Considering dip of the fault plane, we can say that the epicentre of a possible earthquake must be on the west side of the Gölhisar Lake. It is also sufficient to explain the wide area damage on the fill ground. To explain the Stadion damage with a fault cutting it is a far-fetched interpretation for ravages and tiltings on the Stadion.

Keywords: Cibyra Fault, Burdur-Fethiye Fault Zone, Archaeogeology

TOKAT MADENCİLİK TARİHİ ARAŞTIRMALARI

Selma Kaya^a, Nurcan Başaran^a, Taner Songören^a, Ünsal Yalçın^b

^a*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müze Müdürlüğü Ankara*

^b*Bochum Madencilik Müzesi Almanya*

(sselnil95@hotmail.com)

ÖZ

Çalışmamıza esas olan bölgeler Tokat, Erbaa-Kozlu eski bakır işletmesi ve Tokat, Turhal-Elalmış antimon eski maden işletmesi olmak üzere iki ayrı lokasyon şeklinde ele alınmıştır.

Erbaa-Kozlu'da elde edilen malzemelerin C 14 analizlerinden ve arkeolojik malzemelerden Kozlu işletmesinin Erken Tunç Çağı'ndan Osmanlı'nın son dönemlerine kadar kullanım gördüğü anlaşılmıştır. Maden galerisinin yakınındaki modern bir yerleşimin ise Erken Tunç Çağı yerleşimi üzerine kurulduğu tespit edilmiştir. Bu yerleşimin madenden getirilen bakır cevherinin işlendiği alan olduğu düşünülmektedir.

Turhal'da yapılan çalışmalar antimon yataklarının incelenmesi üzerine odaklanmıştır. Tunç Çağı'nda nadiren de olsa tunç üretiminde kalaya antimon katıldığı bilinmektedir. Bu nedenle Anadolu'nun en zengin antimon yataklarına sahip olan Turhal'da da eski işletme izleri aranmış ve Erken Tunç Çağı'na ait arkeolojik materyal bulunmuştur. Galeride eski dönem işletmelerine ait izlere de rastlanmıştır.

Tokat'ta yürütülen saha çalışmaları ile bölgede Erken Tunç Çağı'ndan Osmanlı'nın son dönemlerine kadar yoğun bir madencilik faaliyeti gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Bunun yanında madencilik faaliyetleri ile paralellik gösteren yerleşim alanlarına da rastlanmıştır.

Bildiride, Tokat ilinde yapılan madencilik tarihi çalışmaları ile elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlar sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tokat, Madencilik Tarihi, Arkeometalurji, Arkeometri, Tunç Çağı

RESEARCH ON THE HISTORY OF MINING IN TOKAT

Selma Kaya^a, Nurcan Başaran^a, Taner Songören^a, Ünsal Yalçın^b

^a General Directorate of mineral research and exploration- National History Museum
Directorate Ankara

^b Bochum Mining Museum, Germany
(sselnil95@hotmail.com)

ABSTRACT

The regions where our work is focused on are regarded as two different locations like Erbaa-Kozlu old copper mine works and Turhal-Elalmış antimony old mine works.

Analysis of the obtained materials in Erbaa-Kozlu and archaeological materials have indicated that Kozlu mine works was run from the early Bronze Age to the last period of the Ottoman Empire. A modern settlement next to the adit has been identified which was established on the settlement of Early Bronze Age. This settlement is thought to be the area where copper are that brought from the mine was processed.

Studies in Turhal are focused on the investigation of antimony beds. In the Bronze Age, even though it was rare, alloy of antimony to tin in the production of bronze is known. For this reason, early mine works traces have been search in Turhal that has the wealthiest antimony bed in Anatolia and archaeological materials that belong to the Early Bronze Age have been found. In the adit traces belong to former period mine works have also been encountered.

With the fieldwork run in Tokat it has been understood that an intensive mining activities carried out in the region from the Early Bronze Age to the last period of Ottoman Empire. Besides, settlements whicr are parallel to mining activities have also been encountered.

In the congress, findings and conclusions gathered from the researches on the history of mining in Tokat will be presented.

Keywords: Tokat, History of Mining, Archaeometallurgy, Archaeometry, Bronze Age

YERALTI ŞEHİRLERİNİN ARAŞTIRILMASINDA MAĞARACILIK YÖNTEMLERİ VE BİR ÖRNEK ÖZLER (BOĞAZLAYAN, YOZGAT) YERALTI ŞEHİRİ

Korhan Çakır^a, Levent Yeleser^a, İsmail Kahraman^a

^aMTA Genel Müd. Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi

(korhan@mta.gov.tr)

ÖZ

Tarihsel süreç içerisinde sığınak ve barınak olarak doğal mağaraların kullanılmasının yanı sıra kolay işlenebilen kayalarda oluşturulan yerleşim yerleri de oldukça yaygındır. Yapay mağara ve yer altı şehirlerinin en yaygın bulunduğu kayalar ignimbirit ve genç gölsel karbonatlardır. Karstik boşlukların aksine, bu tür kayaların yayılım gösterdikleri tüm alanlarda yeraltı şehrine rastlama olasılığı bulunmaktadır. Yerleşim yeri amaçlı oluşturulan bu alanların güncel bilinen en önemli örneği aynı zamanda bir jeolojik miras olan Kapadokya'dır.

Doğal mağara araştırma yöntemlerinin uygulandığı yeraltı şehirlerinde, ortamın gaz ve oksijen değişimleri, radyoaktivite ve toz içeriklerine ve bunlardan korunma yöntemlerine ayrıca dikkat edilmektedir.

Özler Yeraltı Şehri Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı Ürgüp Formasyonu içerisindeki Tahar ignimbirit üyesinde oluşturulmuştur. Yeraltı şehri, toplam 277,5 m uzunluğa ve girişe göre – 1,9 m derinliğe sahiptir. Ana kol ve bu anakola bağlanan odacıklardan oluşan yer altı şehrinin son bölümü göçük nedeniyle kapanmıştır.

Kapadokya Bölgesi benzeri bu tür yeraltı şehirlerinin ve yerleşimlerinin arkeolojik araştırmalarının yanı sıra mağara araştırma yöntemleri ile de desteklenmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar yeraltı şehirlerinin koruma altına alınması ve kontrollü turizme açılması yönünden de önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Mağara Araştırmaları, Yapay Mağara, Yer Altı Şehri, İgnimbirit, Jeolojik Miras

THE CAVE EXPLORATION METHODS FOR THE INVESTIGATION OF THE UNDERGROUND CITIES ÖZLER UNDERGROUND CITY (BOĞAZLAYAN, YOZGAT)

Korhan Çakır^a, Levent Yeleser^a, İsmail Kahraman^a

^aGeneral Direct. of MTA, Department of Geological Research,
Karst and Cave Research Unit, Ankara
(korhan@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The use of the artificial caves are also very common as the the natural karstic caves through the historical duration. The young lake sediments and the ignimbrites were the most used rocks for the construction of the underground cites. The probability of the find out of the underground cites are higher in these types of rocks than the kartic rocks. Cappadocia is the one of the most important man made (artificial) underground city and also geological heritage in the world.

The same research methods as in the cave predicted to the investigation of the underground city and also with the additional measurement of oxygen and other gas changes, radioactivity and dust content in it.

Özler Underground City rendered in Tahar ignimbrite member (Late Miocene-Pliocene). The total length of the construction is 277.5 m and depth is (-) 1.9 m in accordance with the entrance. The last part of the underground city that formed as one main gallery and the rooms was dent.

The cave research methods are also important as the archeological investigation for the underground cites as Cappadocia. The importance of theses researches are also for the protection and tourism aimed usage of underground cites.

Keywords: *Cave Research, Artificial Cave, Underground City, Ignimbrite, Geological Heritage*

JEOARKEOLOJİ
GEOARCHEOLOGY

Posterler/*Posters*

MYRA/ANDRIAKE ANTİK KENTİ'NİN (DEMRE-ANTALYA) YIKILMASINA SEBEP OLAN TARİHSEL DEPREMLERİN İZLERİ

Mustafa Softa^a, Mehmet Turan^a

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

ÖZ

Anadolu'nun tümü tarihsel dönemlerde birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bu yerleşim alanlarının çoğunun tarih boyunca yoğun bir şekilde deprem, tsunami vb. doğal afetlerden etkilendiği bilinmektedir. GB Anadolu'da Demre Ovası'nın kuzeybatısında bulunan Myra antik kenti, diğer komşu antik kentler gibi tarihsel dönemde çok sayıda yıkıcı depremin etkisi altında kalmıştır. Myra antik kentine ağır hasar veren depremler tarihlenmiş olup bunlar MS. 141 ve MS. 240 depremleridir. Stratejik konumu nedeniyle çağının başşehri olmuş olan Myra antik kenti, K65⁰D doğrultusunda bulunan Myra Fayı üzerine kurulmuş olup, bu fayın ve bölgedeki diğer fayların oluşturduğu birçok depremin izlerini üzerinde barındırmaktadır. Bu izlerden bazıları; tiyatronun orkestra bölümünün güneyindeki çatlamış ve yıkılmış duvarlar, antik kentin limanı olan Andriake'de yönlü devrilmiş sütunlar, tiyatronun giriş bölümünde eğimlenmiş ve dönmüş bloklar şeklinde gözlemlenmektedir. Bu çalışmada önemli bir tarihsel geçmişe sahip ve çağının başkenti olmuş Myra antik kenti'ndeki yapılar incelenmiş ve tarihsel depremlerin bu yapılar üzerindeki bırakmış oldukları hasarlar ve izler ortaya konulmaya çalışılmış, böylece fayların yerlerinin ve eski depremlerin tarihlerinin belirlenmesinde arkeolojik kalıntılardan yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Myra/Andriake Antik Kenti, Myra Fayı, Demre, Deprem

TRACES HISTORICAL EARTHQUAKES THAT CAUSED THE DESTRUCTION OF (DEMRE-ANTALYA) THE ANCIENT CITY OF MYRA/ANDRIAKE

Mustafa Softa^a, Mehmet Turan^a

^aKaradeniz Technical University Department of Geological Engineering TR-61080, Trabzon
(msofta@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

All of the Anatolia has hosted many civilizations (ancient cities) during historical periods. Earthquakes, tsunamis and natural disasters etc. are known to affect the ancient cities of throughout the history. Ancient city of Myra/Andriake located SW Anatolian, NW of Demre plain. These ancient cities are quite affected by earthquakes during the historical period. A detailed geoarchaeology observation in the ancient city was affected by 141 and 240 AD (Anno Domini) earthquakes. The ancient city of Myra/Andriake which was an important city during the Roman period is located on the Myra Fault. Detailed field observations showed that large historical earthquakes struck the city at several times. Damage related to shaking is characterized by systemically collapse columns, broken monuments and tilted and rotated blocks. The most exciting evidence for the surface faultly was observed orchestra and port of Myra (Andriake). Locations of Faults and dates of historical earthquakes were using the archaeological remains in this study.

Keywords: Ancient City of Myra/Andriake, Myra Fault, Demre, Earthquakes

SİVAS MADENCİLİK TARİHİ ARAŞTIRMALARI

Nurcan Başaran

(nurcan.basaran@mta.gov.tr)

ÖZ

Çalışmamıza esas olan bölgeler Koyulhisar-Gölcük-Madenderesi, Koyulhisar- Kurşunlu, İmranlı-Madenköy, Suşehri-Camili, Hafik-Madenköy, Divriği'ne bağlı Demirdağ, Maltepeköy, Dumluca mevkiileri ve Kangal Bakırtepe olmak üzere 9 ayrı lokasyonda ele alınmıştır.

Koyulhisar-Gölcük-Madenderesi'nde, işletme çukurları kompleksine rastlanmıştır. Buradan alınan bir odun kömürü analizi MS 18. yy'a tarih vermektedir. Koyulhisar Kurşunlu köyü çevresinde eski işletme çukurları, cüruf yığıntıları ile birlikte ahşap merdiven ve küreklere rastlanmıştır. İmranlı İlçesi Madenköy, Maden mezasında büyük bir cüruf yığını ile karşılaşmıştır. Cüruf deposundan alınan bir kömür örneği analizi, Madenköy'de 16. yy'da izabenin yapıldığını göstermektedir. Suşehri-Camili'de, yüzeye yakın yerlerde görülen malahit ve azurit içerikli hidrotermal oluşumlar, muhtemelen Osmanlı son dönemlerinde yer yer işletilmiş ve ergitilmiştir. Hafik-Madenköy'de, şimdi Özen Barajı altında kalan bu bölgede, Osmanlı döneminden kalma madencilik izleri bulunmaktadır. Galeri içinden, C-14 yapılmak üzere alınan ağaç hatıl örneği MS 19. yy tarihini vermektedir. Divriği-Maltepeköy, demir cürufları üzerine kurulmuş bir köydür. Hitit ve Osmanlı seramiği ele geçmiştir. Divriği-Demirdağ mevkiinde, özel bir şirket 'Berkut' tarafından işletme yapılmaktadır. Divriği-Dumluca köyü kuzeyinde Dipli Hanı mevkiinde ise Bakır cevheri damarlarına rastlanmıştır. Kangal-Bakırtepe'de karşımıza çıkan sayısız işletme çukurları, tekrar tekrar açılıp kapanan yarmalar, tonlarca pasa kalıntıları ve ele geçirilen havanlar, kırma, ezme, öğütmede kullanılan taş aletler bu bölgede madenciliğin çok yoğun olarak yapıldığını göstermektedir.

Kültür tarihi prehistorik dönemlere kadar uzanan Sivas, antik madencilik açısından Anadolu'daki önemli yerleşim yerlerinden biridir. Sivas'ta eski madenciler bakır, altın, kurşun, gümüş, demir madenlerini işletmişlerdir. Yazılı belgeler, MÖ 2. bin yılda Mezopotamya ile yapılan altın ticaretinin Anadolu'da özellikle Hahhum'la (Bilgiç, 1941) olduğu belirtilmiştir. Hahhum'un Sivas'ın Zara ilçesi veya Divriği ilçesi olabileceği (Bilgiç, 1946) ya da Bakırtepe buluntuları ile Kangal-Çetinkaya'nın da Hahhum olabileceği (Kaptan, 2001) varsayımında bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sivas, Madencilik Tarihi, Arkeometalurji, Arkeometri, Prehistorik Madencilik

RESEARCH ON THE HISTORY OF MINING IN SIVAS

Nurcan Başaran

(nurcan.basaran@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The regions where our work is focused on are regarded as nine different locations like Koyulhisar-Gölcük-Madenderesi, Koyulhisar- Kurşunlu, İmranlı-Madenköy, Suşehri-Camili, Hafik-Madenköy, Demirdağ, Maltepeköy and Dumluca.

In Koyulhisar-Gölcük-Madenderesi, a mining pits complex has been encountered. The analysis of wood charcoal taken from this region dates to 18. century CE. Around Koyulhisar-Kurşunlu town, early mining pits, a stock slag, wooden ladder and shovel have been found. In İmranlı Madenköy town, Maden hamlet, a great stock of slag have been encountered. Analysis of the cool sampler taken from slag storage dates to 16. century CE. In Suşehri-Camili, hydrothermal processes containing malachite and azurite seen close the surface were probably run melted in the last period of the Ottoman Empire. In Hafik-Madenköy, the region that is under the Özen Dam now, there are traces of mining that belong to the Ottoman Period. Inside the adit, samples of beam taken for C 14 dates to 19. century CE. Divriği-Maltepeköy is a town built on iron slag. Hittite and Ottoman ceramics have been found there. In Divriği-Demirdağ location is run by a private company called "Berkut" iron. In the location of Kangal-Bakırtepe, veins of copper ore has been found. Numerous mining pits, tranches opened and closed over and over again, tons of ruin slags, mortars, stone tools used for breaking, squashing and grindings have showed that mining was conducted intensively.

Sivas, whose cultural history dates back to prehistoric period, is one of the most important settlements of Anatolia in terms of ancient mining. Old miners processed mines such as copper, gold, lead, silver and iron in Sivas. Inscriptions have stated that gold trade between Mesopotamia and Anatolia was especially for Hahhum (Bilgiç, 1941). It has been assumed that Hahhum could be a district of Zara or Divriği in Sivas (Bilgiç, 1946). In our resent researches on Bakırtepe, the findings have indicated that Kangal-Çetinkaya could also be Hahhum (Kaptan, 2001).

Keywords: Sivas, History of Mining, Archaeometallurgy, Archaeometry, Prehistoric Mining

**JEOLJİK TEHLİKELER, AFETLER VE
AFET YÖNETİMİ**
***GEOLOGICAL HAZARDS, DISASTERS AND
DISASTER MANAGEMENT***

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

AFET YÖNETİMİNDE ETKİNLİK ÖZEL İHTİSAS KOMİSYONU

Bülent Özmen^a, Ali Tolga Özden^b

^aGazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi

*^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
(bulentozmen@gazi.edu.tr)*

ÖZ

Afetlerin sosyo-ekonomik gelişmeyle olan ilişkisi henüz çok iyi anlaşılabilmiş bir konu olmamakla birlikte son zamanlarda afetlerin kalkınmayı yönlendirici etkilerinin bulunabileceği gerçeğinin sıkça vurgulanması nedeniyle kalkınma planlarında afetler önemli konular arasında yer almaya başlamıştır. Onuncu Kalkınma Planına Hazırlık çalışmalarıyla ilgili olarak Başbakanlık tarafından 5 Haziran 2012 tarih ve 28314 sayılı Resmi Gazetede bir genelge yayımlanmıştır. Bu genelge ile Kalkınma Bakanlığı tarafından belirlenen konularda özel ihtisas komisyonları ve çalışma grupları kurulması kararlaştırılmıştır. Bu kapsamda, 56 özel ihtisas komisyonu (ÖİK) ile 20 çalışma grubu oluşturulmuş olup “*Afet Yönetiminde Etkinlik*” konusu da oluşturulan ÖİK’leri arasında yer almaktadır. Afet Yönetiminde Etkinlik komisyonunun amacı, afet yönetimindeki mevcut durumu detaylı bir şekilde ortaya koyarak durum analizi yapmak, görülen aksaklıklar, eksiklikler ve son yıllarda meydana gelen doğal kökenli afetlerden elde edilen dersler ve deneyimler ışığında daha etkin bir afet yönetiminin nasıl olması gerektiği konusunda fikir üretmek ve görüş alışverişinde bulunmaktır.

Bildirinin amacı özel ihtisas komisyonu kapsamında yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar hakkında bilgiler vererek konunun değişik platformlarda da tartışılmasını sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Afet Yönetimi, Etkinlik, Özel İhtisas Komisyonu

SPECIALIZATION COMMISSION OF EFFICIENCY IN DISASTER MANAGEMENT

Bülent Özmen^a, Ali Tolga Özden^b

^aGazi University Earthquake Engineering Application and Research Center

*^bMiddle East Technical University Faculty of Architecture
(bulentozmen@gazi.edu.tr)*

ABSTRACT

Although the relation of disaster phenomenon with socio-economic development has not been a well defined concept, disasters are one of the important concepts that take part among the development plans due to the strong possibility of disasters' driving force on development which has been emphasized very often in recent times. A circular related to the preparation works of Tenth Development Plan was issued on fifth of June, 2005 within the Official Gazette (Number: 28314). Through this circular, establishment of Specialization Commissions and Working Groups on the issues which would be determined by the Ministry of Development was decided. Within this scope, 56 Specialization Commissions and 20 Working Groups have been established in which "Efficiency in Disaster Management" concept is determined as one of those commissions. Aim of the Efficiency in Disaster Management Commission is defined as follows: introducing of the existing situation in disaster management in detail through a current context analysis; producing and sharing knowledge on the development of an efficient disaster management under the illumination of lessons and experiences gained from the past natural disasters which exposed defective and insufficient points.

This study aims to share knowledge and experiences related to the works and outcomes of Specialization Commission in order to enable discussion on the issue in different platforms.

Keywords: *Disaster, Disaster Management, Efficiency, Specialization Commission*

AFET YÖNETİMİNDE YENİDEN YAPILANMA: FEMA-ABD ve AFAD-TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI

Ali Tolga Özden^a, Bülent Özmen^b

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi

^bGazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi
(bentolga@gmail.com)

ÖZ

Ülkelerin ve toplulukların afetlerin artan etkilerine karşı mücadele etme yaklaşımlarında ortaya çıkan yetersizlikler son yıllarda bir takım kurumsal yeniden yapılanma stratejileri gözlenmesine neden olmuştur. Özellikle geniş bir etki alanına sahip ve yol açtığı kayıplar açısından geleneksel afet yönetimi politika ve stratejileri ile baş edilemeyen afet olaylarından sonra bu daha da ön plana çıkmaktadır. 1990'lı yıllar itibari ile afetlerle mücadele de uluslararası politikalarda önemli kaymalar yaşandığı görülmektedir. Başta Birleşmiş Milletler olmak üzere bir çok uluslararası organizasyon “geleneksel afet yönetimi” politikalarından “afet risk yönetimi” politikalarına doğru bir değişimi tartışmakta ve teşvik etmektedir.

Türkiye’de yaşanan 1999 Doğu Marmara Depremleri (17 Ağustos ve 12 Kasım) sonrasında ve ABD’de yaşanan Katrina Kasırgası (29 Ağustos 2005) sonrasında ortaya çıkan gelişmeler her iki ülkenin afet yönetimlerinde bir yeniden yapılanma politika ve stratejisi oluşmasında önemli etkiler meydana getirmiştir. ABD’nin afet yönetiminde ki en etkin ve öncü kurumu olan Federal Emergency Management Agency (FEMA) bu süreç içerisinde hem yönetsel hem de mevzuat anlamında önemli değişimler geçirmiştir. Bu noktada, ABD’nin en önemli afet kanunu olarak değerlendirilebilecek olan “Stafford Yasası - 1988” (orjinal adı: *Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act*) hem afet öncesi hem de afet sonrası çalışmaları bütünleştiren ve “afet risk azaltımı” ile “sakinim planlaması”na ağırlık veren yeni bir hukuksal ve yönetsel yapıya kavuşturulmuştur. Türkiye’de ise 1999 depremlerinden sonra eleştiri ve önerilerin sıklıkla yoğunlaştığı afet yönetimindeki çok başlılık sorunsalı karşısında, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)’nın 2009 da kurulması ile bu anlamdaki eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte Türkiye’de afet mevzuatının temelini oluşturan “Afet Kanunu – 1959” (*Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun*) ise yaşanan değişim sürecinde önemli bir değişikliğe uğramadan yerini aynı şekilde korumaya devam etmiştir.

Bu çalışma da uluslararası alanda afet yönetimi politika ve stratejilerinde son yıllarda yaşanan değişim ve dönüşümler kısaca anlatılmaya çalışılacaktır. Bu bağlamda, hem ABD ve Türkiye’de ki 21. Yüzyılın başında afet yönetiminde yaşanan kırılma noktaları analiz edilerek kurumsal değişimler karşılaştırmalı olarak aktarılacak hem de bu dönüşüme eşlik eden ya da etmesi gereken (beklenen) her iki ülke afet mevzuatlarının bu süreç içerisinde yaşadıkları değişimin analizi ve karşılaştırması yapılmaya çalışılacaktır. Bu analiz ve karşılaştırmalar sonucunda da ülkemizde ki süregelen afet yönetim yaklaşımının etkililiği analiz edilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Afet Yönetimi, Afet Mevzuatı, FEMA, AFAD

REORGANIZATION IN DISASTER MANAGEMENT: FEMA-USA and AFAD-TURKEY COMPARISON

Ali Tolga Özden^a, Bülent Özmen^b

^aMiddle East Technical University Faculty of Architecture

^bGazi University Earthquake Engineering Application and Research Center
(bentolga@gmail.com)

ABSTRACT

Institutional reorganization strategies have been emerged in recent years due to the increasing adverse affects of disasters which have revealed insufficient coping capacities of countries and communities. The demand to shift of institutional organizations have become more prominent particularly following wide scale disasters which cause high level of losses and cannot be coped with traditional disaster management policy and strategies. It is obvious that by the 1990's, important shifts has been observed related to disaster coping approaches among the international policies. A considerable amount of international organizations such as United Nations have been discussing and encouraging a shift from traditional disaster management policies to disaster risk management policies.

The results and impacts of East Marmara Earthquakes experienced in Turkey (on August 17 and November 12, 1999) and Hurricane Katrina experienced in the US (on August 29, 2005) have important effects on the reorganization policy and strategy developments of both countries' disaster management systems. The most effective and leading disaster management institution of the US, Federal Emergency Management Agency (FEMA), has experienced important alterations in terms of both administrative and legal. In addition, the foremost legal document of the US related to disaster concept, the Stafford Act (which is originally titled as Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act), has been transformed to a new administrative and legal structure in this period which integrates both pre- and post-disaster efforts, and particularly concentrates on "disaster risk reduction", as well as "mitigation planning". In Turkey, among the other problematic issues, multi-headed view of Turkish disaster management system was criticized more explicitly following the 1999 earthquakes. In order to produce effective and reliable solutions for this problematic issue, a new institutional organization has been developed in 2009 under the name of Turkey Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD, in Turkish; Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı). On the other hand, the basic disaster law of Turkey, Disaster Law (Number 7269) which has been put into effect in 1959 (originally titled as Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlere Yapılacak Yardımlara Dair Kanun) has not been touched or enhanced in accordance with the developments in institutional and administrative areas in this period.

In this study, disaster coping policy and strategy shift among the international agenda in recent years is discussed and clarified briefly. In this sense, the milestones observed in disaster management systems of Turkey and the US by the beginning of 21st Century is analyzed and compared along with the analysis of developments experienced (or expected to be experienced) within the disaster legal system of both countries in this period. The effectiveness of ongoing disaster management system in Turkey is analyzed by means of the results of comparisons between Turkish and the US disaster management system contexts.

Keywords: Disaster, Disaster Management, Disaster Regulation, FEMA, AFAD

AFETE DUYARLI PLANLAMA İÇİN RİSK VE ZARAR AZALTMA

Nilgün Okay^a, Nazan Akman^a, Azime Tezer^a

*^aİstanbul Teknik Üniversitesi Deprem Müh. Afet Yönetimi Enstitüsü, Afet ve Acil Durum
Yönetimi ABD ve Afet Yönetimi Merkezi
(okayn@itu.edu.tr)*

ÖZ

Kapsamlı afet yönetimi olası tüm tehlikelerin dikkate alınmasını gerektirirken bir afet ve acil durumda meydana gelebilecek her türlü kayıp ve zararların önlenmesini ve en aza indirilmesini planlamalıdır. Bütünleşik afet yönetimi, hazırlık (planlama, eğitim, haberleşme, gıda tedariki, lojistik, mahalle gönüllü ekiplerinin oluşturulması gibi) ve risk/zarar azaltma (tehlike ve risk veri tabanı ve haritalarının oluşturulmasından kentsel dönüşüm, sigortalama, yasal iyileştirmeler, sel yataklarının ıslahı, acil durum servisleri ile alt yapının güçlendirilmesi gibi) evrelerini bir bütün olarak ele alarak risk yönetimini sağlar. Yürürlükteki yasalar çerçevesinde afet yönetimindeki başlıca hedefleri, arazi kullanımı, ulaşım, altyapı, açık alanlar ve acil durum servislerinin güvenli yer seçimleri için geliştirilecek zarar azaltma stratejileri, afet ve acil durum yönetimi için kapasite geliştirme, afete dirençli toplum oluşturulması, temel afet bilinci ve afet yönetimi eğitimleri ve toplumsal/kurumsal örgütlenme başlıkları altında değerlendirmek gerekecektir.

Afetlerin sıkça yaşandığı ülkemizde afete dayanıklı ve sürdürülebilir bir şekilde planlanması ve bu planların hayata geçirilmesi önem kazanmaktadır. Şehirlerimizde doğal tehlikelere bağlı olarak ortaya çıkabilecek risklerin azaltılmasına yönelik bir planlama, yapılaşma ihtiyacı ve iyileşmenin katılımcı bir yaklaşımla uygulanması gerekir. Bütünleşik afet yönetimi tüm paydaşlar, kamu ve özel sektör, halkla birlikte katılımını gerektirmekte, sorumluluk ve kaynakların paylaşıldığı çok-amaçlı bir sistemi oluşturmaktadır. Bu nedenle kamu ve özel sektör, afet ve risk yönetiminde öncelikli olarak tehlikelerin ve risklerin belirlenmesiyle, güvenilir tehlike ve risk verilerinin kapsamlı afet risk yönetiminde kullanılması hazırlık evresinde risk iletişimi ve planlama için daha kapsamlı işbirlikleri yapılması önerilir.

Olası büyük bir afette kurumların, halkın kendisini koruyabilecek şekilde eğitilmesi ile yerel kaynaklara ihtiyaç duymadan kendi kendilerine yeterli olabilmeleri için plan ve hazırlıklarını bir model aracılığı ile değerlendirilmesini ve önerilerini geliştirilmelerini sağlamak hedeflenmelidir. Yerel kaynaklarla geliştirilebilecek bir model ile öncelikli olarak halkın ve diğer paydaşların tehlikeler konusunda bilgilendirilmesi ve risk/zararların azalma ve hazırlık konularını gündemde tutarak, katılım ve işbirliğiyle afete dirençli toplum kültürünü arttıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Tehlike, Risk, Afet Risk Yönetimi, Risk İletişim, Afet Direnci

MITIGATION FOR DISASTER RISK-BASED PLANNING

Nilgün Okay^a, Nazan Akman^a, Azime Tezer^a

^a*Istanbul Technical University, Earthquake Eng. Disaster Management Institute, and
Disaster Management Center
(okayn@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Comprehensive disaster management requires the consideration of all hazards and impacts that may occur in case of a disaster or an emergency for mitigation and prevention to minimize losses and damages. Integrated disaster management include preparation (planning, exercise/training, risk communication, logistics, community volunteer response teams etc.), and the mitigation (hazard / risk data base and mapping, insurance, legal implementations, rehabilitation of flood lands, resilience of emergency services, etc.) as a whole thus ensuring risk management. The main objectives of disaster management within the framework of applicable law are damage reduction strategies for land use, transportation, infrastructure, safe open spaces for assembly and development of emergency services, capacity building for disaster and emergency management, disaster-resistant community, disaster awareness and disaster management education and social / institutional organizations.

Disasters frequently occur in our country therefore sustainable disaster and emergency risk planning and implementation of these plans are important. In order to reduce the risks of all-hazards in our cities, planning, recovery-reconstruction needs must be applied with a participatory approach. Integrated disaster management should include all stakeholders, public, local authorities and private sectors, and forms a multipurpose system where responsibilities and all-resources are shared. For this reason, it is recommended that public and private sectors collaborate extensively during the risk mitigation and preparation phases in the use of reliable hazard and risk data for risk communication and planning in disaster risk management.

Intervention of a model in the development and implementation of the plans and preparations of the agencies should be aimed. These plans and preparations must target to educate the public to become self sufficient by using only local resources following a potential major disaster. A model developed using local resources will primarily inform the public and other stakeholders on hazards. It will also improve the disaster-resistant community culture while keeping all-hazard risk reduction and preparedness issues on the agenda via participation and collaboration.

Keywords: *Hazard, Risk, Disaster Risk Management, Risk Communication, Disaster Resilience*

DEPREM ZARARLARININ AZALTILMASINDA YOL HARİTASI: ULUSAL DEPREM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI - 2023

Semra Erbay

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

ÖZ

Türkiye, jeostratejik konumu, jeolojik yapısı, topografyası ve iklim özellikleri nedeniyle her zaman afet sonucu doğurabilecek farklı tehlikelerle karşı karşıyadır. Bunlar doğal, teknolojik, biyolojik ve insan kaynaklı tehlikelerdir.

Geçmişte can ve mal kaybı çok yüksek boyutlarda olan afetlerle karşılaşan ülkemizin bu nedenle yaşadığı ekonomik kayıplar belki de bir savaş sonrası kayıp ve yıkımlarıyla kolayca eş tutulabilir. Şaşırtıcı olan bütün afet tecrübelerine rağmen toplum hafızasının ne kadar zayıf olduğunu görmektir. İnsanların, yaşadığı acılardan sonra sahip olması gereken “artık tedbirli olmalıyım” duygusu, afetten kısa sayılabilecek bir süre yok olmaktadır. Bu durum, tehlikeleri belirleme ve risk azaltma konusunda gerekli çalışmaların yapılması için dolaylı bir engeldir.

Biliniyor ki, ülkemiz gelişmekte olan ülkelerden biri olarak son 60 yıldır hızlı ve düzensiz kentleşmeye maruz kalmıştır. Kentlerimizin hangi afetlere uğrama risklerine; ne büyüklükte ve şiddette maruz kalabileceğine dair bilgilerimiz de henüz istenilen düzeyde değildir.

Yöneticilerin afetlerin zararlarından korunma konusunda kararlı ve samimi bir biçimde çözüm üretmeleri; topluma bunu anlatmaları ve eğitilmeleri için her türlü yol ve yöntemi kullanmaları ve sonuna kadar yani yapılması gereken her şey yapılanaya kadar çalışmalarını şarttır. İşte Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP-2023) ile gerçekleştirilmesi planlanan budur.

Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 yılında AFAD Başkanlığının koordinesinde Deprem Danışma Kurulu ve 100’den fazla paydaşın katkılarıyla hazırlanarak Afet ve Acil Durum Yüksek Kurulu’nun onayı ile 18 Ağustos 2011 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. UDSEP-2023’ün misyonu, depremlerin neden olabilecekleri fiziksel, ekonomik, sosyal, çevresel ve politik zarar ve kayıpları önlemek veya etkilerini azaltmak ve depreme dirençli, güvenli, hazırlıklı ve sürdürülebilir yeni yaşam çevreleri oluşturmaktır. Strateji belgesi, 3 ana eksen, 7 hedef, 29 strateji ve 87 eylemden oluşmakta olup, 13 sorumlu kuruluş strateji belgesinde tanımlanmıştır.

UDSEP, “doğa olayları olacak ama biz neler yaparsak bunlar “afet”e dönüşmez ve çok etkilenmeyiz, en az zararla hatta mümkünse hiç zarar görmeden nasıl atlattırız” a cevap belgesidir. Afet gerçeğini kabulleniş ve Dünya ile barıştır. Dünya’ya, sen yaşamana bak, biz başımızın çaresine bakacağız demektir. Bu çok iyi düşünülmüştür, ulusal çaptadır, gereklidir ve önemlidir. Sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşların öncelikli işlerindedir. Sorumlu kuruluşlar kendi sorumluluklarında olan kısa, orta ve uzun dönemli eylemlerini, ilgili kuruluşlarla birlikte çalışarak gerçekleştireceklerdir. Bu çalışmaların yılda 2 kez rapor edilmesi ve faaliyetlerin etkin bir şekilde takip edilmesi ve uygulanabilirliğinin sağlanması amacıyla oluşturulan İzleme ve Değerlendirme Kurulu’na sunulması gerekir. Bu Kurul, çalışmalarını eşgüdüm halinde sürdürmektedir.

UDSEP-2023’ün başarılması demek depreme dirençli bir toplum haline geldik demektir. Bu bilinçle ve sorumlulukla çalışılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: AFAD, Afet, Deprem, Risk Azaltma, Strateji

ROADMAP FOR DIMINISHING THE EARTHQUAKE DAMAGES ACTION PLAN OF NATIONAL EARTHQUAKE STRATEGY-2023

Semra Erbay

*Disaster and Emergency Management Presidency Department of Earthquakes
(semra.erbay@afad.gov.tr)*

ABSTRACT

Due to its geostrategic position, geologic structure, topography and climatic conditions, Turkey may always face different disaster consequences. The consequential threats are natural, technologic, biologic and human originated.

The damages with great amount of material and human losses that our country has suffered can easily be compared to that of the consequences a war may cause. What is surprising is to see that, in spite of all the disaster experiences, the society's memory is still so poor. The natural feeling of "From now on I must be more prudential" quickly vanishes after a short while following the disaster. This eventually leads to prevention of taking occasional measures against identifying the hazards and thus lowering their negative impacts.

We all know that, for the last 60 years our country is exposed to rapid and uncontrolled urbanization. There is still less information regarding the kinds, magnitude and locations of the hazards our cities may suffer.

It is inevitable for the administrators to be determined in producing solutions for diminishing the damages of disasters and do their utmost to explain these solutions to public. This is in fact what is aimed by the ACTION PLAN OF NATIONAL EARTHQUAKE STRATEGY-2023 (UDSEP-2023)

The Action Plan of National Earthquake Strategy-2023 has been prepared with the contributions of more than 100 participants under the coordination of disaster and emergency management presidency, in 2011 and following the ratification by Higher Council for Disaster and Emergency, was published on 18th of August, 2011 in the Official Gazette. The mission of UDSEP-2023 is to "diminish the physical, economic, social, environmental and political risks of earthquakes and help create earthquake-resistant, safe, prepared and sustainable living conditions. The strategy paper consists of 3 main axes, 7 objectives, 29 strategies and 87 actions for which 13 organizations are held responsible.

UDSEP is a response to the questions of "Natural disasters may occur but how can not they result disasters and eventually we do not get influenced or less influenced?" It is the acceptance of disaster reality and peace with the nature. It is saying to the nature that "You may act as you wish, however we are going to take care of ourselves" This is well designed, nationwide, essential and crucial. It is one of the priorities of the responsible and related authorities. In cooperation with the related authorities, the responsible authorities will realize their short, medium and long term objectives. These studies have to be reported and presented twice to the Monitoring and Evaluation Council in order to be affectively scrutinized and realized. This Council operates its operations within coordination.

The achievement of UDSEP-2023 means we have become an earthquake-resistant society. Everyone must be work with this conscience and responsibility.

Keywords: AFAD, Disaster, Earthquake, Risk Diminishing, Strategy

EVAPORİTİK KAYAÇALARDA KARSTİK BOŞLUKLARIN BELİRLENMESİ

**Koray Törk^a, Sinan Keleş^b, Aytekin Ayva^b, O. Cem Özerk^a, Ayla Bulut^a,
Levent Yeleser^a, Şengül Emiroğlu^a, Kerem Avcı^a, Şefika Köklü^b**

^a MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara

^b MTA Genel Müdürlüğü Jeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara
(cave@mta.gov.tr)

ÖZ

Türkiye'nin yüzölçümünün önemli bir bölümü karstlaşmaya uygun karbonat ve evaporitik kayaçlardan oluşmaktadır. Çalışmaya konu olan evaporitler karbonatlar kadar yayılım göstermemekle birlikte yapısal özellikleri nedeniyle dış süreçlerden, özellikle de suyun etkisine bağlı olarak, hızlı çözünebilme özelliğine sahiptirler.

Araştırmanın yürütüldüğü Polatlı (Ankara)'da, Pliyosen yaşlı jips-kiltaş aralanması, kumtaşı ve masif jipslerden oluşan gösel çökeller yer almaktadır. Bu istif üzerinde kurulu bulunan Polatlı Topçu-Füze Okulu Sakarya Kışlası yerleşkesinde, su kaçağına bağlı olası boşlukların ve yayılımının ortaya konulabilmesi için çalışma yürütülmüştür. Bölgenin detay 1/5000 ölçekli jeoloji haritasının çıkarılması, karst yüzey gözlemleri ve jeofizik (gravite ve jeoelektrik) yöntemlerin kullanılması ile sahadaki olası boşluk yayılımı belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmalar sonucunda karstik özellikteki jipslerin yaklaşık 12 m'lik kalınlığa ve litolojik olarak da en üstte yer aldığı gözlenmiştir. Bölgedeki karstlaşma örtü altında gelişmiştir. Gravite ölçümlerinde derin kaynaklı olmayan sığ, küçük çaplı boşlukların neden olduğu düşünülen anomaliler elde edilmiştir. Jeoelektrik ölçümlerinde ise özellikle su kaçağının olduğu bölgede yüzeye ve yola yakın alanlarda boşluk olabileceği düşünülen anomaliler saptanmıştır. Anomaliler su kaçağı kaynak alanından uzaklaştıkça azalmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karst, Evaporitik Kayaç, Jeoelektrik, Gravite

DETERMINATION OF THE KARSTIC CAVITIES IN THE EVAPORITIC ROCKS

**Koray Törk^a, Sinan Keleş^b, Aytakin Ayva^b, O.Cem Özerk^a, Ayla Bulut^a,
Levent Yeleser^a, Şengül Emiroğlu^a, Kerem Avcı^a, Şefika Köklü^b**

^a General Directorate of MTA, Dept. Of Geological Research, Ankara

^b General Directorate of MTA, Dept. Of Geophysical Research, Ankara
(cave@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The karstified carbonate and the evaporitic rocks have a huge amount of the outcrop in Turkey. The evaporitic rocks have the rapid solubility properties than the carbonates in spite of the fewer outcrops in the country.

The lacustrine deposits as gypsum-clay stone, sandstone and massive gypsum with the age of Pliocene in the research area (Poaltlı-Ankara). The investigation was done for water seepage from the pool over the gypsum on the military practice settlement. The detail geological map (1/5000 scale), karstic surface observation, geophysical methods (gravity and geoelectric) used to find out the probable cavity in the area.

According to the researches the thickness of the karstic gypsum is 12 m. The cavity anomaly occurs at the shallow depth in the ground while disappear from the source to the outside.

Keywords: Karst, Evaporitic Rock, Geoelectric Method, Gravity Method

HEYELAN DUYARLILIK HARİTALARI VE DOĞRULUĞU

Tolga Mazman^a, Tolga Çan^a

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana,
(tolgamazman@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada Mersin ili kuzeyinde yaklaşık 400 km² lik bir alanda mantıksal regresyon yöntemi kullanılarak heyelan duyarlılık haritaları üretilmiş ve elde edilen haritaların tahmin yeteneği ve doğruluğu değişik yöntemler kullanılarak test edilmiştir. İlk olarak çalışma alanının değişik tarihlerde çekilmiş hava fotoğrafları kullanılarak çok zamanlı heyelan envanter haritası hazırlanmıştır. Heyelanlar genel olarak tarihsel heyelanları kapsayan 1969 öncesi ve 1969 sonrasında günümüze kadar olan daha güncel heyelanları kapsayacak şekilde ikiye ayrılmıştır. Buna göre çalışma alanında 1969 yılı öncesi toplam alanı 26.35 km² olan 39 adet, 1969 yılı sonrasında ise 5.14 km² alana sahip 48 adet heyelan belirlenmiştir. Heyelan duyarlılık değerlendirmelerinde jeoloji ile birlikte sayısal yükseklik modelinden türetilen toplam 47 adet bağımsız değişken kullanılmıştır. Heyelan duyarlılık haritalarının doğruluğu ve tahmin yeteneği etkili kullanımı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada heyelan duyarlılık haritalarının tahmin oranı ilk olarak 1969 yılı öncesi gerçekleşen heyelanların yaklaşık %80'i analiz ve %20'si test verisi olacak şekilde rastgele seçim yöntemi ile ikiye ayrılması şeklinde yapılmıştır. Bu şekilde çalışma alanı için birbirinden farklı toplam 5 heyelan bağımlı değişkeni için veri seti oluşturulmuştur. Herbir bağımlı değişken veri seti için 5'er adet bağımsız değişken seçilmesiyle toplamda 25 adet heyelan duyarlılık haritası oluşturulmuştur. Elde edilen heyelan duyarlılık haritalarının tahmin yeteneğinin sınanması için tahmin ve başarı eğrileri, alıcı işletim karakteristiği eğrileri, Cohen's Kappa indeks değerleri değerlendirmelerde kullanılmıştır. Başarı ve tahmin oranı eğrileri, modelin iyiliği test etmek amacıyla, çalışma alanının her bir duyarlılık sınıfına karşılık gelen alansal yüzde değerleri ile aynı sınıflara denk gelen heyelan alanlarının yüzde değerlerinin gösterildiği eğrilerdir. Başarı ve tahmin oranı eğrilerine göre analiz verisi heyelanların %75,51-86,85'inin; test verisi heyelanların %70-82,64'ünün; 1969 sonrası gerçekleşen heyelan olaylarının ise %72,71-86,80'lik bir kısmının duyarlılık haritasında yüksek ve çok yüksek duyarlı sınıflarda olduğu görülmüştür. Alıcı işletim karakteristiği eğrileri modelin hassaslık ve 1-özellik oranlarını ortaya koyan eğrilerdir. Bu parametrelerden hassaslık analizlerde kullanılan heyelan verilerinin çalışma alanı içerisinde ne oranda doğru tahmin edildiğini göstermektedir. Özgüllük parametresi ise heyelansız alanların ne oranda doğru sınıflandırıldığını ortaya koymaktadır. Bu parametreler kullanılarak çizdirilen alıcı işletim karakteristiği eğrisi altında kalan alan modelin performansı niceliksel olarak ortaya koymaktadır. Bu çalışmada elde edilen duyarlılık modellerinde eğri altında kalan alanlarının 0,821-0,832 aralığında olduğu hesaplanmış bu değerlerin ise "mükemmel ayırım" aralığına denk geldiği görülmüştür. Cohen's Kappa indeksi mantıksal regresyon modellerinde elde edilen hata matrisinin tahmin doğruluğunu ölçeklendiren -1 ile +1 arasında değişen sayısal bir büyüklüktür. Cohen's Kappa indeks değerlerinin elde edilen duyarlılık analizlerinde 0,513-0,558 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda üretilmiş olan duyarlılık haritalarının tahmin kabiliyeti ve doğruluğunun yüksek oldukları sonucu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan Envanter, Heyelan Duyarlılık, Başarı ve Tahmin Oranı, Alıcı İşletim Karakteristiği Eğrisi, Cohen's Kappa

LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY MAPS AND THEIR VALIDATION

Tolga Mazman^a, Tolga Çan^a

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana,
(tolgamazman@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, landslide susceptibility maps were prepared in the north of Mersin for an area of about 400km², using logistic regression method. Then, the prediction performance and the accuracy of the maps were evaluated using several methods. First of all multi-temporal landslide inventory map of the study area was prepared using aerial photographs taken in different time intervals. The landslides were classified into two classes being as prior to 1969 that includes mostly historical landslides and posterior to 1969 which are mostly corresponds to recent landslides. Thus, 39 landslides covering an area of 26.35 km² for the former and 48 landslides of 5.14 km² for the latter one was identified in the study area. The assessments of the landslide susceptibilities were carried out by using 47 independent variables that were mostly derived from digital elevation model besides geology. The accuracy and prediction skills of the landslide susceptibility maps have prime importance for their effective usage in practice. The prediction rate of the landslide susceptibility maps were evaluated by splitting the landslides randomly into two groups being as 80 % for the analysis data set and 20 % for the test data set. In the same manner, five different dependent variable data sets were prepared. For each dependent variable, five independent variable data sets were also constructed and a total of 25 different landslide susceptibility maps were produced. The prediction skills of the each susceptibility map were evaluated using success and prediction rate curves, receiver operating characteristic (ROC) curves and Cohen's Kappa index. Success rate and prediction rate curves, which represent a measure of model fit, display the percentage of the study area in each susceptibility class against the percentage of landslide area in the same class. According to the success rate and prediction rate curves 75,51-86,85% of the analysis landslide data set and 70-82,64% of the landslide test data set were located in the high to very high landslide susceptibility classes. Additionally, 72,71-86,80 % of the data set for the post 1969 landslides were also observed in the high-very high susceptible classes. ROC curves displays sensitivity against 1-specificity of the model. The sensitivity is the proportion of landslide affected mapping units that are correctly classified as susceptible. The specificity is the proportion of the unaffected landslide mapping units that are correctly classified as landslide free. The area under a ROC curve represents quantitative measure of the model performance. The area under curves values were found between 0,755 and 0,788 for the susceptibility maps prepared in this study corresponding "excellent discrimination". Cohen's Kappa index is a scalar measure of the model accuracy that ranging between -1 and +1. The Cohen's Kappa index values for the prepared susceptibility maps were varying from 0,513 to 0,558. Consequently, it has seen that the prediction skills and the accuracies of the produced susceptibility maps are decently adequate.

Keywords: Landslide Inventory, Landslide Susceptibility, Success And Prediction Rate, ROC curve, Cohen's Kappa

HEYELAN VE ŞEV DURAYLILIĞININ İZLENMESİNDE YENİ BİR YÖNTEM: FİBER OPTİK TEKNOLOJİSİ

**Abdullah Mehmet Kelam^a, Mert Arif Eker^b, Haluk Akgün^b,
Arzu Arslan^b, Mustafa Kerem Koçkar^c**

^aGEOLAB Jeoteknik İnş. Müh. Ltd. Şti. 1326. Sok. No: 10/8 Aşağı Öveçler, 06460, Ankara

^bJeoteknoloji Birimi, Jeoloji Müh. Böl., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara

^cDeprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
(meker@metu.edu.tr)

ÖZ

Heyelanlar dünyada ve Türkiye’de büyük zararlara yol açmaktadır. Türkiye’deki heyelanların ve bundan etkilenen yapıların sayısı göz önünde bulundurulduğunda yapılan çalışmaların önemi daha da öne çıkmaktadır. Yapılan araştırmalara göre; heyelan ve şev kaymalarının öncelikli sebepleri arasında jeomorfolojik parametreler, yağış rejimi, yeraltı suyu seviyesi, sismik etki, günlük sıcaklık farklılığı, kar erimesi ve jeolojik birimlerin dağılımı gibi faktörler büyük rol oynamaktadır. Ayrıca, insan müdahalesiyle meydana gelen şev duraysızlıkları da, doğal duraylı yapının bozulmasından ötürü tehlike yaratmaktadır.

Butehlikenin oluşturacağı riski minimuma indirmek amacıyla ile “Heyelan ve Şev Duraylılığının Risk Değerlendirme, İzleme ve Erken Uyarı Sistemi” adlı proje kapsamında çalışmalar başlamıştır. Geliştirilen bu sistem, tehlike altındaki bölgelerde heyelan veya şev duraysızlığı öncesi hareketliliğin algılanması sonucunda anlık alarm vererek, gerekli birimlerin sistemin bulunduğu yeri bilgilendirilmesini sağlayacaktır. Projenin öncelikli hedefi; belirlenen pilot sahadaki yamaçlarda oluşan yüzey yer değişimlerinin ve deformasyonların tespit edilmesidir. Proje kapsamında kullanılan temel donanımlar Optik Zaman Alanlı Reflektometri (OTDR) ve heterocore sensörleri içeren fiber optik kablo ağından oluşmaktadır. Fiber optik sistem teknolojisinin sahip olduğu ölçüm hassasiyeti, düşük maliyeti ve getirdiği kullanım kolaylığı gibi avantajlarının yanında veri akışının anlık ve sürekli olarak elde edilmesi, bu teknolojiyi ön plana çıkarmaktadır. Yapılan çalışmalarda öncelikle 2 x 6 x 1 m ebatlarında tasarlanan bir prototip laboratuvar deney düzeneği ile fiber optik sensörlerin çalışırılığı denetlenmiş ve gerçek durumla OTDR üzerinde okunan değerlerin kalibrasyonu ve hassasiyeti test edilmiştir. Daha sonra, bu sistem ODTÜ kampüsü içerisinde tahsis edilmiş bir alanda killi zeminler üzerinde oluşturulmuş büyük ölçekli yapay şevler ile gerçek bir uygulama düzeneği oluşturularak test edilmiştir. Bu şekilde, elde edilen sonuçların yorumlanmasında meydana gelen deplasman değerleri ile fiber optik sistemden alınan yansıma değerleri ilişkilendirilmiş ve güvenilirliği test edilmiştir. Tüm test ve deneylerin sonuçlanmasıyla birlikte sistemden alınan veriler deplasman değeri olarak hesaplanarak elde edilen grafik alandaki kayma olgusunu açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu çalışmalar daha sonra doğal kayma tehlikesi taşıyan alanlarda yapılması planlanan risk değerlendirmelerine temel teşkil edecektir. Yukarıda sözü edilen proje kapsamında geliştirilme aşamasında olan bu sistemden elde edinilen ilk bulgular; sistemin yalnız şev duraylılığı ya da heyelan tehlikesi bulunan sahalarda değil, deplasman ölçümü odaklı bütün mühendislik projelerinin yapımı esnasında veya sonrasında (tünel, baraj, maden işletmeleri, vb.) zamana bağlı deplasman izleme sistemi olarak kullanılmasının önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu sayede, veri akışı yüksek hassasiyet ile sürekli ve anlık olarak takibi kolay bir şekilde elde edilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Erken Uyarı Sistemi (EUS), Fiber Optik, OTDR, Heyelan, Şev Duraylılığı

A NEW METHOD FOR MONITORING LANDSLIDE AND SLOPE STABILITY: OPTICAL FIBER TECHNOLOGY

**Abdullah Mehmet Kalam^a, Mert Arif Eker^b, Haluk Akgün^b,
Arzu Arslan^b, Mustafa Kerem Koçkar^c**

^aGEOLAB Geotechnics Const. Inc. Street 1326, No: 10/8 Aşağı Öveçler, 06460, Ankara

^bGeotechnology Unit, Dept. of Geological Eng., Middle East Technical Uni., 06531 Ankara

^cEarthquake Engineering Implementation and Research Center, Gazi Uni., 06500, Ankara
(meker@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Landslides cause significant hazards in the world and in Turkey. Importance of studies needed in this field is obvious when the number of landslides and adversely affected structures in Turkey are to be considered. According to previous studies, geomorphological parameters, precipitation, groundwater level, seismicity, daily temperature difference, melting of snow, distribution of geological formations and so on are the main causes of landslides and slope failures. Also, instability of the slopes formed by the disturbance of natural stability of the slope via man-made activities increases the level of hazard.

In order to minimize the risk that this hazard will cause, a project entitled: "Risk Assessment, Monitoring and Early Warning System (EWS) for Landslide and Slope Stability" is initiated. The system developed in the context of the project will give an instant alarm to relevant units by using the most suitable communication system according to the site location after detecting land movements prior to the occurrence of a landslide or a slope instability. The main objective of this project is to determine the shallow movements and deformations in slopes of the selected target area. Equipment utilized in the project is composed of optical fiber system containing Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) and hetero core sensors. Due to the advantages such as providing sensitive measurements, being cost effective and easy implementation and having a great capability of monitoring the real time data continuously and instantaneously, this technology comes into prominence. At first, in order to control the performance of the optical fiber sensors, to test their sensitivities and to calibrate the collected OTDR data, a prototype laboratory experiment set-up designed with the dimensions of 2 x 6 x 1 m was utilized. Then, the system was tested by forming a realistic experiment set-up, relatively large scale artificial slopes on clayey soil, at the field allocated at the Middle East Technical University campus. By this way, the reflection data collected from the optical fiber system and the real displacement values were correlated and their reliability was tested. After completion of all tests and experiments, a graph was generated by the data which was acquired from the system were calculated in terms of displacement values, this graph clearly indicated the sliding phenomenon in the site. These studies will provide a base for the risk assessment studies planned to be performed in hazard prone regions. Initial findings obtained from the system which is still at development stage within the project reveal the importance of operating this system as a time dependent displacement monitoring not only at slope instabilities and landslide prone regions but also at the construction and post-construction period of all displacement dependent engineering projects (tunnel, dam, open pit mine, etc.). Thus, data flow will easily be provided continuously and instantaneously with a high sensitivity.

Keywords: Early Warning System (EWS), Optical Fiber, OTDR, Landslide, Slope Stability

KADIRLI İLÇESİ (OSMANIYE) DOLAYININ HEYELAN DUYARLILIK DEĞERLENDİRMESİ

Senem Tekin^a, Tolga Çan^a

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

ÖZ

Heyelanlardan olumsuz yönde etkilenmiş bölgelerde yapılacak planlama çalışmalarında, heyelanların çevresel değişkenlerin etkisi altında mekansal olarak nerede oluşabileceğini gösteren duyarlılık haritaları önemli katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, Kadırlı ilçesi dolayında toplam 523 km²'lik alanın heyelan duyarlılık değerlendirmesi yapılmıştır. Envanter haritasına göre heyelanların alansal dağılımı çalışma alanının yaklaşık % 3'üne karşılık gelmekte olup, hareketin tipi genel olarak dairesel ve kompleks kayma şeklinde gözlenmektedir. Ortalama heyelan alanı 0.07 km² ve , 0.1 km²'nin altındaki heyelanlar toplam heyelanların % 80'ini oluşturmaktadır. BTC petrol boru hattının 30 km²'lik bölümü çalışma alanı içerisinde geçmektedir. Bununla birlikte, boru hattı çevresi, tarım alanları ve bazı yerleşim birimleri de heyelanlardan olumsuz yönde etkilenmektedir. Çalışma alanı morfolojik üniteler olarak ova, etek düzlükleri ve alçak tepeliklerden oluşmaktadır. Deniz seviyesine göre ova tabanı yükseklik değerleri 40-90 m, etek düzlükleri 90-150 m arasında, alçak tepelikler ise en fazla 700 m'ye ulaşmaktadır. Heyelanlar bölgede en fazla, engebeli arazi ünitelerini oluşturan Üst Pliyosen yaşlı Kadırlı formasyonu içerisinde gözlenmektedir. Kadırlı formasyonu çalışma alanının % 65'inde yüzeylenmekte olup, litolojik olarak zayıf çimentolu çakıltaşı kumtaşı ve kiltası araldanmasından oluşmaktadır. Landsat TM uydu görüntüsü kullanılarak yapılan arazi kullanım haritasına göre çalışma alanının % 40'ı bitki örtüsüz ve tarım arazilerine karşılık geldiği belirlenmiştir.

Çalışma alanının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı heyelan duyarlılık haritası, mantıksal regresyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mantıksal regresyon analizinde heyelanları hazırlayıcı faktörler olarak, jeoloji, arazi sınıflaması, arazi kullanımı, yamaç şekli, yamaç yönelimi, yamaç eğimi, topografik nemlilik indeksi, nehir aşındırma indeksi ve sediman taşıma kapasitesi haritaları kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmede haritalama ünitesi olarak 25x25m'lik pikseller kullanılmıştır. Elde edilen heyelan duyarlılık haritası olasılık değerlerine göre çok düşük ($p < 0.18$) ve çok yüksek ($p > 0.72$) aralığında 5 sınıfta değerlendirilmiştir. Duyarlılık haritasında yüksek ve çok yüksek duyarlı bölgeler çalışma alanının %15'ine karşılık gelmekte olup bu bölgelerde heyelanların %78'i bulunmaktadır. Oldukça yüksek performansa sahip duyarlılık haritası bölgede yapılacak üst ölçekli planlama çalışmalarına önemli katkı sağlayacak nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan Envanter, Heyelan Duyarlılık, Mantıksal Regresyon, Kadırlı Formasyonu, Coğrafi Bilgi Sistemleri

LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY ASSESSMENT OF KADIRLI TOWN (OSMANİYE)

Senem Tekin^a, Tolga Çan^a

^aÇukurova University, Geological Engineering Department , 01330, Adana
(senemtekin01@gmail.com)

ABSTRACT

During the development of the land-use planning strategies, especially in the areas that have been adversely affected by landslides, susceptibility maps, which portrays the probability of spatial distribution of landslides under various environmental conditions, provides significant improvements. In this study, landslide susceptibility assessments were achieved in 523 km² area around Kadirli town. Inventory map revealed that 3 % of the area affected by landslides which are mostly rotational and complex movements. The average landslide size is 0.07 km² and the landslides smaller than 0.1 km² area constitute 80% of all. 30 km part of the BTC oil pipeline pass through the study area. Some settlements, agricultural lands and vicinity of the pipeline in places have been adversely affected by landslides. The main morphologic units prevail in the study area are alluvial plains, lowlands and hillsides. The elevation range of alluvial plains varies between 40 and 90 masl, whereas lowlands are between 90-150 masl and hillside elevations reach up to 700 masl. Landslides are mostly located in Kadirli formation of Upper Pliocene which mainly corresponds to hillside morphologic units. Kadirli formation crops out 65 % of the entire study area and made up of slightly cemented conglomerate, sandstone and claystone intercalations. The land use map using Landsat TM image revealed that 40 % of the area is represented by bare and farm lands.

The GIS based landslide susceptibility map of the study area was prepared using logistic regression analysis. The landslide conditioning factors used in the statistical analysis were geological, landform classification, land use, curvature, aspect, slope, topographic wetness index, stream power index and slope length factor maps. 25x25m pixels were used as mapping units during the statistical assessments. The obtained landslide susceptibility map evaluated into five intervals according to the probability values varying between very low susceptible ($p < 0.18$) and very high susceptible ($p > 0.72$) classes. The high and very high susceptible areas corresponds 15 % of the entire area where 78 % of the landslides were located hereinto. The accomplished landslide susceptibility map with relatively high performance could be used during the medium scale planning strategies.

Keywords: *Landslide Inventory, Landslide Susceptibility, Logistic Regression, Kadirli Formation, Geographic Information Systems*

**JEOLJİK TEHLİKELER, AFETLER VE
AFET YÖNETİMİ**
***GEOLOGICAL HAZARDS, DISASTERS AND
DISASTER MANAGEMENT***

Posterler/Posters

DEPREM RİSKİ ALTINDAKİ DENİZLİ'DE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE ENDÜSTRİYEL BAZLI AFET YÖNETİMİ PLANLAMASI

Hamza Kocatepe^a, Mutlu Alkan^b, Ümit Aktaş^c

^a Denizli Valiliği Avrupa Birliği Proje Ofisi

^b Denizli İl Özel İdaresi Strateji Geliştirme Müdürlüğü

^c Denizli İl Özel İdaresi Strateji Geliştirme Müdürlüğü

(hamzakocatepe@yahoo.com)

ÖZ

Denizli, sahip olduğu büyük sanayileşme yapısından dolayı, meydana gelebilecek bir doğal afet sonucu sanayi işletmelerinde ciddi bir tahribat görme riski ile karşı karşıyadır. Kalkınma Bakanlığı (DPT)'nin İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması verilerine göre Denizli, ülke genelinde 12. sırada yer almaktadır. Denizli'nin 2011 yılı toplam ihracatı 2.6 milyar dolardır. Denizli havzasındaki Hierapolis ve Laodekia gibi büyük antik şehirler, tarihsel dönemlerde meydana gelen kuvvetli depremlerden etkilenmiş ve yıkılmışlardır. Bu ihtişamlı antik şehirleri yıkan, yerle bir eden tarihsel büyük depremlerin kaynağı olan faylar üzerinde gelecekte tekrar büyük depremlerin olması muhtemeldir. Çünkü bölge, sismik olarak aktiftir ve faylar üzerinde gerilmeler her geçen gün birikmektedir. Dahası, Denizli'deki sanayi kuruluşlarının büyük bir çoğunluğu prefabrik yapı olup; bu yapılar, oluk bağlantıları mafsallı (moment aktarmayan) olan taşıyıcı sisteme sahiptir. Ne yazık ki bilim adamları, bu tür yapıları son derece riskli olarak görmektedirler. Acı deneyimlerine sahip olduğumuz Adana-Ceyhan ve büyük Marmara depremleri sanayi üzerinde büyük hasarlara sebep olmuştur.

Yapmış olduğumuz çalışma ile ikisi ihtisaslaşmış altı organize sanayi bölgesi bulunan Denizli'de CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ile endüstriyel bazlı afet planlaması yapılmaktadır. Bu çalışmada harita veri kaynağı olarak; MTA Diri fay haritası, 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü, MTA jeolojik formasyon haritası, denizli afet koordinasyon unsurları lokasyonları vb. kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda CBS kullanılarak endüstri bölgesi ve yakın çevresinde oluşabilecek deprem ve deprem kaynaklı tehlikelere bağlı zarar azaltmaya yönelik yönetim planı, afet unsurları optimum lokasyon haritaları, analizler ve öneriler oluşturulmuştur. Çalışma Denizlide bulunan politika karar vericilere, karar destek parametreleri, işletmelere kuruluş yeri seçiminde rehber ve jeolojik kaynaklı afetlerden toplumun daha az etkilenmesine yönelik bir kaynak niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Afet Riski, Afet Yönetimi, CBS, Denizli, Endüstri

THE PLANNING OF INDUSTRIAL BASED DISASTER MANAGEMENT AND GEOGRAPHIC AL INFORMATION SYSTEMS IN DENİZLİ WHICH IS UNDER EARTHQUAKE RISK

Hamza Kocatepe^a, Mutlu Alkan,^B Ümit Aktaş^c

^a Denizli Governorship European Union Project Office

^bDenizli Special Provincial Administration Strategy Development Directorate

^cDenizli Special Provincial Administration Strategy Development Directorate
(hamzakocatepe@yahoo.com)

ABSTRACT

Denizli has a risk of serious destruction in industrial enterprises after disaster; due to its big industrial structures. According to datas of Ministry of Development (DTP) Socio- Economic Development Rank of Provinces, Denizli has ranked 12th. In 2011, total exportation of Denizli is 2.6 billion dollars. Ancient cities Hierapolis and Laodekia which are placed in Denizli are affected by old strong earthquakes and destroyed. There is a possibility of recurrence of these big earthquakes in fault lines which destroyed magnificent ancient cities and had a source of historical big earthquakes. Because, the region is active as seismic and strains which are on fault lines accumulate day by day. Moreover, the majority of industrial enterprises in Denizli is prefabricated, rabbet connections have conveyor system which are hinges (not to transfer moment). Unfortunately, scientists mention that these structures are really dangerous. Adana- Ceyhan and big Marmara Earthquakes which we had painful experiences gave serious disaster damages to industrial enterprises.

The planning of industrial based disaster management and geographic information systems and our work (CBS) have been carried out in Denizli which has 6 organized industrial region zones and two of specialised ones. As map data resource: Denizli disaster coordination elements locations, Mineral Research and Exploration Geological formation map, high resolution satellite image, 1/100.000 scale Environmental Plan, Mineral Research and Exploration Active Fault Map have been used.

At the end work, suggestions and analyses, disaster elements optimum location maps, management plan which have been created for decreasing earthquake and originated from earthquake dangers in industrial zones and its nearest by using geographic information system. The work has a qualification for decision support systems, enterprises as a construction guide and decreasing destructive effects of disasters which are based on geographical.

Keywords: Disaster Risk, Disaster Management, Geographic Information System, Denizli, Industry

MUDURNU ÇAYI VADİSİ (SAKARYA İLİ) BOYUNCA DEPREM VE HEYELAN TEHLİKESİNE YÖNELİK AFET BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

**M. Korhan Erturaç^a, Cercis İkiel^a, Cem Oğuz Büke^a,
Mustafa Bülent Pehlivan^a, Hamza Uğur^a**

*^aSakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Serdivan Sakarya.
(erturac@sakarya.edu.tr)*

ÖZ

Sakarya Irmağı'nın önemli kollarından birisi olan Mudurnu Çayı, Köroğlu Dağlarının batı kesiminde yaklaşık 1500 km² bir alanı akaçlayan önemli bir akarsudur. Çay kuzey kesiminde, kuzeyde Almacık Dağı (1830 m), güneyde ise Kapıorman (1590 m) olarak tanımlanan dağ kuşakları arasında doğu-batı doğrultusunda uzanan, yüksek rölyefli, dar ve derin bir vadi içerisinde yüksek bir enerji ile akar. Mudurnu Çayı vadisi olarak adlandırılan bu vadi, son yüzyıl içerisinde gerçekleşen 1957 Abant (M:7.0) ve 1967 Mudurnu Vadisi (M:7.1) depremlerinde kırılan Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) oluşturduğu yaklaşık 2.5 km genişliğindeki bir makaslama zonu üzerinde gelişmiştir. Vadinin iki yamacında gözlenen dik yamaçlar ve makaslanmış jeolojik birimlerin uygunluğu nedeniyle inceleme alanı heyelan tehlikesi yönünden de önemli risk altındadır.

Bu çalışmada, Sakarya/Akyazı ve Bolu/Taşkesti arasında KAF koridoru boyunca bulunan yaklaşık 40000 nüfusa sahip yerleşim yerlerini etkileyebilecek doğal afetlerin (özellikle olası deprem ve büyük çaplı heyelanların) tehlikesinin tanımlanması ve bir afet bilgi sistemi içerisinde değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, ilk aşamada Coğrafi Bilgi Sistemi altyapısı içerisinde iki farklı ana veri bankası oluşturulmuştur. İlk veri bankası, bölgenin jeolojisi, jeomorfolojisi, Kuvaterner stratigrafisi, sayısal yükseklik modeli, eğim dağılımı diri fay hatları, aktif heyelanlar olmak üzere doğal özelliklerini, ikinci veri bankası ise yerleşim yerleri, yollar ve stratejik istasyonları (itfaiye, hastane, cami ve okul vb. kamusal binalar) içermektedir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise ilk veri tabanı kullanılarak deprem senaryoları ve heyelan riski analizleri gerçekleştirilmiş ve öngörülen etki alanları kapsamında ise acil durum müdahale senaryoları kurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal Afetler, Deprem ve Heyelan Tehlike Analizleri, Afet Bilgi Sistemi, Mudurnu Çayı Vadisi, Sakarya

A GIS BASED EARTHQUAKE AND LANDSLIDE HAZARD INFORMATION SYSTEM ALONG THE MUDURNU RIVER VALLEY (SAKARYA)

***M. Korhan Erturaç^a, Cercis İkiel^a, Cem Oğuz Büke^a,
Mustafa Bülent Pehlivan^a, Hamza Uğur^a***

*^aSakarya University, Faculty of Arts and Sciences Department of Geography,
54187 Serdivan, Sakarya.
(erturac@sakarya.edu.tr)*

ABSTRACT

Mudurnu River is one of the major tributaries of the Sakarya River Drainage system which drains a wide area of 1500 km². The northern catchment of the river flows through the major uplifts such as Mt. Almacık (1830 m) in the North and Mt. Kapıorman (1590 m) and Mt Abant (1760 m) in the south forming a very narrow and deep valley with high relief. This valley is formed within the 2.5 km wide deformation zone of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) and called as Mudurnu Valley where the area is subject to coseismic deformation during 1957 Abant (M:7.0) and 1967 Mudurnu Valley (M:7.1) earthquakes. The steep slope values along the both sides of the valley also with the aid of crushed geological units makes the region vulnerable to major mass movements.

In this study, possibilities for natural hazards (especially earthquake and landslide) which may affect settlements located in a narrow zone formed by the NAFZ of Sakarya/Akyazı and Bolu/Taşkesti districts is investigated. In order to form a complete Geographical Information Systems (GIS) two major database has been compiled. The first database consists of the geology, geomorphology, Quaternary stratigraphy, active fault and landslide map and also elevation and slope distribution of the region. The second database mainly comprises the infrastructure of the region: the settlements which host a population close to 40000 people, roads and strategic locations (public places such as fire brigade stations, hospitals, schools and mosques). At the second (analysis) step of the study, earthquake and landslide scenarios are modeled to understand their affect on the settlements and also to envision emergency acts.

Keywords: *Natural Hazard, Earthquake and Landslides, Hazard Information System, Mudurnu River Valley, Sakarya*

JEOTERMAL ENERJİ
GEOHERMAL ENERGY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

GEDİZ GRABENİ - ALAŞEHİR JEOTERMAL SAHASINA AİT İLK DEĞERLENDİRMELER

Füsun S. Tut Hakkıdır^a, Ayşe Uzun^a, Raziye Şengün^b, Aygün Güney^b

^aZorlu Enerji Grubu, Zorlu Plaza Avcılar-İstanbul

^bZorlu Enerji Grubu, Kızıldere Jeotermal Elektrik Santrali, Sarayköy-Denizli
(fusun.tut@zorlu.com)

ÖZ

Açılma tektoniği nedeniyle graben sistemlerinin yaygın olarak gözleendiği Batı Anadolu'da, jeotermal sistemlerin oluşumu bu graben yapıları ile yakın ilişki göstermektedir. Batı Anadolu'da keşfedilmiş Kızıldere, Germencik, Salavatlı sahaları gibi yüksek entalpili sahaların üzerinde bulunduğu Büyük Menderes Grabeni (BMG) ve kuzeyindeki Simav Grabeni gibi Gediz Grabeni (GG) boyunca da dikkat çekici jeotermal sahalar bulunmaktadır. GG üzerinde bilinen ve ısıtma, kaplıca amaçlı kullanılan Salihli, Turgutlu, Sarıgöl jeotermal sahaları dışında grabenin doğusunda yer alan Alaşehir'de de yakın zamanda jeolojik ve jeofizik etüdüleri ardından yapılan sondajlarla yüksek entalpili jeotermal sahaların varlığı keşfedilmiştir. Yapılan rezervuar değerlendirme çalışmalarının ardından bu sahalarda enerji üretimine yönelik yatırımlar başlanmıştır.

GG'nin güney kanadında yer alan bu yeni keşfedilmiş jeotermal sahalardan biri de Piyadeler Köyü civarında bulunmaktadır. Bölge, güneyde Menderes metamorfikleri, kuzeyde ise Kuvaterner çökellerin bulunduğu bir havza içinde yer almaktadır. Sahada metamorfik kayalar ve sedimenter çökellerden oluşan bir istif gözlenmektedir. İstifte temelde yüksek sıcaklık, basıncı ve derin rezervuarı temsil eden Paleozoyik yaşlı şistler ve mermerlerden oluşan Menderes Metamorfikleri bulunmaktadır. Metamorfiklerin üzerine sığ rezervuarı temsil eden Alaşehir Formasyonu gelmektedir. Stratigrafik olarak üst seviyelerde gözlenen illit zonu, rezervuar seviyelerinde illit-klorit zonu olarak gözlenmekte olup, yer yer sülfür cevherleşmeleri de gözlenmektedir.

Tamamlanan sondajların ardından yapılan kuyu tamamlama testleri kapsamında yapılan rezervuar testleri ve jeokimyasal çalışmalarından elde edilen ilk sonuçlar sahada 200 °C ve üzeri çift fazlı akışkan potansiyeline işaret etmektedir. Jeotermal akışkanın kimyası incelediğinde elektriksel iletkenlik değerlerinin 2600-2800 µS/cm arasında, jeotermal rezervuarların değerlendirilmesinde önemli parametrelerden olan silika değerlerinin 500-550 mg/l, klorür değerlerinin ise 170-200 mg/l arasında değiştikleri gözlenmektedir. Sülfat değerleri ise 8-15 mg/l arasında değişmekte olup, bu değerler BMG batısındaki yüksek entalpili jeotermal sahalara benzerlik göstermektedir. Duraylı izotop analiz sonuçları incelendiğinde δ¹⁸O izotop değerleri -1.98-2.33 ‰ arasında değişmektedir. Akışkanın yoğunlaşmayan gaz konsantrasyonları yine BMG batısındaki yüksek entalpili sahalarla paralellik göstermekte olup, gazın ana bileşenleri CO₂, CH₄, H₂S olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gediz Grabeni, Jeotermal, Alaşehir, Jeoloji, Jeokimya

THE FIRST EVALUATIONS OF ALASEHIR- GEDIZ GRABEN GEOTHERMAL FIELD

Füsun S. Tut Haklıdur^a, Ayşe Uzun^a, Raziye Şengün^b, Aygün Güney^b

^aZorlu Energy Group, Zorlu Plaza Avcılar-İstanbul

^bZorlu Energy Group, Kızıldere Geothermal Power Plant, Sarayköy-Denizli
(fusun.tut@zorlu.com)

ABSTRACT

Due to extensional tectonics, graben systems are widely observed and the geothermal systems show a close relationship with this graben structures in Western Anatolia. In Western Anatolia, discovered high enthalpy geothermal fields such as Kızıldere, Germencik, Salavatlı take place in Büyük Mendered Graben (BMG) and Simav Graben at north of the graben, like others along the Gediz Graben (GG) remarkable geothermal fields are situated. Except from well known and using by heating and spa purposes Salihli, Turgutlu, Sarıgöl geothermal sites, recently drilling operations after the geological and geophysical studies high enthalpy geothermal fields are also observed at the east of the graben, in Alasehir. After reservoir evaluation studies, energy production investments are started in these fields.

One of the new discovered geothermal fields is located around the Piyadeler village in the southern part of Gediz Graben. The region is taken place in a basin which is districted with Menderes metamorphic rocks at the south and Quaternary sediments at the north. The sequence of metamorphic rocks and sedimentary deposits is observed in the field. The base rock consists of Paleozoic aged Menderes Metamorphites and represents the higher temperature, pressure in deep reservoir. Mesozoic aged Alasehir formation is overlaid the metamorphic basement and represents the lower temperature in shallow reservoir. Some alteration minerals are also seen in the sequence. Illite zone is observed in upper levels of the stratigraphic zone while illite-chlorite zone is observed at the reservoir layers and sulphide mineralization is also observed in patches.

After the completed drillings, on the scope of the well completions tests, the first results are taken from reservoir tests and geochemical studies indicate 200 °C and over temperature and two phase fluids potential in the field. Electrical conductivity values of geothermal fluids change between 2600-2800 µS/cm, two of important parameters for geothermal reservoir evaluation in geochemistry; silica values of the thermal waters vary from 500 to 550 mg/l and chloride values change between 170-200 mg/l. The sulphate values change between 8-15 mg/l and these values show similarity with high entalphy geothermal fields at west part of BMG. Stable isotope analysis show that the δ¹⁸O isotope values vary -1.98- 2.33 ‰ . Noncondensable gas concentrations are also show similarity of west of BMG high entalphy geothermal fields and main noncondensable gas composition consists of CO₂, CH₄, H₂S.

Keywords: Gediz Graben, Geothermal, Alasehir, Geology, Geochemistry

HİDROTERMAL ÇIKIŞLARIN KİMYASAL, FİZİKSEL VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Özde Bakak^a, Elif Meriç İlkimen^b, Müge Atalar^c

^a Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeotermal Enerji Anabilim Dalı

^{b,c} Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

(ozde.badur@deu.edu.tr)

ÖZ

Taş küre yer değiştiren 12 levhadan meydana gelmektedir. Bu hareketlilik levhaların birbirleri ile yaklaşma, uzaklaşma ve yan yana kayma hareketlerinin sebebidir. Okyanus kabuğunun birbirinden uzaklaşması ile okyanus ortası sırtları oluşurken bu alanlar aynı zamanda yüksek sıcaklıklara sahip hidrotermal çıkışların da kaynağını oluşturmaktadır. Sıcak suyun kaynağı, yerkabuğunun 2-3 km altındaki magmaya doğru kabuk boyunca kırık ve çatlaklar sayesinde süzülen deniz suyudur. Deniz suyu magmaya (1500°C'ye yakın sıcaklığa sahip) yakın olan bu tabakalarda ısınmaktadır ve ısınan suyun yoğunluğu azaldığında tekrar yüzeye çıkmaktadır. Deniz tabanındaki bu hidrotermal çıkışlar farklı sıcaklıklarda çökelen farklı mineraller sayesinde çok tabakalı siyah sigara bacasını andıran bir görünüme sahiptirler.

1977 yılında bilim adamları tarafından, Pasifik okyanusunda Galapagos adaları yakınlarında hidrotermal çıkışlar keşfedilmiştir. Hidrotermal çıkışlar Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanuslarının yayılım merkezlerinde bulunmuş olup diğer birçok alanda araştırmalar hala devam etmektedir. Aynı zamanda bu alanlar birçok sıra dışı canlılara da ev sahipliği yapmaktadır. Bu canlılar, güneş ışığı olmadığından fotosentez yerine kemosentez yoluyla hayatlarını devam ettirmektedir. Kemosentezde şekerin sentezlenmesi için hidrotermal ağızlardan salınan metan ve hidrojen sülfür gazlarını yakalayıp gerekli enerji sağlar. Bu alanlarda genellikle görülen canlı türleri; kırmızı uçlu-boru kurtçuğu (tubeworms), midye, karides, yengeç, ahtapot, salyangoz ve balıklardır. Ülkemizde de özellikle Ege kıyılarında deniz tabanında sıcak su çıkışlarının varlığı söz konusudur. Gülbahçe Körfezinde yapılan sıcak su çıkışlarının araştırılması sırasında, deniz tabanında çıkışların olduğu bu alanlarda kümelenmiş mercanlar dikkat çekmiştir. Derin ve sığ denizlerde yapılan araştırmalardan derlenerek hazırlanmış olup; hidrotermal çıkışların oluşumu, bu alanların kimyasal ve fiziksel özellikleri ile burada yaşayan canlılar hakkında bilgiler sunmaktadır.

Araştırmalar sonucunda bu canlı faunalarının jeotermal alan aramalarında yol gösterici niteliği taşıdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal Alanlar, Hidrotermal Ağızlar, Hidrotermal Canlılar

THE CHEMICAL, PHYSICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF HYDROTHERMAL VENTS

Özde Bakak^a, Elif Meriç İlkimen^b, Müge Atalar^c

^a Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeotermal Enerji Anabilim Dalı

^{b,c} Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

(ozde.badur@deu.edu.tr)

ABSTRACT

As is known, lithosphere is composed from 12 movable plates. This mobilities are caused of the convergent, divergent and lateral slliping movements. Mid-ocean ridges are occured after the divergent movement of oceanic crust, at the same time, these areas have the source of hydrothermal outputs with the highest temperatures. The origin of hot water was sea-water that flowed down cracks in the crust toward magma chambers under the surface. The sea-water was heated up because of its proximity the magma chamber (temperatures of close to 1500°C), after it became increase of density, and then the hot water rose back up the crustal surface. Hydrothermal fluid vents from the sea- floor are creating a multi layered black smoker chimney due to different minerals precipitated.

In 1977, scientists had discovered the hydrothermal vents on subbottom near Galapagos Islands in the Pasific ocean. Hydrothermal vents have been discovered at seafloor spreading centers in the Atlantic, Pacific, and Indian Oceans. Many other sites have yet to be explored. At the same time, these areas host a many unusual creatures. These thrive live to use chemosynthesis instead of photosynthesis because there is no sun light. To the chemosynthesis process, sugar is synthesized using energy captured from gases such as methane or hydrogen sulfide. These species have been usually seen in this areas such as re-tipped tubeworms, mussels, shrimp, crab, octopus, snail and fish. In our country, especially, it is known that Aegean Sea coastal areas have many shallow hydrothermal flows on sea-floor. During the investigation of hot water outputs in the Gulbahçe Gulf, it was determined which clustered corals.

In the light of this study, these faunas have provided a mentor quality in the subject which the explorations of geothermal areas.

Keywords: Geothermal Areas, Hydrothermal Vents, Vents Communities

JEOTERMAL ARAMA ÇALIŞMALARINDA DÜŞÜK MALİYETLİ BİR YÖNTEM OLARAK 2 m DERİNLİKTE TOPRAK SICAKLIĞI ÖLÇÜMLERİ: FALLON (NEVADA) ÖRNEĞİ

Lisa Safford^a, Roy Mink^b, İsmail Kuşçu^c

^aBlackrock Geoscience, 4000 Trail Creek Road, Bozeman, Montana 59715, ABD

^bMink Geohydro Inc., P.O. Box 447, Worley, Idaho 83876, ABD

^cBlackrock Geoscience, 4000 Trail Creek Road, Bozeman, Montana 59715, ABD

(lsafford@brgeoscience.com)

ÖZ

Yüzeysel belirtilerin izlenmediği yerlerde bile 2 m derinlikte toprak sıcaklığı ölçümlerinin jeotermal sistemlerle ilgili termal anomalilerin belirlenmesinde hızlı ve düşük maliyetli bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır. Nevada’da ve Kaliforniya’da son 30 yıldan beri yapılmakta olan çalışmalar ile, bu yöntem, eski dönemlerde termal yükselmeleri belirlemek için kullanılan, maliyeti yüksek sıcaklık gradyan kuyularının sayısını önemli derecede azaltmış ve böylece öncelikli bir jeotermal arama işlemi olarak önem kazanmıştır. Bu yöntem Soda Lake ve Upsal Hogback (Nevada)’da 1 m derinlikte, Coso (Kaliforniya)’da, Hawthorne ve Paradise Valley, Desert Queen, Columbus Marsh, Tungsten Mountain (Nevada)’da 2 m derinlikte başarılı şekilde uygulanmıştır. Yakın dönemlerde veri toplama ve yorumlama metodolojilerinde önemli gelişmeler sağlanmıştır.

İki metreden toprak sıcaklığı ölçümü çalışmaları, jeotermal anomalileri yüzey sıcaklığı ölçümlerinden (örneğin, termal kızılötesi incelemeler) daha kuvvetli bir sinyal-parazit işareti ile belirler. Bu yöntem, bir grid sistemi içinde, 2 m uzunlukta, içi boş çelik boruların (prob) yere çakılması ve bu borular içinden sıcaklık değerlerinin ölçülmesi esasına dayanır. Prob sıcaklığı ölçümleri çakma işleminden hemen bir saat sonra başlatılabilir ya da daha uzun dönemli ölçümler yapılabilir. Ölçümler prob içine sarkıtılan taşınabilir bir sıcaklık algılayıcısı ile yapılır. Bu yöntemle elde edilen verilerde, gerektiği hallerde mevsimler gradyan kayması, albedo etkileri ve eğim uyumlandırması düzeltmeleri yapılır.

Fallon (Nevada)’da yer alan Paiute-Shoshone Kızılderili Rezervasyonu’nda 50 değişik lokasyonda, uzun dönemli iki metreden toprak sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Prob yerleri yapısal özelliklere ve ulaşım kolaylıkları dikkate alınarak seçilmiştir. Çalışma alanındaki toprak bileşimi tekdüzedir ve esas olarak Fallon formasyonunun sıg gösel çökelleri ve birbirine girik, yüzey çökellerinden oluşmaktadır. Çalışma alanı, ortalama deniz seviyesinin yaklaşık 1190 m üzerindedir ve düz bir topoğrafyada yer alır. Sıcaklık değerleri altı aylık bir dönem boyunca, belirli aralıklarla kaydedilmiş ve daha sonra anomali ve gradyanları gösteren bir harita üzerine işlenmiştir. Sondaj lokasyonları, yüksek toprak sıcaklıklarının, yüksek toprak gazı konsantrasyonları ile ve haritalanmış faylar ile çakıştığı yerlerde seçilmiştir. Bu yöntem ile derindeki yüksek sıcaklık kaynaklarının belirlenmesi için gerekli olan sıcaklık gradyan ve slim-hole sondajlarının sayılarının azaltılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal, Değerlendirme, Sığ Sıcaklık, İki Metre, Nevada

SOIL TEMPERATURE MEASUREMENTS AT 2 METER DEEP AS A COST-EFFECTIVE METHOD IN GEOTHERMAL EXPLORATION: FALLON, NEVADA CASE AS AN EXAMPLE

Lisa Safford^a, Roy Mink^b, Ismail Kuscuc^c

^aBlackrock Geoscience, 4000 Trail Creek Road, Bozeman, MT 59715, USA

^bMink Geohydro Inc., P.O. Box 447, Worley, Idaho 83876, USA

^cBlackrock Geoscience, 4000 Trail Creek Road, Bozeman, MT 59715, USA
(lsafford@brgeoscience.com)

ABSTRACT

Two meter deep soil temperature measurements have been proven to be rapid and cost-effective for identifying thermal anomalies associated with geothermal systems, even where no surface manifestations are present. Studies in Nevada and California conducted over the past 30 years have shown that this technique can greatly reduce the number of costly temperature gradient wells historically used to identify zones of thermal upwelling and, as such, constitute a key geothermal exploration tool. Examples of their use in the Great Basin include 1-meter-deep surveys at Soda Lake and Upsal Hogback, Nevada; 2-meter-deep surveys at Coso, California; Hawthorne and Paradise Valley, Desert Queen, Columbus Marsh, Tungsten Mountain, Nevada. Recently, efforts have been focused on refining data collection methodologies and interpretation.

Two-meter surveys can detect geothermal anomalies with a much stronger signal-to-noise signature than surface temperature surveys (e.g., thermal infrared surveys). The method is based on emplacement of 2-m-long hollow steel pipes (probes) jack-hammered into the ground on a grid system. Probe temperatures can be taken within an hour of emplacement or taken over an extended period of time. Measurements are obtained using a portable temperature sensor inserted into the probe. Data collected by this method may be corrected for seasonal gradient shift, albedo effects and slope orientation if conditions warrant.

On the Paiute-Shoshone Indian Reservation at Fallon, Nevada, we conducted two-meter soil temperature probe surveys at 50 different locations for extended monitoring periods. Probe sites were selected based on structural features and access issues. Soil composition within the study area is uniform and primarily composed of shallow lake sediments and intertonguing subaerial sediments of the Fallon formation. Elevation within the survey area is approximately 1190 meters above mean sea level with a flat topography. Temperature measurements were collected at certain intervals over a six-month period and plotted on a map showing anomalies and gradients. Drilling locations were selected where zones of elevated soil temperatures were correlated with probe sites where soil gas concentrations were also detected and faults were mapped. This methodology is expected to reduce the amount of temperature gradient and slim-hole drilling necessary for deeper, higher temperature resources.

Keywords: Geothermal, Assessment, Shallow Temperature, Two Meter, Nevada

MUĞLA’NIN JEOTERMAL KAYNAKLARI VE DOĞAL MİNERALLİ SULARININ JEOLJİK, HİDROLOJİK, HİDROJEOKİMYASAL VE İZOTOPIK ÖZELLİKLERİ

Özgür Avşar^a, Bedri Kurtuluş^a, Semih Gürsu^a,
Fikret Kaçaroğlu^a, Gonca Gençalioglu Kuşcu^a

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
48000 Kötekli /Muğla
(ozguravsar@gmail.com)

ÖZ

Güneybatı Anadolu’da geniş bir alanda yüzlek veren jeotermal ve mineralli su kaynaklarının bir kısmı, Muğla ilinin kuzeyinde Menderes Masifinin güney kolunu oluşturan Çine Alt Masifinin temel birimleri ile Paleozoik-Mezozoyik-Neojen örtü birimlerinde (Milas-Karahayıt-Narhisar-Bahçeburun, Yatağan -Hacıbayramlar-Hisarardı-Mesken-Kapubağ), Likya Naplarında ve Beydağları Otoktonunun Mesozoyik-Neojen örtüleri içerisinde (Milas-Kıyıkışlacık-Sepetçiler, Yatağan-Kavaklıdere-Menteşe, Merkez-Dağdibi, Bodrum-Gümüşlük-Dereköy-Karaada, Köyceğiz-Toparlar-Sultaniye-Delibey-Gelgirme, Marmaris-İçmeler, Ortaca-Musalar-Çürükardı, Dalaman-Kapukargın-Thermemaris, Fethiye-Girmeler) gözlenirler.

Muğla ilinin mineralli su ve jeotermal kaynaklarının jeolojik, hidrolojik, hidrokimyasal ve izotopik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma kapsamında incelenen Muğla ili suları, sıcaklıkları ve hidrojeokimyasal özellikleri göz önünde tutularak, “Jeotermal Sular” ve “Mineralli Sular” olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Coğrafi dağılım açısından jeotermal özellikteki sular genellikle inceleme alanının kıyı kesimindeki sahalarda, mineralli sular ise genellikle iç kesimindeki sahalarda yer almaktadır. Diğer bir ifade ile incelenen sular arasında “Kıyı Suları” ve “İç Sular” şeklinde bir gruplanma ortaya çıkmaktadır.

Büyük çoğunlukla jeotermal su karakterine sahip olan “Kıyı Suları” deniz suyu karışımının etkisine bağlı olarak sodyum klorürlü (Na-Cl tipi) sulardır. Mineralli suların (iç suların) çoğunluğu kalsiyum bikarbonatlı (Ca-HCO₃ tipi) veya sodyum klorürlü (Na-Cl tipi) sulardır. Duraylı izotop (¹⁸O ve D) analiz sonuçlarına göre; Muğla ili jeotermal ve mineralli suları meteorik kökenlidir. Jeotermal ve mineralli suların bor (B) derişimleri 0,0-5,6 ppm arasında değişmektedir. Bu değerler, Batı Anadolu’daki benzer özellikteki suların genellikle 20-30 ppm civarında olan B miktarlarına göre çok düşüktür. Muğla’nın jeotermal sahaları için yapılan silika jeotermometresi hesaplamalarına göre 29 ile 195 °C arasında, akışkan-mineral dengesi hesaplamalarına göre ise 30 ile 130 °C arasında değişen rezervuar sıcaklıkları tahmin edilmiştir. Hidrojeokimyasal ve izotopik verilere göre; inceleme alanındaki jeotermal ve mineralli suların özelliklerini etkileyen en önemli yeraltı süreçleri “karışım” ve “kayaç-su etkileşimi”dir.

Muğla ilinin kuzeyinde ve güneyinde gözlenen kaynakların büyük bir kısmı fay kontrollü ve kırık sistemine bağlı olarak gelişmişlerdir. Bu tektonik yapıların gelişimi, öncel çalışmalarda Likya Napları’nın Erken Miyosen dönemde güneye bindirmesi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Muğla, Jeotermal ve Mineralli Su, Hidrojeoloji, Hidrojeokimya, Duraylı İzotoplar

GEOLOGICAL, HYDROLOGICAL, HYROGEOCHEMICAL AND ISOTOPIC FEATURES OF GEOTHERMAL AND MINERAL WATERS IN MUGLA AREA

**Özgür Avşar^a, Bedri Kurtuluş^a, Semih Gürsu^a,
Fikret Kaçaroğlu^a, Gonca Gençalioglu Kuşcu^a**

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
48000 Kötekli /Mugla
(ozguravsar@gmail.com)

ABSTRACT

Considerable number of geothermal and mineral waters of Western Anatolia, are observed in Basement and Paleozoic-Mesozoic-Neogen cover units of southern branch of Menderes Massif namely Çine Sub-massif in the north of Mugla province (Milas - Karahayıt, Narhisar, Bahçeburun, Yatağan-Hacıbayramlar, Hisarardı, Mesken, Kapubağ). In the south of Mugla, the geothermal and mineral waters are generally located in Lycian Nappes and Mesozoic-Neogene cover units of Beydağları Autochthone (Milas-Kıyıkışlacık, Sepetçiler, Yatağan-Kavaklıdere-Menteşe, Merkez-Dagdibi, Bodrum-Gümüşlük-Dereköy, Karaada, Köycegiz-Toparlar, Sultaniye-Delibey-Kelgirme, Marmaris-İçmeler, Ortaca-Musalar-Çürükardı, Dalaman-Kapukargın-Thermemaris, Fethiye-Girmeler).

The aim of this study is to determine geological, hydrologic, hydrogeochemical and isotopic features of geothermal and mineral water sources in Mugla area. Considering the discharging temperatures and hydrogeochemical properties in this study the waters are categorized into two groups, namely “geothermal waters” and “mineral waters”. The geothermal waters are generally located in the coast whereas mineral water sources are observed inland. In other words, there is a categorization as “coastal” waters and “inland waters”.

“Coastal Waters” are sodium chlorine type (Na-Cl) by the effect of sea waters mixing, whereas most of the “Inland Waters” are calcium bicarbonate type (Ca-HCO₃) or sodium chlorine type (Na-Cl). The stable isotope (¹⁸O and D) analyses results reveal that both mineral and geothermal waters of Mugla are meteoric in origin. The B content of geothermal and mineral waters display a range between 0.0 and 5.6 ppm, which are lower than the similar waters of Western Anatolia (B contents about 20-30 ppm). As a result of silica geothermometers and fluid-mineral equilibria calculations, the estimated reservoir temperatures are changed from 29 to 195 °C and 30 to 130 °C respectively. Based on hydrogeochemical and isotopic results, the “mixing” and the “water-rock interaction” are the most important processes that affect the chemical properties of the geothermal and mineral waters of Mugla.

The majority of geothermal and mineral waters in northern and southern parts of Mugla area were developed by the effect of fault and fracture systems. Based on earlier studies, the evolution of these tectonic structures was related to the obduction of Lycian nappes to south during Early Miocene.

Keywords: Mugla, Geothermal and Mineral Waters, Hydrology, Hydrogeochemistry, Stable Isotopes

SALAVATLI (AYDIN) JEOTERMAL ALANINDA KARŞILAŞILAN KABUKLAŞMA ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

**Tuğbanur Özen^a, Gültekin Tarcan^b, Ünsal Gemici^b,
Mümtaz Çolak^b, İsmail Hakkı Karamanderesi^c**

*^aAtatürk Üniversitesi, Oltu Yer Bilimleri Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Oltu, Erzurum*

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir

^cJEM Jeolojik Etüt Müşavirlik Bürosu, İzmir

(tugbanur.ozen@atauni.edu.tr)

ÖZ

Salavatlı jeotermal alanı Büyük Menderes grabeni içinde bulunmaktadır. Çalışma alanındaki jeotermal akışkanlar elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Bu çalışmada inceleme alanı içerisindeki termal suların hidrojeokimyasal özellikleri incelenmiş ve üretim kuyuları ve yüzey ekipmanlarında oluşan kabuklaşmanın özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışma alanının temelinde Paleozoyik Menderes Masifi metamorfite bulunmektedir. Menderes Masifini Neojen karasal sedimanter birimler uyumsuzlukla üstlerler. Çalışma alanında en genç birim Kuvaterner alüvyondur. Jeotermal sistemin rezervuar kayaçları mermer, gnays ve kuvars-şist gibi Pre-Mesozoyik yaşlı Menderes metamorfitleridir.

Çalışma alanındaki termal suların sıcaklıkları 35 ile 170°C arasında değişmektedir. Jeotermal alanlardaki sıcak sularda baskın su tipi Na-HCO₃'tür. Soğuk sularda başlıca baskın anyonlar HCO₃ ve SO₄, kanyonlar ise Na, Ca ve Mg'dur. O¹⁸, H² ve H³ içeriklerine göre tüm sular meteorik orijinli, derin dolaşıma sahip en az 50 yıllık sulardır.

Çalışma alanındaki üretim kuyuları ve yüzey ekipmanlarındaki kabuklaşma riski çok önemli bir problemdir. Termal suların ölçülmüş sıcaklıklardaki mineral doygunlukları çoğunlukla kalsit, aragonit, dolomit ve amorf silis kabuklaşmalarına işaret etmektedir. Karbonat mineralleri 50°C'nin üzerindeki tüm sıcaklıklarda kabuklaşma riski oluşturmaktadır. Silis kabuklaşmasını önlemek için güvenli reenjeksiyon sıcaklığı 80°C'nin üzerinde olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Salavatlı, Jeotermal, Kabuklaşma, İzotop, Hidrojeokimya

STUDIES OF THE SCALING CHARACTERIZATION IN THE SALAVATLI GEOTHERMAL FIELD (AYDIN, TURKEY)

Tuğbanur Özen^a, Gültekin Tarcan^b, Ünsal Gemici^b,

Mümtaz Çolak^b, İsmail Hakkı Karamanderesi^c

^aAtatürk University, Faculty of Oltu Earth Sciences,

Department of Geological Engineering, Oltu, Erzurum, Turkey

^bDokuz Eylül University, Faculty of Engineering,

Department of Geological Engineering, İzmir, Turkey

^cJEM Company, İzmir, Turkey

(tugbanur.ozen@atauni.edu.tr)

ABSTRACT

The Salavatlı geothermal field is located in the Büyük Menderes Graben. Geothermal fluids in the study area are used for electricity production. In this study, hydrogeochemical studies of the thermal waters of the study area are investigated and scaling characterizations in the production well and surface equipments are evaluated. The basement of the study area consists of Paleozoic Menderes Massif rocks that are made up of metamorphics. Menderes Massif rocks are unconformably overlain by Neogene terrestrial sediments. Quaternary alluvium is the youngest unit in the study area. The reservoir rocks of the geothermal systems are pre-Mesozoic aged metamorphic such as marbles, gneiss and quartz-schist of the Menderes Massif.

In the study area, temperatures of the thermal waters vary between 35 – 170°C. Na-HCO₃ type is the dominant type water in the geothermal field. Cold waters are mainly dominated by the HCO₃ and SO₄ anions and Na, Ca, and Mg cations. All the waters are of meteoric origin and have deeply circulating at least 50 years old according to the ¹⁸O, ²H and ³H contents.

Scaling risk in production wells and surface equipments in the study area are the most important problem. Mineral saturations at measured sampling temperature of thermal waters generally indicate calcite, aragonite, dolomite and amorphous silica scaling. Carbonate minerals are the risk of scaling at all temperatures above 50°C. Re-injection temperature must be above 80°C preventing from silica scaling.

Keywords: Salavatlı, Geothermal, Scaling, Isotope, Hydrogeochemistry

JEOTERMAL ENERJİ
GEOHERMAL ENERGY

Posterler/*Posters*

BALÇOVA JEOTERMAL SAHASININ HİDROTERMAL ALTERASYON VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mine Alacalı^a

^aBalçova Belediyesi
(minealaca@yahoo.com)

ÖZ

İnceleme alanı İzmir'in 10 km. Batısında bulunan Balçova jeotermal alanı ve çevresini kapsamaktadır. Bölgenin yapısal, hidrojeolojik, hidrojeokimyasal ve petrografik özellikleri irdelenerek, jeotermal potansiyel ve hidrotermal alterasyon arasındaki ilişki yorumlanmaya çalışılmıştır. İnceleme alanında bulunan sıcak ve soğuk su kuyularından su örnekleri alınmış, elde edilen kimyasal ve izotopik veriler ışığında hidrojeokimyasal özellikleri belirlenmiş ve sıcak suların tipleri belirlenmiştir. Ayrıca sondaj kırıntılarında alınan örnekler X-ışınları kırınımı (X-RD) yöntemi ile incelenerek, alterasyon mineralleri ve zonları belirlenmiştir.

Batı Anadolu Neotektoniği'nin etkisinde, K-G yönlü çekme kuvvetleri sonucu horst-graben yapılarının hakim olduğu İzmir ili sınırları içerisinde bulunan inceleme alanında stratigrafik istif yaşlıdan gence doğru, Üst Kretase yaşlı İzmir flişi, Miyosen yaşlı kireçtaşı, konglomera, kumtaşı üyelerinden oluşan Yeniköy formasyonu, Pliyosen yaşlı aglomera-tüf, andezit ve riyolitlerden oluşan Cumaovası volkanitleri, Kuvaterner yaşlı yamaç molozu, alüvyon ve alüvyon yelpazesi şeklindedir. Tüm bu birimlerin temelinde ise Menderes Masifi metamorfiklerinin bulunduğu varsayılmaktadır. Tüm birimler arasındaki geçişlerin uyumsuz olduğu bölgede gerilme tektonizmasının bir sonucu olarak Agamemnon-1, Agamemnon-2 ve Agamemnon-3 fayları ile birkaç muhtemel fay gelişmiştir.

İnceleme alanındaki termal sular Na-HCO₃-Cl tipinde, Fransız sertliğine göre çok yumuşak, yüksek sodyum içerikli tuzlu sular (C₃-S₄) sınıfındadır. Jeotermometre hesaplamalarından elde edilen maksimum rezervuar sıcaklığı 272.6°C'dir. Difraktometre çalışmaları sonucu elde edilen hidrotermal alterasyon minerallerine göre 3 farklı alterasyon zonu belirlenmiştir. Belirlenen üç alterasyon zonu içerisinde gözlenen alterasyon mineralleri karbonat grubu minerallerden kalsit, siderit, ankerit ve dolomit, silikat grubu minerallerden tabakalı silikatlar grubunda bulunan illit, klorit, kaolinit, dikit, montmorillonit, çatı grubu silikatlardan albit ve kuvarsın yanısıra bir Na-feldispat olan klinoklor mineralleridir. Pek çoğu kaolinite altere olan kayaçların daha asidik (granit, kuvars, diyorit) olduklarını, Ca ve Na'ca zengin kayaçların ise montmorillonite dönüştükleri belirlenmiştir. Bu durumda, daha önce sığ kuyulardan örnek alınarak gerçekleştirilen alterasyon çalışmalarında gözlenen montmorillonit [(Na, Ca)_{0.33}(Al, Mg)₂Si₄O₁₀(OH)_nH₂O] üst seviyelerdeki Ca ve Na miktarının daha yüksek olduğunu, derinlere gidildikçe değişen ortam şartlarına bağlı olarak montmorillonitin illite [(K_{1-1.5}Al₄(Si_{7-6.5}Al_{1-1.5}O₂₀)(OH)₄] dönüştüğünü söylemek mümkündür. Zira derinlere gidildikçe değişen ortamın şartlarına bağlı olarak montmorillonitin yerine, hakim olan kil minerali illit ve kaolinittir. Bu durumda, Al ve K'ca zengin, alkalın bir ortam göstergesi olan illitin, montmorillonitin alterasyonu sonucu oluştuğu söylenebilir. Sistemde asidik ve alkalın bir denge söz konusudur. Yer yer artan illit miktarı, asidik karakterli su girişi ihtimalini de işaret etmektedir. Bu çalışmada gözlenen kil mineralleri düzenli karışık tabakalı kil mineralleri dizilimi olarak tanımlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Balçova, Hidrojeokimya, Jeotermal, Alterasyon

THE ASSESSMENT OF HYDROTHERMAL ALTERATION DATA OF THE BALÇOVA GEOTHERMAL FIELD

Mine Alacalı^a

^aBalçova Municipality, 35330, Balçova-İZMİR
(minealaca@yahoo.com)

ABSTRACT

The study area, Balçova geothermal field, is located 10 km western part of İzmir. Structural, hydrogeologic, hydrogeochemical and petrographic features of the field has been examined thoroughly in order to interpret the relation between geothermal potential and hydrothermal alteration. Samples have been taken from the thermal and cold water sources existing in the field and in the light of the data obtained from the chemical and isotopic analyses, the properties and type of thermal waters have been determined. Furthermore, alteration minerals and zones have been determined after examining the cutting samples taken from the appropriate levels of the deep wells which have been analyzed by using X-ray diffraction (X-RD) method.

Stratigraphy of the study area which is located within the boundary of İzmir city, where generally shows a horst-graben structure resulting from the N-S extensional forces due to the effect of West Anatolian Neotectonic, from oldest to youngest, consist of Upper Cretaceous İzmir flysch, Miocene aged Yeniköy Formation composed of sandstone, clay stone and limestone, Pliocene aged Cumaovası Volcanites consist of agglomerates, tuff, andesites and rhyolites, Quaternary alluvium, alluvial fan and debris flows.

Methamorphics of Menderes Massif is assumed as the basement. Due to the extension forces, Agamemnon-1, Agamemnon-2, Agamemnon-3 and several possible faults have been formed.

The thermal waters in the study area are generally of Na-HCO₃-Cl type waters, very soft in hardness (Fr^p), saline waters with high sodium concentration (C₃-S₃). By applying the chemical geothermometers to the samples, maximum reservoir temperature of 272.6°C. Regarding the X-RD analyses 3 different alteration zones have been determined. The alteration minerals identified in these zones are calcite, siderite, ankerite and dolomite of the carbonates, illite, chlorite, kaolinite, dickite, montmorillonite of the mixed-layer clay minerals, albite and quartz of framework silicates and clinocllore of (phyllosilicates) Na-feldspar. It is determined that the acidic rocks (granite, quartz, and diorite) mostly altered to kaolinite, Na and Ca-rich rocks have been altered to montmorillonite. In this case, montmorillonite [(Na, Ca)_{0.33}(Al, Mg)₂Si₄O₁₀(OH)₂nH₂O] mentioned in the previous studies regarding shallow wells indicate high Ca and Na concentrations in the upper levels and regarding the changing conditions in deep levels, montmorillonite change to illite [(K_{1-1.5}Al₄(Si_{7-6.5}Al_{1-1.5}O₂₀)(OH)₄]. Likewise, in the deep levels clay minerals illite and kaolinite is dominant instead montmorillonite. So, montmorillonite has altered to illite, which is an indicator for Al and K-rich and alkaline condition. There is an acid-alkaline equilibrium. Locally increase in the amount of illite indicates the possibility of acidic water in-flow. The clay minerals determined in this study can be defined as regular mix-layered clay minerals.

Keywords: Balçova, Hydrogeochemistry, Geothermal, Alteration

KÜLTÜREL MİRAS
CULTURAL HERITAGE

Posterler/*Posters*

DURUHAN (AYDINCIK, ORTA TOROSLAR) YÖRESİNDEKİ GEÇ DEVONİYEN-ERKEN KARBONİFER FOSİL YATAKLARI

Hayati Koç^a, Erol Özer^a, Kemal Tash^a, Nurdan İnan^a, Numan Yılmaz^a

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çifilikköy, TR-33 342 Mersin, Türkiye
(hakoc@mersin.edu.tr)

ÖZ

Aydıncık (Mersin) ilçesinin 20 km kuzeybatısında yer alan Duruhan köyü ile Bucak mahallesi arasında kuvars kumtaşı, çamurtaşı, kumlu-fosilli kireçtaşı ardışımından oluşan Geç Devoniyen-Erken Karbonifer yaşlı istifler bol makrofosil içerirler. Özellikle kilce zengin düzeylerden serbest halde elde edilebilen örneklerin sayısal analizi göstermiştir ki; fosil yatağı yaklaşık % 65 brakiyopod, % 19 mercan, % 9 krinoid, % 3 molluska, % 2 bryozoa ve % 1 trilobit türlerinden oluşmaktadır. Brakiyopodlar; *Athyris lamellosa*, *Spinella kirağlı*, *Dictyoclostus* sp., *Chonates* sp., *Leptaena* sp., *Productus* sp., *Eospirifer* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Terebratula* sp., *Rhynconella* sp., *Orthotheses* sp., *Dicoelosia* sp. *Atrypa* sp., *Dalmenella* sp. ve *Rhipidomella* sp., mercanlar; *Zaphrentis* sp., *Hydnoceras* sp., *Cyathaxonia* sp., *Siphonophrentis* sp., *Syringopora* sp. ve *Paleosmia* sp., krinoidler; *Eucalyptocrinites* sp. ve *Taxocrinus* sp., mollusklar rostroconchia sınıfından *Conocardium* cf. *aliforme*, bryozoalar; *Fenestella* sp. ve trilobitler *Phacops rana* ile temsil edilmektedir.

Birbirine yakın stratigrafik düzeylerde hem Geç Devoniyen, hem de Erken Karbonifer fosil topluluklarının bulunması, bunların farklı dal ve sınıflara ait ve çok sayıda olması, örneklerin genellikle serbest halde elde edilebilmesi nedeniyle doğal bir laboratuvar görünümünde olan bu fosil yatağının jeosit olarak değerlendirilmesi önerilir.

Anahtar Sözcükler: Geç Devoniyen-Erken Karbonifer, Fosil Yatakları, Jeosit, Orta Toroslar

LATE DEVONIAN-EARLY CARBONIFEROUS FOSSIL BEDS IN DURUHAN AREA (AYDINCİK, CENTRAL TAURIDES)

Hayati Koç^a, Erol Özer^a, Kemal Taşlı^a, Nurdan İnan^a, Numan Yılmaz^a

^aMersin University, Department of Geological Engineering, TR-33 342, Mersin-TURKEY,
(hakoc@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

*Sediments in the area between Duruhan village and Bucak district 20 km northwest of Aydıncık (Mersin) are composed of quartz sandstone, mudstone, sandy-fossiliferous limestone alternation, and contain abundant macrofossils. Quantitative analysis of the specimens obtained from mainly clay-rich horizons shows that the fossil beds are composed of about % 65 brachiopods, % 19 corals, % 9 crinoids, % 3 mollusca, % 2 bryozoans and % 1 trilobites. Brachiopods; *Athyris lamellosa*, *Spinella kirağlı*, *Dictyoclostus sp.*, *Chonates sp.*, *Leptaena sp.*, *Productus sp.*, *Eospirifer sp.*, *Cyrtospirifer sp.*, *Terebratula sp.*, *Rhynchonella sp.*, *Orthothetes sp.*, *Dicoelosia sp.*, *Atrypa sp.*, *Dalmenella sp.* and *Rhipidomella sp.*, corals; *Zaphrentis sp.*, *Hydnoceras sp.*, *Cyathaxonia sp.*, *Siphonophrentis sp.*, *Syringopora sp.* and *Paleosmia sp.*, crinoids; *Eucalyptocrinites sp.* and *Taxocrinus sp.*, mollusca-class *Rostroconchia Conocardium cf. aliforme*, bryozoan; *Fenestella sp.* and trilobites *Phacops rana* are identified.*

It is proposed that these fossil beds resembling a natural laboratory need to evaluate as a geosite because of the occurrence of the both Late Devonian and Early Carboniferous assemblages in nearby stratigraphic positions, their rich and diverse faunal composition, the presence of free specimens.

Keywords: Late Devonian-Early Carboniferous, Fossil Beds, Geosite, Central Taurides

HATILA LAV GÖLÜ, DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE POTANSİYEL BİR JEOPARK ALANI, HATILA VADİSİ, ARTVIN

**Gökhan Atıcı^a, Özgür Kandemir^a, Şükrü Pehlivan^a,
Mehmet Çobankaya^a, Fatih Kanar^a, Turgut Tok^b**

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Balgat, Ankara

^bMTA Genel Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, Trabzon
(gatici@gmail.com)

ÖZ

Doğu Karadeniz Bölgesi, her yönden olduğu gibi jeolojik güzellikleriyle de bir doğa harikası olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'nin fiziksel volkanizma açısından en çeşitli bölgelerinden biri olan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, efüzif, ekstrüzif ve eksplosif volkanizmanın ürünlerini bir çok alanda yaygın olarak görmekteyiz. Özellikle Üst Kretase boyunca süre gelen volkanizmanın oluşturduğu bu çeşitlilik, deniz altı ignimbiritleri, kriptomdomlar, lav akıntıları, lav gölleri, dayklar ve bunun gibi bir çok volkanik ürün ve yüzey şekilleriyle temsil edilmektedir. Bu yüzey şekilleri kimi bölgelerde doğal güzellikleri ve jeolojik oluşum mekanizmaları açısından eşsiz yüzlekler sunmaktadır. Artvin ili sınırlarında bulunan çalışma alanındaki, Hatila Vadisi de bu ender güzelliklerden biri olan, bir lav gölüne sahiptir. Bu lav gölü, yaklaşık 400 metrelik kalınlığı ve hegzagonal soğuma çatlaklarıyla bu ölçekte ender görülen bir yüzey şekli olarak karşımıza çıkmaktadır. Hatila lav gölü, bölgede Kızılkaya formasyonu olarak bilinen ve Üst Kretasede meydana gelen volkanik faaliyet sonucu oluşan birimler içerisinde yer almaktadır. Dasitik kayalardan oluşan birim, afanitik bir dokuya sahip olup , plajiyoklaz, kuvars fenokristalleri ve plajiyoklaz mikrolitlerinin baskın olduğu bir hamurdan meydana gelmiştir. Hatila Lav gölü, asidik bileşimli lavın yavaş soğumasıyla birlikte, soğuma yüzeyine dik olarak gelişen sütunsal soğuma çatlaklarının meydana geldiği ve çoğunlukla hegzagonal sütunlara sahip bir volkanik oluşumdur. Özellikle lav gölünün merkezine doğru sütunların kalınlıkları artmakta, lav gölünün kenar bölgelerine doğru ise sütunların kalınlıkları azalmakta ve sütunsal özellikler kaybolmaktadır. Bulunduğu bölgenin doğal güzelliklerinin yanı sıra, özellikle lav gölünün tabanı ile birlikte görülmesi, yaklaşık 400 metrelik bir kalınlığı ile bölgede eşsiz olması, soğuma çatlaklarının karakteristikleri, jeolojik açıdan görülmesi ve öncelikli olarak korunması gereken alanlardan biri olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Artvin, Doğu Karadeniz, Hatila Vadisi, Volkanizma, Lav Gölü, Jeopark

HATILA LAVA LAKE, A POTENTIAL GEOPARK FIELD IN EASTERN BLACK SEA REGION, HATILA VALLEY, ARTVIN

**Gökhan Atıcı^a, Özgür Kandemir^a, Şükrü Pehlivan^a,
Mehmet Çobankaya^a, Fatih Kanar^a, Turgut Tok^b**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Geology, Balgat, Ankara

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Eastern Black Sea Regional Office, Trabzon
(gatici@gmail.com)

ABSTRACT

Eastern Black Sea Region appears as a natural wonder with its geological beauties as in every aspect. In Eastern Black Sea Region which is one of the most varied regions in Turkey in terms of physical volcanism, the products of effusive, extrusive and explosive volcanisms can be extensively seen in many areas. The variety formed by ongoing volcanic activity especially along the Upper Cretaceous Period, is represented by subaqueous ignimbrites, cyrtodomes, lava flows, lava lakes, dikes and many volcanic products and landforms like these. These volcanic landforms offer unique outcrops in some areas with their natural wonders and in terms of geological formation mechanisms. Hatila Valley which is in the study field located in Artvin, also has a lava lake which is one of these unique beauties. With approximately 400 meters thickness and hexagonal cooling joints, it appears as a unique surface form in this scale. Hatila Lava Lake takes place as one of the units known as Kızılkaya Formation in the region as a result of the volcanic activity in the Upper Cretaceous. The unit which is composed of dacitic rocks, has an aphanitic texture and it consists of groundmass which includes dominantly plagioclase, quartz phenocrystals and plagioclase microlites. Hatila Lava Lake is a volcanic formation which consists of columnar joints which is developed perpendicularly to the coolant surface and which has mostly hexagonal columns after slow cooling of acidic composed lava, which occurred by. Especially towards to the center of the lava lake, the thicknesses of the columns are increasing; but towards to the edges of the lava lake, the thicknesses of the columns are decreasing and columnar joints are disappearing. In addition to the natural beauty of the region where it is located, especially the lava lake with its bedrock, its uniqueness in the located region with its approximately 400 meters of thickness and the characteristics of the columnar joints give rise to thought that it should be seen in a geological aspect and the area must be primarily conserved.

Keywords: Artvin, Eastern Black Sea, Hatila Valley, Volcanism, Lava Lake, Geopark

KIZILCAHAMAM -ÇAMLIDERE JEOPARKI PELİTÇİK FOSİL ORMANININ KARAKTERİZASYONU

Ezgi Güllü^{a,b}, Nizamettin Kazancı^{a,b}

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği, 06100, Tandoğan, Ankara

^bJeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO)

(ezgi_gll@hotmail.com)

ÖZ

Pelitçik Fossil Ormanı, Kızılcahamam-Çamlidere Jeoparkı'nın en önemli jeositi ve gezi duraklarından biridir. Jeosit, Erken-Orta Miyosen (23-11 my) yaşlı, Galatya volkanik kompleksi (Kızılcahamam volkanitleri) içinde yer alır. Kompleks esas olarak andezitik-riyolitik-bazaltik lavlar, kaba ve ince taneli volkaniklastikler ve bunlarla ardalı tüfit, gösel marn, killi kireçtaşı, kiltası ve siltaşlarından kuruludur. Fossil ormanı kapsayan tortul kayalar, volkanizmanın kesildiği evrelerde gelişen göl, bataklık, akarsu ve alüvyon yelpazesi ortamlarının ürünleridir.

Pelitçik Fossil Ormanında yer alan ağaç türlerinin türlerin belirlenmesi ve fosilleşmeleri hakkında birçok çalışma olmasına karşın, jeositin "orman" niteliği henüz ortaya konulmamıştır. Örneğin neden orman denildiği (= ağaç sıklığı), ormanın ne kadar alana yayıldığı, ağaçların yaşı, fossil ormanda ne kadar dal - ne kadar gövde olduğu, metrekareye ne kadar fossil düştüğü tespit edilmemiştir. Aynı şekilde fosilli istifin tortul nitelikleri, birden fazla olup olmadığı, istif kalınlığı, tek veya birden çok ormanın olup olmadığı hakkında bilgi yoktur. Bu çalışmada yukarıdaki sorulara cevap bulmaya, fossil ormanın çeşitli yönleriyle tanımlanmasına çalışılmıştır.

Fossil kapsayan tortullar yanal yönde 2 km kadar izlenebilmesine karşılık, ağaç dal ve gövdeleri 40 m'lik bir seviyede ve göreceli sınırlı yayılımda yüzeylemektedir. İncelememizde fosilli seviye, uzanımına dik yönde yan yana beş dilime bölünerek, her birinde 2 m² lik alanlara düşen ağaç parçaları sayılmıştır. Dal veya gövde şeklinde olanların çapları, düzensiz olanlarda ise çevre ölçümü yapılarak not edilmiştir. Bulunan veriler, orman amenajman çalışmaları için kullanılan istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş, Pelitçik Fossil Ormanı'nın tür bakımından "karışık tipli", yaş bakımından "göreceli genç", üst üste iki ayrı seviye şeklinde olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kızılcahamam-Çamlidere Jeoparkı, Pelitçik, Silisleşmiş Ağaç

CHARACTERIZATION OF FOSSIL FOREST PELİTÇİK KIZILCAHAMAM-ÇAMLIDERE GEOPARK

Ezgi Güllü^{a,b}, Nizamettin Kazancı^{a,b}

^aAnkara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği, 06100, Tandoğan, Ankara

^bJeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO)

(ezgi_gll@hotmail.com)

ABSTRACT

Within are the fossil forest in the forest Pelitçik Kızılcahamam-Çamlidere Geopark Early Miocene (23-11 Ma) age, within the Galatian Volcanic Massif, andesite, rhyolite, basalt, tuff, siltstone, shale, and silica lenses tuffite a thick sedimentary, volcanic sequence part.

An overview of all species in the fossil forest, and in spite of many studies on the fossil fossilization of the whole forest characteristics were investigated. For example, how much space you spread, frequency, tree density, tree age, parts of the fossil forest Most of their branches, stems, roots being, how-meter stack, and each level constitutes There is no information about the concentration of fossil wood. This study tried to find an answer to the questions above.

8 m² divided in 5 different locations in the study area 2 m² in each well-preserved silicified wood chips diameter circular ones, broken, broken parts were measured in the environment were noted. These measurements are derived as the result of statistical graphics and parts of the tree branches, parts of the body that may have been identified. Current forestry diameter, tree species, tree, forest management studies in the evaluation of the number of trees were silicified.

Keywords: Kızılcahamam-Çamlidere Geopark, Pelitçik, Silicified Wood

NARLIKUYU KOYU'NUN (MERSİN) OŞİNOGRAFİSİ, JEOLJİSİ VE JEOSİT OLMA ÖZELLİKLERİ

Fulya Yücesoy Eryılmaz^a, Mustafa Eryılmaz^a

^a Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Çiftlikköy
Kampüsü 33342 Mezitli –Mersin Türkiye
(fyucesoy@mersin.edu.tr)

ÖZ

Mersin'in 60 km batısında yer alan Narlıkuyu Koyu'nda oşinografik ve jeolojik çalışmalar yapılmıştır. CTD ile deniz suyunun sıcaklık tuzluluk, kondaktivite ve çözülmüş oksijen değerleri ölçülmüştür. Kıyı ve sığ deniz çökelleri alınarak tane boyu, toplam karbonat ve organik karbon yüzdeleri belirlenmiştir. Kıyı taraçalarının kalınlık genişlik ve tabaka duruşları ölçülmüştür.

Roma döneminde doğal liman olarak kullanılan Narlıkuyu Koyu'nun (eski adıyla Porto Calamie) yaklaşık 700 metre kuzeyinde 100 metre kodunda Cennet Cehennem Obrukları yer almaktadır. Bu obrukların oluşumunu da tetikleyen yeraltı suyu Narlıkuyu Koyu'nda bir çok noktadan denize boşalmaktadır.

Narlıkuyu Koyu'nun eni yaklaşık 50 m, boyu 150 m dir. Günümüzde en derin yeri 5 metredir. Miyosen yaşlı kireçtaşları ile çevrilidir. Yatay konumlu taraçalar günümüz deniz seviyesinden 1m-50 cm yüksektir. Taraçaların genişliği 1-3 metre arasında tabakaların kalınlığı ise 60 cm -20 cm arasında değişmektedir. Çalışma alanında çeşitli karstik yapılar mevcuttur.

Koyda yapılan deniz suyu ölçümlerinde 3 farklı su belirlenmiştir. Kıyıya yakın yerlerde yüzey suyu yer altı suyu özelliğindedir. Taraça diplerinden ve çakıl-kum arasından çıkan suyun debisi her mevsim yüksektir. Yüzey suyunun altında tatlı su ve tuzlu suyun karışımından oluşmuş ara su tabakası bulunmaktadır. Dipte ise %37 tuzlulukla deniz suyu bulunmaktadır. Koya boşalan yer altı suyunun sıcaklığı 17,11 C⁰ , tuzluluğu % 1,65 dir. Çözülmüş oksijen miktarı ise 3,5-4,0 mg/l dir.

Kıyı ve sığ denizden alınan gevşek çökellerde toplam karbonat %80 ile %95 arasında ölçülmüştür. Organik karbon %0,1 ile %2 arasındadır ve kirlenmeye bağlı organik karbon yüküdür. Koyun ortalarında az siltli ince kum tane boyuna sahip iken koyun en sığ kesiminde az çakıllı kum -ince kum boyu tanelerden oluşmuştur.

Narlıkuyu Koyunun dip kısmında yer alan Narlıkuyu plajı yaklaşık 7 metre genişlikte bir plaj iken günümüzde yapılanma ile yok edilmiştir. Sığ denizdeki kumun yerine insan faktörü ile çamurlu çökeller almıştır. Taraçaların doğal özellikleri yok edilerek denize doğru betonarme yapay çıkıntılar inşa edilmiştir. Plajda ve taraça diplerinden çıkan tatlı suyun yaratmış olduğu flora ve fauna bozulmuştur.

Sığ deniz ve kıyı alanları işgallerinin yoğun yaşandığı bu bölgede, Narlıkuyu Koyu, taraçaları, tatlı su çıkışları, karstik yapıları ve biyolojik özellikleri ile korunması gereken özel alanlardandır.

Anahtar Kelimeler: Narlıkuyu, Yeraltısu, Taraça, Kıyı

OCEANOGRAPHY, GEOLOGY AND GEOSITE FEATURES OF NARLIKUYU COVE, MERSİN

Fulya Yücesoy Eryılmaz^a, Mustafa Eryılmaz^a

^a Mersin University Engineering Fac. Geology Engineering Department Çiftlikköy Campus
33342 Mezitli –Mersin. Turkey
(fyucesoy@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Oceanographic and geologic studies carried out in Narlıkuyu Cove, located 60 km west of Mersin, Turkey. Temperature, salinity, conductivity and dissolved oxygen values of sea water had measured by CTD. Shore and shallow sea sediments' grain size, total carbonate, organ carbon ratios have been determined. Thickness and width of shore terraces and position of the layers had been measured.

Narlıkuyu Cove, with it's ancient name, Puerto Calamie, was used as a port during the Roman period. 700 meters north of the bay there are the Cennet-Cehennem sinkholes at 100 meters of elevation. Underground water which created the sinkholes is discharged to the sea at several points of the Cove.

Narlıkuyu Cove is about 50 meters width, 150 meters lenght and is surrounded by horizontal layers of Miocene limestones. Today horizontal terraces has risen 0.50 to 1.00 meters above the sea level. The width of the terraces ranges from 1-3 meters and the thickness of the layers from 60-20 cm. Several different karstic structures are found within the study area.

The measurement of sea water in the bay has been identified in the three different layers. Surface water has ground water features. The flow of the water discharging from terrace base and grace-sand is high in all seasons. Under the surface water, there is the layer of freshwater and saltwater mix. In the bottom there is the sea water with salinity of 37 ‰. The temperature of the ground water discharging the bay is 17.11 C°. Salinity is 1.65‰ and dissolved oxygen is 3,5-4,0 mg/l.

The total carbonate ratio of the loose sediments taken from the shore and shallow sea are between 80% to 95%. Organic carbon ratio is between 0,1% and 2% and it's the carbon load due to contamination. In the mids of the cove fine sand with less silt is found whereas in the shallow part less gravelly sand and fine sand grain size is found.

At the end of the cove there is the Narlıkuyu beach which was 7 metres width and has been destroyed today. Sand in shallow water has been replaced by muddy sediments as a human factor. Natural characteristics of the terraces has been destroyed and concrete artificial structures have been constructed. Flora and fauna cretaed by the discharging fresh water has been corrupted.

In a region where shallow sea and shore occupies witnessed. intensely, with it's terraces, fresh water dischargements, carstic structures and biological characteristics, Narlıkuyu Cove is a special area that must be protected.

Keywords: Narlıkuyu, Freshwater, Terrace, Shore

TERKEDİLMİŞ MADEN SAHALARININ JEOTURİZM- JEOSİT POTANSİYELİ, GÜMÜŞHANE, TÜRKİYE

Alaaddin Vural^a, Erdem Şahin^a, Sebahattin Güner^b

*^aGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29100 Gümüşhane, Türkiye*

*^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,
Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, Trabzon, Türkiye
(vural@gumushane.edu.tr)*

ÖZ

Jeositler ve bunlara bağlı olarak jeoturizm, dünyada özellikle son zamanlarda kültürel değeri ve ekonomik potansiyeli nedeniyle büyük önem kazanmıştır. Ülkemizde maden veya hammadde işletme sahaları işletildikten sonra ya bir şekilde terk edilmekte veya maden kanunu kapsamında yeşillendirilip terk edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu konuda birçok tedbir alınmakta, terk edilmiş ve/veya eski maden sahalar değerlendirilmektedir. Gümüşhane ili doğal bir jeoloji laboratuvarı (kayaç türleri, fosil faunaları vb.) olmasının yanı sıra önemli maden yataklarına (Au, Ag, Pb, Zn vb.) da sahiptir. Bölgedeki bilinen madencilik faaliyetleri Roma dönemine kadar uzanmakta olup, Selçuklular ve Osmanlı imparatorluğu zamanında da Gümüşhane ve yakın çevresi madencilik açısından önemli bir bölge olma özelliğini korumuştur. Şehrin geçmişteki ismi de gümüş şehri anlamına gelen Argyropolis'den gelir. İl sınırları içinde işletilmekte olan ve/veya geçmişte işletilmiş, bu gün terk edilmiş durumda çok sayıda altın, gümüş, bakır, çinko, demir ve manganez madeni ve taş ocağı ve madencilik faaliyetlerine ait galeri, yarma vb unsurlar mevcuttur. Bu sahalardan; Eski Köy (Torul) maden galerisinde güncel malakit ve azurit mineral gelişimleri gözlenmekte, Hazine Mağara ve yakın çevresinde (merkez) yarı değerli süstaşı olan krizokol minerallerine rastlanmaktadır. Eski Gümüşhane'de, kurşun, çinko ve manganez cevherleşmelerine yönelik açılmış galeriler bulunmakta, yine terk edilmiş kurşun-çinko cevherleşmelerinin bulunduğu Yeşildere'de (merkez) güncel brokantit ve alunit mineralleşmeleri görülmektedir. Ayrıca güncel travertenlerin bulunduğu Bahçeçik (Tekke) ve Kalkanlı (Torul) sahaları da jeosit potansiyeli olan sahalardır.

Bu çalışmanın amacı, terk edilmiş durumdaki madencilik faaliyetlerine ait olan ve jeolojik öneme sahip (mineraller, kayaç türleri, yapısal unsurlar, fosil faunaları vb.) bu sahaların jeosit ve jeoturizm perspektifiyle ele alınması ve farkındalık yaratılmasıdır. Gümüşhane'nin zengin doğal ve kültürel mirası ile terk edilmiş maden sahalarının jeosit ve jeoturizm yönüyle birlikte değerlendirilmesi; jeolojik mirasın gün yüzüne çıkarılması, korunması ve yöre ekonomisi açısından önemlidir. Yapılan çalışma ile bu sahalardan önemli olanları tanıtılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeosit, Jeoturizm, Jeolojik Miras, Gümüşhane

GEOTOURISM-GEOSITE POTENTIAL OF ABANDONED MINE SITES, GUMUSHANE, TURKEY

Alaaddin Vural^a, Erdem Şahin ^a Sebahattin Güner^b

^aGümüşhane University Engineering Faculty,
Department of Geological Engineering, 2900 Gümüşhane, Turkey

^bMineral Research & Exploration General Directorate,
East Blacksea Regional Office, Trabzon, Türkiye
(vural@gumushane.edu.tr)

ABSTRACT

Nowadays, geosites attract more attentions and become important places in the world and their economic potential increases these attentions to put them into economy day by day. In the country, ore and raw material mines are shut down and then left idle or abandoned after replanted according to mining regulations. In the developed countries, several cautions are taken and these abandoned or old mine fields are reevaluated whereas this fact has been newly realized in our country. Beside Gumushane is a natural geology lab (rock types fossil fauna and etc.) it also has substantial ore bed deposits (Au, Ag, Pb, Zn and etc.). Mining activities in the region go back to the roman age. The region was also one of the important mining fields in time of Seljuk and Ottoman empires. Gumushane takes its name from Argyropolis which means silver city. In the region, numerous number of gold, silver, copper, zinc, iron, magnesium and quarry mines have been still being run. There are plenty of abandoned mine fields and adits in the region. Eskikoy's adit is one of the development places for present malachite, azurite minerals, Hazine cave and its near vicinity for precious material krizokol, old Gumushane has also adits for lead, zinc and magnesium mines and Yesildere is a field where present brokantite and alunite minerals are seen. Additionally, Bahcecik and Torul lands where current travertine develops are the areas showing geosite potentials. These areas were operated in the past, today they have been abandoned for several reasons. In these areas, even ore mineral remains are found and current minerals like malachite, azurite, brokantite, krizokol, allunite, manganic and ferrous can also be seen.

The aim of this study is to raise awareness for the past mining activities such as abandoned inactive adits and cuts that have geologic importance as being labs for rock types, structural elements, fossil fauna and etc. and can be reevaluated in the geosite perspective to create geo-truism potential. When this potential is considered together with Gumushane's natural and cultural heritages and the awareness is raised, this will contribute to economy in the region. Especially opening the abandoned mine fields to geo-truism is very important in terms of bringing out our geologic assets into the light and in terms of prevention.

Keywords: Geosite, Geotourism, Geological Heritage, Gümüşhane

MAĞMATİZMA VE MAĞMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

BATI ANADOLU'DA ERKEN-ORTA MİYOSEN YAŞLI ORTAÇ VE MAFİK VOLKANİZMANIN YERLEŞİM ŞEKLİ VE BÖLGE TEKTONİĞİNDEKİ KONUMU

Fuat Erkül^a, Özgür Karaoğlu^b, Yalçın Ersoy^c

^aAkdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
(fuaterkul@gmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu'da Erken-Orta Miyosen, Menderes Masifi ve İzmir-Ankara zonundan oluşan temel kayalar üzerinde geniş yayılım sunan volkano-sedimanter havzalar ve bazalt-riyolit arasında bileşime sahip volkanik çıkış merkezleri ile temsil edilir. Bölgede kuzeydoğu doğrultulu havzalar içerisinde yer alan volkano-sedimanter istifler, genelde flüvyal, gösel ve evaporit ortamlarında gelişen ve üste doğru incelen tortul kayalar ile aralanma sunan kuvarşca zengin volkaniklastik düzeylerden meydana gelir. Volkano-sedimanter çökellere, hemen hemen tüm havzalarda kalk-alkali, hafif alkali ve ultrapotasyum karaktere sahip volkanik merkezler eşlik etmektedir. Bu havzalara eşlik eden volkanizmanın bulunduğu tektonik ortam uzun yıllardır yoğun bir şekilde tartışılmaktadır. Bu çalışmada, Karaburun ve Uşak havzası arasında kalan yedi sahada yüzlek veren trakiandezit, bazaltik andezit, bazalt ve lamproyit bileşimli volkanik birimlerin fasiyes özellikleri ve havza çökelleri ile olan dokanak ilişkileri incelenmiştir. Volkanik birimler düşük hacime sahip olup harita üzerinde en fazla 10 km²'lik bir alanı kaplar. Dom, dayk ve lav akıntıları şeklinde yerleşen volkanik birimler havza içinde veya havza kenarında yer yer temel kayalar üzerinde yüzlek verirler. Dairesel ve oval şekilli harita görünümüne sahip domlar, havza çökelleri üzerinde veya kısmen yüzeye ulaşmış şekilde gözlenir. Domların iç kesimleri masiv yapılı olup yer yer ışınal çatlaklanmalar içermektedir. Kuzeydoğu doğrultulu uzanım sunan dayklar oldukça yaygındır ve genişliği en fazla birkaç metreye erişir. Lav akıntıları ise belirgin akma foliyasyonu ve genelde vesiküler olması ile tanınırlar. Dom, dayk ve lav akıntıları, çakıltaşları ve kireçtaşları ile dokanak ilişkisi gösterirler. Domların çeperleri ve lav akıntılarının taban dokanakları boyunca kireçtaşı içerisindeki magma klastları şeklinde tanıyan peperitik dokanak zonu yer alır. Domlar ve lav akıntıları keskin bir dokanakla masiv ve laminalı kireçtaşları tarafından üzerlenir. Peperit içerisinde yer alan magma klastlarının boyutları yaklaşık 1 metreye kadar ulaşır, çeperleri oldukça girintili çıkıntılı ve kenarları ince tanelidir. Magma klastlarında in situ parçalanma ve saç teli şeklindeki çatlaklanmalar yaygındır. Peperit zonu içerisindeki magma klastları bloklu, küresel, levhamsı, kıymık şekilli karmaşık bir morfolojiye sahiptir. Domların tortullar içerisinde sokulum yaptığı kesimlerde yer yer magma klastları yastık şekilli olarak gözlenir. Tortul içerisinde ilksel magma parçalarının bulunması, yer yer in situ parçalanma sunması ve tortul içerisindeki klastların bir kısmının düzensiz ve ani soğuma kenarları içermesi, pekleşmemiş tortul içerisinde magmanın sokulduğunu, dolayısıyla bölgedeki ortaç ve mafik volkanik kayaların tortullaşma ile yaşıt geliştiğini ifade eder. Volkanik çıkış merkezleri ve ilişkili lavların ise tortul kayalar tarafından keskin bir dokanakla örtülmesi ise bölgesel anlamda Erken-Orta Miyosen boyunca, bu havzalarda volkanik aktivite ile eş zamanlı ilerleyen bir çökmenin meydana geldiğini göstermektedir. Bu veriler, Batı Anadolu'nun Erken-Orta Miyosen boyunca genişleme tektoniğinin etkisi altında kaldığını teyit etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Volkanik Fasiyes, Peperit, Volkano-Sedimanter, Genişleme Tektoniği

MODE OF EMPLACEMENT OF EARLY–MIDDLE MIOCENE INTERMEDIATE TO MAFIC VOLCANISM IN WESTERN TURKEY AND IMPLICATIONS FOR REGIONAL TECTONICS

Fuat Erkül^a, Özgür Karaoğlu^b, Yalçın Ersoy^c

^aAkdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
(fuaterkul@gmail.com)

ABSTRACT

Early-Middle Miocene successions in western Turkey is characterised by widespread volcano-sedimentary basins and the accompanying basalt to rhyolitic volcanic edifices over the basement rocks of the Menderes Massif and İzmir-Ankara Zone. Volcano-sedimentary successions within the NE-trending basins usually consist of fluvial, lacustrine and evaporitic and fining-upward sequences intercalated with quartz-rich volcaniclastic layers. These deposits are commonly accompanied by calc-alkaline, mildly alkaline and ultrapotassic extrusions almost in entire basins. Tectonic setting of these volcanic extrusions is a matter of debate. In this study, volcanic facies characteristics and contact relationships of trachyandesite, basaltic andesite, basalt and lamproite extrusions were described in seven localities in the area between Karaburun and Uşak regions. Volcanic units are of small volume and cover up to 10 km² in a plan view. They occur as domes, dykes and lava flows within the basin deposits or along basin margins over the basement rocks. Circular and oval-shaped domes in a plan view were emplaced emergent or partly emergent within the basin deposits. Internal parts of domes are usually massive and locally radially jointed. Lava flows are defined by typical flow foliations and their vesicular texture. Domes, dykes and lava flows are in contact with conglomerates and limestones. Peperitic contact zone can be recognised as juvenile magma clasts within limestones along the marginal parts of domes and at the base of lava flows. Size of magma clasts may reach up to a metre in diameter and clasts have commonly fluidal and chilled margins. In situ fragmentation and hairline cracks are also common within magma clasts that display mesoblocky, globular, platy and tapered morphologies. Pillow-shaped magma clasts can be observed along the contact, where domes were intruded in limestone host. Juvenile magma clasts within sedimentary host, in situ fragmentation of magma, fluidal and chilled margins of magma clasts clearly indicate that the intermediate to mafic volcanic rocks were emplaced during sedimentation. The upper sharp contact of the domes and lava flows with the overlying limestones also reveals that progressive subsidence of basins that is coeval with volcanic activity occurred during Early-Middle Miocene in a regional scale. Finally, these data confirm that western Turkey was under extensional regime during Early-Middle Miocene.

Keywords: *Volcanic Facies, Peperite, Volcano-Sedimentary, Extensional Tectonics*

DATÇA VE BODRUM YARIMADALARINDA (MUĞLA) DEPOLANAN KOS İGNİMBRİT İSTİFLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Gonca Gençalioğlu Kuşcu

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
48000, Muğla, Türkiye*

ÖZ

Kos-Nisyros-Yalı volkanik sistemi Yunanistan'dan Anadolu'ya kadar uzanan Güney Ege Volkanik Yayı'nın en doğu ucundaki ve en genç volkanik merkezdir. Bu merkez aynı zamanda 161.000 yıl önce doğu Akdeniz'de Kuvaterner'de meydana gelen en büyük erüpsiyon olan riyolitik Kos ignimbritini oluşturmuştur. Kos ignimbriti Kos dışında Yunanistan'ın Tilos, Kalymnos, Pachia adaları ile Türkiye'nin Datça ve Bodrum yarımadalarında depolanmıştır. Kuvaterner yaşlı, kaynaşmamış bir birim olması, bol miktarda iri pomza parçaları içermesi gibi nedenlerle Kos ignimbriti ile ilgili volkanolojik ve petrolojik araştırmalar son yıllarda artmıştır.

Bu çalışmada Kos ignimbritinin Datça ve Bodrum yarımadalarındaki istiflerinin incelendiği bir araştırmanın sonuçları ışığında genel özelliklerinin karşılaştırmalı olarak verilmesi amaçlanmaktadır. Datça'da özellikle Çeşmeköy-Belen civarında kalın istifleri gözlenen Kos ignimbritinin görünür kalınlığı 12 metreye varmaktadır ve her iki lokasyon da ocak olarak işletilmiştir. Datça yarımadasında orjinal kalınlığın 30-40 metreye ulaştığı tahmin edilmektedir. Bodrum yarımadasında ise Kos ignimbriti yarımadaının en batı ucunda Gümüşlük-Turgutreis-Ortakent civarında metamorfik temel ve yerli volkanik birimlerin üzerine yerleşen daha ince bir istif sunar. Bodrum yarımadasında ölçülen maksimum görünür kalınlık 5 metredir. Datça'da Kos ignimbriti üzerine yerleşen bir pomza düşme-surge birimi gözlenmiştir, ancak Bodrum'da benzer bir birime rastlanmamıştır. Kos ignimbritinin gerek Datça gerekse Bodrum'daki istiflerinde pomza klastları kristalce zengin ve tüpsü yapıdadır. Maksimum pomza klast boyutu Datça'da 27, Bodrum'da ise 24 cm'dir. Kos ignimbriti pomzalarının en belirgin özelliği 1 cm'e varan boyutta iri kuvars kristalleri içermeleridir. Diğer bileşenler biyotit, sanidin, plajiyoklaz ve apatittir. Datça yarımadasındaki istiflerde maksimum litik klast boyutu 54, Bodrum yarımadasında ise 50 cm olarak ölçülmüştür. Gerek pomza gerekse litik klast boyutları önceki çalışmalarda verilen değerlerden daha büyüktür. Litik klastlar genelde andezit, dasit, kireçtaşı, granit, peridotit, siltaşı ve kalk şistten oluşmaktadır. Datça ve Bodrum'daki istifler genellikle Kos ignimbriti'nin E birimine uyumlu depolanma özellikleri gösterirken Bodrum'daki istifin tabanında A birimine benzer özellikte bir seviye de belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Datça, Bodrum, Güney Ege Volkanik Yayı, Kos İgnimbriti, Pomza

GENERAL CHARACTERISTICS OF KOS IGNIMBRITE (KOS PLATEAU TUFF) SEQUENCES IN DATÇA AND BODRUM PENINSULAS (MUĞLA)

Gonca Gençaliolu Kuşcu

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
48000, Muğla, Türkiye*

ABSTRACT

Kos-Nisyros-Yalı volcanic system is the youngest volcanic center at the far east end of the South Aegean Volcanic Arc extending from Greece across the Aegean Sea to Anatolia. This system is also the site of a major Quaternary explosive eruption in the eastern Mediterranean, producing the rhyolitic Kos ignimbrite or “Kos Plateau Tuff” (KPT) dated at 161 ka. Besides Kos, outcrops of KPT are present at Tilos, Kalymnos, Pachia islands of Greece, and Datça and Bodrum peninsulas of Turkey. Volcanological and petrological studies on KPT have been increasingly abundant in the last years since it is a non-welded ignimbrite of Quaternary age, and contains numerous large pumice clasts.

This study aims at presenting the comparative characteristics of KPT sequences on Datça and Bodrum peninsulas based on the results of a research project. Sequences around Çeşmeköy-Belen in Datça were quarried and observed thickness is up to 12 m. Original thickness is estimated as 30-40 m. On Bodrum Peninsula KPT sequence is much thinner and sits on metamorphic basement and local volcanics at the western part of the peninsula around Gümüşlük-Turgutreis-Ortakent. Maximum thickness in Bodrum is 5 m. A pumice fall-surge deposit overlies the KPT in Datça, whereas no such deposit was observed in Bodrum. Pumice clasts are crystal-rich and tube form in both sequences of KPT on Datça and Bodrum. Maximum pumice clast sizes in these locations are 27 and 24 cm, respectively. The most striking characteristic of the KPT pumices is that they contain large quartz crystals up to 1cm. Other constituents include biotite, sanidine, plagioclase and apatite. Maximum lithic clast sizes were measured as 54 and 50 cm, respectively. Both pumice and lithic clasts are much larger than the reported values in previous studies. Lithic clasts are generally andesite, dacite, limestone, granite, peridotite, siltstone, and calc-schist. Sequences in Datça and Bodrum are comparable to Unit E of KPT, while a unit with similar characteristics to Unit A is also present at the base of the sequence in Bodrum peninsula.

Keywords: *Datça, Bodrum, South Aegean Volcanic Arc, Kos Ignimbrite, Pumice*

DOĞU ANADOLU ÇARPIŞMA ZONUNDA ŞİMDİYE KADAR FARKEDİLMİYEN DEV BİR RESURGENT KALDERA KARMAŞIĞI: AĞIRKAYA KALDERASI'NIN PETROLOJİSİ VE JEOKİMYASI

Mehmet Keskin^a, Vural Oyan^b, Ş. Can Genç^c, Esin Ünal^d, Namık Aysal^a

*^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul
(keskin@istanbul.edu.tr)*

*^bVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Maden Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, 65080, Van*

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

*^dVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van*

ÖZ

Bu sunum, Doğu Anadolu çarpışma kuşağında daha önce çalışılmamış ve şimdiye kadar fark edilmeden kalmış, olasılıkla Akdeniz çevresinin en geniş alan kaplayan volkanı hakkındaki bulgularımızı içermektedir. Söz konusu volkan, Van Gölü ile Ağrı il merkezi arasında yer almakta olup güneyde Erciş, GB'da Patnos, KB'da Hamur, kuzeyde Ağrı ili, KD'da Taşlıçay ve doğuda Zilan Vadisi'nin doğu ucu ile sınırlanmış olan bir alanda bulunur. Volkan, TÜBİTAK 108Y222 projesi kapsamında çalışılmış ve en iyi yüzleklerinin görüldüğü GD eteğindeki köye izafen "Ağırkaya kalderası" olarak isimlendirilmiştir. Yaklaşık 60 km taban ve ~17 km krater çapına sahip bu volkan tahmini olarak 11.000 km² taban alanı kaplamaktadır. Bu taban alanı ile Ağırkaya, ~10.000 km² tabanı ile şimdiye kadar Akdeniz çevresindeki en büyük volkan olarak bilinen ve Etna'nın ~7 katı alan kaplayan Karacadağ kalkan volkanından bile daha geniş alan kaplamaktadır. Diğer taraftan Ağırkaya, ülkemizin en yüksek ve heybetli görünümüne sahip volkanı olan Ağrı'nın yaklaşık iki katı bir alan kaplamaktadır. Volkan o kadar büyüktür ki, yamaçlarında ve eteklerinde Meydan (GB'da), Etrüsk (GD), Girekol (GD), Gürgürbaba (GD), Karlıca (KD) gibi orta büyüklükte ve Şekerbulak volkanik kompleksine ait koniler (B'da), Bozoğlak skorya konisi (GB) gibi küçük bir dizi volkan konisi ve lav yaygısı oturmaktadır. Ağırkaya kalderasının krater kenarlarının yüksekliği 3200 m'ye ulaşmaktadır. Krater tabanı, kraterin çökmesinden sonra tekrar 3200 m'lere kadar yükselmiştir. Dolayısıyla Ağırkaya volkanının krater tabanının ortası kaldera çökmesi sonrasında tekrar kabarmış yani "resurgent" bir kimlik kazanmıştır. Volkanın yamaç eğimlerine göre hesaplanan çökme öncesi yüksekliği 4500-5000 m civarındadır. Kaldera tabanının denizden ~1750 m yüksekte kaldığı göz önüne alınırsa, ilksel volkan konisi kaldera çökmesi ve bunu izleyen erozyon ile sonucunda 2750 ila 3200 metrelik üst kesimini kaybetmiş olmalıdır. Günümüzde aktif olan Çaldıran fay zone, kalderanın tam ortasından geçmektedir. Kaldera ayrıca, ters atım bileşenli faylarla kesilmiş olup, kraterin dairesel olan ilksel formu bu faylarla kısmen bozulmuştur.

Kalderaya ait lavlarda elde edilmiş 5.27 ila 5.74 My arasında değişen K/Ar yaş tayinleri

(Lebedev vd., 2010) Ağırkaya'nın Messiniyen (Üst Miyosen) yaşlı olduğunu göstermektedir. Ağırkaya resurgent kalderasının kaldera çöküşü öncesi birimleri, kaldera duvarları ve volkanın yamaçları boyunca geniş alanlarda mostra verirler. Bu birimler, trakiandezit (benmoreit), dasit, trakidasit, traktik ve riyolitik lavlar ve bunlarla ardalanmış yaygın ve kalın kaynaklı/kaynaksız ignimbritler, pomza döküntü birimlerinden oluşur. Pomza ve ignimbrit başlıca traktik, riyolitik, nadiren de dasitik bileşimlidir. Kaldera duvarı traktik bileşimli daykılarla kesilmektedir. Kaldera duvarı dibinde, çöküntünün çember şeklindeki süreksizlik düzlemi boyunca siyenit ve monzonit bileşimli küçük stoklar ve sub-volkanik kütleler yerleşmiştir. Bunların kaldera çökmesi sırasında süreksizliklere yerleşmiş magma odasının uzantıları oldukları düşünülmektedir. Ayrıca kaldera duvarının dibine yakın kesimlerde, olasılıkla fayların da etkisi ile volkanın üzerine kurulduğu alttaki birimlere ait siyah şeyl-gri marn gibi ince taneli çökel kayaları da çıkmaktadır. Kaldera çökme evresi sonrasında oluşan lavlar bazalt, trakibazalt, bazaltik traki andezit ve trakiandezit bileşimlidirler. Parazitik skorya konilerinin trakiandezit gibi nispeten daha evrimleşmiş lavlardan oluştuğu görülür. Tüm bu birimlerin büyük bölümü alkali karakterde olmakla birlikte yaklaşık üçte biri ise kalk-alkali bileşim sunarlar. Bazaltik lavlar orta-K, daha evrimleşmiş olanları ise genel olarak yüksek-K seri özelliği sergiler.

Ana ve iz element davranışları ve petrolojik model (ayırimsal kristallenme, AFC ve magma karışımı) sonuçlarımız, Ağırkaya kalderasına ait volkanik ürünlerin şiddetli bir feldspat (plajyoklas ve K-feldspat: sanidin ve anortoklas) kristallenmesi geçirmiş sığ, ancak büyük bir magma odasında evrimleştiklerini, kristallenme sırasında önemli ölçüde kıtasal kabuk asimile ettiklerini, magma odasının periyodik olarak primitif magma tarafından tazelendiğini göstermektedir. Örumcek diyagramları ve iz element oran diyagramları, Ağırkaya lavlarının tipik bir yitim bileşeni içeren bir mantodan türedikleriancağ ada yaylarına göre daha zenginleşmiş bir kaynak bölgesinden geldiklerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Kaldera çökmesi, Akdeniz çevresinin en büyük volkanı, Petrolojik modelleme, Resurgence

A HUGE RESURGENT CALDERA COMPLEX DISCOVERED RECENTLY IN THE EASTERN ANATOLIAN COLLISION ZONE: PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE AĞIRKAYA CALDERA

Mehmet Keskin^a, Vural Oyan^b, Ş. Can Genç^c, Esin Ünal^d, Namık Aysal^a

^aIstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
34320 Avcılar; Istanbul (keskin@istanbul.edu.tr)

^bVan Yuzuncu Yıl University, Department of Mining Engineering, Faculty of Engineering
and Architecture, Zeve Campus, 65080, Van, Turkey

^cVan Yuzuncu Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Geol.
Engineering, Zeve Campus, Van, Turkey

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

ABSTRACT

This talk presents our new findings on a newly discovered volcano which has possibly the largest footprint area among the others in the Mediterranean region. The aforementioned volcano is situated between lake Van and the city of Ağrı, surrounded by the towns of Erciş in the S, Patnos in the SW, Hamur in the NW, Ağrı city in the N, Taşlıçay in the NE and East of Zilan Valley in the E. It was studied by the research team of TUBITAK project #108Y222 and named the “Ağırkaya caldera”. Its footprint is broadly 60 km in diameter while its partly circular crater is ~17 km wide. Therefore the footprint of this volcano covers approximately 11,000 km² area. With this footprint, the Ağırkaya caldera covers an area larger than that of the Karacadağ volcanic complex whose footprint is approximately 7 times larger than that of the Etna volcano which used to be regarded as the largest volcano in Europe. The area covered by the Ağırkaya volcano is almost twice as big as that of Mt. Ağrı (Ararat) which is the highest peak with an impressive landscape in Turkey.

The Ağırkaya volcano is such an impressive volcano that there are a number of mid-scale volcanoes such as Meydan (SW), Etrüsk (SE), Girekol (SE), Gürgürbaba (SE), Karlıca (NE) and small cones and lava flows (i.e. the cones of Şekerbulak volcanic complex, Bozoğlak scoria cone) sitting on its slopes and skirts. Rim of the caldera has an altitude of ~3200 m. Base of the Ağırkaya caldera was apparently domed after the caldera collapse up to 300 m, so we propose that it is a resurgent caldera. On the basis of slope dips, we have calculated its original height as being 4500 to 5000 meters. If we consider the altitude of the foundation of Ağırkaya volcano is about 1750 m, it is seen clearly that the proportion of the 2750 m to 3200 m was destroyed due to the caldera collapsed and subsequent erosion. An active fault zone, the Çaldıran fault, passes through the Ağırkaya caldera. Beside this, the caldera cut and displaced by reverse faults. As a consequence of this, the circular form of the caldera was partly destroyed.

K/Ar age datings (5.27-5.74 Ma; Lebedev et al, 2010) has revealed that the Ağırkaya caldera is Messinian (Upper Miocene) in age. The pre-caldera units of the resurgent Ağırkaya caldera crop out across the caldera walls and its slopes. These are represented by the trachyandesite (benmoreite), dacite, trachydacite, trachytes and rhyolitic lavas, which are interlayered by welded and non-welded ignimbrites associated with pumice fall deposits. The pumice fall deposits as well as the ignimbrites are commonly trachytic and rhyolitic, and rarely dacitic in composition. The caldera walls are cut by the trachytic dikes. At the base of the caldera, syenite and monzonite stocks and smallhypabyssal bodies, possibly the products of the magma chamber, emplaced along the concentric and arcuate cracks or faults that were developed during the caldera collapse event. Some sedimentary beds such as shale and marls are cropped out at the bottom of the caldera. We assume that these rocks are basalt, trachybasalt, basaltic-trachyandesite and trachyandesites. Parasitic scoria cones on the slope of the Ağırkaya caldera are formed from the relatively more evolved lavas such as trachyandesites. Although the majority of the lavas forming the Ağırkaya caldera are alkaline in nature, approximately 1/3 of these lavas display calc-alkaline or transitional character. While the basaltic lavas are medium-K, evolved ones are mainly high-K.

Major and trace element variations and results of our petrologicalmodellings (i.e. fractional crystallization, AFC and magma mixing) clearly indicate magma chamber evolutionof the Ağırkaya caldera was dominated byfeldspar (plagioclase and K-feldspars: sanidine and anorthoclase) fractionation. This possibly occurred in a large and shallow-level magma chamber accompanied by assimilation of significantamount of crustal material. The magma chamber was periodically replenishedduring its evolution. Spidergrams and trace elemental ratio plots imply that the Ağırkaya magmas were originated from a subduction-modified mantle, but this source was more enriched and/or metasomatized with respect to the source of a typical island arc.

Keywords: *Eastern Anatolia, Caldera collapse, the largest volcano of the Circum Mediterranean Region, Petrological modelling, Resurgence*

DOĞU PONTİD (KD TÜRKİYE) NEOJEN ALKALEN VOLKANİTLERİNDEKİ ANALSİMLERİN KÖKENİ: DOKUSAL, MİNERALojİK VE KİMYASAL YAKLAŞIM

**Cem Yücel^a, İrfan Temizel^a, Emel Abdioğlu^a,
Ufuk Celal Yağcıoğlu^a, Mehmet Arslan^a**

*^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon
(cyucel@ktu.edu.tr)*

ÖZ

Doğu Pontidler'de Trabzon ve Bafra (Samsun) civarında yüzeyleme veren Neojen volkanitleri lav akmaları, dayklar ve siller ile temsil edilir. Bu volkanitlerdeki yaygın mineral parajenezi Ca-klinopiroksen, olivin, analsim, Fe-Ti oksit, apatit ve nadiren plajiyoklas (An_{50-90}), hornblend ve Mg-biyotittir. Bu volkanitlerin silisce fakir türevleri olan bazanit ve tefritler, mikrogranuler-porfirik, hyalo-mikrolitik porfirik ve glomeroporfirik doku içerisinde analsim kristalleri içerirler. Petrokimyasal olarak volkanitler genellikle hafif alkali karakterli olup, büyük iyon yarıçaplı elementlerce zenginleşme ve Nb, Ta ve Ti'ca fakirleşme, orta veya yüksek hafif NTE/ağır NTE oranları gösterir.

İncelenen Neojen volkanitlerinde analsim yaygın olup, kayaç yapıcı mineral fazı olarak muhtemelen lösitin yerini almıştır. 100µm-600 µm boyutlarındaki özsekili veya özsekihsiz analsim kristalleri hamurda altıgen ve yuvarlağımsı olup, lösitte analsime dönüşümde muhtemel bir hacim artışına işaret eden pek çok düzensiz çatlak içerirler. Analsim psödomorfları (?) rensiz, süt beyaz ve gri renklerinde olup, klinopiroksenleri çevreleyebilir veya klinopiroksenlerce çevrelenmiş olarak bulunabilirler. Elektron mikroprob analiz verilerine göre analsimler sodyum dışında az oranda diğer katyonları da içerirler. Birim formülde sodyum maksimum 14.98 atom (apfu) ile ana katyon olup, potasyum 1.23 (nadiren 3.08) apfu ve kalsiyum ise 0.67 apfu'ya kadar çıkmaktadır. Bazı analsimlerdeki yüksek potasyum içeriğı alkaleen kayaçlardaki lösitte itibaren oluşan analsimlerle uyumludur.

Albit-ortoklas-nefelin-kalsilit-su sisteminde yapılan deneysel çalışmalar volkanik püskürme P-T koşullarından çok uzak sistemleri işaret etse de analsimin birincil veya lösitin yerini alan psödomorflar şeklinde gelişimi tartışmalıdır. İncelenen Neojen volkanitlerinde analsime eşlik eden mineral fazları genellikle susuz olup, mafik mineraller Ca-klinopiroksenler ve nadiren olivin ile temsil edilir. Ancak, birincil analsim oluşumu kalsikten daha ziyade sodik piroksenlerin gelişimini gerektirecektir. Nadiren Mg-biyotit ve hornblend gibi sulu fazlar bulunmasına karşın, çalışılan volkanitlerin ana magmaları susuzdur. Ayrıca, kayaç boşluklarında natrolit, analsim ve apofillitlerin varlığı, hamurda kil minerallerinin oluşumu, kayaçların kısmi alterasyonu, petrokimyasal olarak çalışılan volkanitlerde Na-farklılaşma yönsemesinin gözlenmemesi olasılıkla analsimlerin lavın soğuması esnasında veya ana kayacın katılaşmasını takiben ikincil oluşumuna işaret eder. Yine de, analsimlerin olası kökenini ortaya koymak amacı ile O- ve H izotopik çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Trabzon, Bafra, Neojen, Alkaleen Volkanitler, Analsim

ORIGIN OF ANALCIMES IN THE NEOGENE ALKALINE VOLCANICS FROM THE EASTERN PONTIDES (NE TURKEY): TEXTURAL, MINERALOGICAL AND CHEMICAL APPROACH

**Cem Yücel^a, İrfan Temizel^a, Emel Abdioğlu^a,
Ufuk Celal Yağcıoğlu^a, Mehmet Arslan^a**

^aKaradeniz Technical University, Department of Geology, TR-61080, Trabzon
(cyucel@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

The Neogene volcanics in the Trabzon and Bafra (Samsun) area of the Eastern Pontides are represented by lava flows, dikes and sills containing Ca-clinopyroxene, olivine, analcime, Fe-Ti oxides, apatite and rarely plagioclase (An₅₀₋₉₀), hornblende, Mg-biotite. Silica-deficient derivatives of the volcanics as basanite and tephrite include analcime in microgranular-phorphyrific, hyalo microlitic-phorphyrific and glomerophorphyrific textures. Petrochemically, the volcanic rocks have mainly mildly alkali tendency with enrichment in LILE, and depletion in Nb, Ta and Ti, and moderate or high LREE/HREE ratio.

In the Neogene volcanics, analcime is common and generally present as a rock-forming mineral phase probably as a replacement of primary leucite phenocrysts. Euhedral or anhedral analcime crystals in 100µm-600 µm diameters are set in groundmass as hexagonal or rounded shape and have many irregular cracks due to possible volume increase during the conversion of leucite to analcime. The analcime pseudomorphs (?) are colorless, milky white to grey in color, and either may surround or be enveloped by clinopyroxene. Based on the EPMA results, analcimes have very minor amounts of cations other than Na. Na is the main extra-framework cation with amounts up to 14.98 atoms (apfu). Besides, they have a high content of extra-channel potassium, up to 1.23 (rarely 3.08) apfu and calcium up to 0.67 apfu. The high potassium contents of some analcimes are consistent with other secondary analcime replacing leucite in alkaline volcanic rocks.

The origin of the analcime is controversial either primary or replacement of leucite although experiments in the albite-orthoclase-nepheline-kalsilite-water system indicate that P-T conditions are too far from those of eruptive environments. The mineral phases accompanying analcime in the investigated Neogene volcanics are generally anhydrous and mafic minerals represented by Ca-clinopyroxene and rare olivine. Additionally, the primary crystallization of analcime would need to crystallize sodic clinopyroxene rather than calcic type. Although rare hydrous phases as Mg-biotite and hornblende are present, the parental magma (s) of the volcanics must be anhydrous. Besides, occurrence of natrolite, analcime and apophyllite in voids, formation of clay minerals in groundmass, partial alteration of the rocks and the lack of Na differentiation trend in the petrochemistry of the studied volcanics are likely to support the secondary origin of analcime either occur during cooling of the magma or after the host rock has solidified. Nevertheless, further O- and H isotopic studies are required to confirm the probable genesis of analcime.

Keywords: Eastern Pontides, Trabzon, Bafra, Neogene, Alkaline Volcanics, Analcime

GULEMAN OFİYOLİTİK KROMİTİTLERİ (ELAZIĞ, GD-TÜRKİYE): MAGMATİK KÖKENE AİT BULGULAR

İbrahim Uysal^a, Recep Melih Akmaz^b, Samet Saka^a

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 61080 Trabzon, Türkiye

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Bülent Ecevit Üniversitesi, 67100 Zonguldak, Türkiye
(uysal.ibrahim@googlemail.com)

ÖZ

Guleman ofiyoliti ile ilişkili kromititler, çoklukla harzburjit ve dunit karakterli manto peridotitleri içersinde bantlı, masif ve saçınımlı bir yapıda bulunmaktadır. Kromititlere ait kromit kristalleri kimyasal bileşimleri bakımından kısmen geniş bir aralık sunarlar ($Cr_2O_3 = 47-62$ %ağ. ve $Al_2O_3 = 5-19$ %ağ.). $Cr\#$ değerleri 61-89 ve $Mg\#$ değerleri 55-73 arasında değişen kromit kristallerinin TiO_2 içerikleri 0.33'ten düşüktür ve bu değerler söz konusu kromititlerin ofiyolitik kökenli podiform kromititler olduklarını destekler.

Guleman ofiyoliti ile ilişkili kromititler tüm kayaç plâtin grubu element (PGE) içerikleri bakımından herhangi bir zenginleşme sunmazlar (PGE = 44-255 ppb, ortalama 168 ppb). Buna karşılık Cr içerikleri bakımından zengin kromititler ($Cr\# > 70$; $Mg\# = 56-72$) genellikle düşük TiO_2 içerikleri (≤ 0.2 %ağ.) ve kısmen daha yüksek toplam PGE (ort=187 ppb) içeriklerine sahip olmakla birlikte, Cr içerikleri bakımından kısmen daha fakir olan kromititler ($Cr\# < 70$; $Mg\# = 63.5-72.5$) kısmen daha yüksek TiO_2 içerikleri (0.20-0.33 %ağ.) ve daha düşük toplam PGE içerikleri ile temsil edilir (ort = 154 ppb). Genel anlamda ofiyolitik kromititlere ait $Cr\#$ değerlerindeki azalmaya karşılık TiO_2 içeriklerinde düzenli bir artış söz konusudur. Tipik ofiyolitik kromititlere benzer olarak kısmen yüksek IPGE ($Os+Ir+Ru$)/PPGE ($Rh+Pt+Pd$) oranları (2.5-12.5) sunan Guleman kromititleri $Os-Ir-Ru$ fazlarından oluşan plâtin grubu mineral (PGM) kapanımları içerir. Söz konusu PGE fazları kromit kristalleri bünyesinde oldukça nadir olarak gözlenmekle birlikte çoklukla laurit [(Ru,Os) S_2] az miktarda da erliçmanit [(Os,Ru) S_2], irarsit [(Ir,Rh) SAs] ve $Os-Ir$ fazları şeklinde gözlenir. Laurit kristalleri Ru bakımından kısmende olsa zenginlik sunar [$Ru\#$; $(100 \times Ru)/(Ru+Os) = 45-77.6$]. Ofiyolitik kromititlerde lauritlerin yanı sıra $Os-Ir$ alaşımlarının da gözlenmesi, kromitlerin yüksek sıcaklık (1300°C) ve oldukça düşük fS_2 (-4) koşullarında kristallenmeye başladığını işaret eder. Bununla birlikte kromit kristallerinde erliçmanit ve irarsit türü PGM'lerin de gözlenmesi, kromit kristallenmesinin düşük sıcaklık ve daha yüksek fS_2 koşullarına kadar devam ettiğini ve kromit kristallenmesi esnasında fAs koşullarının da kısmen yüksek olduğunu gösterir. Millerit ve pentlandit kapanımları kromit kristalleri bünyesinde en fazla gözlenen baz metal mineralleri, olivin kapanımları ise başlıca silikat minerallerini temsil etmektedir.

Guleman ofiyolitik kromititlerine ait kromit kimyası ve kromitleri kristallendiren ergiyiklerin hesaplanan ilksel bileşimleri yanı sıra PGE jeokimyası ve kromit kristalleri bünyesindeki birincil kapanımlara ait mineralojik özellikler, kimyasal bileşimleri belli bir aralıkta değişen kromititlerin yitim ile ilişkili bir ada yayı ortamında, boninitik karakterli ergiyiğin farklılaşması sonucu oluştuklarını göstermektedir. Bu bulgu kromitlere ait $Cr\#$ değerlerindeki azalmaya bağlı olarak TiO_2 içeriklerindeki düzenli artış ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolitik Kromitit, Kromit, Platin Grubu Element, Baz Metal Mineral, Boninit

GULEMAN OPHIOLITIC CHROMITITES (ELAZIĞ, SE-TURKEY): IMPLICATIONS FOR MAGMATIC ORIGIN

İbrahim Uysal^a, Recep Melih Akmaz^b, Samet Saka^a

^aDepartment of Geological Engineering, Karadeniz Technical University,
61080 Trabzon, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Bülent Ecevit University,
67100 Zonguldak, Turkey
(uysal.ibrahim@googlemail.com)

ABSTRACT

The chromitites of the Guleman ophiolites are mostly found in the mantle peridotites of harzburgite and dunitic character in a banded, massive and disseminated texture. The chromite crystals of chromitites have a wide range of chemical compositions ($Cr_2O_3 = 47-62$ %wt. and $Al_2O_3 = 5-19$ %wt.). Having TiO_2 contents lower than 0.33, the chromite crystals have their Cr# and Mg# values in the range of 61-89 and 55-73 respectively, and these values support that those chromitites are podiform chromitites of ophiolitic origin.

The chromitites from the Guleman ophiolite have low whole-rock PGE (platinum group element) contents (PGE = 44-255 ppb, 168 ppb average). On the other hand, the Cr-rich chromitites (Cr# > 70; Mg# = 56-72) have lower TiO_2 contents (≤ 0.2 %wt.) and have relatively higher total PGE (mean=187 ppb) contents, whereas Cr-poor chromitites (Cr# < 70; Mg# = 63.5-72.5) have relatively higher TiO_2 contents (0.20-0.33 %wt.) and lower total PGE contents (mean=154 ppb). In general, there is a steady increase of TiO_2 content against the decreasing Cr# values of chromites. Similar to other ophiolitic chromitites elsewhere, the Guleman chromitites have relatively high IPGE (Os+Ir+Ru)/PPGE (Rh+Pt+Pd) ratios (2.5-12.5), and contains platinum group mineral (PGM) inclusions of Os-Ir-Ru phases. Those PGE phases are rarely observed in chromite crystals, and are in the forms mostly laurite [(Ru,Os)S₂], followed by erlichmanite [(Os,Ru)S₂], irarsite [(Ir,Rh)SAs] and Os-Ir phases. Laurite crystals are relatively rich in Ru contents [Ru#; (100xRu)/(Ru+Os) = 45-77.6]. The presence of Os-Ir alloys, as well as the laurites in ophiolitic chromitites indicates that the chromites are started to crystallize at high temperature (1300 °C) and at quite low fS_2 (-4) conditions. Nevertheless, the presence of erlichmanite and irarsite type PGM in chromite crystals indicates that the chromite crystallization continues at lower temperatures and higher fS_2 conditions, and also indicates that fAs conditions were relatively high during the chromite crystallization. Millerite and pentlandite inclusions represent the most abundant base metal minerals, and olivine inclusions represent the silicate inclusions mainly.

The chromite composition of Guleman chromitites and the calculated parental compositions of the melts that crystallize the chromites, as well as the PGE geochemistry and the mineralogical properties of the primary inclusions within the chromite crystals show that the chromitites, which their chemical compositions changes in a specific range, are formed as a result of the differentiation of the melt of boninitic character, in an island arc environment associated with subduction. This finding is supported by the steady increase of TiO_2 content depending on the decrease in Cr# values of the chromitites.

Keywords: Ophiolitic Chromitite, Chromite, Platinum Group Element, Base Metal Mineral, Boninite

GÜNEYDOĞU ANADOLU OTOKTONU ERKEN PALEOZOYİK YAŞLI KAYAÇLARIN FİLOSİLİKAT JEOKİMYASI (MARDİN-DERİK-KIZILTEPE)

Sema Tetiker^a, Hüseyin Yalçın^b, Ömer Bozkaya^c

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Batman Üniversitesi, 72060, Batman, Türkiye,

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Cumhuriyet Üniversitesi, 58140, Sivas, Türkiye

^cJeoloji Mühendisliği Bölümü, Pamukkale Üniversitesi, 20020, Denizli, Türkiye

(sema.tetiker@batman.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanı; Mardin'in Derik ve Kızıltepe ilçeleri arasında yüzeyleyen Arap Levhası/ Platformu'nun kuzey uzantısını oluşturan Güneydoğu Anadolu Otoktonu'nun (GDAO) Erken Paleozoyik yaşlı birimlerini kapsamaktadır. Bu çalışmada fillosilikat minerallerinin ana, iz ve duraylı izotop bileşimlerinden ($\delta^{18}\text{O}$ ve δD) itibaren kökeni, oluşumu ve gömülme diyajenezi hakkında yaklaşımlarda bulunulması amaçlanmıştır.

Fillosilikat mineralleri Telbesmi formasyonunda illit; Koruk formasyonunda illit, klorit; Sosink formasyonunda illit, klorit, I-S, smektit; Bedinan formasyonunda kaolinit, illit, klorit, I-S, C-V, smektit ve Halevikdere formasyonunda kaolinit, illit, I-S biçiminde sıralanmaktadır. Kil minerallerinin ana element jeokimyasına göre; Sosink Formasyonu dioktahedral illitleri fenjit-ferifenjit; di-trioktahedral kloritleri sudoyit; Bedinan ve Halevikdere formasyonu kaolinitleri kaolinit bileşimindedir.

Kil minerallerinin toplam eser element derişimleri kaolinit-illit-klorit yönünde artmaktadır. Kondrit-normalize değerlerine göre; geçiş metallerinden V ve Zn, granitoid elementlerinden W, karışık davranışlı elementlerden As ve Ge, kalıcılığı düşük elementlerden Rb, Ga ve Sr, kalıcılığı yüksek elementlerden Nb ve Zr tüm kil minerallerinde pozitif, buna karşın K, Sr, Ti ve P negative anomali göstermektedir. Ba elementi klorit, Th ve Eu elementleri kaolinit minerallerinde kuvvetli zenginleşmeye ve pozitif anomaliye sahiptir. Kil minerallerinin toplam REE miktarları klorit-illit-kaolinit yönünde artmış olup; kondrit-normalize değerleri Eu için pozitif anomali göstermektedir.

Kil minerallerinin duraylı izotop bileşimleri bütünüyle süperjen koşulları yansıtmakta olup, düşük diyajenetik dereceyle uyumludur. İllit ve kaolinitleri oluşturan sıvıların Arap Levhası kuzey bölgesini temsil eden meteorik su, kloritlerin ise yine aynı bölgenin yeraltı suyu kökenli oldukları belirlenmiştir.

Diyajenez derecesinin çok düşük olması nedeniyle kil mineralleri ilksel oluşum koşullarını yansıtan bileşimsel değerlerini korumuştur. Kil mineralleri detritikten kökenden ziyade otijenez veya neoformasyon mekanizması ile oluşmuştur. Ayrıca, inceleme alanındaki kil mineralleri; Hazro bölgesindeki Devoniyen-Triyas yaşlı eşdeğerleri ile benzer iz ve izotopik bileşime sahip olup, GDAO birimlerinin Kambriyen'den Triyas'a kadar coğrafik konumlarını değiştirmediklerini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ana, İz ve İzotop Jeokimyası

PHYLOSILICATE GEOCHEMISTRY OF EARLY PALEOZOIC ROCKS OF THE SOUTHEAST ANATOLIAN AUTOCHTON (MARDİN-DERİK-KIZILTEPE)

Sema Tetiker^a, Hüseyin Yalçın^b, Ömer Bozkaya^c

^aDepartment of Geological Engineering, Batman University, 72060, Batman, TURKEY

^bDepartment of Geological Engineering, Cumhuriyet University, 58140, Sivas, TURKEY

^cDepartment of Geological Engineering, Pamukkale University, 20020, Denizli, TURKEY
(sema.tetiker@batman.edu.tr)

ABSTRACT

The study area covers Early Paleozoic units of Southeast Anatolian Autochthon (SEAA) forming the northern edge of the Arabian Plate/Platform cropped out between the towns of Mardin-Kızıltepe and Derik. This study aims to approach about the origin, formation and burial diagenesis of the phyllosilicate minerals through their trace and stable isotope composition ($\delta^{18}O$ and δD).

Phyllosilicate minerals are listed as illite in the Telbesmi formation; illite, chlorite in the Koruk formation, illite, chlorite, I-S, smectite in the Sosink formation; kaolinite, illite, chlorite, I-S, C-V in the Bedinan formation, smectite and kaolinite, illite, I-S in the Halevikdere formation. Based on major element geochemistry of clay minerals; they have compositions of fengite-ferrifengite from dioctahedral illites and sudoite from di-trioctahedral chlorites in the Sosink, kaolinite from kaolins in the Bedinan and Halevikdere formations.

The total trace element concentrations of clay minerals increase in the direction of kaolinite-illite-chlorite. According to the chondrite-normalized values, transition metals V and Zn, granitoid elements W, miscellaneous elements As and Ge, low field strength elements Rb, Ga and Sr; high field strength elements Nb and Zr show positive anomalies, however K, Sr, Ti ve P have negative anomalies in all clay minerals. The elements of Ba in the chlorite and Th and Eu in the kaolinite minerals are possessed of strong enrichment and positive anomalies. The total REE amounts of clay minerals increase towards chlorite-illite-kaolinite and chondrite-normalized values show a positive anomaly for Eu.

Stable isotope compositions of clay minerals entirely reflect supergene conditions and confirm low diagenetic degree. The origins of fluids were determined as meteoric water reflecting northern region of Arabian Plate for illite and kaolinite and but groundwater from the same region for chlorite.

Due to the low diagenetic grade, clay minerals remained the compositional values reflecting initial formation conditions. Clay minerals occurred with a mechanism of authigenesis or neof ormation rather than detrital origin. In addition, clay minerals in the study area have similar trace and isotopic compositions with their equivalents of Devonian-Triassic age in the Hazro region, suggesting that the geographic locations of SEAA units were unchanged from Cambrian to Triassic.

Keywords: Arabian Plate, Trace Elements, Isotope Geochemistry, Origin

İNTRA-PONTİT SÜTUR ZONU OKYANUSAL BAZALTLARININ YAŞLARI VE TEKTONO-MAGMATİK ÖZELLİKLERİ: İNTRA-PONTİD OKYANUSUNUN EVRİMİNE İLİŞKİN KANITLAR

**M. Cemal Göncüoğlu^a, Michele Marroni^b, U. Kağan Tekin^c,
Kaan Sayıt^d, Luca Pandolfi^b**

^aOrtaoğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^bDipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, Italy

^cHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

^dDepartment of Geological Sciences, San Diego State University, San Diego, USA
(mgoncu@metu.edu.tr)

ÖZ

İntra-Pontit okyanusunun yeri ve hatta Sakarya Kıtacığı ile Avrasya güney kenarı arasında ayrı bir Neotetis okyanus kolu olarak varlığı son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda tartışılmalı hale gelmiştir. Bu görüş, Kuzey Anadolu'daki okyanusal toplulukların ve dalma-batma-yığışım karmaşıklarının düzenli bir sutur kuşacığından farklı şekilde süresiz olarak dağımalarından kaynaklanmış olabilir. Buna karşılık ayrıntılı arazi gözlemleri Ege kıyısında Biga Yarımadasındaki Çetmi Melanjından doğuya doğru Marmara Denizi güneyi (Mudanya-Zeytindağı Melanjı), Armutlu Yarımadası güneyi, Bolu Masifi güneyi (Arkotdağı Melanjı ve Abant Kompleksi), Gerede batısı, Bolu-Eskipazar-Araç Zonuna kadar uzanan dar bir kuşak boyunca tesbih tanesi gibi dizilmiş dalma-batma-yığışım melanjları ve ofiyolitik birimlerin yer aldığı göstermektedir. Kuşacığın batıda Vardar Süturuna kavuştuğu, doğuda ise bir transform fay ile (Doğu Kırım Fayı) sınırlandığı veya Kargı Masifi güneyini içine alarak doğuya devam ettiği düşünülmektedir.

Sözü edilen alanlardaki dalma-batma-yığışım karmaşıkları farklı derecelerde metamorfizmalı okyanusal basen ve litosfer kökenli kayalarının kaotik olarak karışmasından oluşur. Melanjlar içinde birkaç yüz metreye varan büyüklükte olistolit veya gravite blokları halinde serpantinleşmiş manto kayaları, gabbrolar, massif ve yastık lavlar, çörtler ve çamurtaşları yer alır. Blokların matriksini yer yer fliş karakteri gösteren çökel istifleri oluşturur. Daday (Kastamonu) ve Kurşunlu (Çankırı) arasındaki bir jeotravers boyunca yürütölen arazi çalışması sırasında melanjların içinden bazaltik yastık lavlar ve radyolaryalı çörtler ve çamurtaşları örneklenmiştir. Yapılan ayrıntılı jeokimyasal araştırmalarda bazaltların okyanusal kabuk (E-MORB ve OIB) ve dalma-batma üstü (BBAB ve IAT) okyanusal kabuk kökenli oldukları ortaya konmuştur. Çamurtaşı-çört topluluklarından sağlanan radyolaryaya yaşları okyanusal çökelinin geç Anisiyen-erken Noriyen ve Bajosiyen-Turoniyen arasında gerçekleştiğini göstermektedir.

Bu aşamada elde edilen veriler, Intra-Pontit Okyanusunun Orta Triyastan itibaren yayılmaya başladığını, Orta Jura sırasında sırt yayılımı ile eşzamanlı bir okyanus içi dalma-batma zonunun geliştiiğini ve kapanmasının erken Geç Kretase sonrasında ortaya çıktığını belgelemektedir.

Anahtar Kelimeler: Intra-Pontit Süturu, Okyanusal Topluluk, Jeokimya, Radyolaryaya Yaşları

AGES AND TECTONOMAGMATIC CHARACTERISTICS OF OCEANIC BASALTS FROM THE INTRA-PONTIDE SUTURE BELT: EVIDENCES FOR THE EVOLUTION OF THE INTRA-PONTIDE OCEAN

**M. Cemal Göncüoğlu^a, Michele Marroni^b, U. Kağan Tekin^c,
Kaan Sayıt^d, Luca Pandolfi^b**

¹Ortadoğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

²Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, Italy D

³Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

⁴Department of Geological Sciences, San Diego State University, San Diego, USA

ABSTRACT

The location of the Intra-Pontide Suture, yet the presence of a separate Neotethyan oceanic branch between the Sakarya Continent and the southern margin of Eurasia is a point of disagreement in some recent studies. This is mainly due to the discontinuous nature of the oceanic assemblages and subduction-accretion complexes in North Anatolia that normally should mark the position of a suture belt. A detailed review of field data, however, shows that oceanic rocks do occur as dismembered subduction-accretion complexes with ophiolitic bodies along a narrow strip stretching from the Biga Peninsula at the Aegean coast (Çetmi Mélange) towards east, following the southern coast of the Sea of Marmara (Mudanya-Zeytindağı Mélange), Armutlu Peninsula, southern Bolu Massif (Arkotdağı Mélange and Abant Complex), west of Gerede and Bolu-Eskipazar-Araç Zone. Towards west, the Intra-Pontide Suture is assumed to join the Vardar Suture. In the east it is bounded by a transform fault (East Crimean Fault) or alternatively continues through the southern Kargı Massif towards E.

The subduction-accretion complexes in most of these areas are made up of a chaotic mixture of variably metamorphosed rocks of oceanic-basin and -lithosphere origin. They include up to a few hundred meters large olistoliths or slide blocks of serpentinized mantle rocks, gabbros, massive and pillow lavas, cherts and mudstones. Locally observed flysch-like successions represent the sedimentary matrix of the mélanges. During our recent field study across the belt along a geotraverse between Daday (Kastamonu) and Kurşunlu (Çankırı) a representative number of basaltic pillow-lavas and radiolarian cherts and mudstones were sampled. The detailed geochemistry of the pillow lavas supported their oceanic crust (E-MORB and OIB) and supra-subduction (BABB and IAT) origin. The radiolarian ages from the pelagic mudstone-chert association indicate an oceanic deposition from Late Anisian to early Norian and from Bajocian to Turonian.

The available data evidences that the Intra-Pontide Ocean started to spread at least during Mid Triassic. During the Middle Jurassic an intra-oceanic subduction co-existed with the ridge-spreading. The final closure of the ocean did not occur prior to early Late Cretaceous.

Keywords: Intra-Pontide Suture, Oceanic Assemblages, Geochemistry, Radiolarian Ages

İZMİR-BALIKESİR TRANSFER ZONU İÇİNDEKİ YAMANLAR STRATOVOLKANI'NIN TEKTONİK KONTROLLERİ, BATI ANADOLU

Özgür Karaoğlu

*Yüzüncü Yıl Üniv., Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Böl., 65080-VAN
(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)*

ÖZ

Menderes Masifinin batı kesimi yapısal olarak İzmir-Balıkesir transfer zonu (İBTZ) tarafından kontrol edildiği büyük ölçüde kabul edilmektedir. Erken Miyosen yüksek potasik/potasik kalk-alkali volkanizma, İBTZ olarak adlandırılan KD-GB doğrultulu bir koridorda yer almaktadır. Volkanik çıkış merkezleri, plütonik kütleler ve yarı derinlik dayk yapıları, 250 km uzunluğundaki İBTZ boyunca genelde NE-SW yönünde dizilim göstermektedir. KD-GB yönlü genişleme bileşenli doğrultu atım karakterli transfer zonu, püskürüm merkezlerinin yerini kontrol edebildiği gibi aynı zamanda magmanın yüzeye ulaşabildiği zayıf kanalları temsil etmektedir. Bazı volkanik yapılar kalderalara benzemekte olup bunlar İBTZ boyunca yüzlek veren ignimbiritlerin kaynağını oluşturabilirler. İBTZ boyunca gözlenen KD-GB doğrultulu genişleme bileşenli doğrultu atımlı yapılar, transfer fayları olup genelde Erken-Orta Miyosen boyunca oluşmuş bu yaygın volkanizmanın oluşabilmesine yetecek ölçüde farklı gerilmelere kaynaklık eder.

Yamanlar stratovolkanı, Erken Miyosen'den itibaren gelişen farklı tektonik kontrolleri ortaya koymak için anahtar volkanik yapılardan birisidir. Yamanlar volkanı İzmir'in hemen kuzey kesiminde yer almakta olup KD-GB doğrultulu 8x11 km boyutlarında eliptik bir şekle sahiptir. Volkan 5.5x8.5 km çapında, deforme olmuş bir dairesel çöküntü alanına sahip olup 1060 m rakımlı tavan ve taban kotları arası 1030 m yükseklik farkı göstermektedir. Bu volkan genelde andezit, latit ve trakitik bileşenli lav akmaları ve dom yapılarından oluşmaktadır. Bu dairesel çöküntü alanında gözlenen çok evreli yoğun hidrotermal alterasyonlar (piropilitik ve arjilitik) volkanik tıkaçlar benzeri intrüfiz kütleler ve dayk çıkışları ile doğrudan ilişkilidir. Piroklastik akma ürünlerince (ignimbiritler) baskın olan patlamalı volkanizma ürünleri, volkanik aktivitenin başlangıç evresini temsil etmektedir. Çoğunlukla volkanik kütle akmaları ve daha az orandaki volkanik çığ malzemesi bu volkanik yapıya ait dairesel çöküntü alanının genelde dışında gözlenirken bunlar volkanın orta kesimine ait fasiyes özellikleri göstermektedir.

Yamanlar volkan, transfer zon ile ilişkili olarak ileri derecede tektonik deformasyona maruz kalmıştır. Erken Miyosenden itibaren devamlılık sunan bu deformasyon, Miyosen boyunca çoğunlukla KD-GB doğrultulu vev ve doğrultu atım bileşenli, Miyosen sonrasında KD-GB/KB-GD/D-B doğrultulu çapraz faylar tarafından parçalanmıştır. Volkanik dom, dayk ve sokulum kütlelerinin yönelimleri, Erken-Orta Miyosen boyunca devamlı ve tekrarlamalı farklı tektonik fazları işaret etmektedir. Yamanlar volkanı çöküntü alanı, İBTZ içinde volkanın parçalanması süresince devamlı artan ve birbirleriyle karmaşık özellikler gösteren sayısız fay bloklarının hareketlerinden etkilenmiştir. Yamanlar volkanına ait volkanik ve sedimanter yapılar yeni bir jeolojik harita ile ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada, hem Yamanlar volkanında hem de İBTZ içindeki bazı anahtar özellikteki volkanik alanlardan elde edilen kinematik veriler ile arazi gözlemleri kullanılarak, bölgesel yapısal unsurların ve eş yaşlı tektonizmanın bu volkana olan etkileri gösterilecektir. Aynı zamanda, Erken Miyosen'den itibaren gerilme bileşenli doğrultu atımlı olarak gelişen deformasyonun bu volkanik yapı üzerindeki ilişkisi ortaya konulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deformasyon, Stratovolkan, Tektonik Kontroller, Transfer Zon, Yamanlar Volkanı

TECTONIC CONTROLS OF THE YAMANLAR STRATOVOLCANO IN THE İZMİR–BALIKESİR TRANSFER ZONE, WESTERN ANATOLIA

Özgür Karaoğlu

Yüzüncü Yıl Üniv., Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Böl., 65080-VAN
(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

It is widely accepted that the western part of the Menderes Massif was strongly structurally-controlled by İzmir–Balıkesir transfer zone (İBTZ). Early Miocene high potassic/potassic calc-alkaline volcanism is placed along the NE–SW-trending wrench corridor that was formerly described as İBTZ. Volcanic centres, plutonic stocks and sub-volcanic dike structures are commonly extended for at least 250 km zone along NE–SW trend throughout the İBTZ. NE–SW transtensional transfer zone controlled the location of the eruption centers and may represent weak channels that magma eruptions. Several structures appear to be calderas and these may be the source of ignimbrites exposed along the İBTZ. NE–SW-trending transtensive structures along the İBTZ are defined transfer faults developed within a significantly stretched crust, which allows sufficient differential stretching for extensive volcanic activity mostly during Early-Middle Miocene.

Yamanlar stratovolcano is a key volcanic edifice in order to put forth of distinct tectonic controls since Early Miocene. Yamanlar volcano is just located north part of the city of İzmir, is a NE–SW-oriented 8×11 km elliptical shape and has a 5.5×8.5 km diameter deformed-ring plain area of subsidence that displays a ~1030 m elevation difference between the base and the top at c. 1060 m. The volcano was mainly constructed by many kinds of lava flows and domes which are andesite with minor rhyolite, latite and trachytic in composition. Multi-stage pervasive hydrothermal alteration (propylitic and argillic) occurring at the margin of the ring plain area is related to neck-like intrusive bodies and dike swarms. Explosive products dominated by pyroclastic flows (ignimbrites) represent the initial stage of the volcanic activity. Mostly volcanic debris flows and rarely volcanic debris avalanche deposits are observed outside the ring plain of the volcanic edifice and are interpreted to represent the medial facies of the volcano.

Yamanlar volcano has experienced intense tectonic deformations and erosion associated with activity of the transfer zone. The sustained deformation since the Early Miocene has resulted in dissection of the southern flank of the volcano by mostly NE–SW-striking oblique and strike-slip faults during Miocene, also NE–SW/NW–SE/E–W-trending intersecting faults following to Miocene. Orientations of the volcanic domes, dikes, intrusive bodies indicate many successive and reactive different tectonic phases during Early-Middle Miocene. The ring plain of the Yamanlar volcano was undergone incremental and involved complex movements of numerous fault blocks during destruction of the volcano in the İBTZ. The volcanic and sedimentary developments are described in detail elsewhere, with a new geological map for the Yamanlar volcano. This study shows how regional structures and contemporary tectonism influenced the volcano based on kinematic data and field observations from Yamanlar volcano and the surrounding a few key volcanic areas within the İBTZ. This study also reconciles this volcano with regional transtensional deformation occurred since Early Miocene.

Keywords: Deformation, Stratovolcano, Tectonic Controls, Transfer Zone, Yamanlar Volcano

KARS VOLKANİK PLATOSU'NUN DOĞUSUNUN VOLKANO-STRATİGRAFİSİ, JEOKİMYASI VE PETROLOJİSİ, ÇILDIR KUZEYİ, ARDAHAN

Olgun Duru^a, Mehmet Keskin^a

*^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul
(lineasyon@gmail.com)*

ÖZ

Erzurum-Kars Volkanik Platosu'nun (EKVP) en iyi volkano-stratigrafik kesitlerinden biri, Çıldır kuzeyinde (Ardahan) Gürcistan sınırına yakın Kura nehri kanyonu boyunca görülmektedir. Derinliği kimi yerde 700 m'ye ulaşan Kura kanyonunun dik yamaçlarında sayıları 20'yi aşan lav yaygıları ve piroklastik birimler mostra vermektedir. Aktimur ve diğ. (1991)'nin paleontolojik yaş verilerine göre bu kesit, Üst Miyosen'den Kuvaterner'e kadar neredeyse 10 milyon yıllık bir zaman aralığını kapsamaktadır. Dolayısıyla Doğu Anadolu çarpışma zonunun bu bölümünün Üst Miyosen'den Kuvaterner'e kadar magmatik ve jeodinamik evriminin kayıtlarını içeren bir arşiv niteliği taşımaktadır. Bu çalışma, Kura kanyonu kesitinin volkano-stratigrafisi, petrografisi, jeokimyası ve petrolojisini ortaya koymak ve ayrıca platoyu oluşturan kıta-kıta çarpışması ile ilişkili lavların kökeni, jeodinamik ortamı ve püskürünceye kadarki süreçte yer kabuğu içindeki evrimleri sırasında etkili olmuş proseslerin petrolojik modellemeler ile ortaya konması amacıyla yapılmıştır.

Çalışma alanı içinde plato volkanitlerinin temeli yüzeylenmez. Plato istifi üç farklı evrede gelişmiş ve birbirinden litolojik açıdan farklı özellikler sunan dört birimden oluşur. Üst Miyosen-Alt Pliyosen arasında püskürmüş piroklastik ve lavlardan oluşan toplam ~250 m kalınlıktaki Birinci Evre ürünleri Kura volkaniti olarak isimlendirilmişlerdir. Kura volkaniti tabanda kalın aglomera düzeyleri ile başlar, üste doğru bazaltik andezit lav seviyeleri de kapsayan afirik dokulu plajiyoklaz-piroksen andezitlere geçer; bu evrenin lavları dasit bileşimine kadar evrimleşir. Pliyosen döneminde püskürmüş İkinci Evre volkanitleri kendi içinde iki faza ayrılır. Birinci faz literatüre "Kars platosu" olarak geçmiş olan tipik plato morfolojisini oluşturan ve bu çalışmada Öncül volkaniti olarak isimlendirilmiş olan bazaltik, bazaltik-andezitik ve bazaltik traki-andezitik bileşimli, monoton görünüş ve petrografiye sahip plato lavları ile başlar. Ölçülü kalınlığı 60–90 m'dir. Bu plato üzerinde oturan ve Öncül volkaniti'nin lavları ile hemen hemen aynı petrografik ve jeokimyasal özellikler sergileyen ortalama kalınlığı 70 m olan ikinci fazdaki küçük volkan konisi ve lav çıkışları, Kalaçatepe volkaniti olarak isimlendirilmişlerdir. Volkanizmanın birinci ve ikinci evresi ile yanal geçişli olarak Pliyosen yaşlı göl ve akarsu ortamında oluşmuş, ortalama kalınlığı 100 m yi bulan çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kiltası-marn ardalanmasından oluşan Kalkalkale Formasyonu bulunmaktadır. Kıta-kıta çarpışması ile ilişkili volkanizmanın üçüncü ve son evresini, Üst Pliyosen-Alt Pleistosen yaşlı Sazlısu volkaniti'nin lavları teşkil eder. Plato üzerinde geniş alanlarda sırtlar ve domlar olarak görülen Sazlısu volkanitinin kalınlığı 90-350 m arasında değişmekte olup, çoğunlukla porfirik dokulu lavlarla temsil edilmektedir ve başlıca plajiyoklaz ve piroksen kristalleri içeren andezit, dasit ve riyolitten oluşur.

Volkanizmanın bütün ürünleri kalkalkali karakter taşlılar ve tipik bir yitim bileşeni içerirler. Platoyu oluşturan volkanizmanın tüm evrelerine ait lavların magma odası evrimlerinde magma karışım işlemine özgü mineral dokuları yaygındır. Petrolojik modelleme sonuçları, Birinci ve İkinci evre lavlarının magma odası evriminde bunların primitif bazik nitelikte magma tarafından periyodik olarak tazelandığını, volkanizmanın Üçüncü ve son evresinde ise evrimleşmiş lavların birbiri ile karıştığını ortaya koymaktadır. Asimilasyon işleminin petrolojik modelleme sonuçları, volkanizmanın ilk ve ikinci evrelerinde püskürmüş lavların magma odası evrimlerinde ve özellikle İkinci Evre'nin magma evriminde kıtasal kabuğun asimilasyonu ile birlikte fraksiyonel kristallenme (AFC) sürecinin önemli olduğunu buna karşılık Üçüncü ve son evrede asimilasyondan ziyade fraksiyonel kristallenme (FC) sürecinin egemen olduğunu ortaya koymuştur. İz element sistematiği, volkanizmanın her üç evresindeki lavların manto kaynak alanının yitim bileşenince zengin olduğunu ve tipik yay bileşeni sunduğu gösterir. Kısmi ergime modelleri, manto kaynak alanının spinelce zengin peridotit ile temsil edildiğini, ergime derecesinin ise % 0,5 ile % 2 arasına değiştiğini göstermiştir. Yay bileşiminin bölgede Üst Kretase-Eosen arasında hüküm sürmüş Pontid yayının litosferik manto üzerindeki metasomatizmasından miras kaldığı, büyük miktarda magma oluşumunun ise çarpışma zonu içinde kalınlaşan ve stabilitesi bozulan litosferik mantının soyulup ayrılması (delamination) sonucunda yükselen astenosferin ısıtması ile litosferik mantının ergimesinden kaynaklandığı (Pearce ve diğ., 1990; Keskin ve diğ., 1998 ve 2006; Keskin, 2007) düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Çarpışma Volkanizması, Erzurum-Kars Volkanik Platosu, Kura Kanyonu, Petrolojik Modelleme, FC, AFC, Magma Tazelemesi

**VOLCANOSTRATIGRAPHY, GEOCHEMISTRY AND
PETROLOGY OF THE EASTERN PART OF THE KARS
VOLCANIC PLATEAU, NORTH OF ÇILDIR, ARDAHAN CITY,
NORTH EASTERN TURKEY**

Olgun Duru^a, Mehmet Keskin^a

*^aİstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
34320 Avcılar, İstanbul-Turkey
(lineasyon@gmail.com)*

ABSTRACT

One of the best transects of the Erzurum-Kars Volcanic Plateau (EKVP) is exposed along the River Kura canyon in the north of the town of Çıldır (Ardahan) close to the state border with Georgia. There are over 20 lava and pyroclastic units on the walls of the Kura canyon, which reaches in depth up to 700 m in places. MTA's reports indicate that this section covers an almost 10 My time-span from Middle Miocene to Quaternary. The aforementioned stratigraphic section can be regarded as an archive that contains the record of the magmatic and geodynamic evolution of this part of Eastern Anatolia from Middle Miocene to Quaternary. This study aims to present the results on the volcano-stratigraphy, petrography, petrology and geochemistry of the Kura canyon section. It further targets to reveal genesis, geodynamic setting and the processes that played an important role in the magma chamber evolutions of the collision-related magmas until they erupted to the surface by utilizing petrological modeling.

Nowhere in the study area is the basement beneath the volcanic plateau sequence exposed. The volcanic plateau sequence is made up of four volcanic units each consisting of different volcanic lithologies and erupted in three stages. The first stage, named in this study the Kura volcanics, reaching in thickness to ~250 m, consists of lavas and pyroclastics erupted between the Late Miocene and Lower Pliocene. The Kura volcanics starts with the alternations of a thick agglomerate layer at the base and changes upward into a lava sequence containing aphyric andesites with plagioclase+pyroxenes phenocrysts and some basaltic lava intercalations. There are more evolved lavas (e.g. dacites) in this unit. The second Stage volcanics that erupted during the Pliocene are divided into two volcanic phases. The first phase, named in this study as the Öncül volcanics, is made up of basaltic, basaltic andesitic and basaltic trachy-andesitic lavas that form the typical plateau morphology. These lavas are rather monotonous in terms of their petrography and general appearance. The measured thickness of this unit is 60-90 m.

Small volcanic cones and lavas of the second stage, which are sitting on the plateau and very similar to the Öncül lavas in terms of their petrography and geochemistry are named in this study as the Kalaçatepe volcanics. The average thickness of this unit is ~70 m. The first and second stage volcanics are interfingered with lake sediments consisting of the alternations of conglomerate, sandstone, mudstone, shale and marl. This sedimentary unit is named

the Kalkale formation and reach in thickness around 100 m. The third namely the final stage is represented by the Late Pliocene – Early Pleistocene Sazlısu volcanics. The Sazlısu volcanics is patchily exposed on the plateau as intermediate to acid lava domes and the ridges coinciding with lava flows. In general, it is represented by the porphyritic-textured andesitic, dacitic and rhyolitic lavas containing plagioclase and pyroxene phenocrysts and also amphibole and biotite in acid lavas. Thickness of these lava flows and edifices vary between 90 and 350 m.

We carefully studied the most representative sections along the Kura canyon, the Öncül and Kale Valley sections, measuring the thickness of individual layers and collecting representative samples across them. By correlating these sections, we constructed a volcano-stratigraphic section. In addition, in order to study the petrography and geochemistry of the lavas and to examine the temporal variations in petrological processes, geochemical and petrographic stratigraphic sections are constructed.

All the volcanic products in the study area are calc-alkaline in character with a distinct subduction signature. Most of the lavas display mineral textures the nature of which is associated with magma mixing process during their magma chamber evolution. Results of our petrological modeling studies indicate that the magmas that fed the volcanism during the First and the Second Stages of the volcanism were periodically replenished by fresh and primitive basaltic magma in the chamber. However during the Third and Last Stage, more evolved magmas were mixed into each other. The petrological modeling of the assimilation process reveal that the assimilation combined with fractional crystallization (i.e. AFC) was an important process during the magma chamber evolution of the First and especially the Second Stages of the volcanism. In contrast, magma evolution dominated by fractional crystallization during the Third and the Last Stage. Trace element systematics indicate that the mantle source region was enriched by a subduction component and contained a distinct subduction signature. The partial melting models indicate that the mantle source region was represented by peridotites rich in spinel and the degree of melting varied between 0.5% and 2%. The subduction signature in the magmas was possibly inherited from the Late Cretaceous-Eocene Pontide arc, that possibly metasomatized the lithospheric mantle. The magma generation that created great volumes of volcanic products in the region can be linked to the delamination of lithospheric mantle resulted in the thickening of the lithosphere, which perturbed the mantle region creating widespread melting in the “lithospheric mantle” due to the heat supplied by the upwelled asthenosphere (Pearce et al., 1990; Keskin et al., 1998 and 2006; Keskin, 2007).

Keywords: Eastern Anatolia, Collision Volcanism, Erzurum-Kars Volcanic Plateau, Kura Canyon, Petrological Modeling, FC, AFC, Replenishment

KUVATERNER YAŞLI SÜPHAN STRATOVOLKANI'NIN MAĞMATİK EVRİMİ

Yavuz Özdemir^a, Nilgün Güleç^b

^a*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye*

^b*Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye*
(yozdemir@yyu.edu.tr)

ÖZ

Süphan Stratovolkanı 4050m yüksekliği ve 2000 km²'nin üstünde bir alana yayılan ürünleriyle Türkiye'nin en önemli Kuvaterner yaşlı volkanlarından biridir. Miyosen ve Pliyosen-Pleistosen yaşlı sedimanter birimler üzerine yerleşen Süphan volkanizmasının ürünleri bazalttan riyolite kadar uzanan ortaç alkali ve kalkalkali karakterler arasında geçiş özelliği gösteren, lavlar, domlar ve piroklastiklerden oluşmuştur. Volkanostratigrafik istifin değişik seviyelerinden yapılan Ar-Ar yaşları ve literatürden elde edilen radyometrik yaşlar 0.76-0.06 My arasında değişmektedir.

Süphan volkaniklerinin jeokimyasal evriminde fraksiyonel kristallenme ve magma karışımının etkisini görebilmek için volkaniklerin major element kimyalarına MELTS (Ghiorso and Sack, 1995) modellemesi uygulanmıştır. Model sonuçları Süphan volkanizmasını oluşturan ortaç karakterli lavların büyük bir kısmının bazaltik trakiandezitik lavlar ve riyolitik lavların karışımından meydana geldiğini ortaya koymuştur. İz element ve izotop bileşimleri kullanılarak yapılan EC-AFC modellemesi, evrimleşmiş lavların % 2-10 arasında kabuksal kirlenmeye maruz kaldığını, Ba/Th, Pb/Ce, Ba/La, Th/Ce, ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb, ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb, ²⁰⁸Pb/²⁰⁴Pb oranları ise Süphan volkaniklerini oluşturan kaynak alanının dalma batmaya eşlik eden sedimentler tarafından zenginleştiğini göstermektedir. Süphan volkanizmasını oluşturan kaynak alanına yaklaşımlarda bulunmak amacıyla yapılan NTE modellemeleri, volkanizmaya ait mafik lavların spinel ve granat içeren lerzolitik kaynaklardan türeyen ergiyiklerin karışımından oluştuğuna ve karışımdaki spinel ve granatlı kaynak katkısının, sırasıyla, %60 ve %40 olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Süphan Stratovolkanı, Jeokimya, Magma Karışımı

MAGMATIC EVOLUTION OF THE QUATERNARY SÜPHAN STRATOVOLCANO

Yavuz Özdemir^a, Nilgün Güleç^b

^aDepartment of Geological Engineering, Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, Ankara, Turkey
(yozdemir@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Süphan is a 4050 m high Quaternary stratovolcano in eastern Anatolia, Turkey, with eruptive products extending over an area of approximately 2000 km². The volcanic products of Süphan Stratovolcano, including transitional mildly alkaline to calc-alkaline rocks, are lavas, domes and pyroclastics ranging in composition from basalts to rhyolites. These products were emplaced over the Miocene and Pliocene-Pleistocene sedimentary units. Ar-Ar age data and published K-Ar data from different levels of the volcanostratigraphic succession yield a range of 0.76-0.06 Ma.

MELTS modeling (Ghiorso and Sack, 1995) is used to assess the possible roles of fractional crystallization and magma mixing on the geochemical evolution of Süphan volcanics. Based on the major element compositions, the model (MELTS) suggests that the majority of intermediate members of Süphan volcanics are products of mixing of basaltic trachyandesitic and rhyolitic magmas. EC-AFC modeling of trace element and isotope compositions indicates that the assimilation of the older upper crustal rocks contaminated the Süphan volcanics in the range of 2% to ~10 % on the way of surface. Ba/Th, Pb/Ce, Ba/La, Th/Ce, ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb, ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb, ²⁰⁸Pb/²⁰⁴Pb ratios suggest that mantle source of the Süphan volcanics was modified by subducted sediments. REE modeling indicates that primitive rocks of Süphan volcanics were products of mixing of melts from spinel and garnet lherzolite sources, with contributions of 60% and 40%, respectively, in the mixture.

Keywords: Eastern Anatolia, Süphan Stratovolcano, Geochemistry, Magma Mixing

SALİHLİ VE TURGUTLU GRANİTOYİTLERİNİN LA-ICP-MS U-Pb ZİRKON JEOKRONOLOJİSİ, MİNERAL KİMYASI VE PETROJENETİK MODELLEMESİ: KAYNAK KAYACINA BİR YAKLAŞIM

Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b, Yalçın Ersoy^c, İbrahim Uysal^d,
Urs Klötzl^e, Massimo Tiepelo^f

^aAkdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye

^bAkdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Antalya, Türkiye

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca – İzmir

^dKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon – Türkiye

^eCenter for Earth Sciences, Department of Lithospheric Research UZA II, Vienna, Austria

^fConsiglio Nazionale delle Ricerche, Institute of Geosciences and Earth Resources, Pavia, Italy
(sibel582@gmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu'da metamorfik çekirdek kompleksleri'nin gelişimi ile ilişkili magmatizmanın en belirgin yüzleklerinden birisi Orta Menderes Masifi'ndeki Salihli ve Turgutlu granitoyitleridir. Bu çalışma ile genişleme tektoniğinin gelişim sürecinin anlaşılmasında anahtar role sahip bu granitoyitlerin yerleşim yaşları sistematik LA-ICP-MS U-Pb zirkon jeokronolojisi ile tekrar gözden geçirilmiş ve Salihli granitoyitlerinden 13.0-17.6 My arasında, Turgutlu granitoyitlerinden ise 14.6-16.6 My aralığında yaşlar elde edilmiştir. Salihli ve Turgutlu granitoyitlerine ait sırası ile 14.97±0.33 ve 15.4±0.07 My elde edilen konkordiya yaşları genişleme ile eş yaşlı granitoyitlerin yerleşim yaşı olarak kabul edilmektedir. Salihli granodiyoritlerinden elde edilen mineral kimyası verilerine dayanan jeotermobarometrik hesaplamalar bu kayaçları oluşturan magmanın 1.65-1.97 kb basınçta, 605.5-638.4 °C sıcaklıkta ve 6.6-7.8 km gibi sığ bir derinlikte yerleştiğini işaret etmektedir. Elde edilen bu veriler, Batı Anadolu'daki diğer Miyosen yaşlı sığ yerleşmiş plütonlarla uyumluluk göstermektedir. Bölgedeki kayaçlardan yapılan petrojenetik modellemeler, Salihli ve Turgutlu granitoyitlerinin kökeninde mafik ve felsik olmak üzere iki farklı uç üyenin varlığına işaret etmektedir. Bu uç üyeler büyük ölçüde alt kabuk ve bağlı olarak daha az miktarda mantonun katkısı ile tanımlanmaktadır. Salihli ve Turgutlu granitoyitlerinin Sr-Nd izotopik bileşimleri Menderes Masifi'nin üst kabuğunu temsil eden Prekambriyen yaşlı metagranitoyitlerin izotopik değerlerinden özellikle Sr izotopları bakımından farklılık sergilemektedir. Bu durum, Salihli ve Turgutlu granitoyitlerinin kökeninde etkin olan alt kabuk bileşiminin Menderes Masifi'nden farklı bir kaynak olabileceğini ortaya koymaktadır. Tüm veriler değerlendirildiğinde, genişleme ile eş yaşlı gelişmiş bu granitoyitleri oluşturan hibrid/melez magmanın, heterojen bir alt kabuktan türeyen felsik magma ile mantodan türeyen mafik magmanın karışımı sonucu meydana geldiğini düşündürmektedir. Bu durum, Prekambriyen'den itibaren bölgedeki kristalin temel kayaçlarının çok evreli naplaşmaya maruz kalması ve naplaşma sonrasında farklı bileşimdeki litolojilerin bir araya gelerek heterojen bir alt kabuk oluşturması ile açıklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Zirkon Jeokronolojisi, Mineral Kimyası, Jeotermobarometre, Hibrid Magma, Heterojen Alt Kabuk

LA-ICP-MS U-Pb ZIRCON GEOCHRONOLOGY, MINERAL CHEMISTRY AND PETROGENETIC MODELLING OF THE SALİHLİ AND TURGUTLU GRANITOIDS: AN APPROACH TO SOURCE ROCK CHARACTERISTICS

**Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b, Yalçın Ersoy^c, İbrahim Uysal^d,
Urs Klötzl^e, Massimo Tiepel^f**

^aAkdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye

^bAkdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Antalya, Türkiye

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca – İzmir

^dKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon – Türkiye

^eCenter for Earth Sciences, Department of Lithospheric Research UZA II, Vienna, Austria

^fConsiglio Nazionale delle Ricerche, Institute of Geosciences and

Earth Resources, Pavia, Italy

(sibel582@gmail.com)

ABSTRACT

Salihli and Turgutlu granitoids within the central Menderes Massif form one of the key outcrops related to metamorphic core complexes and associated magmatism in western Turkey. In this study, emplacement ages of these granitoids that have key role in understanding the development of extensional tectonic regime were reviewed by using LA-ICP-MS zircon geochronology. Laser spot measurements yielded ages of 13.0-17.6 and 14.6-16.6 Ma from Salihli and Turgutlu granitoids, respectively. Concordia ages of 14.97 ± 0.33 and 15.4 ± 0.07 from Salihli and Turgutlu granitoids are accepted to represent the emplacement ages of syn-extensional magmas. Geothermobarometric calculation based on mineral chemistry of the Salihli granodiorites indicate that they were formed at 1.65-1.97 kb and 605.5-638.4 °C and inferred to have been emplaced at shallow depth of 6.6-7.8 km. Calculations revealing the shallow depth of emplacement can be correlated with those of other Miocene shallow-seated plutons in western Turkey. Petrogenetic modelling studies revealed that the magma origin forming the Salihli and Turgutlu granitoids were formed by felsic and mafic end members that consist largely of lower crust coupled with relatively minor mantle input. Sr-Nd isotopic composition of the Salihli and Turgutlu granitoids appear in contrast with those of the Menderes basement rocks that represent the composition of upper crust, suggesting that the lower crustal component of the Salihli and Turgutlu granitoids might be different than the Menderes Massif. When overall data combined, hybrid magmas forming the syn-extensional granitoids are closely related to the mixing of heterogeneous, lower crustal-derived felsic and mantle-derived mafic magmas. Heterogeneous lower crust can be explained by polyphase nappe-stacking events on the crystalline basement rocks since Pre-Cambrian and following juxtaposition of different lithologies that may yield different isotopic compositions.

Keywords: Zircon Geochronology, Mineral Chemistry, Geothermobarometry, Hybrid Magma, Heterogeneous Lower Crust

ŞAPHANE ve GEDİZ ÇEVRESİNDEKİ MİYOSEN YAŞLI VOLKANİZMANIN JEOKRONOLOJİSİ, İZ ELEMENT ve İZOTOP JEOKİMYASI

Bariş Semiz^a, E. Yalçın Ersoy^b, Yahya Özpnar^a, Cahit Helvacı^b, Zeki Billor^c

^a Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-20070, Denizli

^b Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35100, Buca, İzmir

^c Auburn University, Dep. of Geology and Geography, Auburn, 36849-5305, AI-USA

(bsemiz@pau.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu'da KD-GB gidişli Selendi, Uşak-Güre ve Emet havzalarının arasında yer alan Şaphane-Gediz bölgesinde erken ve Orta Miyosen'de, görsel havza içinde tortullaşma ile eş yaşlı olarak yerleşmiş çeşitli bileşimlerde volkanik birimler bulunmaktadır. Bu volkanik birimler; (1) erken Miyosen yaşlı başlıca yüksek potasyumlu riyolit bileşimli Akdağ volkanitleri ve bunlarla ilişkili piroklastik kayalar, (2) Orta Miyosen yaşlı yüksek potasyumlu, bazaltik ve andezitik bileşimli Güzüngülü volkanitleri ve (3) şoşonitik-ultrapotasik bileşimli mafik kayalar (Ilıca ve Şaphanedağı lamproitleri, İnceğiz ve Kestel bazaltları) ile temsil edilir. Bu çalışmada, volkanik birimlerden elde edilen yeni Ar/Ar radyometrik yaşlar ve jeokimyasal analizler (Sr, Nd ve O izotopları ve toplam kaya ana ve iz element) kullanılarak bölgedeki erken-Orta Miyosen volkanizmasının petrolojik evrimi konu edilmiştir.

Akdağ volkanitlerine ait yüksek potasyumlu riyolitlerden 20-18 My arasında değişen Ar/Ar radyometrik yaşları elde edilmiştir. Bu volkanik kayalar yüksek $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (~0.708-0.710) ve düşük $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (~0.5124) izotop oranlarına sahiptir. Birime ait volkanik kayalardan yapılan toplam kaya ve mineral oksijen izotopları 8-10 arasındadır. Jeokimyasal özellikleri temelinde bu volkanik birimin ileri derecede ayrımlaşmış ve kabuksal katkı içeren magmalardan türediği görülür. Yüksek potasyumlu Güzüngülü volkanitleri Orta Miyosen yaşlı olup (~14 My) Akdağ volkanitlerine benzer izotop bileşimleri sunarlar. Bölgedeki Orta Miyosen mafik volkanizmasının ürünleri olan şoşonitik ve ultrapotasik volkanik birimlerin yüksek MgO içerikleri ve Mg# değerlerine göre mantodan türedikleri düşünülmektedir. Bu volkanik birimlerin oldukça yüksek olan uyumsuz iz element içerikleri ve $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ bileşimleri türedikleri mantonun ileri derecede metasomatizmaya uğramış olduğuna işaret eder.

Sonuç olarak bölgede erken Miyosen'de riyolitik bir volkanizma hâkimken Orta Miyosen'de (1) kalk-alkali, yüksek-K'lu felsik ve (2) alkali bileşimli mafik volkanizmadan oluşan bimodal volkanik aktivite meydana gelmiştir. Petrolojik veriler mafik ve felsik volkanizmanın farklı iki kökene (kabuk ve manto) sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Şaphane, Gediz, Jeokronoloji, İzotop Jeokimyası, İz Element

GEOCHRONOLOGY, TRACE ELEMENT AND ISOTOPE GEOCHEMISTRY OF THE MIOCENE VOLCANISM IN THE ŞAPHANE AND GEDİZ REGIONS

Barış Semiz^a, E. Yalçın Ersoy^b, Yahya Özpınar^a, Cahit Helvacı^b, Zeki Billor^c

^a Pamukkale University, Department of Geological Engineering, TR-20070, Denizli

^b Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35100, Buca, İzmir

^c Auburn University, Dep. of Geology and Geography, Auburn, 36849-5305, AL-USA

(bsemiz@pau.edu.tr)

ABSTRACT

In the Şaphane-Gediz region located between NE–SW-trending Selendi, Uşak-Güre and Emet basins in western Anatolia, at early-middle Miocene, have been determined volcanic rocks with various compositions settled with syn-sedimentation within lacustrine basin. These volcanic units are characterized by; (1) high potassic, early Miocene aged Akdağ volcanics consisted of mainly rhyolite and associated pyroclastic rocks (2) high-potassic, middle Miocene aged Güzüngülü volcanics with basaltic and andesitic compositions and (3) mafic rocks with shoshonitic-ultrapotassic compositions (Ilıcaksu and Şaphanedağı lamproites, Inceğiz, and Kestel basalts). This study focuses on petrological evolution of the early-middle volcanism in the region based on new Ar/Ar age data and geochemical analyses (Sr, Nd and O isotopes and whole-rock major and trace elements) of volcanic units.

Ar/Ar radiometric dates ranged between 20–18 Ma from high-K rhyolite of Akdağ volcanics were obtained. These volcanic rocks have high ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr (~0.708-0.710) and low ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd (~0.5124) isotope ratios. Whole-rock and mineral oxygen isotope values of the volcanic rocks are between 8-10. According to geochemical features, volcanic rocks derived from magmas including crustal contribution and advanced differentiation. High potassic Güzüngülü volcanic is middle Miocene (14 Ma) aged and shows similar isotopic composition with Akdağ volcanics. According to high MgO contents and Mg# values, it is thought that shoshonitic and ultrapotassic volcanic rocks associated with middle Miocene mafic volcanism derived from mantle. High incompatible trace elements and ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr compositions in these volcanic rocks indicate that advanced metasomatized mantle.

As a result, while a rhyolitic volcanism had dominated in the Early Miocene, bimodal volcanic activity composed from (1) a calc-alkaline, high-potassic felsic units and (2) mafic volcanism with alkali composition occurred in the Middle Miocene. Petrological data show that mafic and felsic volcanism have different origin (crust and mantle).

Keywords: Şaphane, Gediz, Geochronology, Isotope Geochemistry, Trace Elements

UZUNGÖL İNTRÜZİF KOMPLEKSİNİN JEOKRONOLOJİSİ VE PETROLOJİSİ, KD-TÜRKİYE: GEÇ MESOZOYİK YİTİM SAFHASINDAN ERKEN SENOZOYİK KITASAL İNCELME ORTAMINA GEÇİŞ İÇİN KANITLAR

Özmen Evcimen^a, Bülent Bakırhan^a, Orhan Karşı^b, Levent Duygu^a,
Vahdet Tunçdemir^a, Hünkar Demirbağ^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi 06540 Ankara

^bRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, 53100 Fener/Rize

(ozmen@mta.gov.tr)

ÖZ

Doğu Pontidler, Geç Mesozoyik ile Erken Senozoyik zamanları arasında geniş yayımlı intrüzifler ile karakteristiktir. Bu çalışma ile Doğu Pontidlerin kuzey kesiminde Uzungöl yöresinde yüzeleme veren intrüzif komplekse ait kayaçların kaynak kaya ve jeodinamik gelişimlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Uzungöl İntrüzif Kompleksi'nde, SHRIMP zirkon U-Pb yöntemiyle, granitoidik kayaçlardan yaklaşık 80 ± 1 My; subvolkanik granitoid porfirlerden ise 43.81 ± 0.63 My yaşlar elde edilmiştir. Kompleks, gabroyik ve diyoritik kayaç kapanımları içeren tonalit, granodiyorit ve granitten oluşan biraz daha yaşlı ana kütle ile bunu kesen gabroyik diyoritik kayaç kapanımları bulunduran diyoritik, tonalit ve granodiyorit porfirlerden oluşmaktadır. Kompleksten derlenen örneklerin tamamı I-tipi granitoid karakterli olup, kalk-alkalen özellikten yüksek-K kalk-alkalen özelliğe doğru değişim sunarlar. Çoklukla porfiritik kayaçlar metalumin özellik sunarken, daha yaşlı granitoid kayaçlar peralumin karakter sunmaktadırlar. Kayaçların dokusal, mineralojik ve jeokimyasal karakterleri, farklı protolit ergimesiyle oluşan hibrit magmalardan (alt kabuk ve kıtaaltı litosferik manto) türediklerine işaret etmektedir.

Bu tarz bir oluşum için, her iki zaman diliminde de kıtaaltı litosferik mantının genişleme tektoniğinin etkisiyle, mafik magmanın oluşmuş olabileceğini önermekteyiz. Daha sonra, alt kabuğun altına sokulan mafik magma, kabuğun alt kısmının ergimesine sebep olur ve kısmen yüksek-K kalk-alkalen hibrit kayaçların gelişimine imkân sağlar. Geç Kretase'de, büyük olasılıkla, yay gerisi gerilmeleri ile ilişkili okyanusal litosferin geri çekilmesi (slab rollback), astenosfer yükselimine ve kıtaaltı litosferik mantının ergimesine neden olmuş olabilir. Böylece, üst mantoda oluşan mafik magma ve astenosferin oluşturduğu termal etki, alt kabuğun kısmi ergimesiyle komplekse ait yaşlı kayalar oluşur. Erken Senozoyik dönemini temsil eden porfirlerin yaşlı kayaçlara göre oransal olarak daha fazla manto türevi ihtiva etmekle birlikte dayk biçimli sığ yerleşimlerdir. Bu özellikleri incelenmiş bir kıta ve bunun sebep olduğu astenosfer yükselimi ve kısmi ergime olayları ile ilişkilidir. Daha sonra, her iki dönemde de bu hibrit ergiyik, fraksiyonlaşarak kabuğun sığ derinliklerinde, diyoritten granite kadar değişen kayaçları oluşturmuştur. Bölgesel jeolojik veriler ile birleştirilen U-Pb SHRIMP zirkon ve tüm jeokimyasal verileri, Doğu Pontidler'de, hibrit, yüksek-K kalk-alkalen granitoidler, Kampaniyen zamanında (80 My), çarpışma sonrası gerilme safhasından ziyade, aktif kıta kenarına ait bir yay gerisi ortamını karakterize eden gerilmeli safhada; Orta Eosen yaşlı (43 My) granitoid porfilerin ise; çarpışma sonrası ekstansiyonel safhada litosferik incelmeye bağlı olarak oluştuklarını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hibrit Kalk-Alkalin Granitoidler, Alt Kabuk Ergimesi, Yitim Ortamı, Yay Gerisi Gerilme Ortamı, Kitasal İnceleme

GEOCHRONOLOGY AND PETROLOGY OF THE UZUNGÖL INTRUSIVE COMPLEX, NE-TURKEY: EVIDENCES FOR TRANSITION FROM THE LATE MESOZOIC SUBDUCTION TO EARLY CENOZOIC CONTINENTAL THINNING

**Özmen Evcimen^a, Bülent Bakırhan^a Orhan Karşlı^b, Levent Duygu^a,
Vahdet Tunçdemir^a, Hünkar Demirbağ^a**

^aGen. Direc. of Mineral Research and Exploration Dept. of Geological Research 06540 Ankara

^bRecep Tayyip Erdoğan University 53100 Fener/Rize

(ozmen@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Many intrusive rocks formed throughout the late Mesozoic to early Cenozoic times in the Eastern Pontides. This study aims to examine the sources and geodynamic evolution of intrusive rocks outcropping along the Uzungöl area of the northern part of the Eastern Pontides. SHRIMP zircon U-Pb dating method yielded ages of 80 ± 1 Ma for the granitoids and 43.81 ± 0.63 Ma for granitoid porphyries from the Uzungöl Intrusive Complex. The complex consists of a main body composing of tonalite, granodiorite and granite with gabbroic and dioritic mafic microgranular enclaves and the main body of the complex was cut by the subvolcanic rocks making up of diorite, tonalite and granodiorite porphyries with fine-grained gabbroic diorite enclaves. All the samples show I-type granitoid character and calc-alkaline to high-K calc-alkaline signatures. The granitoidic rocks are peraluminous, whereas the porphyries are typical of metaluminous rocks. The textural, mineralogical and geochemical features of the rocks suggest that the intrusive complex formed by crystallization of a hybrid magma derived from partial melting of different protholites (i.e. lower crust and subcontinental lithospheric mantle).

For the generation model, we propose a mafic magma by partial melting of subcontinental lithospheric mantle triggered by extension throughout late Mesozoic and early Cenozoic. Then, the underplated mafic magma causes partial melting of lower part of lower continental crust and lead to generation of high-K calc-alkaline hybrid source rocks. Possibly continental back-arc extension related to slab rollback caused upwelling of asthenospheric mantle triggering melting of mantle wedge during late Cretaceous. Hence, the mafic magma cause the partial melting of lower crust and then hybrid magma formed to generate the granitoidic rocks in a back-arc extensional setting. The early Cenozoic granitoid porphyries may have been derived from a major portion of mantle-derived magma and minority of crustal-derived melt and they are in form of dyke intruding into the shallow depths of the crust. Such features are consistent with continental thinning and asthenospheric upwelling causing partial melting events beneath the region. Then, the hybrid melt, which subsequently underwent the fractional crystallization, could ascend to shallower crustal levels to generate a variety of rock types ranging from diorite to granite. Geochemical data and SHRIMP U-Pb zircon age, combined with regional studies indicate that hybrid high-K calc-alkaline granitoid throughout the Campanian time (80 Ma) formed in a back-arc extensional environment rather than post-collision extensional phase and in contrast, middle Eocene (43 Ma) granitoid porphyries generated in a post-collision extensional tectonic phase resulting in continental thinning in the Eastern Pontides.

Keywords: Hybrid Calc-Alkalen Granitoids, Lower Crustal Melting, Subduction Setting, Back-Arc Extensional Stage, Continental Thinning

VAN GÖLÜ KUZEY VE KUZEYDOĞUSUNDAKİ PLİYÖSEN BAZALTİK VOLKANİZMASININ MANTO KAYNAK ALANI VE KİSMİ ERGİME SÜREÇLERİ

Vural Oyan^a, Mehmet Keskin^b, Yavuz Özdemir^c

^aYüzüncü Yıl Üniv. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, Van.

^bİstanbul Üniv. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul.

^cYüzüncü Yıl Üniv. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van.

(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ÖZ

Van Gölü havzasında geniş alanlarda gözlenebilen Pliyosen bazaltik volkanizması çoğunlukla lokal erüpsiyon merkezlerinden püskürmüş olmasına karşın, plato oluşturan geniş bazalt akışları şeklinde de ürünler vermiştir. Van Gölü'nün kuzeyinde ve kuzeydoğusundaki bu volkanizmanın ürünleri birçok lokasyonda kendinden daha genç olan Geç Pliyosen ve Kuvaterner lavları ile örtülmüştür. Literatür K-Ar yaş verileri (Lebedev ve diğ., 2010) Etrüsk volkanının güneybatısı ve kuzeyinde gözlenen bu bazaltik volkanizmanın 4.90 ile 4.50 My yaş aralığında püskürdüğüne işaret eder. Buna göre yaşı Zankliyen dir (Erken Pliyosen). Alkali-subalkali bazalt ve hawaiiit bileşiminde olan bu lavlar olivin, ojit, titanorit ve plajiyoklaz fenokristal ve mikrofenokristalleri içerirler. Lavların hamuru, aynı mineral topluluğunun mikrolitleri ve volkan camından oluşmakta ve porfirik, glomeroporfirik, intersertal ve hyalopilitik gibi çeşitli dokusal karakteristikler sergilemektedirler.

Pliyosen bazaltik lavların FC, AFC ve EC-AFC modelleme çalışmaları lavların kıtasal kirlenme ve fraksiyonel kristallenmeden az oranda etkilendiklerini göstermektedir. AFC ve FC etkilerini minimize etmek amacıyla bu lavlar üzerinde MgO % 9'a fraksiyonlanma doğrulaması yapılmıştır. MgO % 9'a doğrulanan verilerin MORB'a normalize diyagramlarında Nb ve Ta gibi HFS elementler LREE (La ve Ce) ve LIL elementlere nazaran belirgin bir tüketilme sergilerler. Bu bulgu, Pliyosen'de püskürmüş olan bazaltik volkanizmanın belirgin bir yitim bileşeni içeren manto kaynak alanından türediğine işaret eder. Manto kaynağındaki yitim bileşeninin türünü ortaya çıkarmak için üretilmiş olan değişim diyagramları, akışkanlar ile zenginleşmiş mantolardan ziyade sedimentlerin ergimesi ile zenginleşmiş manto kaynak alanlarının varlığına işaret etmektedir.

Pliyosen bazaltik volkanizması için yapılan ergime modellemesinin sonuçları, söz konusu magmaların oluşumunda derin ve sık kökenli mantoların farklı oranlarda ergimesinin belirleyici olduğunu ve kaynak alanın zaman içinde spinel peridotit bileşimine doğru değiştiğini; bu sırada türeyen magmaların ise alkaliden subalkali karakterine doğru yöneldiğini göstermiştir. Petrolojik modellerimiz, Pliyosen bazaltik volkanizmasında ergime derecelerinin yaklaşık % 0.8 ile % 5 arasında değiştiğine işaret etmektedir. Manto kaynağındaki spinel katkısı ve ergime derecesinin zaman içinde giderek artması, türeyen bazaltik magmaların karakterlerinin alkaliden subalkaliye değişmesine neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Pliyosen, Bazalt, Yitim Bileşeni, Ergime

CHARACTERIZATION OF MANTLE SOURCE REGION AND PARTIAL MELTING PROCESSES OF PLIOCENE BASALTIC VOLCANISM IN THE NORTH AND NORTHEAST OF THE LAKE VAN, TURKEY

Vural Oyan^a, Mehmet Keskin^b, Yavuz Özdemir^c

^aYüzüncü Yıl Univ., Faculty of Eng. and Architecture, Department of Mining Eng., Van.

^bİstanbul Univ., Faculty of Engineering, Department of Geological Eng., Avcılar İstanbul.

^cYüzüncü Yıl Univ., Faculty of Eng. and Architecture, Department of Geological Eng., Van.

(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Pliocene basaltic volcanism around the Lake Van Basin erupted not only from local central eruption centers, but also from fissures creating large basaltic plateaus. Products of basaltic volcanism in the north and northeast of the Lake Van are covered by younger lavas of Late Pliocene and Quaternary in age. Available K-Ar ages (Lebedev et.al 2010) indicate that basaltic volcanism observed in north and southeast of the Etrüsk volcano erupted in a period between 4.90 and 4.50 Ma corresponding to Zanclean (Pliocene). Alkaline-subalkaline basalts and hawaiites consist of olivine, augite, titanomagnetite and plagioclase phenocrysts and micro-phenocrystals. The groundmass of these lavas contains the microcrystals of the same mineral assemblages and volcanic glass. They display porphyritic, glomeroporphyritic, intersertal and hyalopilitic textures.

Results of our FC, AFC and EC-AFC modelings indicate that the Pliocene basaltic lavas were slightly influenced by crustal contamination and fractional crystallization. In order to minimize the effects of the FC and AFC, fractionation correction procedure have been applied to all basic lava samples by calculating the element concentrations for 9 % MgO. MORB patterns of corrected data show that some HFS elements such as Nb and Ta are depleted relative to LIL and LREE (La-Ce). This observation indicate that basaltic volcanism erupted in Pliocene could have been derived from a mantle source with a distinct subduction component. Variation diagrams produced for the aim of revealing the type of subduction component in the mantle source imply that the source region of the Pliocene basalts was enriched predominantly by the melts derived from sediments rather than the fluids coming from subducted sediments.

Results of our melting models indicate that the Pliocene basaltic rocks were derived from both shallow and deep mantle sources with different melting degrees ranging between 0.8 - 5 %. The percentage of spinel seems to have increased in the lherzolitic mantle source of the basaltic lavas. Accordingly, chemical character of the lavas turned from alkaline to subalkaline in time. We argue that the temporal increase of spinel contribution and the melting degree in the mantle source region was responsible for transition from alkaline to subalkaline character in the lava chemistry in time.

Keywords: Eastern Anatolia, Pliocene, Basalt, Subduction Component, Melting

VAN GÖLÜ KUZEYİNDEKİ KUVATERNER MAFİK ALKALEN VOLKANİZMANIN JEOKİMYASI VE PETROLOJİSİ

Vural Oyan^a, Mehmet Keskin^b, Esin Ünal^c

*^aYüzcüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Maden Mühendisliği Bölümü, Van.*

*^bİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Avcılar İstanbul.*

*^cYüzcüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van.
(vuraloyan@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Van Gölü kuzeyindeki Kuvaterner yaşlı mafik alkaleen volkanizma, hem Girekol minyatür kalkan volkanı gibi merkezi püskürme konilerinden, hem de Yüksektepe ve Ormuktepe gibi açılma çatlaklarına bağlı olarak yüzeye ulaşmıştır. Alkali bazaltik ve hawaiiitik bileşime sahip olan bu volkanik ürünler, K/Ar jeokronolojik yaş verilerine göre (Lebedev et al.2010) 1.08 ile 0.36 My arasındaki periyotta farklı merkezlerden püskürmüştür. Alkali bazaltik lavlar ve hawaiiitik lavlar olivin, plajiyoklaz, ojit ve titanijit kristalleri içerirler ve porfirikten afiriğe değişen dokusal karakteristikler sergilerler.

Lavların jeokimyasal ve izotopik (Sr-Nd-Pb) karakteristikleri, hawaiiitik lavların alkali bazaltik magmadan fraksiyonel kristallenme ve asimilasyon prosesleri sonucunda türemiş olduklarına işaret eder. AFC ve EC-AFC modelleme sonuçlarımız, evrimleşmiş hawaiiitik lavların yaklaşık % 3 ile % 10 arasında kabuksal kirlenmeye maruz kaldığına buna karşılık alkali bazaltik lavların ihmal edilebilir kabuksal katkı içerdiğine (~%2) işaret etmektedir.

Kuvaterner mafik alkaleen volkanizmasına ait en primitif lavların N-tipi MORB'a normalize spider diyagramlarında LIL (Ba, Th) ve LREE (La, Ce) elementlerin HFS (Nb, Ta) elementlere göre zenginleşme sergilemesi ve kurşun izotopik değerlerinin EM2 tipi kaynağa doğru eğilim sunması, magmaların kaynak alanında yitim bileşeninin etkili olduğunu göstermektedir.

Kuvaterner mafik alkaleen volkanizmayı oluşturan manto kaynak alanındaki kısmi ergime süreçlerini ortaya çıkarmak için kısmi ergime modelleri üretilmiştir. Ergime modellemeleri yaklaşık % 5 oranındaki kısmi ergime derecesi ile granat ve spinel peridotit fasiyesine ait ergimelerin karışımının mafik alkali lavlar için kaynak alan oluşturabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Kuvaterner, Alkali Volkanizma, AFC, Ergime

PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF QUATERNARY MAFIC ALKALINE VOLCANISM IN THE NORTH OF LAKE VAN

Vural Oyan^a, Mehmet Keskin^b, Esin Naf^c

^aYüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture,
Department of Mining Engineering, Van.

^bİstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Avcılar İstanbul.

^cYüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture,
Department of Geological Engineering, Van.

ABSTRACT

Quaternary mafic alkaline volcanism in the north of Lake Van erupted not only from eruption center like Girekol miniature shield volcano but also from extensional fractures such as Yüksektepe and Ormuktepe. K-Ar geochronological dates published to date (Lebedev et al 2010) indicate that these volcanic products consisting of alkaline basalts and hawaiites erupted from discrete volcanic centers in a period between 1.08-0.36 Ma. These lavas are composed of olivine, plagioclase, augite and titanomagnetite crystals and display porphyritic to aphyric textures.

Geochemical and isotopic (Sr-Nd-Pb) characteristics of the lavas indicate that hawaiitic lavas are the fractionated derivatives of an alkali basaltic magma via fractional crystallization combined with assimilation process. Results of our AFC and EC-AFC models imply that the evolved hawaiitic lavas experienced crustal contamination between 3% and 10 % in contrast to alkali basaltic lavas that assimilated negligible crustal material (~2%).

LILE and LREE of the most primitive lavas display enrichments relative to HFSE on N-MORB-normalized spider diagrams while their lead isotopic ratios exhibit trends heading towards the EM2 type mantle, implying the importance of a distinct subduction component in their source.

To evaluate partial melting processes in mantle source region of the Quaternary mafic alkaline volcanism, we conducted partial melting models. Results of our models suggest the presence of both garnet and spinel peridotite in the source, a partial melting degree ~5 % and mixing of the derivative melts from them in the genesis of the mafic alkaline lavas.

Keywords: East Anatolia, Quaternary, Alkali Volcanism, AFC, Melting

MAĞMATİZMA VE MAĞMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Posterler/*Posters*

ARTVİN YÖRESİ KALK-ALKALİ VOLKANİK KAYAÇLARIN MİNERAL KİMYASI VE JEOKİMYASI, DOĞU PONTİDLER (KD TÜRKİYE)

Emre Aydınçakır^a, Cüneyt Şen^b

^aGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000, Gümüşhane, Türkiye

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye
(aydincakir61@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Doğu Pontidlerin kuzeyinde Artvin ve çevresinde yüzeyleme veren Eosen yaşlı volkanitlerin mineral kimyası ve jeokimyasal karakteristikleri belirlenmiştir. İncelenen volkanitler, iri amfibol mineralleri içeren andezitlerden oluşmaktadır. Tüm kayaç kimyasal sınıflama diyagramlarına göre, volkanik kayaçlar andezit, trakiandezit ve dasit alanlarına düşerler. Volkanitler, plajiyoklas (An_{14-69}), hornblend ($Mg\# = 0.57-0.77$) ve titanomagmetit mineralleri içerirler ve genellikle porfirik, mikrolitik-porfirik, hyalo-mikrolitik porfirik ve nadiren glomeroporfirik doku gösterirler. Bunun yanı sıra, plajiyoklas fenokristallerinde halkalı zonlanma, elek dokusu, kemirilme; hornblend fenokristallerinin kenarlarında oluşan opaklaşma ve bozunma gibi dokular gözlenmiştir.

Artvin volkanitleri kalk-alkali karakterli olup, düşük K içeriğine sahiptirler. Volkanitler büyük iyon yarıçaplı elementler (LILE) ve hafif nadir toprak elementlerce (LREE) zenginleşmiş, yüksek çekim alanlı elementlerce (HFSE) tüketilmişlerdir. Bu diyagramlar, yitim ile ilişkili kalk-alkali magmaların tipik özelliklerini sergilemektedir. Kondrite normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları, düşük –orta derecede zenginleşmeyle konkav şekilli olup ($La_n/Lu_n=2.01-4.28$), negatif Eu anomalisi göstermeyip, volkanitleri oluşturan kayaçların benzer kaynaktan itibaren oluştuklarını düşündürmektedir. Bu dağılımlar, volkanitlerin gelişiminde amfibol fraksiyonlaşmasını göstermektedir. Artvin volkanitlerinin kristalleşme şartları mineral ve/veya mineral çiftlerinden hesaplanmıştır. Al-hornblend borametesine ve plajiyoklas-hornblend termometresine göre, hornblend mineralleri 774- 931 °C altında ve 4.2-7.2 kbar basınçta kristallenmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Artvin Volkanitleri, Doğu Pontidler, Hornblend, Mineral Chemistry, P-T Şartları

MINERAL CHEMISTRY AND GEOCHEMISTRY OF CALC-ALKALINE VOLCANIC ROCKS IN THE ARTVİN AREA, EASTERN PONTIDES, (NE TURKEY)

Emre Aydınçakır^a, Cüneyt Şen^b

^aDepartment of Geological Engineering, Gümüşhane University,
TR-2900, Gümüşhane, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Karadeniz Technical University,
TR-61080, Trabzon, Türkiye
(aydincakir61@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, we have determined mineral chemistry and geochemical characteristics of the Eocene aged volcanics that crop out at Artvin and surrounding in the north of the Eastern Pontide. The studied rocks are represented by the amphibole megacryst-bearing andesitic lavas. Based on whole-rock chemical classification diagram, volcanic rocks classified as andesite, trachyandesite and dacite lavas. The volcanics generally contain plagioclase (An_{14-69}), hornblende ($Mg\# = 0.57-0.77$) and titanomagnetite with porphyritic, microlitic porphyritic, hyalo-microlitic porphyritic and rarely glomeroporphyritic textures. In addition, they also show additional textures such as oscillatory zoning, sieve texture, resorbed plagioclase phenocryst, breakdown and opacitized hornblendes.

The volcanic rocks show calc-alkaline affinities with their low K contents. They are enriched in large ion lithophile (LILE) and light rare earth elements (LREE), with pronounced depletion of high field strength elements (HFSE). The spider diagrams display typical features of subduction-related calc-alkaline magmas. The chondrite-normalized REE patterns ($La_n/Lu_n = 2.01-4.28$) show low to medium enrichment with no significant Eu anomalies, indicating common sources for all the rock suite. These trends implies that the significant amphibole fractionation during the magmatic evolution of the magma. We have try to some appoaching of the crystallization conditions for the Artvin volcanic rocks using by mineral and/or mineral pairs. Based on Al-in-hornblende barometry and plagioclase-hornblende thermometry, we found the hornblende minerals crystalized at 774- 931 °C under 4.2-7.2 kbar pressure.

Keywords: Artvin Volcanics, Eastern Pontides, hornblende, mineral chemistry, P-T Conditions

ÖRNEKLERLE SİLİS AKTİVİTESİNİN ULTRAMAFİK SİSTEMLERDEKİ MİNERALOGİK VE JEOKİMYASAL ETKİSİ, DOĞU TÜRKİYE

Ayşe Didem Kılıç^a, Murat İnceöz^a

*^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Türkiye
(adkiloc@firat.edu.tr)*

ÖZ

Erzurum ili Narman ve Elazığ ili Alacakaya ilçelerinde yer alan ultramafik kayalar içerisinde tektonik hatlar boyunca gelişmiş olan ofikalsit ve lisvenit oluşumları tektonik ve hidrojeokimyasal işlevlerin ürünüdür. Bu kayalar en yaygın olarak serpantinleşmiş ultramafitlerin içinde yer alır. Ofikalsitlerde gelişen serpantin mineralleri (lizardit, krizotil) ve bu minerallere eşlik eden talk, diyopsit ve kromit peridotitik bir kökene, ortamdaki akışkan varlığına ve yüksek reaksiyon hızına işaret etmektedir. Lisvenit ve ofikalsitlerin XRD yöntemiyle belirlenen mineral parajenezlerinde başlıca kuvars+dolomit, dolomit+kalsit+kuvars, dolomit+kuvars+manezit belirlenmiştir. Serpantinize ultramafik kayalarda ise serpantin+magnezit, magnezit+talk ve son olarak da magnezit+kuvars oluşumu termodinamik koşullardaki değişimi (pH, redüksiyon, permeabilite) ve silis aktivitesini gösterir. Mineralojik incelemelerle belirlenen olivin ve lizardit/krizotil gibi mineralleri çevreleyen kalsit, klorit, iddingsit ve hematit zonu ilerleyen metamorfizma koşullarını, Ca ve CO₂'ca zengin akışkanların etkisiyle Mg-silikatlarda meydana gelen değişimleri işaret eder. Petrografik çalışmalar ve kimyasal analizlerin sonucunda, ultramafitlerde gelişen ofikalsitlerin oluşumunda tektonizma ve orta veya düşük sıcaklık hidrotermal işlevleriyle gelişen karbonat aktivitesi ve metasomatizma, lisvenit oluşumunda ise sıcaklığın kısmen yüksek olduğu metasomatik işlevlerle gelişen silisleşme-karbonatlaşma türü alterasyonların önemli olduğu görülür.

Anahtar Sözcükler: Ofikalsit, Lisvenit, Jeokimya, Petrografi, Tektonik

EFFECT MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL OF SILICA ACTIVITY IN ULTRAMAFIC SYSTEMS WITH SAMPLES, THE EASTERN TURKEY

Ayşe Didem Kılıç^a, Murat İnceöz^a

^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Türkiye
(adkiloc@firat.edu.tr)

ABSTRACT

Listwanites and ophicalcites which are generated by processes of silicification-carbonization of the ultramafic rocks and tectonic activities which lies on Narman (Erzurum) and Alacakaya (Elazığ) areas. These rocks mainly lies in the fault zone of the serpentinized ultramafic rocks. Serpentine minerals (lizardite, chrysotile) and talc, diopside, chromite with assemblages of these minerals are presents peridotitic origin and fluids and highly velocity of reaction. Listwanite and ophicalcite were investigated by X-Ray Diffractometer and they mainly consist of quartz + dolomite, dolomite + calcite + quartz, dolomite + quartz + magnesite. Also in the serpentinized ultramafics are presents serpentine + magnesite, magnesite + talc and finally magnesite + quartz. These reactions are controlled by the activity of CO₂ and silica. The indication is that change of thermodynamic conditions (pH, reduction, permeability). Iddingsite, calcite, chlorite, hematite surrounding of olivine and lizardite/chrysotile minerals are presented progressively metasomatism, changes in the Mg-silicate by fluids with calcium and CO₂. Petrographic studies and chemical analyses that are represented by carbonate activity, metasomatism and hydrothermal processes in generated of ophicalcite in the ultramafics, whereas on evolution of listwanite played an important role on silicification-carbonatization alterations by metasomatic processes in partly high temperatures.

Keywords: Ophicalcite, Listwanite, Geochemistry, Petrography, Tectonic

ZİRKON MİNERALİNİN MİNERALOJİK VE DOKUSAL ÖZELLİĞİ: PÜTÜRGE METAMORFİTİ

Cihat Ateş^a, Ayşe Didem Kılıç^a

*^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Türkiye
(adkiloc@firat.edu.tr)*

ÖZ

Zirkon, magmatik, metamorfik ve sedimanter kayalarındaki en yaygın aksesuar mineraldir. Zirkonun içinde bulunduğu, granitik gnays ve amfibolşistlerin mineral parajenezleri; Alkali feldispat+kuvars+biyotit+klorit+apatit + zirkon ve yeşil hornblend + plajiyoklas + klorit + kuvars + zirkon + kalsit + opak minerallerdir. Granitik gnays ve amfibolşistlerden alınan, mineralojik ve dokusal özellikleri ICP-MS ve Katodolüminesans teknikleriyle belirlenen zirkonların metamiktizasyona uğradıkları görülür. Dokusal ve kimyasal bileşimleri farklı olan metamikt ve kısmen metamikt diyebileceğimiz iki zirkon türü belirlenmiştir. Metamikt zirkonlarda, kısmen metamikt zirkonlara göre yüksek NTE, U ve Th değerlerine sahiptir. Zonlu ve gözenekli doku türleri, throyit ve ksenotim gibi U ve Th' ca zengin kapantı mineralleri belirlenmiştir. Bu gözlemler, metamiktizasyon sırasında, zirkondaki element değişimi, orta sıcaklıklardaki metamorfizma koşulları ve akışkanlarla ilişkilidir. Ayrıca, incelenen metamorfik kayaç serisine ait zirkon mineralinden U-Pb ve amfibollerden Ar-Ar izotop analizleri yapılarak, içinde bulunduğu metamorfik birimin yaşlandırılması yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: İlerleyen Metamorfizma, Zirkon, CL Tekniği, İzotop

MINERALOGIC AND TEXTURAL CHARACTERISTIC OF ZIRCON: PÜTÜRGE METAMORPHITE

Cihat Ateş^a, Ayşe Didem Kılıç^a

^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Türkiye
(adkilig@firat.edu.tr)

ABSTRACT

Zircon is a common accessory phase in magmatic, metamorphic and sedimentary rocks. Mineral assemblages of augen granitic gneiss consist of K-feldspar+ quartz+ biotite+ chlorite+ apatite+ zircon+ opac minerals and mineral assemblages of biotite schist consist of biotite+ quartz+ muscovite (chlorite)+ plagioclase (albite)+ apatite+zircon+ opac minerals. Zircons from granitic gneiss and amphibolite schist were mineralogically and texturally characterized by inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) and Cathodoluminescence (CL) methods. These zircons show a variable degree of metamictization. Zircons have textural and chemical variety which presents characteristic of metamict and partly metamict. Metamict zircons are high REE, U, Th content. Whereas partly zircons are more low REE, U, Th. These grains show that oscillatory and porous texture with inclusions of thorite, xenotime. These observations suggest that variety of variety in the zircon probably associated with fluids and metamorphism conditions in the moderate temperatures. Furthermore, U-Pb isotope from zircon mineral and Ar-Ar from amphibole isotope analyses of studied metamorphic rock are arrived to age of metamorphism.

Keywords: Prograde Metamorphism, Zircon, CL Methods, Isotope

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC ORE DEPOSITS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

BİZMİŞEN (GÖZAYDIN-KEMALİYE-ERZİNCAN) DEMİR YATAĞININ JEOLJİSİ

Hüseyin Yılmaz^a, Abidin Kahraman^b, Mehmet Özyurt^b

^a C.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas, Türkiye

^b Bilfer Madencilik ve Turizm A.Ş., Ataç sok, no:35 Kızılay /Ankara, Türkiye
(yilmazh@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Gözyaydın (Bizmişen) demir yatağı, Türkiye'nin en önemli demir yataklarını içeren Divriği'nin (Sivas) güneydoğusunda ve Kemaliye'nin (Erzincan) 30 km batısında bulunmaktadır. Önceki çalışmalarda bu yataktaki cevherleşmelerin genellikle granit-serpantin-kireçtaşı üçlü dokanağında olduğu kabul edilmiştir. Bu çalışmada cevherleşmelerin jeolojik konumlarına yönelik farklı bir görüş sunulmaktadır. Bölgenin temelini Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kristalize kireçtaşları, Jura-Alt Kretase yaşlı ofiyolit ve ofiyolitli karışıklar oluşturur. Bu temelin üzerinde açısız uyumsuzlukla Kampaniyen-Maastrichtiyen (?) yaşlı volkano-tortul bir dizi yer alır. Sondaj çalışmalarıyla Dönentaş mevkiinde belirlenen bu dizi bazaltik ve trakitik lav ve piroklastiklerle yanal ve düşey yönde geçişli konglomera-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmalarından oluşmaktadır. Paleosen (?) yaşlı granitoyidik kayalar bu birimleri kesmektedir. Neojen yaşlı kırıntılı kayalar ve gölsel karbonatlar bu birimleri açısız uyumsuzlukla örtmektedir.

Çalışma sahasında cevher yüzeylemeleri üç ana bölümde bulunmaktadır. Bunlar Kızılkaya, Taştepe ve Dönentaş sektörleridir. Bu sektörlerdeki ana cevher minerali manyetit olmakla birlikte az miktarda hematit + maghemit izlenmektedir. Ayrıca değişik örneklerde limonit, pirit ve ender kalkopirit saptanmıştır.

Bizmişen demir yatağında cevherleşme beş değişik jeolojik konumdadır: 1- Granitoyidik kayaların içinde bulunan endo-skarn mercerler (Taştepe), 2- Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kristalize kireçtaşları-Granitoyid dokanağındaki cevher kütleleri (Kızılkaya, Dönentaş), 3- Jura-Alt Kretase yaşlı ofiyolit ve ofiyolitli karışıklar ile Granitoyid dokanağındaki mercerli damarlar (Kızılkaya, Dönentaş), 4- Neojen örtünün ve ofiyolitik napların altındaki Granitoyid dokanağından Kampaniyen-Maastrichtiyen (?) yaşlı volkano-tortul bir dizi içine uzanan katmansız cevherler (Dönentaş), 5- Ayrıca Taştepe kuzeyinde değişik boyutta cevher kırıntılı Kuvaterner yaşta bir yamaç molozu bulunmaktadır.

Kızılkaya sektöründeki cevher damarları genellikle kuzeybatıya ve güneydoğuya 60° -70° eğimli kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı mercerler halindedir. Dönentaş sektöründeki katmansız cevher kütleleri batıya doğru eğimlidir. Hem Dönentaş hem de Kızılkaya sektöründe antiformal ve sinform yapılar görülmektedir.

Şırzı, Deveci ve Pınargözü demir yatakları gibi Gözyaydın demir yatağı da Hekimhan-Divriği-Kemaliye bölgesinde demir aramalarında Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı volkano-tortul dizinin ve Paleosen(?) yaşlı Granitoyidlerin önemini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bizmişen, Demir, Granitoyid, Volkano-Tortul Dizi

GEOLOGY OF BİZMİŞEN (GÖZAYDIN-KEMALİYE-ERZİNCAN) IRON ORE DEPOSIT

Hüseyin Yılmaz^a, Abidin Kahraman^b, Mehmet Özyurt^b

^a C.Ü, Fac. of Engineering, Dept. of Geophysical Engineering, 58140, Sivas, Turkey

^b Bilfer Madencilik ve Turizm A .Ş, Ataç sok, no:35 Kızılay /Ankara, Turkey
(yilmazh@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

Bizmişen (Gözaydın) iron deposit is located in the southeast of Divriği (Sivas) including most important iron deposits of Turkey and in the west 30 km of Kemaliye (Erzincan). Previous studies assumed that this deposit have been formed at the triple junction of granite, limestone and serpentinite. A different view for geological setting of these mineralizations is presented in this study. The basement of region is made up of Upper Jurassic-Lower Cretaceous recrystallized limestone and Jurassic-Lower Cretaceous ophiolites and ophiolitic mélanges. A Campanian-Maastrichtian(?) volcano-sedimentary suit overlies this basement unconformably. This suit, determined by drilling in Dönentaş locality, consists of Alternation of conglomerate-sandstone-mudstone associated with basaltic and trachyandesitic volcanics. Paleocene(?) granitoidic rocks intruded these units. Neogene clastic rocks and lacustrine carbonates overlay the older units unconformably.

Ore bodies in the study area are situated in three sectors. These are Kızılkaya, Taştepe and Dönentaş localities. Although main mineral is magnetite in these sectors, a small amount of hematite and maghemite are also observed. Additionally limonite, pyrite and rare chalcopyrite are determined in some samples.

Mineralizations in Bizmişen iron deposit are in different geological settings: 1-Endo-skarn lenses within granitoidic rocks (Taştepe), 2- Ore bodies at contacts between granitoids and Upper Jurassic-Lower Cretaceous recrystallized limestone (Kızılkaya, Dönentaş), 3-Lenticular veins at contacts between Jurassic-Lower Cretaceous ophiolites and ophiolitic mélanges and granitoids (Kızılkaya, Dönentaş), 4- Stratiform ore bodies extending from contacts of granitoid through the Campanian-Maastrichtian (?) volcano-sedimentary suit beneath the ophiolitic nappes and Neogene cover (Dönentaş), 5- There is a Quaternary talus with different size ore fragments, in north of Taştepe, as well.

Ore veins in Kızılkaya sector dip 60°-70° northwestward and southeastward are in lenticular forms extending to northeast and southwest. Stratiform ore bodies in Dönentaş sector, dip westward. Antiformal and synformal structures are seen in both Dönentaş and Kızılkaya sectors.

Like Şırzı, Deveci and Pınargözü iron deposits, Gözaydın iron deposit also shows the importance of Campanian-Maastrichtian (?) volcano-sedimentary suit and Paleocene(?) granitoidic rocks in Hekimhan-Divriği-Kemaliye region for the new iron exploration projects.

Keywords: Bizmişen, Iron, Granitoid, Volcano-Sedimentary Suit

ÇANGALDAĞ KOMPLEKSİ (KASTAMONU) ASİDİK VOLKANİZMASI İLE İLİŞKİLİ Cu+Zn±Au CEVHERLEŞMELERİNE AİT ÖN BULGULAR

**Cahit Dönmez^a, Serdar Keskin^a, Kurtuluş Günay^b,
Aydın Olcay Çolakoğlu^a, Yahya Çiftçi^a**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

^bMTA Marmara Bölge Müdürlüğü, KOCAELİ

(cahit@mta.gov.tr)

ÖZ

Çangaldağ ensimatik adayayı volkanitleri, Orta Pontidler'in Sakarya Zonu içinde yer alır. Daha geniş anlamda Çangaldağ Kompleksi olarak da tanımlanan alan, eski okyanusal kabuk parçaları (yastık lavlar ve levha daykları), volkanitler (bazaltik andezit-riyolit-dasit), volkanoklastik sedimanlar (renkli-bantlı tüfler ve aglomeratlar) ve fillitlerden meydana gelir. Bu kompleks, Orta Jura yaşlı granitoid intrüzyonları tarafından kesilir. Birbirleri ile güncel litolojik ilişkileri büyük oranda tektonik olan birim, dolaylı yaş verileri ile Erken-Geç Jura'ya yaşlandırılmaktadır. Kompleks içindeki cevherleşme alanları asidik volkanitler (riyolit-dasit) ve fillitler ile ilişkilidir. Yüzeysel alterasyonların gözlemlendiği on iki ayrı alanda yapılan detay jeoloji çalışmaları, bu alanlardan bazılarının önemli cevher potansiyeline sahip olabileceğini göstermiştir.

Çalışma alanlarındaki alterasyon zonları hem riyolit-dasit hem de bazaltik andezitler ve fillitler üzerinde gelişmiştir. Bu alterasyon zonları yaygın olarak killi, silisli ve piritli zonların yanı sıra yer yer limonitli, hematitli kesimler de içerir. Asidik kayaçlar üzerinde gelişen alterasyonlar Cu+Zn±Au cevherleşmesi açısından önem arz ederken, propilitleşmiş bazaltik andezitler yoğun pirit içeriğine sahip olmakla birlikte baz metal içeriği açısından sterildir. Fillitler üzerinde gelişen alterasyonlar, silisleşme ve limonitleşme ile karakteristik olup bu zonların Cu içeriği yüksektir. İki farklı tip yan kayaç (asidik volkanikler ve fillitler) ile ilişkili olan metalik zenginleşmeler, metal içerikleri açısından farklılıklar taşır. Asidik volkanikler ile ilişkili alanlarda 6 gr/ton değerlerine ulaşan Au eşliğinde %1 'in üzerinde Cu+Zn zenginleşirken, fillitler ile ilişkili zonlarda %1 'in üzerinde Cu zenginleşmiştir. Cevherleşmelerin yan kayaçlarının özellikleri ve bölgesel jeolojik verilerin yanı sıra, 380 numune üzerinden gerçekleştirilen jeokimyasal analiz verileri, cevherleşmelerin kökeninin asidik volkanizma ile ilişkili olabileceğini göstermiştir.

Maden yatakları ve oluşumlarının tektonik ortamları arasındaki ilişkiler göz önüne alındığında, Çangaldağ Kompleksi içindeki metalik zenginleşmelerin, büyük olasılıkla Adayayı primitif tip ve Beşli tip olmak üzere iki farklı jeotektonik ortamda şekillendikleri anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çangaldağ Kompleksi, Asidik Volkanizma, Baz metaller, Ensimatik Adayayı, Fillit

PRELIMINARY FINDINGS of Cu+Zn±Au MINERALIZATIONS RELATED WITH ACIDIC VOLCANICS IN ÇANGALDAĞ COMPLEX, KASTAMONU, TURKEY

**Cahit Dönmez^a, Serdar Keskin^a, Kurtuluş Günay^b,
Aydın Olcay Çolakoğlu^a, Yahya Çiftçi^a**

^a General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA),
Department of Mineral Research, ANKARA, TURKEY

^b MTA, Regional Directorate of Marmara, KOCAELİ, TURKEY
(cahit@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Çangaldağ ensimatic island-arc volcanites are located in the Sakarya Zone of Central Pontides. This region is called as the Çangaldağ Complex in terms of regional approach and consists of fragments of ancient oceanic lithosphere (pillow-lava and sheeted dykes), volcanics (basaltic andesites-rhyolites-dacites), volcano-clastic sediments (colored-layered tuffs and agglomerates), and phyllites. This complex was cut by the Middle Jurassic granitoid intrusions. The age of this complex was given as Early to Late Jurassic according to the indirect data which their temporal relationships among each other are mainly tectonic.

The mineralization zones of this complex are totally related with acidic volcanics (rhyolite-dacite) and phyllites. Supergene alterations were observed in twelve regions. There is much evidence that some of these regions have high ore potential according to detailed geological and geochemical studies. Alteration zones developed both in volcanics (acidic and basic) and phyllites in the region. Alteration products were observed as clay minerals. Silicified and pyritized zones are common. With lesser amount, limonitized and hematitized zones are also observed. Alteration zones in acidic volcanics are important for the localization of the Cu+Zn±Au mineralizations. In contrast, altered basic volcanic rocks are barren. They don't have any base- and precious metal enrichments even though they are propylitised and pyritized. Alteration zones in phyllites are characterized by silicification and limonitization and Cu content of these zones are quite high. Differences were observed between the two wall-rocks (acidic volcanic and phyllites) in terms of metallic mineral contents. Au enrichments up to 6 gr/t and over 1% Cu+Zn content were observed in acidic volcanics. In contrast, only Cu enrichment up to 1% was observed in phyllites. Regional geological data, geology of wall-rocks and geochemical studies of 380 samples indicated that the metallic mineralizations were strongly related with acidic volcanism in the region.

According to the preliminary results of the geological and geochemical studies, it is strongly believed that the base and precious metal enrichments in the Çangaldağ Complex may be related to both Island-arc primitive-, and Besshi-Type geotectonic environments.

Keywords: Çangaldağ Complex, acidic volcanic, base and precious metals, ensimatic island-arc, phyllite.

ELMAALAN (ARSİN-TRABZON) MASİF SÜLFİD CEVHERLEŞMESİNİN JEOLojİK, MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Leyla Çöl^a, Necati Tüysüz^b

^a Gümüşhane Üniversitesi, MF, Jeoloji Müh. Böl., 29100, Gümüşhane

^b Karadeniz Teknik Üniversitesi, MF, Jeoloji Müh. Böl., 61080, Trabzon
(colleyla@gmail.com)

ÖZ

Elmaalan masif sülfid cevherleşmesi, Arsin'in (Trabzon) 5km güneyinde, Elmaalan ve Karaca köyleri sınırları içerisinde yer almaktadır. Doğu Pontidlerin kuzey zonunda yer alan sahada en yaşlı birim Alt Kretase yaşlı andezit–bazalt ve piroklastitlerdir. Cevherleşme, bu birimin üzerine uyumlu olarak gelen Üst Kretase yaşlı dasit ve piroklastitleri (taban) içerisinde yer almakta ve yine Üst Kretase yaşlı olan dasit ve piroklastitleri (tavan) tarafından üzerlenmektedir. Yapı ve doku özellikleri açısından masif, breş dolgusu, klastik, ağsal ve saçınımlı olmak üzere beş tip cevher bulunmaktadır. Saha içerisinde dağınık halde 50–60cm boyutlarında masif, breş dolgusu ve klastik cevher blokları yer almaktadır. Cevher mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit, galen, fahlerz, bornit, daha az oranda dijenit ile kalkozin ve kovellin; gang mineralleri ise kuvars, barit, karbonat mineralleri, kil mineralleri, serizit ve jipstir.

Cevherleşme başlıca silisleşme, serizitleşme, killeşme ve kloritleşme, az oranda hematitleşme ve limonitleşme ile temsil edilen bir hidrotermal alterasyon ile birlikte izlenmekte olup, kil mineralleri kaolen, simektit ve illit grubu minerallerden oluşmaktadır.

Pirit, kalkopirit ve galenden elde edilen, -2,42‰ ilâ 4,66‰ arasında değişen $\delta^{34}\text{S}$ değerleri kükürtün kaynağının mağmatik olduğunu göstermektedir. Kuvars ile dengede olan çözeltilerin $\delta^{18}\text{O}$ değerleri -0,7‰ ilâ +12,8 arasında, killer ile dengede olan çözeltilerin $\delta^{18}\text{O}$ değerleri -0,3‰ ilâ +26,5‰ arasındadır. Sıvı kapanım çalışmalarından elde edilen homojenleşme sıcaklıkları 130-414°C arasında, tuzluluk değerleri ise %0,35-11,22 arasında değişmektedir. Oksijen izotop jeotermometresinden 315°C'lik oluşum sıcaklığı bulunmuştur. Jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal çalışmalar sonucunda Elmaalan cevherleşmesinin Kuroko tip masif sülfid cevherleşmesi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elmaalan, Kuroko, Masif Sülfid, Sıvı Kapanım, S-O-H İzotopları

GEOLOGIC, MINERALOGIC AND GEOCHEMICAL PROPERTIES OF ELMAALAN (ARSIN-TRABZON) MASSIVE SULPHIDE MINERALIZATION

Leyla Col^a, Necati Tuysuz^b

^a Gumushane University, Engin. Fac., Geological Engin. Dept., 29100, Gumushane

^bKaradeniz Technical University, Engin. Fac., Geological Engin. Dept., 61080, Trabzon
(colleyla@gmail.com)

ABSTRACT

Elmaalan massive sulphide mineralization is located within the boundaries of Elmaalan and Karaca villages, 5 km South of Arsin (Trabzon). The oldest rock unit in the study area located in the northern zone of the Eastern Pontides, is Lower Cretaceous aged andesites-basalts and their pyroclastics. Mineralization lies primarily within the immediate footwall of Upper Cretaceous dacite and pyroclastics, which comes in accordance over the Lower Cretaceous aged andesites-basalts and, again it is overlain by Upper Cretaceous dacite and pyroclastics at hanging wall. In terms of structural and textural features, there are five peculiar ore types exist as such massive, breccia filling, clastics, stockwork and disseminated. Throughout the study area, 50-60 cm sized ore blocks of massive, breccia filling and clastics are dispersed. Determined ore minerals include pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena, fahlers, bornite and in less amount chalcocite and covellite together with digenite, on the other hand quartz, barite, carbonates and clay minerals, sericite and gypsum are exist as gang.

Mineralization is mainly observed as being associated with silicification, sericitization, clay alteration and chloritization, and at minor scale it is found with a hydrothermal alteration represented by haematization and limonitization. Specified clay minerals are included in kaoline, smectite and illite groups.

The $\delta^{34}\text{S}$ values, obtained from pyrite, chalcopyrite and galena, range from - 2,42‰ to 4,66‰ show that the source of sulphur is magmatic in origin. These measured values are in compatible with the general distribution range (-5‰ ile +12‰) of massive sulphide deposits. The $\delta^{18}\text{O}$ values of solutions equilibrated with quartz vary between -0,7‰ and +12,8; On the other hand, the $\delta^{18}\text{O}$ values of solutions which is in equilibrium with clays are in between -0,3‰ and +26,5‰. Homogenization temperatures, obtained from fluid inclusion studies, change between 130 °C and 414 °C, and salinity values are in between ‰0,35-11,22. The formation temperature of 315 °C is defined from oxygen isotope geothermometer. The geological, mineralogical and geochemical works suggest that Elmaalan mineralization is a Kuroko type massive sulphide ore deposit.

Keywords: Elmaalan, Kuroko, Massive Sulphide, Fluid Inclusion, S-O-H Isotopes

FATI VE KÜPLÜCE MEVKİİ (ÇELİKHAN-SİNCİK/ ADİYAMAN) Pb-Zn-Cu CEVHERLEŞMELERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Mustafa Akyıldız^a, Nail Yıldırım^b, Burcu Gören^a, Semiha İlhan^a

^a Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^b MTA Orta Anadolu 4. Bölge Müdürlüğü, Malatya

(akyildizm@cu.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanı Çelikhhan-Sincik (Adıyaman) arasındaki Fati ve Küplüce mevkiilerinde yer almakta ve Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağının yığışım prizması içerisinde bulunmaktadır. Sahada Paleozoik yaşlı gnays, klorit şist, serizit şist ve metadiyabazlardan oluşan Pütürge Metamorfittleri ile bunları kesen granitler, porfirler ve pegmatit dayklar, kristalize kireçtaşından oluşan Paleozoyik yaşlı Malatya Metamorfittleri, Orta Eosen yaşlı diyabaz ve spilitik bazaltlardan oluşan Maden Karmaşığı, asidik kayalardan oluşan Şifrin Grubu derinlik kayalaları bulunmaktadır. Birimlerin birbiriyle olan ilişkisi genellikle tektoniktir.

İnceleme alanındaki cevherleşmeler, yığışım prizmasını oluşturan çok sayıdaki farklı litoloji topluluklarından sadece Paleozoyik yaşlı Pütürge Metamorfittlerinde izlenmektedir. Pütürge Metamorfittleri inceleme alanına Miyosen sonu hareketlerle alloktan olarak yerleşmiştir. Ayrıca inceleme alanı içerisinde Pütürge Metamorfittlerinin Eosen yaşlı (Maden Karmaşığı) olduğu düşünülen granit ve porfirik dayklarca kesildiği görülmektedir.

Paleozoyik yaşlı Pütürge Metamorfittlerinin kloritşist, serizitşist ve metadiyabazları içinde damar tip Pb-Zn-Cu cevherleşmeleri iki farklı lokasyonda gözlenmektedir. Cevherleşmelerin etrafında kloritleşme, serizitleşme, silisleşme, epidotlaşma ve limonitleşme gibi alterasyonlar izlenmektedir. Fati bölgesi cevher mineralleri pirit, galenit, sfalerit, kalkopirit; gang mineralleri ise barit, kalsit, klorit ve serizittir. Küplüce bölgesi cevher mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit ve kalkozin-kovellin; gang mineralleri ise kuvars, kalsit, klorit ve serizittir. İki farklı cevherleşme alanı içerisinde de benzer alterasyonlar ve mineral parajenezi izlenmektedir.

Jeokimyasal analizler; cevherleşmelerin Fati mevkiinde %0,2-0,5 Cu, %0,3-2,7 Zn, %0,1->0,5 Pb şeklinde, Küplüce de %0,3-1 Cu, %0,1->1 Zn içerdiklerini göstermiştir. Cevherleşmeler Nadir Toprak Elementleri (NTE) açısından değerlendirildiğinde, Fati mevkiinde bulunan cevherleşmeler Küplüce'ye göre ağır NTE elementlerince aşırı bir zenginleşme göstermektedir.

Fati ve Küplüce bölgelerinde cevher damarlarından alınan pirit, kalkopirit ve galenit örneklerinde ölçülen $\delta^{34}\text{S}$ değerleri Fati bölgesinde ‰ 6.46 - 9.06, Küplüce'de ise ‰ 1.6 - 2.34 arasında değişmektedir. Küplüce bölgesine ait kuvars örneklerinde yapılan $\delta^{18}\text{O}$ izotop değerleri ‰ 8 - 10.8 arasında değişmektedir. Fati deresi kalsit örneklerinde ise $\delta^{18}\text{O}$ izotop değerleri ‰ -20.4 - -22.5 arasındadır.

Kalsit ve barit örnekleri üzerinde yapılan sıvı kapanım çalışmalarında oluşum sıcaklıkları Fati bölgesinde 70-110 °C arasında, küplüce bölgesinde ise 90-150°C arasında ölçülmüştür.

Cevherleşmelerin mineral parajenezi, NTE içerikleri, $\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{18}\text{O}$ ve oluşum sıcaklık değerlerine bakıldığında her iki cevherleşme, farklı evrelerde oluşmuş aynı magmatik kökenli hidrotermal çözeltilerin mobilizasyonu ile oluştuğu düşünülen damar tip cevherleşmeler şeklinde gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adıyaman, damar tip Pb-Zn-Cu, hidrotermal, S ve O izotopları

THE GEOCHEMICAL FEATURES OF THE Pb-Zn-Cu MINERALIZATIONS IN THE FATI AND KÜPLÜCE REGIONS (ÇELIKHAN-SINCIK/ADIYAMAN)

Mustafa Akyıldız^a, Nail Yıldırım^b, Burcu Gören^a, Semiha İlhan^a

^a Cukurova University Geology Engineering Department , Adana

^b Geology Survey of Turkey 4. District Office, Malatya
(akyildizm@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located at Fati and Küplüce regions between the Çelikhan and Sincik towns (Adıyaman) within the accretionary prism of the Southeast Anatolian Orogenic Belt. The Paleozoic aged Pütürge metamorphic rocks comprising gneiss, chlorite schist, sericite schist and meta-diorite and crosscutting granites, porphyries and pegmatitic dikes, Paleozoic aged Malatya Metamorphics comprising crystallized limestone, the Middle Eocene aged Maden Complex including diorite and spilitic basalts, Şifrin Group intrusives formed by acidic rocks outcropped in the study area.

The ore mineralizations in the study area, are observed only in the Pütürge Metamorphics within the numerous lithologies in the accretionary prism. The Pütürge Metamorphics were allochthonously emplaced during the end of Miocene nappe movements. The Pütürge Metamorphics outcropped in the study area is also intruded by granite and porphyry dikes (Maden Complex), probably Eocene in age.

The Pb-Zn-Cu mineralizations are observed as vein-type in two locations within chlorite schist, sericite schist and metadiorite of the Pütürge Metamorphics. The alterations such as chloritization, sericitization, silicification, epidotization and limonitization were developed around the ore mineralizations. The ore mineralization in Fati region includes pyrite, galena, sphalerite, and chalcocite, whereas the gangues are barite, calcite, chlorite and sericite. The ore mineralization in the Küplüce region includes pyrite, chalcocite, sphalerite, chalcocite – covellite, whereas the gangues are quartz, calcite, chlorite and sericite. Similar ore mineralization and alterations are observed in these two different regions.

The geochemical analyses show that the ores include %0,22-0,49 Cu, %0,3-2,7 Zn, %0,1- >0,5 Pb in the Fati region, whereas %0,3-1 Cu, %0,1- >1 Zn in the Küplüce region. The Heavy REE elements in the Fati region show extreme enrichment against Küplüce region.

The $\delta^{34}\text{S}$ values of the pyrite, chalcocite and galena samples collected from Fati and Küplüce regions vary between ‰ 6.46 and 9.06 in the Fati region, whereas between ‰ -20.4 and -22.5 in the Küplüce region. The $\delta^{18}\text{O}$ isotope analyses made on quartz samples from Küplüce region vary from ‰ 8 to 10.8, whereas the $\delta^{18}\text{O}$ isotope analyses made on calcite from the Fati region vary between ‰ -20.4 and -22.5.

The fluid inclusion results from calcite and barite samples yield temperature variation between 70 and 110 °C in Fati region, whereas the temperature in Küplüce region vary between 90 and 150°C.

The mineral paragenesis, REE content, $\delta^{34}\text{S}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values and formation temperature values of the ore mineralizations indicate that these two ore generations were formed mobilization of hydrothermal solutions originated from same magma source, which formed in different episodes.

Keywords: Adıyaman, vein-type Pb-Zn-Cu, hydrothermal, S and O isotopes

HİDROTHERMAL SİSTEMLERDE CEVHER ÇÖKELİMİNİ KONTROL EDEN MEKANİZMALARA AİT ARAZİ KANITLARI VE TÜRKİYE EPİTERMAL ALTIN YATAKLARINDAN ÖRNEKLER

İlkay Kuşcu^a, M. Erde Bilir^a

*^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000 Muğla, Türkiye
(ikuscu@mu.edu.tr)*

ÖZ

Hidrotermal akışkanlar içinde altın ve bakır gibi metallerin daha çok klorid ve bisülfid kompleks iyonları halinde taşındığı, bunlardan klorid komplekslerinin daha yüksek sıcaklık (>300°C) ve yüksek tuzluluk ortamlarında tercih edilen mekanizma olduğu ispatlanmıştır. Ayrıca, bu metallerin akışkanlardan ayrılıp katı faza geçebilmesi için onları taşıyan kompleks iyonların duraylılık (stabilite) alan ve koşullarının değiştirilerek kompleks iyonu oluşturan metal ve onu taşıyan ligand arasındaki bağın koparılması gerektiği de bilinmektedir. Yaygın olan bir diğer bilgi de kompleks iyonların duraylılık alan ve koşullarının değişmesi için akışkanın fiziko-kimyasal koşullarına etki eden parametrelerin (basınç ferahlaması (decompression), mechanical failure), kaynama (boiling), oksidasyon (oxidation), sıcaklık düşüşü, sıvı karışımı (fluid mixing) ve pH yükselmesi) değişmesi gerektiğidir. Bu mekanizmalar, klorid ve bisülfid kompleks iyonları halinde taşınan altın ve bakır gibi değerli metallerin çözültiden katı faza geçmesine ve cevherleşmeye neden olmaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, Türkiye’de, porfiri ve epitermal tipte çok sayıda cevherleşme bulunmasıyla sonuçlanmıştır. Benzer cevherleşmelerin bulunmasına yönelik maden arama programlarına her gün yenileri eklenmektedir. Bu gibi durumlarda, değerli metal çökeline işaret eden damar-doku verileri olabilir mi? Bu veriler arazi ölçeğinde kendini nasıl belli eder? Epitermal bir damarın hangi mineral ve/veya dokusunu içeren kısmı örneklenmelidir? Cevher çökeliyle sonuçlanan mekanizmaların arazi verileri var mıdır? Varsa nelerdir? gibi sorulara verecek cevabınızın olup olmadığı devreye girer. Geçmiş 10 yıl içinde Türkiye’deki epitermal ve porfiri sistemleri üzerinde yapılan arazi çalışmaları, bu sorulara cevaplar bulmamızı sağlamıştır ve bunlar burada kısaca özetlenmektedir. Bu özetle, Türkiye’de faal olarak işletilen veya üzerinde çalışılan, Şahinli, Ovacık, Arapdağ ve Efemçukuru gibi düşük sülfidasyonlu cevherleşmelere ait bantlı-yollu dokular, kabuklaşma, kokart, bıçak sırtı dokularıyla; Serçeler, Kartaldağ, Halılağa, Ağıdağı, TV Tower, Keditaşı gibi yüksek sülfidasyonlu cevherleşmelere ait alunit ve kalıntı kuvars, kovuklu kuvars (vuggy quartz), kuvars-hematit matrisli breşi gibi oluşumlar kullanılarak arazi ölçeğinde kaynama (boiling), oksidasyon, soğuma, ve sıvı karışımı gibi mekanizmaların nasıl kendini belli ettiği hakkında kısa bilgiler verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Epitermal Altın Yatakları, Cevher-Damar Dokuları, Kaynama, Oksidasyon, Kaynak-Kapan Mekanizmaları, Metallerin Taşınma ve Çökeltme Mekanizmaları

FIELD EVIDENCE OF MECHANISMS THAT CONTROL ORE DEPOSITION IN HYDROTHERMAL SYSTEMS AND EXAMPLES ON EPITHERMAL GOLD DEPOSITS OF TURKEY

İlkay Kuşcu^a, M. Erde Bilir^a

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering,
48000 Mugla, Turkey
(ikuscu@mu.edu.tr)

ABSTRACT

The metals like gold and copper are commonly transported as chloride and/or bisulfide complexes. It is proven that chloride complexes are more likely in high temperature (>300 °C) and high salinity environments. Furthermore, it is also known that in order to separate these metals from fluids and precipitate them in solid state, the bond between the metal and the ligand should be broken by changing the stability field and conditions of complex ions. Another widespread knowledge is that the physico-chemical parameters of the transporting fluid such as decompression (mechanical failure), boiling, oxidation, temperature decrease, fluid mixing, and pH increase must be changed abruptly, to alter the stability field and conditions of complex ions. These changes bring about precipitation of precious metals like gold and copper transported as chloride and bisulfide complexes and mineralization.

Recent studies resulted in discovery of numerous of porphyry and epithermal mineralization in Turkey. New exploration programs are being launched to find out the mineralization of the similar types. In such cases, whether you have any answers or not are crucial for questions such as: Can there be any ore vein-texture indicating precious metal precipitation? How do these evidence express themselves in the field works? Which part of the epithermal veins with respect to mineral and/or texture must be sampled? Are there any field indications of mechanisms suggesting ore precipitation? If yes, what are they? For 10 years, field works on epithermal and porphyry deposits have answered these questions, and will be summarized here. In this summary, brief information is given about how mechanisms such as boiling, oxidation, cooling and fluid mixing express themselves in field works by evaluating banded-colloform, crustiform, cockade, and bladed textures from low sulfidation mineralization such as Şahinli, Ovacık, Arapdağ, and Efemçukuru; alunite and residual quartz, vuggy quartz, quartz-hematite matrix breccia from Serçeler, Kartaldağ, Halılağa, TV Tower, and Keditaşı high sulfidation mineralization which are studied or exploited actively in Turkey.

Keywords: Epithermal Gold Deposits of Turkey, Ore-Vein Textures, Boiling, Oxidation, Ore-Trap Mechanisms, Transportation and Precipitation Mechanisms of Metals

KARAKARTAL (KEMALİYE, ERZİNCAN) PORFİRİ AU-CU YATAĞINDAKİ BİYOTİT VE KLORİTLERİN MİNERAL KİMYASI: MİNERAL PARAJENEZİ VE SÜKSESYONUNA JEOTERMOMETRİK BİR YAKLAŞIM

Oğuzhan Gümrük^a, Miğraç Akçay^a, Neslihan Aslan^a

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye

(akcay@ktu.edu.tr)

ÖZ

Karakartal cevherleşmesi (Kabataş Köyü, Kemaliye Erzincan) Sivas-Tunceli arasında kalan bölgede bilinen veya potansiyeli olan çok sayıda cevherleşmelerden biridir. Orta-Üst Eosen yaşlı çok fazlı porfiri dokulu intrüzif kayalarla ilişkili olarak oluşan cevherleşme, Jura-Kretase yaşlı Munzur kireçtaşı ile Alt Eosen yaşlı konglomera, kumtaşı, şeyl ve volkanitlerden oluşan Subaşı formasyonu içerisinde bulunmaktadır. Porfiri tip yatakların genel özelliklerini yansıtan cevherleşme 0.3 gr/ton Au ve %0.2 Cu tenörleriyle porfiri Au-Cu tip olarak sınıflandırılabilir.

Merkezinde yoğun olarak potasik alterasyonun gözleendiği cevherleşmenin kenar zonlarında propilitik alterasyon egemendir. Klorit-serizit alterasyonu ise potasik alterasyonun üzerine gelişmiştir (overprint). Potasik alterasyon zonlarında kuvars+manyetit±kalkopiritden oluşan A1, kuvars+kalkopiritten oluşan A2, kuvars+K⁺lu feldpat±kalkopirit±pirit±molibde nitten oluşan B tipi cevher damarları gözlenmektedir. Klorit-serizit alterasyonu ile ilişkili olarak da Kl tipi kuvars+klorit±kalkopirit±piritten oluşan damarlar mevcuttur. Potasik alterasyon ile ilişkili ikincil biyotit ve anhidrit damarları ile propilitik alterasyon zonlarında gözlenen anhidrit damarları ve sistemin en son fazını oluşturan kalsit damarları cevher içermeyen damarları oluşturmaktadır. Bu damarlara ilave olarak porfiri sistem ile ilişkisi tam olarak gözlenemeyen kuvars+molibdenit ile kuvars+spekularit damarları da saha içinde bulunmaktadır.

Porfiri dokulu kayalardaki plajiyoklazlar genellikle andezin-labrador bileşimlidir. Oligoklas-albit bileşimli plajiyoklazların da gözleendiği yoğun potasik alterasyon gösteren örneklerde, artan K miktarına bağlı olarak plajiyoklazlar ortoklaza doğru bir dönüşüm geçirmiştir. İlkel biyotitler ile potasik alterasyonla ilişkili ikincil biyotitler arasında belirgin bir kimyasal farklılık yoktur. Her iki tür biyotit de flogopit-estonit bileşimlidir. Potasik alterasyonun klorit-serizit alterasyonuna dönüşümüyle biyotitlerin Ti miktarında bir azalma, buna karşın Fe+Mn ve Mg miktarlarında ise düzgün bir artış olmaktadır. Bazı biyotitlerde Mg artışı daha fazladır. Ti⁺⁴ içeriklerine göre biyotitlerin 485-840 °C sıcaklıkta oluştukları belirlenmiştir. Kloritler klinoklor, pinoklorit ve ripidolit bileşimlidir. Al⁺⁴ içeriğine göre 216-432 °C sıcaklıkta oluştugu hesaplanan bu kloritler genellikle birincil ve ikincil biyotitlerin dönüşümü ile oluşmuşlardır. Bu dönüşüm esnasında açığa çıkan Ti⁺⁴, muhtemelen bu olayla eş zamanlı olarak gerçekleşen manyetit-hematit dönüşümü sırasında hematitlerin yapısına girerek Ti- hematitleri oluşturmuştur. Manyetit bulunmayana örneklerde ise, Ti⁺⁴ rutilin oluşumuna yol açmıştır.

Cevherleşme ile ilişkili kuvars damarlarında ölçülen sıvı kapanım homojenleşme sıcaklıkları 200-328, 340-634 ve 753-843 °C olarak belirlenmiştir. Bu değerler, biyotit ve klorit termometreleri elde edilen sıcaklık değerleri ile paraleldir ve onları desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Karakartal, Porfiri Au-Cu, Biyotit Termometresi, Klorit Termometresi, Sıvı Kapanım Mikrotermometresi

MINERAL CHEMISTRY OF BIOTITES AND CHLORITES FROM THE KARAKARTAL (KEMALIYE, ERZINCAN) PORPHYRY AU-CU DEPOSIT: GEOTHERMOMETRIC APPROACH ON MINERAL PARAGENESIS AND SUCCESSION

Oğuzhan Gümruk^a, Miğraç Akçay^a, Neslihan Aslan^a

^aKaradeniz Technical University, Trabzon, Türkiye

(akçay@ktu.edu.tr)

One of the many ore deposits known or with a potential in an area between Sivas and Tunceli, the Karakartal (Kabataş village, Kemaliye Erzincan) deposit is genetically related to Middle-Late Eocene multiphase porphyritic intrusive rocks, cutting through the Jurassic-Cretaceous Munzur limestones and Early Eocene Subaşı formation which is composed of clastic and volcanic rocks. It has Au and Cu grades of 0,3 g/t and 0,2%, respectively, and is therefore classified as porphyry Au-Cu subtype

The deposit is characterized by a central potassic alteration zone that grades into a propylitic alteration towards the outer zones. The central zone is generally overprinted by a chlorite-sericite alteration. Veins identified within the potassic alteration zone include A₁, A₂ and B veins composed of quartz+magnetite±chalcopyrite, quartz + chalcopyrite and K'feldspar+quartz±pyrite±chalcopyrite ±molybdenite, respectively. In addition to these, K1 veins with a composition of chlorite+quartz±chalcopyrite ±pyrite occur in genetic link with the chlorite-sericite alteration. Other veins that do not contain ore minerals include biotite and anhydrite veins in potassic alteration zones, anhydrite veins in propylitic alteration zones, and calcite veins which are considered to be the last phase of mineralization. Quartz+molybdenite and specularite veins are two extreme type of veins, which have no cross-cutting relationship with the above veins and are probably related to either a different phase of intrusion or to the formation of a skarn.

Plagioclase in the mineralization-related porphyritic intrusive rocks are generally andesine-labrador in composition. In samples of potassic alteration, in which plagioclase with a composition of albite-oligoclase is also present, plagioclase is transformed into orthoclase with an increase in K. There does not seem to be any significant difference between initial and secondary biotites seen in rocks of potassic alteration. Both have a composition of flogopite-eastonite. However, their chemical composition change resulting a re-equilibration due to potassic alteration. With overprinting of this alteration by chlorite-sericite alteration, Ti contents of biotites are reduced at the expense of an increase in Fe+Mn and Mg contents. In some biotites, the increase in Mg is more abundant than Fe+Mn. Thermometric calculations based on Ti⁴⁺ content of biotites gives 485-840 °C formation temperatures. Chlorites are calculated to have compositions of clinocllore-pynochlorite-ripidolite. These chlorites, which are determined to have formed at temperatures of 216-432 °C based on their Al⁴⁺ contents, are transformed mainly from the initial and secondary biotites. Ti⁴⁺ released as a result of this transformation entered into the structure of hematites and resulted in the formation of Ti-hematites, most probably during the magnetite-hematite transformation, coeval with biotite-chlorite transformation. In samples with no magnetite, released Ti⁴⁺ caused rutile formation in altered rocks.

Fluid inclusion microthermometry from quartz veins related to porphyry mineralization indicates homogenization temperatures of 200-328, 340-634 and 753-843 °C. These temperatures are in accord with formation temperatures obtained from biotite and chlorite thermometric calculations, and hence support them.

Keywords: Karakartal, Porphyry Au-Cu, Biotite Thermometry, Chlorite Thermometry, Fluid Inclusion Microthermometry

MURGUL-KIZILKAYA Cu-Au YATAĞININ JEOLJİSİ VE CEVHERLEŞMELER

Bahri Yıldız^a, Osman Kurtuluş^a, Bozkurt Çiftçi^a

^aStratex Madencilik San. ve Tic. Ltd. Sti., Hayat Seble Evleri B-Blok,

Kat 20 No.79-80 Çukurambar-Ankara/Turkey

(Subsidiary company of Stratex International Plc, London U.K.)

(bahri.yildiz@stratexplc.com)

ÖZ

Kızılıkaya sahası Murgul, Cu madeninin 1km kuzeyinde bulunmaktadır. Sahada MTA sondaj verileri kullanarak riyodasitik kriptodamlarda (yüzeeye yakın sokulumlar) ve riyolitik tüflerde ortalama %1.0 Cu içeren 424,100t (alt sınır % 0.5Cu olarak alınmıştır) bakır rezervi hesaplanmıştır. Buna ilave olarak 1998 yılında yoğun bir şekilde silisleşmiş Murgul formasyonuna ait riyolitik tüf ve riyolitik kriptodomda oluşmuş ve son fazla ilişkili ağsal Cu ve epitermal tipde Au cevherleşmesi bulunmuştur. Cevherli zonun uzunluğu yaklaşık 1km olup 2 bölüme ayrılmıştır. Kuzeybatıdaki cevher zonu, A zonu ve güneydoğudaki cevher zonu ise B zonu olarak adlandırılmıştır. Hem A zonunu ve hemde B zonunu etkilyen KKD doğrultulu çizgisellik dom yerleşimini ve 160-170 doğrultulu normal fay ise hidrotermal breş zonunu ve damarları kontrol etmektedir. Riyolitik tüf ve domlar doğuda ve kuzeydoğuda Kayatepe dasiti tarafından örtülmekte ve mafik dayk ve sillerle kesilen ardıç formasyonuna ait mafik debri akıntısı ise kuzeyde mostra vermektedir. Cevherleşmiş riyolitik tüf ve riyolitik dom saçınımlı ve çatlak dolgulu pirit, gri ve beyaz renkli hematitleşmiş kuvars stokvork, tarak yapılı, damar ve damarcıklar ve hidrotermal breş tipinde cevherleşme içerirler. Genellikle pirit ve kalkopirit içeren gri renkli kuvars stokvork, epitermal cevherleşme oluşumundan önce riyolitik tüf içerisine yerleşmiş masif, yer yer kolon yapılı riyolit domu veya kriptodom ile ilişkilidir. En yaygın alterasyon ve cevherleşme masif riyolit domun üst zonlarını ve riyolit domunu örten riyolitik tüf içerisinde oluşmuştur. Aynı zamanda cevherleşme riyolitik tüf ile riyolitik dom kantağında yoğunlaşmıştır. 4 numaralı galerinin üstünde yüzeyleyen hidrotermal breş tipindeki cevher zonunda oluşmuş hematitli ve gri renkli kuvars stokvork zonundan alınan parlatma kesit için alınan numune altının ince taneli, serbest olduğunu ve kuvars ve barit damarları ile ilişkili olduğunu göstermiştir. A zonundan alınan toplam 107 numunenin (yamaç moluzundan alınan 20 adet numune ve 120 g/t luk numune hariç ortalaması 2.09 g/t Au olarak hesaplanmıştır. Maksimum 120 g/t Au elde edilmiştir. Arazi gözlemleri B zonundaki riyolitik tüfün ve riyolit domunun A zonuna göre daha çok kalkopirit, galen ve sfalarit içerdiğini göstermiştir. Riyolitik tüf ve riyolitik domuda içerecek şekilde B zonundan toplanan 31 numunenin ortalaması 0.27 g/t Au dur. Maksimum Au değeri B zonundaki riyolit domu içinde oluşmuş 60 cm kalınlığındaki kuvars damarından elde edilen 4.6 g/t Au dur. Riyolitik tüf ve dom içindeki Au-Ag'ü ve cevherin derinliğini test etmek için toplam yedi sondaj (toplam 1,054 m) yapılmıştır. Bu sondajlardan biri 23.6metre kalınlığında ortalama 8.35 g/t Au, 11.8 g/t Ag ve 43.3 metre ortalama % 0.96 Cu kesmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrotermal, Murgul, Kızılıkaya, VMS, Dom

GEOLOGY AND MINERALISATION OF THE MURGUL-KIZILKAYA Cu-Au DEPOSIT

Bahri Yıldız^a, Osman Kurtuluş^a, Bozkurt Çiftçi^a

^aStratex Madencilik San. ve Tic. Ltd. Sti., Hayat Seble Evleri B-Blok,
Kat 20 No. 79-80 Çukurambar-Ankara/Turkey
(Subsidiary company of Stratex International Plc, London U.K.)
(bahri.yildiz@stratexplc.com)

ABSTRACT

The Kızilkaya area is located 1km north of the Murgul Cu mine. A total of 424,100 t @ 1.0% Cu (cut off grade is 0.5 %Cu) were identified in the rhyodacitic cryptodomes (high level intrusive) and rhyolitic tuff using previous MTA boreholes data. In addition to stockwork type Cu occurrences, epithermal type Au mineralization related to late stage epithermal event discovered in 1998 is hosted by intensely silicified rhyolitic tuff and rhyodacitic cryptodome of Murgul Formation. The length of the mineralized zone is 1km and divided into two. The mineralized zone on the north west is called zone A and mineralized zone on the south east is called zone B. NNE structural lineament effected both Zone A and Zone B may have controlled the dome emplacement and the normal fault striking 160-170 appears to control the hydrothermally brecciated zones and veins. Rhyolitic tuff and domes are overlain by Karatepe dacite on the east and northeast and mafic debris flow of Ardic formation was intruded by mafic dike and sill on the north. Mineralized rhyolitic tuff and rhyolite dome contains disseminated and fractured filling pyrite, grey and white colored hematitized quartz stockwork, comb vein, vein and veinlets and hydrothermally brecciated type mineralization. Generally grey colored quartz stockwork which consists of pyrite and chalcopyrite can be related to massive, locally columnar jointed rhyolite dome/cryptodome emplaced in the rhyolitic tuff before epithermal mineralization occurrences. The most extensive alteration and mineralization occur in the rhyolitic tuff, which overlies the rhyolitic dome and upper parts of the massive rhyolite dome. Also mineralization is concentrated around the contact between rhyolitic tuff and dome. The sample taken from hematitic and gray quartz stockwork zone within the hydrothermally brecciated type mineralization for polish section which exposes above the adit 4 shows that gold is fine-grained and free and associated with quartz and barite veinlets. The average grade of the 107 chip samples taken from Zone A (except 20 samples from talus and samples that yielded 120g/t Au) yielded 2.09 g/t Au. Maximum grade is 120 g/t Au. Field observations show that the rhyolite tuff and rhyolite dome in Zone B carries more chalcopyrite, galena and sphalerite than Zone A. The average grade of the 31 samples collected from Zone B including rhyolite dome and rhyolitic tuff is 0.27 g/t. Maximum Au grade obtained from the quartz vein (60cm) within the rhyolite dome in the zone B is 4.6 g/t Au. Seven boreholes (totally 1,054 m) were drilled to test the Au-Ag mineralization and depth of the mineralization within the rhyolitic tuff and rhyolite dome. One of the borehole intersected 8.35 g/t Au and 11.8 g/t Ag over 23.6 m, and 0.96% Cu over 43.3 m.

Keywords: Hydrothermal, Murgul, Kızilkaya, VMS, Dome

ÖRTÜLÜ ALANLARDA JEOFİZİK (Manyetik) DESTEKLİ JEOLOJİK HARİTALAMA ÇALIŞMALARINA ÖRNEKLER: KASTAMONU Cu+Zn±Au CEVHERLEŞME SAHALARI

**Kurtuluş Günay^a, Uğur Akın^b, Cahit Dönmez^c, Serdar Keskin^c,
Yahya Çiftçi^c, Aydın Olcay Çolakoğlu^c, Şefika Köklü^b**

^aMTA Marmara Bölge Müdürlüğü, KOCAELİ

^bMTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi, ANKARA

^cMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

(kurtulusgunay@gmail.com)

ÖZ

Maden yatağı araştırmalarında cevherleşme alanlarının ayrıntı haritalarının hazırlanması sırasında ilgili alanların örtülü (bitki-toprak vb.) olması, üretilen haritaların doğruluk payını önemli ölçüde azaltmaktadır. Jeolojik prospeksiyon çalışmalarında elde edilen kısıtlı yüzey jeolojisi verileri jeofizik (manyetik) verileri ile bütünleştirilerek değerlendirilmesi, bu tür sahalardaki litolojik farklılıkların doğruya daha yakın şekilde ortaya konmasını olanaklı hale getirmektedir.

Bu çalışmadaki detay maden jeolojisi harita alanları Orta Pontidler'de, yaklaşık KD-GB uzanımlı Çangaldağ ensimatik adayayı istiflerinin içinde yer alır. Çangaldağ Kompleksi olarak da tanımlanan bu istifler, eski okyanusal kabuk parçaları (yastık lavlar ve levha daykları), volkanikler (bazaltik andezit-riyolit-dasit), volkanoklastik sedimanlar (renkli-bantlı tüfler, volkanik aglomeratlar) ve fillitlerden meydana gelir. Bunlara ek olarak, istif granitoidik intrüzyonlar tarafından kesilmiştir. Kompleks içindeki Cu-Zn-Au cevherleşme alanları tümüyle asidik volkanik istifler (riyolit-dasit) ile ilişkilidir. Bu alanlarda gözlenen alterasyonlar yoğun bitki örtüsü ile örtülü durumdadır. Üç ayrı alanda yapılan detay maden jeolojisi çalışmaları, bu alanların önemli cevher potansiyeline sahip olabileceklerini göstermiştir. Bununla birlikte, detay maden jeolojisi haritalarının üretilmesi sırasında litolojik sınırların doğruya en yakın şekilde belirlenmesi ve ileri aramacılığa yön verilmesi, sahaların tamamen bitki örtüsü ile kaplı olmaları nedeniyle güçlükle yürütülebilmiştir. Bu konudaki hassasiyeti arttırmak amacıyla Detay Jeofizik (Manyetik) çalışma yürütülmüş ve çok olumlu sonuçlar alınmıştır.

Çalışma alanlarında yapılan jeoloji haritalarında üç ana litolojik birlik ayırtlanmıştır. Bunlar ortaç bileşimli bazaltik andezitler, asidik bileşimli riyolit – dasitler ve demirli, silisli, killi alterasyon zonlarıdır. Bu istiflerin yaklaşık manyetik değer aralıkları, ortaç birimler için 48000-50000 nT (nanotesla), asidik birimler için ise 47000 - 48000 nT'dır. Asidik ve ortaç birimlerin manyetik değer aralıkları birbirlerinden keskin sınırlar ile ayrılırken, alterasyon zonlarının yaklaşık toplam manyetik alan değer aralıkları 47500-48500 nT ile geçişlidir. Bu ortalama manyetik değer aralıkları, farklı alanlarda birbirlerine göre değişiklik sergilerler. Bu değişiklikler olasılıkla ölçümlenen birimlerin üzerindeki örtü kalınlığı, birimlerin geçirdiği alterasyon derecesi ve birimler arasındaki tektonik ilişki gibi nedenlere bağlı olmalıdır. Bununla birlikte, jeolojik gözlemler ile manyetik sınır ilişkileri korele edilerek sahadaki en doğru litolojik ilişkiler ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik Haritalama, Maden Jeolojisi, Jeofizik, Manyetik

GEOPHYSICAL (Magnetics) GUIDANCE BY GEOLOGICAL MAPPING of COVERED AREAS: EXAMPLES of Cu+Zn±Au MINERALISATION SITES IN KASTAMONU

***Kurtuluş Günay^a, Uğur Akın^b, Cahit Dönmez^c, Serdar Keskin^c,
Yahya Çiftçi^c, Aydın Olcay Çolakoğlu^c, Şefika Köklü^b***

^aMTA, Regional Directorate of Marmara, KOCAELİ

^bGeneral Directorate of Mineral Res&Expl (MTA), Geophysics Department, ANKARA

^cGeneral Directorate of Mineral Res&Expl (MTA),

Mineral Research Department, ANKARA

(kurtulusgunay@gmail.com)

ABSTRACT

Geological mapping in mineralization areas are quite difficult if these sites are covered by vegetation or thick soil horizon. Accuracy of these maps are getting lowered because of lack of surficial geological evidences. Combining geological and geophysical (magnetics) data increased the accuracy of the geological maps in such areas.

Study area is located in NE to SW trending Çangaldağ ensimatic island-arc volcanites in Middle Pontides. This region called as Çangaldağ Complex in terms of regional approach and consists of fragments of ancient oceanic lithosphere (pillow-lava and sheeted dykes), volcanics (basaltic andesites-rhyolites-dacites), volcano-clastic sediments (colored-layered tuffites and agglomerates), and phyllites. In addition, this complex was cut by Middle Jura aged granitoid intrusions. Cu-Zn-Au mineralizations in this complex are related with acidic volcanic rocks (rhyolite-dacite). But these sites are totally covered by vegetation and top soil. Three sites were selected according to their high metallic mineral content for detail geology mapping, but there were some accuracy problems by mapping the contacts of alteration zones and lithologies. Total magnetic intensity data were used to easify to construct the mining geology map of these three sites and it is observed that these geophysical data is very useful and helpful for this purpose.

Three main geological units were mapped during this study: intermediate basaltic andesites, acidic rhyolites and dacites, and ferric-silicic and clay bearing alteration zones. Total magnetic intensity of these units is 48000 to 50000 nT, 47000 to 48000 nT, and 47500 to 48500 nT respectively. Total magnetic intensity values of intermediate and acidic volcanic successions have permit to locate the contact certainly, but this value is gradually for alteration zones. These values vary in different areas because of the different thickness of overburden, and tectonics but the value ranges could be determined for these different geological units in every field. As a result, the geometry of the contacts between the three geological units have mapped in these areas with high accuracy after correlation of geological and geophysical data.

Keywords: *Geological Mapping, Ore Geology, Geophysics, Magnetic*

SÜCÜLLÜ (YALVAÇ-İSPARTA) LATERİT OLUŞUMLARININ MİNERALOJİK-JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE KÖKENİ

Betül Coşkun^a, Oya Cengiz^b

^aFırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Batı Yerleşkesi 32260, Çünür-Isparta

(oyacengiz@sdu.edu.tr)

ÖZ

İncelenen laterit oluşumu, Sücüllü (Yalvaç-Isparta) kasabasında KB-GD doğrultulu, 15-20km uzanımlı ve 30-40m kalınlıkta yer alır. Bu çalışmanın amacı, lateritlerin sahadaki yayılımını, çevre kayalarla ilişkisini, mineralojik özelliklerini (X-ışını kırınımı ve taramalı elektron mikroskobu analizleri) ve element içeriklerini incelemektir.

Lateritler; sahada bordomsu, kahverengimsi, sarımsı ve boz renklerde, yer yer kil mineralleri ile arakatlı, yer yer de doleritlerle arakatlı ya da karışmış olarak gözlenir. Stratigrafik seride alttan üste doğru; Paleozoik yaşlı Sultandede Formasyonu (kireçtaşı, dolomit, kalkışit ve şistler), açısız uyumsuz Jura yaşlı Hacıalabaz Formasyonu (dolomit ve kireçtaşı) ve genç çökeller bulunur. Ayrıca, Sultandede ve Hacıalabaz Formasyonlarını kesen dolerit daykları ve üzerlerinde gelişen lateritler mevcuttur. Lateritlerin mineral birliğini; kaolenit, simektit, hematit, limonit, kalsit, anatas, böhmit, diaspor, götit, feldspat, tridimit, kristobalit, kuvars, mika ve amfibol oluşturur. Lateritlerin ana oksit bileşimleri; %15.92-50 Al₂O₃, %7.68-37.31 Fe₂O₃ ve %7.52-40.56 SiO₂ arasındaki değerlere sahiptir. Bu değerler lateritlerin, genellikle demirce zengin killi boksit, yer yer boksit, demirce zengin boksit ve silisce zengin boksit sınıfına uygunluğunu gösterir. MgO, CaO, Na₂O, K₂O ve TiO₂ sırasıyla, %0.17-7.36, %0.81-5.13, %0.02-1.04, %0.03-3.05 ve %2.05-4.36 arasında izlenir. Bu değerler lateritlerin sodyumca fakir, potasyumca zengin olduğunu verir. Ayrıca, sahadaki lateritlerin titanyum içeriği yüksek değerlere sahiptir. Lateritlerin iz element konsantrasyonları da; ortalama olarak 82 ppm Ni, 42.4 ppm Co, 125 ppm Ba, 98 ppm Sr, 33 ppm Ga, 347.6 ppm V, 30 ppm Y, 220 ppm Zr, 3.5 ppm U şeklindedir. Bu değerler, genel bir laterit oluşumundaki standart değerler ile karşılaştırıldığında, sahadaki lateritlerin Ni, Ba, Sr, Ga, Y ve Zr içerikleri ise standart değerlerin altında iken Co ve V içerikleri standart değerlerin biraz üstündedir. Bu durum, bazı elementlerin (Co ve V) çevre kayalardan laterit oluşumları içerisine göç ettiğini, bazı elementlerin (Ni, Ba, Sr, Ga, Y ve Zr) de laterit oluşumlarından çevre kayalara uzaklaştığı şeklinde yorumlanabilir.

Sahadaki lateritik zonlar, Geç Jura'da sıcak, nemli ve tropikal iklim koşullarında gelişmiştir. Bölge Paleozoik'ten sonra düzleşmiş ve Geç Jura'da sıg-lagün ortamından karasal koşullara geçerek lateritleşme süreci için uygun bir ortam sağlamıştır. Bu lateritlerin, Beyşehir-Hoyran Ofiyolit istifindeki doleritlerin ayrışmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, mineralojik ve jeokimyasal incelemeler, bölgedeki Hacıalabaz karbonatları ve Sultandede epimetamorfiklerinin de laterit oluşumlarına element, iyon ya da mineral katkısı sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yalvaç-Isparta, Lateritler, Mineraloji, Jeokimya, Çevre Kayalar, Köken

MINERALOGICAL-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND ORIGIN OF SÜCÜLLÜ LATERITE OCCURRENCES, YALVAÇ-İSPARTA

Betül Coşkun^a, Oya Cengiz^b

^aFırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Batı Yerleşkesi 32260, Çünür-Isparta

(oyacengiz@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The laterite occurrence is located at NW-SE trending, 15-20km direction, and 30-40m thick in the Sücüllü village of Yalvaç, Isparta. The aim of this study was to investigate the laterite outcrops in the field, to explore their relationship with surrounding rocks and to evaluate the mineralogical properties (using X-ray diffraction and scanning electron microscopy analysis) and element contents of the laterites.

The laterites have a claret red, brownish, and yellowish colour in the field. They are observed as being locally intercalated with clay minerals, locally intercalated or mixed with dolerites in the field studies. The stratigraphic sequence in the field from bottom to top is Paleozoic Sultandede formation (dolomites, limestone, calcschist and schists), unconformably Jurassic Hacıalabaz formation (dolomites and limestones) and younger sediments. In addition, there are laterites developing on them and dolerite dykes cutting Sultandede and Hacıalabaz formations. The mineral assemblage of the laterites contains kaolinite, smectite, hematite, limonite, calcite, anatase, boehmite, diaspor, goethite, feldspar, tridymite, cristobalite, quartz, mica, and amphibole. The major-oxide compositions of the laterites have values between 15.92-50% Al₂O₃, 7.68-37.31% Fe₂O₃ and 7.52-40.56% SiO₂. They are suitable for the class of often iron-rich clayey bauxite, locally bauxite, iron-rich bauxite and silica rich bauxite. MgO, CaO, Na₂O, K₂O and TiO₂ values range between 0.17-7.36%, 0.81-5.13%, 0.02-1.04%, 0.03-3.05%, and 2.05-4.36%, respectively. The values indicate that the laterites are poor in sodium and rich in potassium. Also, the titanium contents of laterite samples have high values. Concentrations of trace elements for the laterites have average values of 82 ppm Ni, 42.4 ppm Co, 125 ppm Ba, 98 ppm Sr, 33 ppm Ga, 347.6 ppm V, 30 ppm Y, 220 ppm Zr, and 3.5 ppm U. When the values of the laterites are compared with standard values in a general laterite formation, the Co and V contents of laterites are above the standard values, whereas the Ni, Ba, Sr, Ga, Y, and Zr contents of the laterites are below the standard values. It may be inferred that Co and V migrate from the surrounding rocks to laterite formations and that the Ni, Ba, Sr, Ga, Y, and Zr elements are also transported from laterites into surrounding rocks.

The lateritic zones in the field developed under warm, humid and tropical climate conditions during the Late Jurassic period. The region was flattened after the Paleozoic period. Then, a favorable environment for the lateritization process was provided by the terrestrial conditions formed after a shallow-lagoon environment developed during the Late Jurassic period. The laterites have been derived from dolerites in the Beyşehir-Hoyran ophiolitic sequence. In addition, mineralogical and geochemical analyses indicate that the surrounding rocks (Hacıalabaz carbonates and Sultandede epimetamorphics) have contributed to lateritic occurrences as element, ion or mineral.

Keywords: Yalvaç-Isparta, Laterites, Mineralogy, Geochemistry, Surrounding Rocks, Origin

TOROSLARLA ANADOLU BLOĞU ARASINDAKİ MİYÖSEN-PLİYÖSEN METALLOJENİK KUŞAĞI

Bahri Yıldız

*Stratex Madencilik San. ve Tic. Ltd. Sti., Hayat Sebla Evleri B-Blok,
Kat 20 No.79-80 Çukurambar-Ankara/Turkey
(Subsidiary company of Stratex International Plc, London U.K.)
(bahri.yildiz@stratexplc.com)*

ÖZ

Toroslarla Anadolu bloğu arasında bulunan yaklaşık 800km uzunluğunda ve 60km enindeki Üst Miyosen –Pliyosen kalk-alkalin andezitik–dasitik volkanikler batıda Kışladağ volkanikleriyle başlar. Doğuya doğru Afyon, Konya, Melendiz ve Develi volkanikleri ile devam eder ve doğuda Yamadağ volkanikleri ile sona erer. Bu Miyosen-Pliyosen volkanikleri, bu volkanik kuşaktaki epitermal yüksek sülfürlü Au±Ag ve yüksek seviyede oluşan Au±Cu±Mo porfiri oluşumlarının /yataklarının ana kayasını oluştururlar. Bu nedenle bu kuşak “Miyosen-Pliyosen Metallojenik Kuşağı” olarak adlandırılmıştır. Bu yeni bir metallojenik kuşak olup ilk defa Stratex Madencilik tarafından yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Bahsedilen volkanikler, stratovolkanlar olarak oluşmuşlardır. Stratovolkanlar andezit, dasit stokları/subvolkanik domlar ve andezitik–dasitik lavlar ile bunları örten aglomera ve litik tüflerden oluşur. Akıntı yapıllı andezitik/bazaltik andezit /riyodasit lavları aglomera ve litik tüfleri örter. Kuşaktaki Miyosen stratovolkanları Lithokep’e sahip olup, bu lithokepler stratovolkanın kreterinin aşınması sonucu kreterin ortasında yüzeyler. Yapısal veya litolojik kontrollü altın içeren veya içermeyen silis zonlarının(masif, süngersi, şekersi, kuvars alunit , kuvars kaolinit ve kalsedonik/opalin) bulunduğu arjillik ve ileriderece arjillik alterasyonlar stratovolkanın merkezinde oluşmuştur. Hem yüksek sülfürlü ve hemde yüksek seviyede oluşan bandlı ve transparent kuvars damarcıklarını içeren Au ±Mo porfiriler, Şili’deki Maricunga metallojenik kuşağına benzemektedirler. Yüksek seviyede oluşan Au ±Mo profiriler subvolkanik dom veya stoklarla ilişkili olup stratovolkanın merkezinde yüzeyleyen lithokep in altında oluşmuşlardır. Porfiri tip cevherleşme ileri derece veya orta derecedeki arjillik alterasyon tarafından üzerlenmiş olabilir. Miyosen-Pliyosen volkanikleri ile ilgili bu kuşakta oluşmuş tüm profiri ve yüksek sülfürlü oluşumlar/yataklar batıdan doğuya doğru aşağıdaki şekilde listelenmiştir. Uşak-Eşme-Kışladağ porfiri tip Au yatağı(10.2 Ons Au) Kışladağ volkaniklerinde, Sandıklı porfiri tip Au±Cu±Mo cevherleşmesi (115m uzunluğunda ortalama 0.8g/t Au ve %0.82 Cu - kırıntılı sondaj) Afyon volkaniklerinde, Konya-Doğanbey porfiri cevherleşmesi (104.50m uzunluğunda ortalama 0.15g/t Au - karotlu sondaj) -Karacaören profiri cevherleşmesi(70m uzunluğunda ortalama 0.27 g/t Auve 116.30ppm Mo - kırıntılı sondaj)-Doğanbey south profiri cevherleşmesi (21m uzunluğunda ortalama 0.17g/t Au ve 150.81ppm - Mo kırıntılı sondaj) ve İnce yüksek sülfürlü altın yatağı (264,000 Ons Au) Konya volkaniklerinde, Altınhisar Au±Mo porfiri ve yüksek sülfürlü Au cevherleşmeleri Melendiz volkaniklerinde, Öksüt yüksek sülfürlü altın yatağı(1,047 Ons Au) Develi volkaniklerinde ve yüksek sülfürlü Hasançelebi altın oluşumu (ortalama 1.6g/t Au-22m kanal numunesi) Yamadağ volkaniklerinde oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Altın, Miyosen, porfiri, Yüksek Sülfürlü

THE MIOCENE- PLIOCENE METALLOGENIC BELT IN BETWEEN TAURIDE AND ANATOLIDE BLOCKS

Bahri Yıldız

*Stratex Madencilik San. ve Tic. Ltd. Sti., Hayat Sebla Evleri B-Blok,
Kat 20 No.79-80 Çukurambar-Ankara/Turkey
(Subsidiary company of Stratex International Plc, London U.K.)
(bahri.yildiz@stratexplc.com)*

ABSTRACT

Upper Miocene-Pliocene calc-alkaline andesitic-dacitic volcanic belt which have about 800km length and 60km width located between Tauride and Anatolide Blocks boundary and extending from Kışladağ volcanics in the west, continue to east as Afyon, Konya, Melendiz and Develi volcanics and ended with Yamadağ volcanics in the east. These Miocene-Pliocene volcanics are host for all of the epithermal high sulphidation Au±Ag and high level Au±Cu±Mo porphyry occurrences /deposit occurred in this belt. So, this belt called 'Miocene-Pliocene Metallogenic Belt. This is a new belt and first time it was identified by Stratex Madencilik studies. These volcanics occurred as stratovolcanoes. Stratovolcanoes composed of andesitic-dacitic stock/subvolcanic dome and andesitic-dacitic lava were overlain by agglomerate and lithic tuff. Flow banded andesitic/basaltic andesite/ rhyodacite lava flows overlies agglomerate and lithic tuffs. Most of the Upper Miocene stratovolcanoes have lithocap and exposed in the center of stratovolcano after erosion of crater. Argillic and advanced argillic alteration including with or without gold bearing silica ledges (massive, vuggy, sugary silica, quartz-alunite, quartz kaolinite and chalcedony /opalline silica) which are structurally or lithologically controlled were developed in the lithocap in the center of stratovolcanoes. Both high level Au ±Mo porphyry with banded and translucent quartz veinlets and high sulphidation type Au mineralization occurred in these stratovolcanoes are similar to Maricunga metallogenic belt in Chile. High level Au porphyries are related to subvolcanic domes or stocks occurred below the lithocap exposed in the center of the stratovolcanoes. Porphyry type mineralization might be overprinted by advanced argillic or intermediate argillic alteration. From west to east all the the porphyry and high sulphidation type Au occurrences in this metallogenic belt are related to Miocene-Pliocene volcanics are listed as; Uşak-Eşme-Kışladağ porphyry type Au deposit (10.2 MozAu) occurred in the Kışladağ volcanics, porphyry type Au±Cu±Mo deposits (0.8g/t Au and 0.82% Cu- 115m in one of the RCH's) occurred in Afyon volcanics, Konya-Doğanbey (0.15g/t Au- 104.50 m in one of the DH's)-Karacaören (0.27g/t Au -70m and 116.30ppm Mo in one of the RCH's)-Doğanbey south (0.17g/t Au- 21m and 150.81ppm Mo in one of the RCH's) and high sulphidation type İnce Au deposit (264,000 Oz Au) occurred in the Konya volcanics, Altunhisar Au±Mo porphyry and Au high sulphidation occurrences occurred in the Melendiz volcanics, high sulphidation type Öksüt Au occurrences (1,047MozAu) occurred in the Develi volcanics and high sulphidation type Hasançelebi Au occurrence(1.6g/t Au - 22m from channel samples) occurred in the Yamadağ volcanics.

Keywords: Gold, Miocene, Porphyry, High Sulphidation

TÜRKİYE’NİN TETİS METALOJENİSİ, PORFİRİ BAKIR YATAKLARININ ÖZELLİKLERİ, MAGMATİK-TEKTONİK ORTAMLARI VE JEOKRONOLOJİSİ

İlkay Kuşcu^a, Richard M. Tosdal^b, Gonca Gençalioğlu-Kuşcu^a

^a Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi,
TR-48000 Muğla, Türkiye

^b Mineral Deposit Research Unit, Department of Earth and Ocean Sciences, University of
British Columbia, Vancouver BC, V6T 1X7, Canada

ÖZ

Türkiye, Avrasya ve Afro-Arap levhalarının Pontid, Bitlis-Zagros ve Ege dalma-batma zonları eksenindeki çarpışmalarla oluşmuş jeodinamik-metalojenik bir provenstir. Bu çarpışmalar, yay, çarpışma, çarpışma sonrası veya geç orojenik gerilme ortamlarını barındıran bu provenste çok sayıda porfiri tipi cevherleşmenin oluşumuna neden olmuştur. Porfiri cevherleşmeler ve onlarla ilişkili magmatik kayaların yeni jeokimyasal analizleri ve ⁴⁰Ar/³⁹Ar ve U-Pb zirkon jeokronolojisi, mevcut çalışmalar ile değerlendirildiğinde Türkiye’de porfiri cevherleşmelerinin 6 farklı ortamda oluştuğunu göstermektedir. Bu ortamlar sırasıyla (1) Geç Kretase (88-62.4 My) magmatik yay ortamı (Pontidler ve Bitlis-Zagros dalma batma zonları); (2) Geç Paleosen-Erken Eosen (51-44 My) kıtasal çarpışma sonrası gerilmeye ilişkili ortamlar (Pontidler, Tavşanlı zonu ve GD Anadolu orojenik kuşağı-GDAOK); (3) Orta-Geç Eosen (37-28 My) gerilme ortamı; (4) Geç Eosen-Oligosen (28-23 My); (5) Oligosen-Erken-Orta Miyosen (23-20 My) ve (6) Geç Miyosen-Pliyosen (14-9 My) aralıklarında dalma-batma zonuna koşut gerilmeli ortamlar (Biga yarımadası ve Batı Anadolu gerilmeli provensi, BAGP)’dir. Porfiri cevherleşmelerinin ve onlarla ilişkili magmatik kayaların Pontidler, GDAOK ve BAGP içindeki mekânsal dağılımına göre 7 farklı porfiri kuşağı belirlenmiştir. Komşu ülkelerle karşılaştırıldığında bunların Rodop, Banatitik ve Zagros metalojenik kuşaklarının devamı olduğu görülmektedir. Porfiri yatakları hem alkalen hem de kalk-alkalen magmalarla ilişkili kayalar içinde yer alır. Alkalen porfiri yatakları (Kışladağ ve Afyon-Sandıklı, AS) daha çok porfiri Au, kısmen de porfiri Cu-Au tipindedir ve en genç oluşum fazını ve kalk-alkalen eşleniklerine nazaran en ekonomik porfiri türünü işaret eder. GDAOK’ndaki gibi pek çok yatakta Au ve Cu birlikte bulunur. Sadece Cu veya Au içeren porfiriler BAGP’inde daha fazlayken, sadece Mo ve Cu-Mo cevherleşmeleri ise Pontidler ve BAGP’inde daha yaygındır. Magmatik ve hidrotermal mineraller üzerinde yapılan ⁴⁰Ar/³⁹Ar ve U-Pb zirkon jeokronolojisine göre Türkiye’de porfiri cevherleşmelerinin oluşmasıyla sonuçlanan fazlar (1) Doğu Pontidler’de 76.96±0.42 ve 77.64±0.51, GDAOK’nda 77.5±2.7 ve 74.2±0.4; (2) Tavşanlı zonu’nda 52.6±1.1 ve 46.74±0.37, GDAOK’nda 47.22±0.49 ve 40.2±6.8; (3) BAGP’sinde 42.68±0.25 ve 39.99±0.27; (4) BAGP’inde 27.48±0.34 ve 22.77±0.16; ve (5) Afyon zonu’nda 14.81±0.37 ve 8.98±0.11 My aralığıdır. BAGP, GDAOK ve Pontidler’de yer alan porfiri ve epitermal Au cevherleşmelerine ait jeokronolojik verilere göre 47-42 ve 14-9 My Türkiye metalojenisinde ekonomik porfiri Au cevherleşmelerinin oluşumuyla sonuçlanan iki önemli metalojenik zaman aralığıdır.

Anahtar Kelimeler: Dalma-Batma Ortamı, Genleşme Ortamı, Türkiye Metalojenisi, Türkiye Porfiri Yatakları

METALLOGENESIS OF TURKISH TETHYAN COLLAGE, PART 1: CHARACTERISTICS, TECTONIC-MAGMATIC SETTING AND GEOCHRONOLOGY OF PORPHYRY COPPER DEPOSITS

İlkay Kuşcu^a, Richard M. Tosdal^b, Gonca Gençalioğlu-Kuşcu^a

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, TR-48000 Muğla, Türkiye

^bMineral Deposit Research Unit, Department of Earth and Ocean Sciences, University of British Columbia, Vancouver BC, V6T 1X7, Canada

ABSTRACT

Turkey is in continental collision with Eurasia and Afro-Arabia along the Pontides, Bitlis-Zagros suture, and active Aegean subduction. This collisional assemblage generated a highly fertile metallogenic environment with abundant porphyry deposits, clustering in narrow arc segments, and post to late-orogenic extensional settings. New geochemical, U-Pb zircon and multistep ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronological data for fresh igneous and alteration minerals, integrated with existing data reveal that the porphyry-style mineralization in Turkey is associated with 6 different settings, namely Late Cretaceous (88-62.4 Ma) magmatic-arc (Pontides and Bitlis-Zagros subductions), Late Paleocene-Early Eocene (51-44 Ma) extension-driven post-collisional settings (Pontides, Tavşanlı zone and SEA OB) after continental collision, and Middle to Late Eocene-Early Oligocene to Late Miocene (37-9 Ma) extensional settings within overriding plate in a subduction zone (Biga peninsula, WAEP). The spatial association of porphyry deposits and associated magmatic rocks in the Pontides, WAEP and SEA OB form 7 distinct porphyry belts. When compared with the metallogenic belts defined in the neighboring countries, they appear as continuation of Rhodope, Banatitic, and Zagros belts. The porphyry deposits are hosted by both alkaline and calc-alkaline igneous rocks. The alkalic porphyry deposits (Kışladağ and AS) are more like Au, and to some extent Au-Cu type, and refer to the youngest phase of the mineralization and economically more significant compared to calc-alkalic counterparts. In many deposits, Cu is associated with Au, including those at the SEA OB. The Cu-only or Au-only deposits/prospects are numerous in the WAEP, while Mo-only and Mo-Cu prospects are widespread in the Pontides and WAEP. The ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronology of hydrothermal and igneous mineral separates and U-Pb zircon ages on regional igneous rocks associated with or hosting the porphyry deposits/prospects suggest that the major episodes during which porphyry deposits have been formed are; (1) 76.96±0.42 and 77.64±0.51 Ma in eastern Pontides, 77.5±2.7 and 74.2±0.4 Ma in the southeastern Anatolian orogenic belt; (2) 52.6±1.1 and 46.74±0.37 Ma in Tavşanlı zone, 47.22±0.49 and 40.2±6.8 Ma in SEA OB; (3) 42.68±0.25 and 39.99±0.27 Ma in WAEP; (4) 27.48±0.34 and 22.77±0.16 Ma in WAEP, and (5) 14.81±0.37 and 8.98±0.11 in Afyon zone. Based on the available geochronologic data on the porphyry Au mineralization in Pontides, WAEP and SEA OB, and a number of epithermal Au deposits, ca. 47-42 Ma, and 14-9 Ma are the major Cu-Au producing metallogenic epochs in the metallogeny of Turkey.

Keywords: Subduction Zone, Extensional Setting, Metallogenesi of Turkey, Turkish Porphyry Deposits

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC ORE DEPOSITS

Posterler/*Posters*

ALTIN ARAMALARINDA GEVEN (*ASTRAGALUS L.*) BİTKİSİNİN İNDİKATÖR OLARAK KULLANILMASI: ARZULAR ALTIN CEVHERLEŞMESİ (GÜMÜŞHANE, TÜRKİYE)

Enver Akaryalı^a, Alaaddin Vural^a

^aGümüşhane Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü
(ekaryali@gmail.com)

ÖZ

Arzular altın (Gümüşhane, KD Türkiye) cevherleşmesi, Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu içinde KD-GB doğrultulu KB'ya eğimli ve yaklaşık DB doğrultulu K'ye eğimli damarlara fay kontrollü olarak yerleşmiştir. Sahadaki asıl cevherleşmeler Kuzdağı Sırtı mevkiinde K70D doğrultulu bir kırık zonu içinde gelişmiştir.

Geven (*Astragalus sp.*) bitkisi üzerinde yapılan biyojeokimyasal çalışma kapsamında toplam 64 (32 kök, 32 gövde) adet örnek alınmıştır. Bitkilerin kök ve gövde kısımları ayrı ayrı ICP-MS yöntemiyle analiz ettirilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarından yararlanarak transfer faktörleri (TF) ve korelasyon katsayıları (r) hesaplanmıştır. Ayrıca cevherleşme sahasında yapılan toprak jeokimyası verilerinden de yararlanarak biyobirikim faktörü (BAF) değerleri elde edilmiştir.

İncelenen bitkinin kök örneklerindeki element konsantrasyonlarının Cu=4.84-321,6 ppm, Pb=0.69-61.23 ppm, Zn=4.6-101.3 ppm As=0.10-11.80 ppm, Ag=7-274 ppb, Au=0.30-104.7 ppb arasında değiştiği, bitkinin gövde örneklerinde ise element konsantrasyonlarının Cu=1.92-20.64 ppm, Pb=0.57-21.65 ppm, Zn=4-60 ppm As=0.10-58.6 ppm, Ag=3-611ppb, Au=0.30-76.50 ppb arasında değiştiği bulunmuştur. Transfer faktörü ve biyobirikim faktörü değerlerine göre Zn, As, Au elementlerinde zenginleşme olduğu, en iyi korelasyonun ise Au-Pb arasında (0.96) gerçekleştiği belirlenmiştir. Hazırlanan anamoli haritalarında cevherleşme sahasında, anomalilerin altın cevheri içeren kırık hatlarının olduğu alanlarda yoğunlaştığı gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gümüşhane, Altın, Biyojeokimya, Geven (*Astragalus sp.*), Transfer Faktörü

**UTILIZING ASTRAGALUS sp. IN EXPLORATION OF
GOLD DEPOSITS: ARZULAR GOLD MINERALIZATION
(GUMUSHANE, TURKEY)**

Enver Akaryalı^a, Alaaddin Vural^a

^aGumushane University Faculty of Engineering Department of Geology
(eakaryali@gmail.com)

ABSTRACT

The vein-type Arzular gold mineralization (Gümüşhane, NE Turkey) is hosted by the Eocene aged Alibaba Formation. NE-SW and EW trending veins have the dip directions of NW or EW. The main mineralizations have developed along a N70E trending fracture zone in Kuzdağı Ridge area.

64 samples (32 roots, 32 trunks) of Astragalus sp. plant were collected from the region, in the scope of biogeochemical study has been carried out. The bodies and the roots of plants were separately analyzed by ICP-MS. Transfer factors (TF) and correlation coefficients are calculated from the chemical data obtained from analyses. In addition, bioaccumulation factors (BAF) were obtained from soil geochemical data.

Metal concentrations in root samples were found as follows: Cu=4.84-321,6 ppm, Pb=0.69-61.23 ppm, Zn=4.6-101.3 ppm As=0.10-11.80 ppm, Ag=7-274 ppb, Au=0.30-104.7 ppb. On the other hand metal contents of the body samples of Astragalus plant are: Cu=1.92-20.64 ppm, Pb=0.57-21.6 ppm, Zn=4-60 ppm? As=0.10-58.6 ppm, Ag=3-611ppb, Au=0.30-76.50 ppb. According to the values of transfer- and bioaccumulation factors Zn, As and Au metals are enriched in the samples and the best correlation is between Au and Pb (0.96). The distributions of anomalies are controlled by ore-vein systems.

Keywords: Gumushane, Gold, Biogeochemistry, Astragalus sp., Transfer Factors

ESKİ GÜMÜŞHANE (ARGYROPOLİS) MANGANEZ YATAKLARININ JEOLJİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Alaaddin Vural^a, Filiz Erşen^a

*^aGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29100
Gümüşhane, Türkiye
(vural@gumushane.edu.tr)*

ÖZ

Çalışma sahasındaki temel kayalar Permiyen yaşlı Gümüşhane granitoididir. Bu birim uyumsuz olarak Liyas yaşlı volkanik ve volkanoklastik kayalar tarafından üzerlenir ve Liyas yaşlı volkanik ve volkanoklastik birimler uyumlu olarak Berdiga Formasyonu olarak adlandırılan Üst Jura-Alt Kretase kireçtaşlarına geçer. Platform karbonatlarından oluşan bu birim Üst Kretase türbiditik sekansından oluşan Kermutdere Formasyonu tarafından üzerlenir. Bu kayalar Alibaba Formasyonu olarak adlandırılan Eosen-Eosen sonrası yaşlı volkano-sedimanter kayalar tarafından üzerlenir.

Eski Gümüşhane (Argyropolis) ve yakın çevresindeki manganez cevherleşmeleri Berdiga Formasyonu içinde damar, cep ve boşluk doldurma şeklinde gelişmiştir. Sahadaki manganez yatakları geçmişte işletilmiş olup, şu an terk edilmiş durumdadır. Başlıca cevher mineralleri pirolusit, romanekit, braunit, hausmanit, hollandit ve manganittir. Bunların yanında stilpnomelan, simektit, montmorillonit, dolomit, kalsit ve kuvars mineralleri gang olarak görülmektedir. Ana ve iz element içeriklerine göre hazırlanan jeokimyasal diyagramların yorumlanması ile yatağın ağırlıklı olarak hidrotermal kökenli olduğu yer yer hidrojenik süreçlerin de cevherleşmede etkin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Eski Gümüşhane (Argyropolis) Manganez Yatakları, Jeokimya, Hidrotermal, Hidrojenik

GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF OLD GÜMÜŞHANE (ARGYROPOLİS) MANGANESE MINERALIZATION

Alaaddin Vural^a, Filiz Erşen^a

^aGümüşhane University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, 2900
Gümüşhane, Turkey
(vural@gumushane.edu.tr)

ABSTRACT

Basement rocks in the study area is the Permian Gümüşhane Granitoid. This unit is unconformably overlain by Liassic volcanic and volcanoclastic rocks. and The Liassic volcanic and volcanoclastic units conformably grade into Upper Jurassic to Lower Cretaceous limestones as named Berdiga Formation. This unit which made up by platform carbonates is conformably overlain by Kermutdere formation which consists of turbiditic sequences of Upper Cretaceous. These rocks are overlain by Eocene and post-Eocene rocks which consists of volcano-sedimentary rocks as named Alibaba formation.

Manganese mineralization in Old Gümüşhane (Argyropolis) and near vicinity form in Berdiga Formation as veins, open space fillings and lenses. Manganese deposits in the area were mined in the past and abandoned situation at the present. The major ore minerals are pyrolusite, romaneki(romanechite, braunite, hausmannite, hollandite and manganite. In addition to these, stilpnomelane, smectite, montmorillonite, dolomite, calcite and quartz are as gangue minerals. The interpretation of geochemical diagrams prepared for major and trace elements contents revealed that the ore deposits were hydrothermal in origin and hydrogenic processes were partly accompanied.

Keywords: Old Gümüşhane (Argyropolis) Manganese Mineralizations, Geochemistry, Hydrothermal, Hydrogenic

İZ BULUCU ELEMENTLERDEN YARARLANARAK TOPRAK JEOKİMYASI İLE ALTIN CEVHERLEŞMESİNİN ARAŞTIRILMASI: KIRKPAVLI, GÜMÜŞHANE-TÜRKİYE

Alaaddin Vural^a, Murat Erdoğan^a

^aGümüşhane Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü

2900 Gümüşhane, Türkiye

(vural@gumushane.edu.tr)

ÖZ

Gümüşhane yöresi içerdiği polimetal maden yatakları ve zuhurları bakımından ülkemizin en önemli metalojenik maden provensi içinde yeralamakta olup, yerli ve yabancı birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir. Bu provens içerisinde, levha hareketlerine bağlı magmatizma ve volkanizmayla ilişkili olarak gelişmiş çok sayıda porfiri, hidrotermal damar, skarn ve epitermal tip yatak ve zuhur mevcuttur. Bölgede yürütülen arama projeleri sonucunda, Mastra (Kozu altın), Olucak, Kaletaş, Hazine Mağara, Kırkpavli ve Arzular altın sahaları tespit edilmiştir. Pek çok arama çalışması da bölgede hala devam etmektedir.

Özellikle, detay jeokimya ve drenaj jeokimyası sonucunda belirlenen anomali sahalarının detaylı olarak araştırılmasında ve gömülü maden yataklarının aranmasında toprak jeokimyasından yararlanılmaktadır. Değişen iklimsel şartlarda yapılan çalışmalar, ana kayanın cevherleşme içerdiği yerlerde, bu kaya üzerinde gelişen toprak örtüsü içinde her zaman cevherleşmeyi karakterize eden parçaların bulunacağını dolayısıyla toprak jeokimyası çalışmalarında bu zonun bölgenin element içeriği açısından önemli ipuçları verdiği birçok çalışma ile ortaya konmuştur.

Çalışma sahası olarak seçilen Kırkpavli sahası geçmişte özellikle kurşun için işletilmiştir. Sahada şu an herhangi bir işletme olmamakla birlikte, altın cevherleşmesine yönelik detaylı araştırmalar yürütülmüş/ yürütülmektedir. Bu çalışma kapsamında ise sahada şimdiye kadar yapılmamış toprak jeokimyası çalışması gerçekleştirilmiş olup, sahada daha önce yapılmış çalışmaların verileri toprak jeokimyası çalışmaları ile denetlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla sahadan toplanan 28 adet toprak örneğinde 18 elementin konsantrasyonları analiz edildi. Elementler arasında yapılan jeoistatistik çalışmalarda özellikle 6 elementin altın elementine iz buluculuk yapabilecek tarzda birbirleri ile pozitif korelasyon gösterdiği tespit edildi. Sahadaki altın cevherleşmelerinin araştırılmasında, altın elementinin dedeksiyon limiti çok düşük olduğu için altın analizleri yerine iz bulucu elementlerden yararlanıldı. Yapılan analizlerde sadece iki örnekte gümüş değerleri (11.90 ve 50.30 mg/kg) elde edildi. Toprak örneklerinin analizlerinden elde edilen element konsantrasyonları jeoistatistiksel olarak değerlendirildiğinde iz bulucu olarak değerlendirilen elementlerin genellikle birbirleri ile örtüştüğü, saha için oluşturulan anomali haritalarının birbirini tamamlayıcı olduğu tespit edilmiştir. Sahadaki anomalilerin KD/GB doğrultulu olup, özellikle çalışma sahasının KD'sunda yüksek değerler gösterdiği tespit edilmiştir. Anomali doğrultusunu genel olarak sahadaki alterasyon alanları ile de uyumluluk gösterdiği gözlenmiştir. Altın için iz bulucu olduğu düşünülen elementlerin değerleri; As: 3-1171, Cu: 79.50-341.60; Pb: 19,70-3725,20; Zn: 26.60-880; Mn:130-1172; Cd: 0.25-12.36 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Toprak jeokimyası ile elde edilmiş sonuçların bölgede yapılmış önceki çalışmaları teyid edici olduğu yapılan çalışma ile görülmüştür. Elde edilen veriler ışığında As, Pb, Zn, Cu, Mn, Cd elementlerinin altın aranmasında saha için iz bulucu element olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak Jeokimyası, İz Bulucu Element, Altın Cevherleşmesi, Gümüşhane

INVESTIGATING OF GOLD MINERALIZATION BY SOIL GEOCHEMISTRY USING PATHFINDER ELEMENTS: KIRKPAVLI, GÜMÜŞHANE-TURKEY

Alaaddin Vural^a, Murat Erdoğan^a

^aGümüşhane University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering,
2900 Gümüşhane, Turkey
(vural@gumushane.edu.tr)

ABSTRACT

Gümüşhane region is located within the most important metallogeny of our country and it attracts many local and foreign researchers due to its contained polymetallic ore deposits and mineral occurrences. In this mine province, there are numerous porphyry, skarn, epithermal and hydrothermal vein type deposits and occurrences developed in relation to magmatism and volcanism depending on plate movements. As a result of exploration projects conducted in the region, Mastra (KozaGold), Olucak, Kaletaş, Hazine Mağara, Kırkpavli and Arzular gold fields have been identified. And also many exploration works still continue in the region.

In particular, the soil geochemistry has been used for detailed investigation of anomalous fields determined as a results of reconnaissance geochemistry and drainage geochemistry and also exploration of buried mineral deposits. It has been demonstrated by many studies that the studies performed in changing climatic conditions have shown that there always might be particles characterizing mineralization within the soil burden developed on the bedrock and thus in soil geochemistry surveys, this zone has prevailed important clues about the locations where the bedrock contains mineralization.

Kırkpavli mine field selected as the study area was operated on and off especially for lead and silver in the past. Although there is not any operation in this mine field at the moment, recently extensive researches were carried out and have been carrying for gold mineralization. In the scope of this study, the soil geochemistry survey, which has not been done so far, are carried out and the data belongs to previous studies were tried to be correlated with that of this work. For his purpose, the element concentration of 18 samples out of 28 soilsamples taken from the study area was determined. In geostatistical analyses performed between elements, it is found that especially six elements showed positive correlation in terms of being pathfinder element for gold occurrences. Since the detection limit of gold element is too low, in analyses for exploration of gold mineralizations pathfinder elements are used instead of gold. According to analyses made, in just two samples silver values (11.90 and 50.30 mg/kg) were measured. When the element concentrations of soil samples were evaluated statistically, it was seen that the values of elements considered to be trace or pathfinder elements are overlapped with each other and the anomaly maps created for the field were found to be complementary. Anomalies in the field have been identified as in NE/SW directions and especially they showed higher values at NE of the study area. It has been observed that in general, the direction of anomaly is in compliance with the alteration areas in the field. The values of elements considered to be pathfinder elements for gold are determined as follow; As: 3-1171, Cu: 79.50-341.60; Pb: 19,70-3725,20; Zn: 26.60-880; Mn:130-1172; Cd: 0.25-12.36 mg/kg. It was seen with this study that the results obtained by soil geochemistry has confirmed the results of previous studies conducted in the region. In the light of the data obtained, it is determined that As, Pb, Zn, Cu, Mn and Cd elements could be used in gold exploration as pathfinder elements.

Keywords: Soil Geochemistry, Pathfinder Element, Gold Mineralization, Gümüşhane

ORHANELİ (BURSA) TOPUK KROM CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİSİ VE REZERV HESABI

F. Aşan Akça^a, Hüseyin Kocatürk^a, Hüseyin Sendir^a, Kadir Sarız^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Meşelik Kampüsü, 26480 Eskişehir, Türkiye

(hsendir@ogu.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanı H21-c3 (Bursa-Orhaneli) topoğrafik paftası içerisinde yer almakta olup, yaklaşık 15 km² lik bir alanı kapsamaktadır.

İnceleme alanında en yaşlı birim Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşlarıdır. Bu birimin üzerinde Jura yaşlı Bilecik kireçtaşı yer almaktadır. Kretase yaşlı mavişist ve mermerlerden oluşan metamorfikler Bilecik Kireçtaşı'nın üzerine uyumsuz olarak gelmiştir. Tüm bu birimler üzerinde bindirmeli olarak Geç Kretase yaşlı Orhaneli Ofiyolitleri yer almaktadır. Ofiyolitler dunit, harzburjit, peridotit, verlit, piroksenit, gabro kayaçlarının yanı sıra yer yer kromit bantlarından oluşmaktadır. Eosen yaşlı Topuk granodiyoriti bu birimleri kesmiştir. Bu birim üzerinde Miyosen yaşlı Nalınlar volkanitleri ve en üst seviyede ise Neojen yaşlı sedimanter ve piroklastik kayaçlar yer almaktadır.

Rezerv hesabı, kromit bantlarını kesen sondaj verileri kullanılarak Üçgen Prizma ve 3 boyutlu modelleme yöntemleriyle yapılmıştır. Üçgen Prizma Yönteminde, cevheri kesmiş olan noktalar birleştirilerek üçgenler oluşturulur. Her bir sondajın ortalama kalınlıkları bulunur. Her bir üçgenin alanı ve hacmi hesaplanır ve ardından toplam rezerv bulunur. 3 boyutlu modelleme yönteminde ise Coğrafik Bilgi Sistemi Yazılımı kullanılmış ve bu iki yöntemin sonuçları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafik Bilgi Sistemi, Kromit, Orhaneli, Rezerv

THE GEOLOGY AND RESERVE CALCULATION OF CHROMITE DEPOSITION IN ORHANELI (BURSA) TOPUK AREA

F. Aşan Akça^a, Hüseyin Kocatürk^a, Hüseyin Sendir^a, Kadir Sarıöz^a
^aEskisehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering,
Meselik Campüs, 26480 Eskisehir, Turkey
(hsendir@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area is located in the H21-c3 plot (Bursa-Orhaneli) and covers of 15 square kilometer approximately.

The oldest unit in the study area is Permo-Carboniferous limestone. Jurassic Bilecik limestone locates on this unit. Cretaceous Metamorphic rocks which contains blueschist and marble unconformably overlain Bilecik limestone. The Late Cretaceous Orhaneli ophiolites overlain of all these units. Ophiolites are consist of dunite, harzburgite, peridotite, wehrnite, pyroxenite, gabbro rocks and partly chromite bands. Eocene Topuk granodiorite cuts all these units. This units overlain by Miocene Nalınlar volcanics. Neogene sedimentary ,and pyroclastic rocks are located at the highest level of all formations.

Reserve calculation made by triangular prism method and 3-dimensional modeling techniques using borehole data that intersects chromite bands. Triangular Prism Method, is creating triangle by combining the points which used 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 software used, and the results of both methods were evaluated.

Keywords: *Geographic Information System, Chromite, Orhaneli, Reserve*

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ-JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY-GEOTECHNICAL

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

23 EKİM 2011 VAN DEPREMİ'NDE OLUŞAN SIVILAŞMAYA YÖNELİK ARAZİ DEĞERLENDİRMELERİ

Mutluhan Akın^a, Ali Özvan^b, Müge 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'de meydana gelen $M_w = 7.2$ büyüklüğündeki Tabanlı-Van depremi, başta Erciş ilçesi olmak üzere Van merkez ilçesi ve yakın köylerinde oldukça etkili olmuş, önemli miktarda mal kaybına ve yaklaşık 600 kişinin yaşamını kaybetmesine yol açmıştır. Deprem ardından ilk beş aylık süreç içerisinde 10.000'e yakın artçı deprem kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra Van ili 9 Kasım 2011 depreminde tetiklenmiş $M_w = 5.6$ büyüklüğündeki ikinci bir deprem ile yeniden sarsılmış ve bu ikinci depremin Van ili merkezi için ekonomik ve sosyolojik açıdan etkisi daha da şiddetli olmuştur. 23 Ekim 2011 Van depremini oluşturan bindirme fayı, Van ilinin yaklaşık 10 km kuzeyinde yer almakta olup, depremin ardından fay doğrultusu boyunca 5-10 cm'lik sıkışma deformasyonlarının dışında önemli bir yüzey kırığı tespit edilmemiştir. Deprem, Van Gölü kıyısındaki ve özellikle göle dökülen dere ve nehirlerin taşkın düzlüklerindeki güncel alüvyonlarda sıvılaşma ve yanıl yayılmaların meydana gelmesine neden olmuştur.

Bu çalışmada, yüzey deformasyonlarının yoğun olarak gözlemlendiği Topaktaş Köyü yakınlarındaki Karasu Nehri kıyısında depremden hemen sonra sıvılaşmaya yönelik yapılan arazi gözlemleri ve yeraltı araştırmalarına ait bazı sonuçlar sunulmaktadır. Yeraltı araştırmaları kapsamında kum kaynama eksenlerine dik olacak şekilde farklı noktalarda araştırma çukurları açılarak sıvılaşan malzemenin ve örtü tabakasının özellikleri ile yeraltısuyu derinliği belirlenmiştir. Sıvılaşan malzemenin tane boyu özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sıvılaşma sonucu yüzeye çıkan zeminden ve araştırma çukurlarının tabanından alınan örneklerde tane boyu dağılım analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunlara ek olarak, sıvılaşan tabakalar üzerinde dört farklı lokasyonda sismik kırılma yöntemi ile jeofizik araştırmalar yapılmış ve sıvılaşan malzemenin P ve S dalgası hızları saptanmıştır.

Yapılan yeraltı araştırmaları sonucunda, sıvılaşma sırasında Karasu Nehri taşkın düzlüğünde yeraltısuyu seviyesinin yüzeyden itibaren yaklaşık 0.4m derinde olduğu saptanmıştır. Öte yandan incelenen lokasyonda sıvılaşmayan düşük plastisiteli kil (CL) özelliğindeki örtü tabakası kalınlığı 2m ölçülmüştür. Bu tabakanın altındaki sıvılaşan malzeme ise siltli kum (SM) olarak belirlenmiştir ve sıvılaşma sonucu yüzeye çıkan malzeme ile tane boyu açısından uyum göstermektedir. Sıvılaşan malzemenin ince tane içeriği %13.4 ile %38.5 arasında değişmektedir. Sismik kırılma etütleri sonucunda sıvılaşan tabakanın S dalgası hızının 150-202 m/s, P dalgası hızının ise 360-560 m/s arasında değiştiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sıvılaşma, Van Depremi, Sismik Kırılma, Araştırma Çukuru, Tane Boyu Dağılımı

FIELD EVALUATIONS OF LIQUEFACTION AFTER THE 23 OCTOBER 2011 VAN EARTHQUAKE

Mutluhan Akın^a, Ali Özvan^b, Müge 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 $M_w = 7.2$ Tabanlı-Van earthquake occurred on 23rd of October, 2011 adversely affected mainly the district of Ercis, Van city center and the villages in the close vicinity and resulted in a certain amount of property loss and unfortunately about 600 casualties. Almost 10.000 aftershocks were recorded during the first five-month period after the earthquake. In addition, a triggered earthquake with M_w of 5.6 struck the city center once more on 9th of November, 2011, and the adverse effects of this triggered earthquake for Van city center were much more than the previous one from economical and sociological aspects. The thrust fault ruptured during the 23 October 2011 Van earthquake is about 10 km north of the city center and no significant surface rupture was seen except 5-10 cm scale compressional deformations along the fault alignment. The earthquake caused liquefaction and lateral spreading at the shores of Lake Van and especially in the recent alluvium deposits around the floodplains of streams and rivers flowing into the lake.

In this study, the results of field observations and subsurface investigations on the liquefaction performed just after the earthquake around the embankments of Karasu River near Topaktas village, where ground deformations were extensively observed, are presented. During the subsurface investigations, trial pits were excavated at different locations in the perpendicular direction to the sand boil axis. The groundwater depth and the properties of both the liquefied material and the cap soil were determined. Sieve analyses were performed on the samples gathered from the sand boils on the surface and from the bottom of each trial pit to reveal the grain size distribution. Additionally, geophysical surveys were carried out using seismic refraction method on the liquefied layers at four locations to explore the P and S wave velocities of the subsurface layers.

The subsurface investigations indicate that the groundwater is about 0.4m deep from the surface at the floodplain of Karasu River during liquefaction. Furthermore, the thickness of non-liquefiable cap soil, which is low plastic clay (CL), is approximately 2m in the investigated area. The liquefied material below the cap soil is silty sand (SM) and consistent with the sand boils from the grain size distribution point of view. The fine content of the liquefied material varies between 13.4% and 38.5%. The S wave velocity of the liquefied layer is 150-202 m/s whereas the P wave velocity of the layer is 360-560m/s in accordance with the seismic refraction surveys.

Keywords: Liquefaction, Van Earthquake, Seismic Refraction, Trial Pit, Grain Size Distribution

ALAÇATI (ÇEŞME-İZMİR) TÜFLERİNİN DURABİLİTESİNİ ETKİLEYEN JEOLojİK FAKTÖRLER

Ali Bahadır Yavuz^a, Necdet Türk^a, Cüneyt Akal^a, Mümtaz Çolak^a

*^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, 35160, İzmir, Türkiye
(bahadir.yavuz@deu.edu.tr)*

ÖZ

Alaçatı, Ege Bölgesi'nin önemli bir tarihi ve turistik yerleşim alanlarından birisidir. Son yıllarda gerek rüzgar sörfü spor merkezi ve gerekse de yat limanı haline gelmesi nedeniyle daha da önemli hale gelmiştir. Alaçatı civarında temelde Miyosen yaşlı beyaz, grimsi beyaz renkli ve değişik boyutlarda volkanik kaya çakılları içeren tüfler geniş bir yayılım sunar. Tüfler gerek renk ve desen özellikleri, gerekse de yalıtım kalitesi ve kolay işlenebilirliği gibi özellikleri nedeniyle, tarihi dönemden bu yana yörede doğal yapıtaşı kaynağı olarak kullanılmış ve kullanılmaya devam edilmektedir. Yörede tüflerden yapılmış çok sayıda tarihi evin yanı sıra 100 yıl önce inşa edilmiş bir adet kilise ve rüzgar değirmenleri bulunmaktadır. Alaçatı Belediyesi, 2005 tarihinden itibaren Alaçatı merkezinde yer alan veya yeni inşa edilecek yapıların dış cephelerinde tüf kullanma zorunluluğu getirmiştir. Geçmişte tarihi yapılarda kullanılan tüflerin üretildiği taş ocağı, günümüzde şehir merkezi içerisinde kalmış ve özel mülkiyet statüsündedir. Günümüz binalarında kullanılan tüfler, Alaçatı şehir merkezinin güney doğusunda geniş bir alanda yayılım sunan tüfler içerisinde açılmış olan taş ocağından üretilmektedir.

Alaçatı yöresinde tüflerden inşa edilen tarihi evler üzerinde yapılan incelemelerde, geçen süre içerisinde tüflerde belirgin bir bozunmanın gelişmediği ve bu yapıların hala kullanılabilir nitelikte olduğu görülmüştür. Ancak, güncel binalarda kullanılan tüflerde ise 5-6 yıl gibi kısa bir süre içerisinde belirgin oranda bozunmanın geliştiği ve yapılardaki bazı tüf bloklarının tamamen bozunduğu görülmüştür. Tarihi ve güncel binalarda kullanılmış olan tüflerde gözlenen bozunma derecesi farklılığının nedenlerini araştırmak için terk edilmiş eski ve güncel üretimin devam ettiği taş ocaklarının yanı sıra, terk edilmiş tarihi bir taş evin duvarlarından da blok kaya numuneleri alınmış ve bu blok tüf numunelerinin mineralojik, petrografik, kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikleri ile durabiliteyi saptanmış, araştırma bulguları birbirleri ile mukayese edilmiş ve tüflerin durabilitelerini etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Alaçatı tüfleri üzerinde yapılan araştırmaların sonucunda, eski taş ocağının içerisinde bulunduğu alan ve yakın çevresinde yer alan tüflerin, KD-GB yönünde devamlılık sunan faylar boyunca gelmiş jeotermal suların etkisiyle zeolitleştiği ve tüflerin içerisinde mordenit ve kalsit minerallerinin yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu minerallerin oluşumu tüflerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin değişmesine ve durabilitesinin artmasına neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler : Alaçatı, Tüf, Bozunma, Durabilite

GEOLOGICAL PARAMETERS EFFECTING DURABILITY OF THE ALAÇATI (ÇEŞME-İZMİR, TURKEY)

Ali Bahadır Yavuz^a, Necdet Türk^a, Cüneyt Akal^a, Mümtaz Çolak^a

*Dokuz Eylül Üniversitesi Engineering Faculty Department of Geology, 35160, İzmir, Turkey
(bahadir.yavuz@deu.edu.tr)*

ABSTRACT

Alaçatı is an important historic and touristic centre in the Aegean region in Turkey. The importance of the Alaçatı has become even greater due to its becoming a centre for wind surfing and construction of marina in the town. Miocene aged white, grayish white and varying sized volcanic gravel containing tuffs are wide spread in the base of Alaçatı area. Tuffs have been used as a natural building Stone since the historic times because of their colour, pattern, and also easy workability and isolation properties. There are plenty of historic houses, a church and wind mills built more than 100 years ago. Alaçatı municipality has made compulsory, tuff covering of buildings built in the town centre in 2005. The old stone quarry which was the source of the Stones used in the historic buildings is now within the town centre and presently disused and it is a privately owed property. The presently working quarry supplying tuff to the recently build buildings is located in the South east of the town centre in a flat terrain.

Investigations carried out in the area have shown that although there has been a noticeable of weathering developed in the historic buildings they are still in usable state. However, the tuffs used in the recently built buildings are noted to have noticeable weathering developed in them and some the tuff block are noticed completely weathered within 5-6 years of their use in construction. Block samples have been obtained from the old and the presently working quarries in addition from a wall of a historic abandoned house and mineralogical, petrographical, chemical, physical and mechanical properties of the tuff sample have been determinate in addition to their durability. Research findings have been compared with one another and the factors influencing the durability of tuff are determined. The result of the investigation carried in the Alaçatı tuffs showed that the area where the old quarry located and its surroundings have been determined to have zeolitized due to geothermal waters came to the area along the KD-GB running faults and resulted in formation of mordenite and calcite minerals in the area. The formation of these mineral changed the physical and mechanical properties of tuffs and increased their durability.

Keywords: *Alaçatı, Tuff, Weathering, Durability*

BLOK TAŞ İŞLETMECİLİĞİ İÇİN KAYAÇ BLOK KALİTE KATSAYISI

Hakan Elçi^a, Necdet Türk^b

^aGeoteknik, DEÜ. Torbalı Meslek Yüksekokulu, Torbalı, İzmir, Türkiye

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, 35160, İzmir, Türkiye
(necdet.turk@deu.edu.tr)

ÖZ

Bir kaya kütlelerinden elde edilebilecek blok boyutları süreksizlik düzlemleri tarafından denetlenir. Karaburun Yarımadasındaki kireçtaşı taş ocaklarında yapılan süreksizlik ölçümleri esnasında, taş ocaklarından üretilen blokların en küçük boyutunun $S \geq 1.0$ m olduğu gözlenmiştir. Süreksizlik arası mesafeyi $S = 1.0$ m'yi baz alarak kaya kütlelerinin blok verme durumu açısından sınıflamak için Blok Kalite Katsayısı (BKK) tanımlanmıştır. BKK, süreksizlik hat etüdü esnasında ölçülen süreksizlikler arası mesafenin $S \geq 1.0$ m'den büyük olanlarının toplamının, hat etüdü uzunluğuna oranı olarak tanımlanmıştır. Etüd yapılan 11 kireçtaşı blok taş ocağının BKK oranları (toplamda 2192 m uzunlukta) irdelendiğinde, blok üretimi yapılan 6 taş ocağında BKK'nın % 50 'den büyük olduğu, terk edilmiş 5 taş ocağında ise BKK'nın % 50'den daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca, BKK ile kayaç kütlelerinin hacimsel eklem sıklığı katsayısı arasında $BKK = 90/J_v^{-0.5}$ ilişkisi elde edilmiştir. Bu ilişkiden yararlanılarak kayaçların arazide (yerinde) blok hacmini bulmak için önerilen $V_i = 36/J_v^3$ eşitliğinde, J_{vi} 'nin yerine BKK oranı cinsinden değeri $J_v = (90/BKK)^2$ eşitliğe konulduğunda, arazide yerinde blokların ortalama hacimlerini hesaplamak için $V_i = (BKK)^6 \times 6.77 \times 10^{-11}$ m³ eşitliği elde edilmiştir. Bu eşitlik sadece 1D süreksizlik arası ölçümlerin ($S \geq 1.0$) uzunluk oranlarına dayalı olduğu için pratikte kullanılması kolay bir eşitliktir.

Karaburun Yarımadası kireçtaşı taş ocaklarında belirlenen BKK oranlarıyla, J_v değerlerinin yanı sıra, blok üretimi yapılan taş ocaklarında üretilen 2378 bloğun hacimleri (V_b), her bir yüzeyi süreksizlik kabul edilerek J_{vb} değerleri ve şekil faktörü katsayısı (β_b) hesaplanmıştır. Taş ocaklarında üretilen blokların ağırlıklı ortalamaları V_b 4.1 m³, $J_{vb} = 1.8$ ve $\beta_b = 29.17$ olarak belirlenmiştir.

Taş ocaklarda belirlenen BKK oranlarıyla; J_{vi} , J_{vb} ve V_b arasında belirlenen eşitlikler grafik olarak pratik kullanım için sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Blok Kalite Katsayısı, Karaburun kireçtaşı, Yerinde blok hacmi, üretilen blok hacmi.

ROCK MASS BLOCK QUALITY DESIGNATION FOR DIMENSION STONE PRODUCTION

Hakan Elçi^a, Necdet Türk^b

^aDepartment of Geotechnic, Torbalı Technical Vocational School of Higher Education,
Dokuz Eylül University

^bDepartment of Geological Engineering, Dokuz Eylül University, Izmir 35160, Turkey
(necdet.turk@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Obtainable block sizes from a rock mass are controlled by the discontinuities present in the rock mass. It has been noted during the discontinuity measurement carried out in the Karaburun Peninsula limestone quarries that the minimum dimension of the blocks produced for the quarries are of $S \geq 1.0$ m. Thus, Rock Mass Block Quality Designation (BQD) has been proposed by taking the discontinuity spacing as $S \geq 1.0$ m. The BQD is defined as a ratio of cumulative sum of the discontinuity spacings greater than $S \geq 1.0$ m to the discontinuity scan line length. When the BQD ratio of investigated 11 quarries are evaluated, it has been noticed that while the presently working 6 quarries have BQD ratio of over 50 %, the other 5 have been found to have BQD ratio less than 50 % for the 5 quarries abandoned.

Additionally, $BQD = 90/J_v^{-0.5}$ has been obtained between the BQD and the volumetric joint count (J_{vr} , $1/m^3$). Using this relation the mean field block volume (V_i) of the rock mass can be determined by replacing $J_v = (90/BQD)^2$ in the equation $V_i = 36/J_v^3$ in terms of BQD. $V_i = (BKK)^6 \times 6.77 \times 10^{-11}$ relation has been obtained to establish the field volume of the blocks. Since this relation is based on the linear discontinuity spacing measurement, ($S \geq 1.0$ m), it is easy to use in practice.

Besides determination of the BQD ratios and the J_{vi} values in the limestone quarries the dimension of 2378 limestone blocks produced in the working quarries have been recorded and the block volumes (V_b), J_{vb} values (after assuming that the each block plane representing a discontinuity surface) the J_{vb} and shape factor (β_b) are estimated. The weighted mean of volume (V_b), J_{vb} and β_b of the blocks are estimated to be 4.1, 1.8 and 29.17 respectively.

The equation established between the BKK and J_{vr} , J_{vi} and J_{vb} and V_b are presented as graphs to be used in practice.

Keywords: Block Quality Designation, Karaburun limestone, in situ block volume, produced block volume.

DEPREM YÜZEY DALGALARININ ETKİSİ AZALTILABİLİR Mİ?

Levent Selçuk^a, Turgay Beyaz^b

^a*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi*

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

^b*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli
(lselcuk@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Deprem sırasında meydana gelen yapısal hasarın boyutları, depremin parametrelerine, zemin koşullarına ve mühendislik yapısının proje özelliklerine bağlıdır. Depremi merkez üssüne aynı uzaklıkta yer alan ve aynı zemin koşullarını içeren bir yerleşim alanında, hasara neden olan en önemli etken mühendislik yapılarının tasarım/proje özellikleridir. Ancak, eş zamanda, aynı işçilik ve malzeme ile inşa edilen eş tasarımlı binalarda meydana gelen farklı düzeylerdeki yapısal hasarlar, yukarıda bahsedilen etkenlerin dışında başka etkenlerin de olabileceğine işaret etmektedir.

Bu çalışmada, 9 Kasım 2011 M_w: 5.6 büyüklüğündeki Van-Edremit depreminde bir site alanında benzer özelliklerdeki dört ayrı binanın sadece üçünde yapısal hasarın meydana gelmesi, diğer binada ise herhangi bir yapısal hasarın gözlenmemesi, bu binanın önünde bulunan derinliği 3.5 m, genişliği 15 m ve uzunluğu 60 m olan bir temel çukuru ile ilişkilendirilmiştir. Bu temel çukuru şehir merkezinde olup, şehirden yaklaşık 20 km kuzeyinde meydana gelen 23 Ekim 2011 Van-Erciş depreminden yaklaşık 1 sene önce kazılmıştır. Bunun yanında, farklı yapısal özelliklerdeki komşu site alanında yer alan ve 23 Ekim 2011 tarihinde meydana gelen M_w: 7.2 büyüklüğündeki Van-Erciş depreminde orta derecede hasar alan diğer binanın, Van şehir merkezinin yaklaşık 12 km kadar güneyde 9 Kasım 2011 tarihinde meydana gelen M_w: 5.6 büyüklüğündeki Van-Edremit depreminde hasar derecesinin artmaması veya yıkılmamasının sebebi de yine temel çukurunun varlığı ile ilişkilendirilmiştir.

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen binaların yapısal hasar görmemesinin nedenleri üzerinde durulmuştur. Bu olay, yüzey dalgalarının dispersif özelliği ile açıklanabilir. Yüzey dalgalarının yüksek frekanslı (kısa dalga boylu) bileşenleri yüzeye yakın, düşük frekanslı (uzun dalga boylu) bileşenleri ise daha derinlerde yayılır. Yüzeye yakın alanda bulunan 3.5 m derinliğindeki temel çukuru, ilk zemin tabakasını kesmiştir. Dolayısıyla bu tabakada ilerleyen kısa dalga boyuna sahip yüzey dalgaları, çukuru geçemeyerek yansımış veya saçılmışlardır. Orta ve uzun dalga boyuna sahip yüzey dalgaları ise söz konusu çukur alanı kısmen geçmişlerdir. Burada, temel çukuru bir çeşit yüksek-kesmeli süzgeç (high-cut filter) gibi davranmıştır. Temel çukurunu geçemeyen yüzey dalgaları, gelen yüzey dalgalarının genliklerinin azalmasına ve dalga boylarının uzamasına sebep olmuştur. Dolayısı ile deprem sırasında mühendislik yapılarında yıkıcı etkiye sebep olan yüzey dalgalarının etkisi temel çukuru tarafından azaltılmıştır. Böylelikle söz konusu çukurun hemen arkasında bulunan binalar, diğer binalara oranla aynı depremden daha az etkilenmişlerdir.

23 Ekim Van-Erciş ve 9 Kasım 2011 Van-Edremit depremlerinde iki komşu site alanında yapılan saha gözlemleri, söz konusu binalar üzerinde yapılan dayanım testleri ve sonrasında bu olayı araştırmak amacıyla araziye yapılan jeofizik çalışmalarının sonuçları, yukarıda bahsedilen teorik yaklaşımı desteklemektedir. Dolayısı ile yüzeye yakın belirli derinlikte açılmış çukur yapılarının ve/veya zeminde oluşturulacak belirli çapa sahip ve yakın aralıklarla açılacak bir dizi kuyunun depremde açığa çıkan yıkıcı dalgaların etkisinin azaltılmasına, saçılmasına ve/veya yön değiştirmesine neden olacağı ve yapıların depremin yıkıcı etkisine karşı koruyacak bir yöntem olarak kullanılabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yüzey Dalgaları, Dispersiyon, Depremden Korunma, 2011 Van Depremleri

COULD THE STRENGTH OF THE EARTHQUAKE SURFACE WAVES BE REDUCED?

Levent Selçuk^a, Turgay Beyaz^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

^bPamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Structural damage occurred during an earthquake are depend on the earthquake parameters, the characteristics of engineering structure and local soil conditions. The most important factor causing damage during an earthquake is associated with the characteristics of engineering structure if they are located in the same epicentral distance and located on the same soil conditions. However, different levels of structural damages occurred in the same building types indicates the secondary factors, except for the above mentioned factors.

According to our field observations in a site area, structural damage occurred in only three of four buildings during November 9, 2011 Van-Edremit (Mw:5.6) earthquake (Turkey), although all buildings built with same properties such as age, construction material, number of floors, workmanship etc. The one of them was not affected by the same earthquake. In this study, this dilemma is associated with a deep and wide pit in front of this building. The depth, wide and length of this pit are 3.5 m, 15 m and 60 m, respectively. It was excavated about a year before October 23, 2011 Van-Erciş (Mw:7.2) earthquake. In addition to this field observations, another building in adjacent site was not affected by November 9, 2011 Van-Edremit earthquake despite observed moderate damage during October 23, 2011 Van-Erciş earthquake. The reason to remain basically the same damage is also associated with the pit in front of this building.

These events in both sites can be explained by dispersive feature of surface waves. High-frequency (shorter wavelength) components of surface waves propagate along the ground surface while the low frequency (long wavelength) components are propagate in deeper. The aforementioned pit cut the first soil layer in the ground. Therefore short-wavelength surface waves in this layer did not travel through voids like a pit. They are reflected back to the ground or dissipated by it. Medium and long wavelength surface waves were partly travelled along the base of the pit. Here in, the deep and wide pit was treated as a high-cut-filter. It caused the decreasing amplitude and the increasing the wavelength of surface waves. Thus, these buildings which are located on the back side of the pit were less affected by the same earthquake, when compared to other buildings.

The results of field observations, strength test of engineering structure and in-situ tests (geophysical studies) obtained from two adjacent sites support the above-mentioned theoretical approach. Therefore, the deep and wide pits and/or large diameter wells caused the decreasing strength or the changing the direction of surface waves. These man-made structures are recommended as a earthquake protection structures in order to prevent damage in a earthquake.

Keywords: Surface Waves, Dispersion, Earthquake Protection Method, 2011 Van Earthquakes

GÖRÜNTÜ ANALİZİ İLE KUMLARIN TANE BOYU DAĞILIMININ BELİRLENMESİ

Nihat Dipova^a, Çağdaş Gürbüz^a

^a Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Müh. Böl., Kampüs, Antalya

(ndipova@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Görüntü işleme teknolojisi; nesnelere görüntülerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve belirlenen amaç doğrultusunda bilgisayar ile işlenmesini içerir. Görüntü analizi ise insan görme sisteminin işleyişini taklit ederek nesnelere ait görüntülerin sayısal olarak ifade edilmesi ve sonrasında yapılacak hesaplamalar için sayısal veri üretilmesidir. Farklı uygulamalar için (tıp, malzeme, jeoloji, tekstil vb.) geliştirilmiş değişik özel yazılımlar kullanılarak görüntü analizleri yapılmaktadır. Son yıllarda artan bir yoğunlukla deformasyon ölçümleri, kayma analizleri, boşluk analizleri, tane boyut ve biçim parametrelerinin belirlenmesi, jeotekstil özelliklerinin belirlenmesi gibi çözümler için kaya ve zemin mekaniğinde de kullanılmaktadır. Tane boyu dağılımı ve tane şekli zeminlerin köken ve davranış özelliklerinin yorumlanması için en temel özelliklerdendir. Yaygın olarak kullanılan mekanik eleme yönteminde bazı sınırlamalar bulunmaktadır; elek analizi ile eksenel boyut ölçülemez, tane şekli hesaba katılamaz, uzun ve yassı taneler için gerçekçi ölçümler yapılamaz. Bu çalışmada kumların tane boyu dağılımı imaj analizi yöntemiyle, basit bir düzenek, profesyonel olmayan kamera ve açık kodlu yazılım kullanarak yapılmıştır. Kum örnek alttan beyaz ışıkla aydınlanmış şeffaf bir plaka üzerine yerleştirilir. Sayısal görüntüler 15 MP çözünürlükte ve 300 mm makro mercekli CCD DSLR kamera kullanılarak elde edilmiştir. Çözünürlüğü düşürmeden büyük boyutlu bir fotoğraf elde etmek için peş peşe çekilen fotoğraf kareleri dikiş (stitch) tekniği ile birleştirilir. Tanelerin ayrıştırma işi görüntü eşikleme (thresholding), ikili (binary) kodlama ve tane etiketleme ile gerçekleştirilmiştir. Her bir tanenin geometrik ölçümü otomatik piksel sayma tekniği ile yapılmıştır. Gerçek boyutlar ölçekleme ile elde edilmiştir. Tanelerin bir birine dokunması sorunu havza sınırı ayırma (watershed) yöntemi ile çözülmüştür. Aynı zemin örneği karşılaştırma amacı ile geleneksel elek analizi yöntemi ile de test edilmiştir. Çalışma sonucunda; elek analizi ile belirlenen dağılımın geleneksel elek analizi ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tane Boyu Dağılımı, Görüntü Analizi, Görüntü İşleme, Kum

DETERMINATION of PARTICLE SIZE DISTRIBUTION of SANDS BASED ON IMAGE ANALYSIS

Nihat Dipova^a, Çağdaş Gürbüz^a

^a Akdeniz University, Civil Eng. Dep., Antalya
(ndipova@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

The image processing technology includes, storing images of objects in a computer and processing with the computer for the specified purpose. Image analysis is expression of the images of objects numerically by means of mimicking the functioning of the human visual system and the generation of numerical data for the calculations which will be made after. For different applications (medicine, materials, geology, textiles, etc.) image analysis have been applied using custom developed software. Recently, image analysis is used in rock and soil mechanics with increasing intensity, for deformation measurements, shear analysis, porosity analysis, grain size and shape parameters, geo-textile properties like solutions. Grain size distribution and grain shape are the most fundamental properties used to interpret the origin and behaviour of soils. Mechanical sieving which is commonly used, has some limitations; it does not measure the axial dimension of a particle, particle shape is not taken into consideration, especially for elongated and flat particles a sieve analysis will not yield a reliable measure. In this study grain size distribution of sands have been determined following image analysis techniques, using simple apparatus, consumer grade cameras and open code softwares. The sample is put on a transparent plate which is illuminated with a white backlight. Digital images were acquired with a CCD DSLR camera having 15 MPixels resolutions and 300 mm macro lens. To increase the total image size without reducing resolution, stitch of consecutively taken pictures into a long strip picture is a practical solution. The segmentation of the particles is achieved by image thresholding, binary coding and particle labeling. The geometrical measurements of each particle are obtained by automated pixel counting technique. True dimensions are determined by scaling. Local contacts or limited overlaps were overcome using watershed split. The same sample was tested by traditional sieve analysis. Image analysis based particle size distribution is compared with sieve analysis distribution. Results show that grain size distribution of image based analysis and sieve analysis are in good agreement.

Keywords: Grain Size Distribution, Image Analysis, Image Processing, Sand

GRANİTİK KAYAÇLARIN CERCHAR AŞINMA İNDEKSİNE ETKİYEN FAKTÖRLER

Selman Er^a, Atiye Tuğrul^a

*^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(selmaner@gmail.com)*

ÖZ

Son yıllarda kayaçların aşındırıcılığının belirlenmesinde CERCHAR Aşınma İndeksi (CAI) verileri önemli bir yer tutmaktadır. Kayaçların aşınmasında; aşındırıcı mineral içeriği ve boyutu, kayacın dokusu, çimentolanma türü, çimentolanma derecesi, ayrışma derecesi ve dayanım özellikleri etkilidir.

Granitik kayaçların CAI değerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırma, ağırlıklı olarak Marmara Bölgesi olmak üzere, Türkiye'nin farklı bölgelerinden alınan 12 farklı granitik kayaç üzerinde gerçekleştirilmiştir. Granitik kayaçların öncelikle jeolojik, petrografik, mineralojik, dayanım, yüzey özellikleri (pürüzlülük, dalgalılık) ve CAI değeri tayin edilmiştir. Bu özellikler arasındaki ilişkiler ise basit regresyon analizi yapılarak belirlenmiştir.

Araştırmalar sonucunda; granitik kayaçların CAI değerinin 4 ile 4,8 arasında olduğu göstermiştir. İstatistiksel açıdan sonuçlar değerlendirildiğinde; kuvars içeriği ve mineral boyutu, sertlik değerleri, tek eksenli basınç sıkışma, nokta yükleme dayanım indeksi ve dolaylı çekme dayanımı arttıkça CAI değerinin de arttığı görülmüştür. Ancak, böhme aşınma dayanımı arttıkça, CAI değerinin azaldığı saptanmıştır. Öte yandan, yüzey pürüzlülük ve dalgalılık değerlerinin artması da, CAI değerini artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Granitik Kayaçlar, CERCHAR, Aşınma İndeksi, Dayanım

THE FACTORS AFFECTING CERCHAR ABRASIVENESS INDEX OF GRANITIC ROCKS

Selman Er^a, Atiye Tuğrul^a

*^aDepartment of Geological Engineering, Istanbul University
(selmaner@gmail.com)*

ABSTRACT

In recent years, CERCHAR Abrasiveness Index (CAI) plays an important role in determination of rock abrasivity. The main factors affecting the abrasiveness of rocks are the amount and size of hard minerals, texture, degree and types of cementation, degree of weathering and strength characteristics.

The aim of this study is to determine the factors affecting CERCHAR abrasiveness Index (CAI) of granitic rocks. In the study, some laboratory experiments were conducted on samples collected from different parts of Turkey, particularly from the Marmara Region. Firstly, geological, petrographical, mineralogical, strength and surficial (roughness, waviness) characteristics and CAI values of the collected granitic rocks were determined by using simple regression analyses.

The test results indicate that, CAI values of the granitic rocks are between 4 and 4.8. Based on the statistical analyses quartz content, grain size, surface roughness and waviness of the granitic rocks cause an increase in CAI. In addition, the uniaxial compressive strength, point load strength index and indirect tensile strength of the investigated granitic rocks increase as CAI increases. On the contrary, Bohme abrasion resistance increases while CAI decreases. In addition, the roughness and waviness values of the granitic rocks cause to increase in CAI.

Keywords: *Granitic Rocks, CERCHAR, Abrasiveness Index, Strength*

HACININOĞLU HES ENERJİ TÜNELİNİN JEOTEKNİK İNCELENMESİ

Sinan Kara^a, Ahmet Özbek^b

^a Sinan Kara, Hidromark Müh. Müş. AŞ., Ankara, Türkiye,

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

ÖZ

Bu çalışma Kahramanmaraş ili sınırları içerisinde yer alan Ceyhan nehri üzerinde inşa edilen Hacıninoğlu HES enerji tünelinin jeoteknik ve duraylılık analizlerini kapsamaktadır. Tünel kazısı delme-patlatma yöntemi kullanılarak Taşdökümü formasyonuna ait kristalize kireçtaşı ile Dedeardıçgediği formasyonuna ait kalkışt, dolomit ve kireçtaşı birimleri içerisinde açılmıştır.

Enerji tüneli, birimlerin litolojik özellikleri, kazı-destek sistemleri ve risk açısından benzerlik gösteren özellikler gözönüne alınarak sekiz farklı bölgeye ayrılmıştır. Tünel içerisindeki kayaların bazı fiziksel-mekanik özellikleri (Birim hacim ağırlık, gözeneklilik, tek eksenli sıkışma dayanımı ve suda dağılmaya karşı duraylılık) ve süreksizlik özellikleri gibi jeoteknik parametreleri belirlenmiştir. Bu parametrelere bağlı olarak her bir bölge RMR ve Q sistemlerine göre sınıflandırılmış ve gerekli destek elemanları önerilmiştir. Dips programı kullanılarak tünel içerisinde ölçülen süreksizliklerin sterografik izdüşüm yöntemi ile süreksizlik setleri belirlenmiştir. Tünel içerisinde ölçülen süreksizlik özelliklerinden yararlanılarak yapılan duraylılık analizlerde, sadece 6 nolu bölgede tavanda kama türü duraysızlığa bağlı olarak kaya düşmeleri tespit edilmiştir. Bu bölgeye ek püskürtme beton ve kaya blonu uygulanarak duraylı hale getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tünel, Jeoteknik, Kaya Kütle Sınıflama Sistemi, Hacıninoğlu HES

GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF ENERGY TUNNEL OF THE HACININOĞLU HEPP

Sinan Kara^a, Ahmet Özbek^b

^aSinan Kara, Hidromark Müh. Müş. AŞ., Ankara, Türkiye,

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 46100,
(ozbekaderen@gmail.com)

ABSTRACT

This study comprises the study of the geotechnical and stability analysis of the Hacıninoğlu HEPP that was built on the Ceyhan River in the Kahramanmaraş province. The tunnel excavation was made in the crystalline limestone of the Taşdökümü formation, calc-schists, dolomite and limestone of the Dedeardıçgediği Formation with using the drilling and blasting methods.

The energy tunnel were separated eight different regions according to lithological characteristics of the excavation, support systems and similar regions based on risk condition consideration. The geotechnical parameters of rocks in the tunnel such as some of the physical-mechanical properties (unit weight, porosity, uniaxial compressive strength and slake durability) and discontinuity were determined. Rocks of each region were classified based on the RMR and Q systems, and support systems of them proposed depending on these parameters. Discontinuity sets in tunnel were determined with using of Dips programme including processing of measured discontinuities with stereographic projection method. As a result of the stability analysis that made based on the discontinuity characteristics measurements in the tunnel, rock falls had been only identified at the ceiling of tunnel in the number six zone depend on wedge type instability. Additional shotcrete application and rock bolt fixing supplied stability of this area.

Keywords: Tunnel, Geotechnic, Rock Mass Classification System, Hacıninoğlu HEPP

İSTANBUL GÜRPINAR BÖLGESİNİN MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ AÇISINDAN YAMAÇ DURAYLILIĞININ İRDELENMESİ

**Yılmaz Mahmutoğlu^a, Cansu Demirel^a, Murat Şahin^a,
Batuhan Güreş^a, Fatih Güler^a, Gökhan Şans^a**

*^a İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa Kampüsü, Maslak, İstanbul.
(sansg@itu.edu.tr)*

ÖZ

Marmara bölgesinde, Çatalca yarımadasında yer alan Büyükçekmece, lagün gölünün yanında kurulu bir yerleşim merkezidir. Büyükçekmece ilçesine “Marmara bölgesinin uluslararası çıkış kapısı” unvanını kazandıran bölümü ise Ambarlı limanıdır. Yakuplu mevkiinde bulunan ve 7 ayrı terminali barındıran liman tesisi Türkiye’nin en büyük sanayi bölgelerinden biridir. Çekmece gölleri arasında kalan bölge, Gürpınar’dan Ambarlı limanı bitimine kadar giden sahil şeridi boyunca, bir çok heyelan geçirmiş ve günümüzde de aktif heyelanların etkisi altındadır. Bu heyelanların bir kısmı, özellikle Ambarlı limanında olanlar, geçmişten günümüze çeşitli metotlarla izlenmektedir. Bu gözlemlerin sonucunda çeşitli önlemler alınmış, inceleme alanında yapılan gözlemler sonucu alınan önlemlerin yetersiz olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, Büyükçekmece ve Küçükçekmece gölleri arasında kalan bölgenin jeolojisi incelenmiş, inceleme alanı dahilindeki heyelanlar gözlemlenmiş ve bölgede yapılan önceki sondaj çalışmaları ile bu sondajların numuneleri üzerinde yapılmış laboratuvar deneylerinin sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışmada, Gürpınar sahil şeridini tehdit eden yamaç hareketinin türü, mekanizması ve geometrisinin anlaşılmasına yönelik bir değerlendirme yapılmıştır. Kütle hareketlerinin meydana gelmesinde eğim, su muhtevası, gibi çevre etmenlerin yanı sıra sismik aktivite de etkilidir. Bu nedenle, Rocscience Slide 6.0 yazılımı ile analizi yapılan kritik kesitlerde jeomekanik parametrelere ek olarak sismik aktivite de dikkate alınmıştır. Hesap kesiti olarak K-G ve D-B doğrultulu olmak üzere iki temel model kullanılmıştır. Duraylılık sorgulamasında Bishop analiz yöntemi dikkate alınmıştır. Her iki kesit için de güvenlik katsayısı 1.5 in altındadır. Sismik yük hesaplara katıldığında güvenlik sayısı 0.5 e kadar düşmektedir. Bu sonuçların değerlendirmesi ile hareketin önlenmesine yönelik en uygun seçenekler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çekmece Gölleri, Heyelan, Gürpınar Formasyonu, Yamaç Duraylılığı

INVESTIGATION OF SLOPE STABILITY GÜRPINAR REGION, İSTANBUL IN ENGINEERING GEOLOGICAL APPROACH

**Yılmaz Mahmutoğlu^a, Cansu Demirel^a, Murat Şahin^a,
Batuhan Güreş^a, Fatih Güler^a, Gökhan Şans^a**

^a İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa Kampüsü, Maslak, İstanbul.
(sansg@itu.edu.tr)

ABSTRACT

Büyükçekmece is a settlement area which is established nearby a lagoon lake in the Çatalca peninsula. The Büyükçekmece district earned the title of “The international exit gate of Marmara region” by the port of Ambarlı, which is a section in it. This port facility, which is in the Yakuplu district and contains 7 different terminals in it, is one of the largest industrial regions of Turkey. The area between the Çekmece lakes had many landslides in the past and is still affected by active landslides along the shoreline from Gürpınar till the end of the port of Ambarlı. Some of those landslides, especially the ones at the port of Ambarlı, has been investigated by several methods and a number of precautions has been taken as a result of these investigations. However, it was concluded that those precautions were not sufficient, according to the observations in the study area.

In this study, geological properties of the area between Büyükçekmece and Küçükçekmece lakes were investigated; the landslides within the study area had been observed and additionally, previous drilling works in the area and the results of the laboratory experiments on the samples of those drills had been estimated. An evaluation had been done to decide the type of the slope movement that threatening the shoreline of Gürpınar and to solve the mechanism and the geometrical features of it. Seismicity is effective in landslide occurrence in addition to slope angle, water content. In that manner, slope movement was analyzed by using Rocscience Slide 6.0 software and most suitable results to prevent the movement were argued. Two base model is considered as N-S and E-W directions. Bishop analyses method is regarded. Safety factor is less than 1.5 on each calculation section. It is 0.5 in the calculated sections, considered seismic load. Alternative geotechnical approaches are discussed by evaluation of the analyses.

Keywords: Çekmece Lakes, Landslide, Gürpınar Formation, Slope Stability

SELÇUKLU MEZAR TAŞLARINDA MEYDANA GELEN BOZUNMALARDA KAPİLLERİTENİN ROLÜ

Ali Özvan^a, İsmail Dinçer^b, Vural Oyan^c, Mutluhan Akın^c, Mücüp Tapan^d

^a*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,*

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

^b*Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,*

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye

^c*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,*

Maden Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

^d*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,*

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

(aliozvan@gmail.com)

ÖZ

İgnimbiritler hafif ve kolay işlenebilir olması nedeniyle birçok tarihi yapıda yaygın olarak tercih edilen yapı taşlarından biridir. İgnimbiritlerin yaygın olarak kullanıldığı ve ülkemizin en önemli yapılarından biri Ahlat (Bitlis) ilçesinde bulunan Selçuklu mezarlarıdır. Nemrut volkanının bir ürünü olan ignimbiritler burada sadece mezar taşı olarak değil aynı zamanda hamam, kümbet ve kalelerde de yapı taşı olarak kullanılmıştır.

Selçuklu mezar taşları'nın alt seviyelerinde açık bir şekilde gözlenen fiziksel bozunma, tarihi mirası ciddi anlamda tehdit etmektedir. Bu önemli kültürel ve tarihi mirasın korunması için mevcut yapılarda kullanılan ignimbiritlerin malzeme özelliklerinin ve bozunma mekanizmasının ortaya konulması büyük önem arz etmektedir. Bundan dolayı bu çalışmada, Selçuklu mezar taşlarında kullanılan ignimbiritlerin mineralojik, petrografik ve fiziko-mekanik özelliklerinin yanı sıra meydana gelen bozunma modelinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Özellikle de, kayaçların kapiller özellikleri ve mezar taşları üzerinde yaygın gelişen likenlerin bozunma sürecindeki rolü laboratuvar ve arazi çalışmaları kapsamında değerlendirilmiştir.

İgnimbirit farklı oranlarda pümis, volkanik cam ve litik parça içeren, yüksek sıcaklıkta, laminar akış sisteminde ve gravite kontrolünde akan piroklastik akma birimi olduğundan, bölgede homojen bir yapı sunmamaktadır. Bundan dolayı Ahlat ve civarında farklı renk, doku ve kaynaşma derecesine sahip ignimbiritler bulunmaktadır. Bu çalışmada Selçuklu mezar taşlarının üretiminde kullanılan, bölgede geniş yayılıma sahip dört farklı ignimbirit seviyesi göz önünde bulundurulmuştur. Bunlardan kırmızımsı kahverengi (N1), koyu kahverengi (N2) ve siyah (N4) renkli seviyeler doku, yapısal özellikler ve kaynaşma derecesi bakımından birbirine oldukça benzer karakterdedir. Genel olarak masif ve matriks destekli yapıya sahip olan bu ignimbiritler, kötü derecelenmeli ve matriks içinde dağılmış farklı boyutlarda litik malzeme içermektedir. Sarımsı gri (N3) renkli seviye ise, orta-yüksek kaynaşma derecesine sahiptir. Mezar taşlarında kullanılmayan bu ignimbirit türü sahip olduğu yüksek litik malzeme oranı ile diğer ignimbirit türlerinden kolaylıkla ayrılmaktadır. Laboratuvar deneylerinden elde edilen sonuçlara göre ortalama kuru birim hacim ağırlıkları

sırasıyla N1, N2, N3 ve N4 için 15.13, 15.77, 16.82 ve 14.85 kN/m³ olarak belirlenmiştir. N1, N2 ve N4 kodlu ignimbiritlerin tek eksenli sıkışma dayanımı 15.78 ile 12.10 MPa arasında değişirken, yüksek kaynaşma derecesine sahip N3 kodlu örneğin ortalama tek eksenli basınç dayanımı ise 28.92 MPa olarak belirlenmiştir.

Yüksek kapiller su emme potansiyeline sahip olan ignimbiritlerin kapiller su emme davranışları içerdikleri litik malzeme oranı tarafından kontrol edilmektedir. Yüksek litik malzeme içeriği kayalık içerisinde geçirimsiz bariyer görevi görerek, suyun kapiller olarak yükselmesini engellemektedir. Selçuklu mezarlarında ignimbirit akıntılarının en üst seviyesini oluşturan kahverengi seviyeler kullanılmıştır. Sonuç olarak, kapillerite etkisiyle meydana gelen yüksek nem içeriği mezar taşlarının alt seviyelerinde gözlenen fiziksel bozunmaların en önemli nedenlerinden biri olarak belirlenmiştir. Likenlerin gelişmediği bu seviyeler iklimsel döngülerin daha fazla etkisinde kalmakta ve fiziksel bozunmanın izleri bu seviyelerde daha net izlenmektedir. Likenlerin temizlendiği mezar taşlarında yapı ve motiflerin daha iyi korunmuş olması, likenlerin bozunmayı hızlandırmaktan ziyade engelleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: İgnimbirit, Bozunma, Kapiller Su Emme, Liken

THE ROLE OF CAPPILARITY ON THE DETERIORATION OF SELÇUK TOMBS

Ali Özvan^a, İsmail Dinçer^b, Vural Oyan^c, Mutluhan Akın^c, Mücip Tapan^d

^aYüzüncü Yıl University, Engineering Architecture Faculty,
Geological Engineering Dep., Van, Turkey

^bNevşehir University, Engineering Architecture Faculty,
Geological Engineering Dep., Nevşehir, Turkey

^cYüzüncü Yıl University, Engineering Architecture Faculty,
Mining Engineering Dep., Van, Turkey

^dYüzüncü Yıl University, Engineering Architecture Faculty,
Civil Engineering Dep., Van, Turkey
(aliozvan@gmail.com)

ABSTRACT

Ignimbrites are one of the most preferred dimension stones used in historical buildings due to it is lightweight and easily processed. The Seljuk tombs which were constructed of using ignimbrites are the most important cultural heritage of Turkey and located in Ahlat (Bitlis). Ignimbrites which are the products of Nemrut volcano, are not only used as a grave stone, but also used as dimension stones for hammam, tomb and castles in the region.

Historical heritage of the Seljuk tombs are seriously threatened by physical deterioration which is observed at the bottom of most tombs. Thus, the determination of material properties and the mechanism of deterioration of ignimbrites used in the existing structures, is of great importance for the conservation of the cultural and historical heritage. Therefore, mineralogical, petrographical and physico-mechanical properties as well as the mechanism of deterioration occurred in ignimbrites were obtained in this study. Especially, capillary water absorption characteristics of rocks and the role of lichens which are developed on the tombs were evaluated within the scope of laboratory and field studies.

Ignimbrites consist of pumice, volcanic glass and lithic fragments in different proportions. It is pyroclastic flow unit which is controlled by laminar flow system at high-temperatures. As a result of this geological process, ignimbrites do not present a homogeneous structure in the region. Therefore, ignimbrites crop out in Ahlat and its vicinity with different color, texture and welding degree. In this study, four different ignimbrit levels (N1, N2, N3 and N4) which are used in Seljuk tombs were investigated. Rreddish brown (N1), dark brown (N2) and black (N4) are quite similar in terms of texture, structural properties and welding degree. The ignimbrites are massive, matrix supported and poorly graded. They are also composed of lithic fragments which are scattered in the matrix with different sizes. The yellowish ignimbrite (N3) is medium to strongly welded. This type of ignimbrite which is not used in the Seljuk Tombs is easily distinguished from other types by its high lithic fragments content. According to laboratory test results, the average dry unit weight of N1, N2, N3 and N4 are 15.13, 15.77, 16.82 and 14.85 kN/m³, respectively. While, the mean uniaxial compressive

strength of N1, N2 and N4 are fluctuated varies between 15.78 and 12.10 MPa, the mean uniaxial compressive strength of N3 is 28.92 MPa.

The capillary water absorption characteristics of ignimbrites which have high capillary water absorption potential, is controlled by lithic fragment content. High lithic material content acts as an impermeable barrier in ignimbrites. Thus, the rising of water in rock is restrained by the lithic materials. Generally, reddish brown and dark brown levels which are formed in the upper levels of ignimbrites are used in the Seljuk Tombs. Eventually, it is found that the high moisture content, which is a result of the capillary water rise, is one of the most important causes of physical degradation observed at the bottom of tombs. At the same time, the parts of the tombs where lichens were not developed the climatic cycle is much more effective. Hence, the physical degradation is clearly observed at the bottom of tombs. The structures and patterns are better preserved in the tombs in which the growing lichens were removed showing that the role of lichens is prohibitive rather than accelerating the deterioration.

Keywords: Ignimbrite, Deterioration, Capillary Water Absorption, Lichen

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ-JEOTEKNİK
ENGINEERING GEOLOGY-GEOTECHNICAL

Posterler/*Posters*

ANİZOTROPİNİN TABAKALI KAYA KÜTLELERİNİN DEFORMASYON MODÜLÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Selçuk Alemdağ^a, Zülfü Gürocak^b

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane Üniversitesi, 29100, Gümüşhane, Türkiye.

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 23119, Türkiye.
(selcukalemdag@gmail.com)

ÖZ

Kaya kütlelerinde anizotropi, kaya malzemesinin ve süreksizliklerin etkisi ile kaya kütlelerinin farklı yönler göre değişik dayanım ve deformasyon davranışı göstermesi olarak tanımlanır ve temel, yeraltı açıklıkları, şevlerin tasarımı gibi mühendislik çalışmalarında tasarımcılar tarafından sıklıkla belirlenen en önemli parametrelerden biri olan deformasyon modülü (E_m) üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Önceki çalışmalarda, laboratuvarında farklı materyaller kullanılarak yapılan deneylerle anizotropinin E_m üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada, anizotropinin Elazığ'ın güneydoğusunda yüzeyleyen Paleosen yaşlı silttaşlarının deformasyon özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu silttaşları iyi tabakalanmaya sahiptir ve seyrek olarak eklem düzlemleri de içermektedir. Silttaşlarının deformasyon modülünü belirlemek amacıyla, tabakalanma düzlemi ile 10° ar derecelik açılar (β açısı) yapan, toplam 50 m uzunluğunda 12 adet jeoteknik sondaj yapılmış ve bu sondajların her bir metresinde E_m 'yi belirlemek amacıyla presiyometre deneyleri gerçekleştirilmiştir. Kaya malzemesinin elastisite modülü (E_e) ise laboratuvar deneyleri ile belirlenmiştir.

Presiyometre deneyleri ve laboratuvar deneylerinden elde edilen sonuçlar kullanılarak, tabakalanma düzlemi ile sondaj yönelimi arasındaki açı (β) ile E_m ve elastisite modül oranı (E_m/E_e) arasındaki ilişkileri belirlemek için regresyon analizleri yapılmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına göre, silttaşları enine U tipi anizotropik davranış göstermektedir. E_m ve E_m/E_e ile β açısı arasındaki ilişkilerin korelasyon katsayıları (r) sırasıyla 0.75 ve 0.95 olarak bulunmuştur. E_m ve E_m/E_e değerlerinin β açısının 0° ve 90° olduğu durumlarda en yüksek değerlere ulaştığı, 45° ile 55° arasında ise en düşük değerler aldığı gözlenmektedir. Bu sonuçlar, laboratuvarında yapılan model deneylerden elde edilen sonuçlar ile uyumludur.

Sonuç olarak, anizotropinin E_m değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu, yapılacak çalışmalarda bu etkinin göz önünde bulundurulması gerektiği ve E_m değerleri üzerinde düzeltmeler yapılması gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Anizotropi, Deformasyon Modülü, Presiyometre Deneyi, Tabakalı Sedimanter Kaya

EFFECT OF ANISOTROPY ON DEFORMATION MODULUS OF STRATIFIED ROCK MASSES

Selçuk Alemdağ^a, Zülfü Gürocak^b

^aDepartment of Geological Engineering, Gümüşhane University,
29100, Gümüşhane, Turkey.

^bDepartment of Geological Engineering, Fırat University, Elazığ, 23119, Turkey.
(selcukalemdag@gmail.com)

ABSTRACT

Anisotropy in rock masses is defined as variation of the strength and deformational behavior of the rock masses with respect to the different direction with the effect of rock material and discontinuities, and it has an important effect on deformation modulus (E_m) which is often determined by designers in engineering studies such as the design of foundation, underground openings and slopes. The effect of anisotropy on E_m has been tried to determine using different materials in previous studies.

Effect of anisotropy on the deformation properties of the Paleocene aged siltstones which are out cropped in Southeast of Elazığ was examined in this study. These siltstones are well-bedded and rarely include joint sets.

In order to determine E_m of Siltstones, 12 geotechnical boreholes varying of 10 degree intervals (angle β) to bedding and having a total length of 50m were drilled, and pressuremeter tests were performed at every meter of the boreholes. Elasticity modulus of intact rock material (E_i) was determined by laboratory experiments.

Regression analyses were evaluated to determine relationships between angle β with E_m and Elasticity modulus ratio (E_m/E_i) using the results obtained from pressuremeter and laboratory tests. According to the regression analyses, transversal U-type anisotropic behaviors were observed for the siltstones. The correlation coefficients (r) of relationships between angle β with E_m and E_m/E_i were found to be 0.75 and 0.95, respectively. It is observed that E_m and E_m/E_i values are at maximum when the angle β is 0° and 90° degrees, if the angle β is between 45° to 55° degrees E_m and E_m/E_i values are at minimum. These results show similarities with the results obtained from the laboratory model experiments in previous studies. As a result, anisotropy has an important effect on E_m , this effect should be considered in future studies and some corrections should be made on E_m values if necessary.

Keywords: Anisotropy, Deformation Modulus, Pressuremeter Test, Stratified Sedimentary Rock

BARAJ YERİ KAYA KÜTLELERİNİN SIZINTI ANALİZİ: ÖRNEK ÇALIŞMA

Mustafa Kanık^a, Hakan Ersoy^b

^a*Fırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

^b*Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü*
(mkanik@firat.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Çoruh Havzası'nda bulunan Ayvalı Barajı ve Hidroelektrik Santrali'nin (Olur, Erzurum) oturacağı kaya kütlelerinin jeolojik ve jeoteknik özellikleri araştırılmıştır. Sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak baraj eksenini boyunca uygulanacak olan enjeksiyon derinliğinin ne kadar olacağı belirlenmiştir.

Çalışma alanında Hamurkesen Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar yüzeyleme vermektedir. Çalışma alanındaki jeoteknik birimleri tanımlamak, yanal devamlılıklarını belirlemek amacıyla yüzey ve yeraltı çalışmaları (sondaj) gerçekleştirilmiş, ayrıca bu alanın 1/2500 ölçekli haritası hazırlanmıştır. Kaya ortamının geçirimsizliğini belirlemek amacıyla basınçlı su deneyleri (Lugeon) uygulanmıştır.

Jeoteknik birimdeki kaya malzemesinin fiziksel ve dayanım özelliklerini belirlemek için araziden alınan bloklar ve sondaj karotları üzerinde laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Süreksizliklerin özelliklerini belirlemek amacıyla hat etüdü çalışmaları yapılmış, farklı süreksizlik takımları için süreksizlik aralığı, açıklığı, pürüzlülüğü, bozunma derecesi, devamlılığı gibi parametreler belirlenmiştir.

Hat etüdü çalışmaları ve kayaçlar üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri sonucunda elde edilen veriler kullanılarak, GSI ve kaya kütlelerinin dayanım özellikleri Hoek-Brown ampirik yaklaşımıyla hesaplanmıştır. Sonuç olarak baraj aks ekseninde yapılacak olan enjeksiyon derinlikleri sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayvalı Barajı, jeoteknik, Erzurum-Olur, Hidroelektrik, Enjeksiyon

SEEPAGE ANALYSIS OF DAM SITE ROCK MASSES: A CASE STUDY

Mustafa Kanık^a, Hakan Ersoy^b

^aFırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(mkanik@firat.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, geological and geotechnical properties of the rock masses outcropping at Ayvalı Hydroelectric complex in Çoruh basin were investigated. Injection depths to be applied all along the dam axis were calculated by finite element seepage analysis methods.

The geological units in the studied area are the Liyas aged Hamurkesen Formation and Quaternary alluvium. Surface studies were conducted for description of vertical and horizontal homogeneity of geotechnical units in the site, and 1/2500 scaled map was prepared. In-situ lugeon tests were applied for determination of rock mass permeability.

In the laboratory studies, physical and strength properties were determined on the samples collected from the boreholes and rock blocks. In the field, scan-line surveys on natural rock exposures were performed and the quantitative description of discontinuities was conducted.

GSI and rock mass strength was calculated with Hoek-Brown empirical approach using by data obtained from laboratory studies and scan-line surveys. In conclusion, using finite differences analysis the depths of injections at the dam site were determined.

Keywords: Ayvalı Dam, Geotechnical, Olur-Erzurum, Injection, Hydroelectric

GRANİTİK KAYAÇLARDAKİ AYRIŞMASININ YER RADARI (GPR) YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ: İSTANBUL YÖRESİ GRANİTLERİ

Derviş Yıldırım^a, Savaş Karabulut^b, Sabah Yılmaz Şahin^c

^a*Istanbul Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul.*

^b*Istanbul Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul.*

^c*Istanbul Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul.*

(savask@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Jeolojik süreçler boyunca kayaçlarda meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik kökenli etkilerin meydana getirdiği değişimler, kayaçlarda ayrışmaya neden olabilmektedir. Bu değişimlerin etkileri ile birlikte özellikle mühendislik çalışmalarında kullanılan kayaçların, ayrışma durumunun tespiti ise ayrı bir önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı yer radarı verileri kullanılarak; jeolojik yapıların geometrisinin belirlenmesi, kayaçlardaki süreksizliklerin tespit edilmesi ve ayrışmanın varlığının belirlenmesidir. Özellikle mühendislik yapılarında farklı amaçlarla kullanılan granitik kayaçlardaki ayrışma ise çalışmada konu olarak seçilmiştir.

Bu kapsamda Çatalca (İstanbul), Çavuşbaşı (Beykoz) ve Sancaktepe (Gebze) granitik kayaçlarının ayrışma durumları yer radarı (Ground Penetrating Radar:GPR) kullanılarak ölçülmüştür. Belirlenen alanlardaki granitik kayaçlar, litolojik olarak benzer olsalar da farklı yaşlar, farklı konumlara ve farklı ayrışma derecelerine sahiptirler. Üç bölgede de ayrışma jeolojik, mineralojik-petrografik verilerle saptanmış olup, Çatalca metagranitinde yapısal-dokusal ve renk değişimleri, Çavuşbaşı granodiyorit ve Sancaktepe granitinde kalın ayrışma yüzeylerinin varlığı ve özellikle feldispat minerallerinde killeşme gözlenmektedir.

Bu çalışmada, GPR ölçümleri için Radar System tarafından üretilen Zond 12-e sistem ve 75 MHz frekanslı anten kullanılmıştır. Çalışma alanının sınırları belirlenirken, bu alanlarda literatürde yapılan çalışmalar kullanılmıştır. Çatalca'da 3, Çavuşbaşı'nda 2 ve Gebze'de 3 farklı lokasyonda granitlerdeki ayrışmanın durumu incelenmiştir. Her üç plütonda da ayrışmanın iyi gözlemlendiği farklı lokasyonlar belirlenmiş ve toplamda 57 profil yer radarı verisi toplanmıştır. Profil uzunlukları her lokasyon için ayrı ayrı bulunmuş, profil aralıkları ise 5 m olarak belirlenmiştir. Veri toplama ve işleme için Prism 2.5 programından yararlanılmıştır.

İlksel sonuçlar ışığında, çalışılan alanlar için elde edilen 2-B radagramlar incelendiğinde, her lokasyondaki ayrışmanın farklı yapıya sahip olduğunu gözlenmiştir. Çatalca'da ayrışmanın en yoğun gözlemlendiği derinlikler 0-8 metre arası olup, bu derinlikten 15 metre derinliğe kadar ayrışmanın etkisi dereceli olarak ortadan kalmaktadır. Birbirinden farklı 3 lokasyonda elde edilen radagramlarda ayrışma düzlemi içinde gelişen kırık/çatlak sistemlerinin varlığı tespit edilmiştir. Bu süreksizliklerin bölgeye yakın bir alandan geçen Çatalca fayına dik yönde gelişmiş tektonik süreksizlikler olabileceği düşünülmüştür. Çavuşbaşı'nda kullanılan en düşük frekanslı anten 75 MHz anten olup ilk lokasyonda yaklaşık 15 metre derinliğine kadar ikinci lokasyonda ise 7 metre derinliğine kadar yoğun ayrışmaların olduğu gözlenmiştir. Çatalca'da gözlenen sistematik süreksizliklere göre bu bölgede yapılan çalışmalardan elde edilen radagramlarda gelişigüzel ayrışmaların daha çok bölgedeki jeolojik süreçler etkisinde gözlenebileceği düşünülmüştür. Gebze-Sancaktepe'de yapılan çalışmada 0-7 metre derinlikleri arasında yoğun bir ayrışma gözlemlenirken, ayrışma etkisinin 12 metre derinliklerde yitirdiği görülmüştür. Profil üzerinde belli aralıklarla bir hat boyunca kırık/çatlak sistemi gözlemlenmiş fakat kırık sistemi oldukça sığ bir alanda (ortalama 5 metre derinliğine kadar) ortadan kaybolduğu gözlenmiştir. Bu tür ayrışmalar ise, iklimsel koşulların da önemli olduğu yüzeysel/meteorik suların kırık sisteminden içeri sızmasının neden olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yer Radarı (GPR), Granit, Ayrışma, Çatalca, Çavuşbaşı, Sancaktepe

INVESTIGATION OF GRANITIC ROCKS WEATHERING USING GROUND PENETRATING RADAR: ISTANBUL GRANITES

Derviş Yıldırım^a, Savaş Karabulut^b And Sabah Yılmaz Şahin^c

^aIstanbul Ün. Graduate School of Department of Geophysical Engineering, Avcılar, İst.

^bIstanbul Ün., Faculty of Engineering Department of Geophysical Engineering, Avcılar, İst.

^cIstanbul Ün., Faculty of Engineering Department of Geological Engineering, Avcılar, İst.

(savask@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Rocks throughout the geological processes have changed due to physical, chemical and biological effects and as a result of these changes in rocks we can observe weathering. Together with the effects of these changes, especially, determination of the existence of weathering of the rocks used in engineering studies is an important issue for geoscientists. The aim of this study, the geometry of geological structures, discontinuities of rocks and the existence of the weathering were determined by using ground penetrating radar data. In particular, engineering structures were used for different purposes, weathering of granitic rocks were chosen as the subject of this study.

In this context, determination of weathering conditions of granitic rocks were attempted in Catalca (Istanbul), Çavuşbaşı (Beykoz) and Sancaktepe (Gebze) by using the ground penetrating radar (GPR). Granitic rocks in the selected areas, even if they are lithologically similar, have different ages and have different structural properties. Even, weathering of granitic rocks in the existence of these three regions was detected with geological and mineralogical-petrographical data, Çatalca metagranite were observed to structural-textural and color changes and Sancaktepe granite, Çavuşbaşı granodiorite minerals were observed the presence of a thick weathering surface and especially, observed to change from feldspar minerals to clay.

In this study, the measuring instrument of GPR Zond_12-e system produced by the Radar System was used together with 75 MHz frequency antenna. In addition, determination of the boundaries of the study area are used in the literature studies. 3 different locations in Catalca, 2 different locations in Çavuşbaşı and 3 different locations in Gebze were examined for weathering properties of granitic rock. Each of the three plutons were observed in the different locations of a good set of weathering in areas where radar profile data collected in the total of 57 different locations. The profile length of each location's determined profile and interval of each profile was taken as 5 meter, respectively. Prism 5.2 software was used for data acquisition and processing.

As a primary result, the investigated result of 2-D radagrams was obtained for the study areas, it is observed that the reason of the weathering has different properties at each location. Weathering is the most intense between depths of 0-8 meters in Çatalca, the effects of weathering decrease gradually to a depth of 15 meters. Faulting / Joint systems developed on the plane of weathering were found by radagrams obtained from three different locations. We thought that these discontinuities that is origin of tectonics were developed directional to perpendicular to the Catalca fault passing an area close to the region. We used an antenna which has the 75 MHz frequency in Çavuşbaşı. The thicknesses of the weathering zone was determined up to depths of about 15 meters at the first study region and 7 m at the second location in Çavuşbaşı. Compared with the systematic discontinuities observed in Çatalca with results obtained from studies in Çavuşbaşı, we observed a random joint system in the region that has been influenced by geological processes. Observed weathering was stronger between the depths of 0-7 meters in Gebze-Sancaktepe, the effect of weathering was lost at depths of 12 meters. The faulting/joint system was observed at regular intervals along the profile line but these effect have disappeared in an area of very shallow fracture system (up to an average depth of 5 meters). Such type of weathering may occur considering the effect of the surface/meteorological waters leaking through a joint system under the climatic conditions.

Keywords: Ground Penetrating Radar (GPR), Granite, Weathering, Çatalca, Çavuşbaşı, Sancaktepe

İKİZDERE (RİZE) YÖRESİNDEKİ GRANİTİK KAYAÇLARIN MERMER OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ

Serhat Acar^a, Hakan Ersoy^a, M. Oğuz Sünnetci^a, Bülent Yalçınalp^a

*^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon
(ersoy@ktu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada İkizdere (Rize) ilçesinde yüzeylenme veren ve ülkemizin en büyük batolitine ait granitik kayaçların mermer olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Çalışma alanı ve çevresinde yer alan birimler litostratigrafik adlama kurallarına göre tanımlanmış ve çalışma alanında yaşlıdan gence doğru; Alt Kretase yaşlı Biberöglü Volkanitleri, Tersiyer yaşlı İkizdere Granitoyidi, Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ve yamaç molozu ayırtlanmıştır.

Yapılan arazi çalışmaları sonucunda granodiyorit in orta ve seyrek çatlaklı olduğu, bu çatlakların ise orta -geniş açıklıkta ve hafif pürüzlü olduğu belirlenmiştir.

Laboratuarda kaya bloklarından alınan küp örnekleri üzerinde, TSE ve ASTM'ye göre deneyler yapılmıştır. Deneylerde granodiyorit in indeks özellikleri ve basınç dirençleri saptanmıştır.

Deney sonuçlarına göre, granodiyorit TSE ve ASTM standartlarına uygundur. Bu da günümüz koşullarında çalışma konusu granodiyorit in ekonomik yönden oldukça önem taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Granodiyorit, Mermer, İkizdere

THE SUITABILITY OF THE GRANITIC ROCKS IN İKİZDERE (RİZE) AS A MARBLE

Serhat Acar^a, Hakan Ersoy^a, M. Oğuz Sünneci^a, Bülent Yalçınalp^a

^aKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, 61080, Trabzon
(ersoy@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the granitic rocks obtained from the biggest botholith of Turkey outcropping in İkizdere (Rize) was investigated considering their suitability as a marble.

The geological units in the studied area are identified based on the lithostratigraphic classification, and Lower Cretaceous aged Biberöğlü Volcanics, Tertiary aged İkizdere Granitoid, Quaternary alluvium and talus were identified.

The tests were conducted the TSEN and ASTM on the cubic samples obtained from the rock blocks in the laboratory. The index properties and compressive strength of the granodiorite were determined.

According to test results of the granodiorite is suitable for TSEN ve ASTM standards. This means that the studied granodiorite is economically very important nowadays.

Keywords: Granodiorite, Marble, İkizdere

KALEBAŞI MAHALLESİ'NDEKİ (ÖZKÜRTÜN-GÜMÜŞHANE) YAMAÇ MOLOZUNUN DURAYLILIK ANALİZLERİNDE LİMİT DENGE VE SONLU ELEMANLAR YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI

**Selçuk Alemdağ^a, Ayberk Kaya^b, Mustafa Karadağ^a,
Zülfü Gürocak^c, Fikri Bulut^d**

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane Üniversitesi, 29100, Gümüşhane, Türkiye.

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, 53100, Türkiye.

^cJeoloji Mühendisliği Bölümü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 23119, Türkiye.

^dJeoloji Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 61080, Trabzon, Türkiye.
(selcukalemdag@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Kalebaşı (Özkürtün-Gümüşhane) Mahallesi yerleşim alanındaki yamaç molozlarının duraylılığı, Limit Denge ve sonlu elemanlar tabanlı Kayma Dayanımı Azaltma Yaklaşımı (FE-SSR) yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Bu amaçla, dört adet etüd hattı boyunca toplam 345 m. uzunluğunda 14 adet araştırma sondajı ile 4 adet araştırma çukuru açılmış ve 5 profilde de sismik kırılma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma çukurlarından yamaç molozunun fiziksel ve kayma dayanımı özelliklerini belirlemek için örselenmemiş örnekler alınmıştır. Arazi çalışmalarına göre 98 hektarlık bir alanda yayılım gösteren yamaç molozunun kalınlığı 1 ile 36 m arasında değişmektedir. Laboratuvar deneyleri sonucunda, yamaç molozunun zemin sınıfı Killi Kum (SC), Siltli Kum (SM) ve Düşük Plastisiteli Kil (CL) olarak belirlenmiştir. Yamaç molozunun ortalama su içeriği %39.75, ortalama porozitesi %32.28, ortalama boşluk oranı %48.84 ve ortalama birim hacim ağırlığı 1.87 gr/cm³'tür. Zemine ait kayma dayanımı parametrelerini belirlemek için deformasyon kontrollü kesme kutusu deneyleri yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre yamaç molozunun doruk kohezyonu (c) 0.03 ile 01.7 kg/cm², doruk sürtünme açısı (φ) ise 20-27° arasında değişmektedir. Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak Slide v5.0 ve Phase² v6.0 bilgisayar programlarında duraylılık analizleri yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Birleşik kayma olasılığı ve yamaç molozunun genişliğinin kalınlığından daha büyük olması nedeniyle limit denge analizlerinde Janbu Yöntemi kullanılmıştır. Limit denge yöntemine göre yapılan duraylılık analizlerinde, herbir hata ait güvenlik sayıları sırasıyla 1.44, 1.79, 1.95 ve 1.72, FE-SSR yöntemine göre ise 1.39, 1.57, 1.59 ve 1.58 olduğu belirlenmiştir. Yapılan duraylılık analizleri, Kalebaşı Mahallesi yerleşim alanındaki yamaç molozunun duraylı olduğunu ve heyelan riski taşımadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Duraylılık Analizi, FE-SSR Yöntemi, Güvenlik Sayısı, Limit Denge Yöntemi

UTILIZATION OF LIMIT EQUILIBRIUM AND FINITE ELEMENT METHODS FOR THE STABILITY ANALYSIS OF TALUS IN THE KALEBAŞI DISTRICT (ÖZKÜRTÜN-GÜMÜŞHANE)

Selçuk Alemdağ^a, Ayberk Kaya^b, Mustafa Karadağ^a, Zülfü Gürocak^c, Fikri Bulut^d

^aDepartment of Geological Engineering, Gümüşhane University,
29100, Gümüşhane, Turkey.

^bDepartment of Geological Engineering, Recep Tayyip Erdoğan University,
Rize, 53100, Turkey.

^cDepartment of Geological Engineering, Fırat University, Elazığ, 23119, Turkey.

^dDepartment of Geological Engineering, Karadeniz Technical University,
Trabzon, 61080, Turkey.
(selcukalemdag@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, the stability of the talus in residential area of the Kalebaşı (Özkürtün-Gümüşhane) district was investigated using the Limit Equilibrium and FE-SSR methods. For this purpose, fourteen boreholes with a total length of 345m were drilled, four trial pits were digged along the four survey lines, and seismic refraction studies were performed along the five lines. To determine physical and shear strength properties of talus, undisturbed samples were collected from trial pits. According to the field studies, thickness of the talus covering 98 hektares varies between 1 and 36 meters. As a result of the laboratory tests, soil categories of the talus were determined to be as Clayey Sand (SC), Silty Sand (ML) and Low Plasticity Clay (CL). The average water content of the talus is 39.75%, porosity is 32.28%, void ratio is 0.49 and unit weight is 1.87 gr/cm³. Deformation-controlled shear box tests were carried out to determine the shear strength parameters of talus. According to the laboratory tests, peak cohesion (c) and peak internal friction angle (Φ) of talus varies between 0.03-01.7 kg/cm² and 20-27°, respectively. Stability analyses were evaluated by using the obtained data from field and laboratory studies in the Slide v5.0 Phase² v6.0 softwares, and results were compared. Janbu Method was preferred in limit equilibrium stability analyses due to the possibility of composite sliding and the width of talus more than its thickness. In limit equilibrium stability analyses, the factors of safety for each survey line are 1.44, 1.79, 1.95 and 1.72; the factors of safety for the FE-SSR method are determined as 1.39, 1.57, 1.59 and 1.58, respectively. Stability analyses showed that the talus in residential area of the Kalebaşı district is stable, and it has no any landslide risk.

Keywords: Stability Analsis, FE-SSR Method, Limit Equilibrium Method, Factor of Safety

KİLTAŞLARI İÇİNDEKİ KAZI HASAR BÖLGELERİNİN (KHB) TEORİK OLARAK İNCELENMESİ

Kemal Yıldızdağ^a, Hüseyin Uytun^b

^a*Shepton-Mallet Ring 10 30655 Hannover, Almanya*

^b*Manisa İl Özel İdaresi Genel Sekreterliği Akmescit Mahallesi İzmir Cad. No:311 Manisa
(kemalyildizdag@gmail.com)*

ÖZ

Kiltaşları özelliklerinden dolayı radyoaktif atıkların muhtemel depolama ortamı olarak kullanılması bakımından özel bir önem arz ediyorlar. Bu nedenle yüksek-dereceli ve uzun-ömürlü radyoaktif atıkların killerde depolanabilirliğinin test edilebilmesi amacıyla bilimsel ve teknik tetikler, avrupanın çeşitli yeraltı araştırma laboratuvarlarında yapılagelmektedir.

Kiltaşlarındaki hasarlı bölgeler esasen nispi nemin ve gerilimlerin kazı çalışmaları sırasındaki değişimi sonucunda oluşmaktadır. Hasar, kazılan tünelin yakınındaki kaya kütlelerinin hidrolik ve mekanik özelliklerinin değişmesine (permeabilite değerinin artması ve mukavemetin düşmesi) sebep olmaktadır. Kayaçların Kazı Hasar Bölgelerinde (KHB) meydana gelen şiddetli permabilite değişimleri jeolojik depolama sistemleri için çok önemlidir. Çeşitli yeraltı laboratuvarlarında kayaçtaki tabakalanma doğrultusu, kazının yönü, kayacın doğal durumundaki gerilimler, kayacın mukavemet ve permeabilite anisotropisine bağlı olarak farklı KHB geometrileri tespit edilmiştir. KHB'nin boyutları ve müteakip gelişimi ancak modelleme çalışmaları, yerinde yapılan (in situ) deneyler ve laboratuvar deneyleri ile kavranması mümkün olan karmaşık bir olgudur.

Bu çalışmada kiltaşlarında oluşan KHB'lerin yerinde yapılan deneyler ve nümerik metotlar kullanılarak yapılan analizleri incelenmiştir. Kazı sırasında kiltaşlarında meydana gelen Termal-Hidrolik-Mekanik (THM) etkileşime, yarı-doygun akıma, büzülme/şişme olgusuna özellikle odaklanılmıştır. KHB'lerde meydana gelen permeabilite artışı ve gerilim değişimi arasındaki bağlantıyı kavramak için modelleme çalışmaları ile bütünleştirilmiş ve çok iyi dizayn edilmiş deneylerin yapılması, daha sonra yapılacak araştırmalar için öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kazı Hasar Bölgeleri (KHB), Kiltaşı, Radyoaktif Atık Depoları, Yerinde Yapılan Deneyler, Thm Etkileşimli Modelleme, Kilin Büzülmesi ve Şişmesi

THEORETICAL RESEARCHES ABOUT THE ASSESSMENT OF EXCAVATION DAMAGED ZONES (EDZ) IN CLAYSTONES

Kemal Yıldızdag^a, Hüseyin Uytun^b

^aShepton-Mallet Ring 10 30655 Hannover, Germany

^bGeneral Secretary of Special Provincial Administration Akmescit Street İzmir Avenue

No:311 Manisa, Turkey

(kemalyildizdag@gmail.com)

ABSTRACT

The argillaceous rocks (such as Toarcian, Opalinus and Callovo-Oxfordian clays) are of a special interest because of their very favourable characteristics for being a possible host rock for the disposal of radioactive waste. Therefore to test the feasibility of disposing High-Level and Long-Lived Waste (HLW-LL) in clay formations, scientific and technical researches in different Underground Research Laboratories (URL) in Europe have been conducting.

During an excavation in a clay host rock, damaged zone occurs mainly due to relative humidity change and stress redistribution. Damage leads to changes in hydraulic and mechanical properties of a rock mass (permeability increase and stiffness degradation) in a near field of an opening. Drastic permeability changes of a rock observed in Excavation Damaged Zones (EDZ) have a significant importance for repository systems. At diverse URLs, different geometries of EDZ have been observed due to bedding orientation, excavation direction, in situ stress state, stiffness- and permeability- anisotropy in a rock. Spatial extent and later development of EDZ is a complex phenomenon which needs modelling studies, in situ experiments and laboratory tests to be understood.

At this work, assessment of EDZs in claystones based on results of in situ measurements and numerical methods were investigated. It was specifically focused on thermo-hydro-mechanical (THM) coupling, partially-saturated flow and shrinkage/swelling phenomena occurred in a claystone during an excavation. In order to understand the link between permeability increase and stress alteration in EDZ, well-designed in situ experiments integrated with modelling studies are recommended to be performed for further researches.

Keywords: *Excavation Damaged Zone, Claystone, Radioactive Waste Disposal, in Situ Measurements, Thm Coupled Modelling, Shrinkage and Swelling in a Clay*

MUĞLA KENTİ YERLEŞİM ALANI GENEL JEOLJİK VE TEMEL MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ ÖZELLİKLERİ

Murat Gül^a, Ergun Karacan^a, Murat Ersen Aksoy^a

^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli, 48000, Muğla

(muratgul@mu.edu.tr)

ÖZ

Muğla il merkezi ve çevresinde yüzeyleyen en yaşlı birim Permo-Karbonifer yaşlı bitümlü şistlerden oluşan Kavaklıdere Grubudur. Bu birimin üzerine tektonik dokanakla, bol kırıklı ve çatlaklı Triyas yaşlı çakıltaşı-metakumtaşlarından oluşan Karaova Formasyonu gelmektedir. İl merkezini çevreleyen kayalık ve yüksek dağlık alanları, Liyas yaşlı dolomitik kireçtaşları ve kireçtaşları oluşturmaktadır (Gereme Formasyonu). Bu birimin üzerine gelen Karabörtlen Formasyonu Üst Kretase-Paleosen yaşlı olistolitli çakıltaşı, kumtaşı ve silttaşlardan oluşmaktadır. Yaşlı birimleri uyumsuzlukla üzerleyen Oligosen yaşlı çakıltaşı-kumtaşı-kilttaşı ardalanmalarından oluşan Akçay Grubu Mortuma Formasyonu sınırlı bir yayılıma sahiptir. Miyosen yaşlı Yatağan Formasyonu, altta kilttaşı-silttaşı üstte çakıltaşı birimlerinden oluşmakta ve il merkezini kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı şerit olarak sınırlandırmaktadır. Bu birim Pliyosen yaşlı çakıltaşı-kumtaşlarından oluşan Milet Formasyonu ile uyumlu üzerlenmektedir. İnceleme alanındaki en genç birimler ise, yüksek dağlık-kayalık kesimlerinin önünde depolanan yamaç molozu ve çukurluk alanı dolduran alüvyondan oluşmaktadır.

Bölgede meydana gelen depremlerin odak noktaları, yaşlı kayaçları ve alüvyonları kesen KB-GD doğrultulu aktif normal fayların varlığına işaret etmektedir. Bu faylar bölgede 3-4 büyüklüğünde sığ odaklı depremler oluşturmaktadır.

Muğla il merkezi jeomorfolojik olarak dağlar arası çöküntü yaylası (polye) özelliği taşımaktadır. Bu yayla kenarları normal faylanmalara bağlı olarak gelişmiş horst-graben yapısındadır. Kent merkezi ve havza kenarı orta-yüksek dayanımlı (45-80 MPa) kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Havza kenarlarında yamaç eğimleri genelde 10°'den daha büyüktür ve yamaçlarda gevşek, kil tane boyutundan köşeli-yarı köşeli blok boyutuna kadar geniş bir aralığa sahip çökeller bulunmaktadır. Kent yerleşim alanının batı ve doğusunda, aşırı yağışlı dönemlerde (100kg/m²), yamaç eğiminin yüksekliği ve buradaki silt, kil ve ince kum ile örtülü birimlerin kısmen düşük geçirimsizliğe sahip olması nedeniyle, aşırı sellenme ve geçici göllenmelerin olduğu tespit edilmiştir. Bu sellenme ve göllenmeler, yapılarda düşey yönde 2-10 cm arasında oturmaları neden olmaktadır. Kent merkezinin önemli bir kesimini oluşturan sarı renkli çakıllı çökeller (GW-GP-GC) yüksek derecede geçirimsizlik ve aşırı bağıl sıklık gösterirler. Bu birimin yer aldığı kesimlerde, genelde mühendislik sorunları ile karşılaşılmamaktadır.

İl merkezi hemen kuzeyinde bulunan kalınlığı 4-5 metreyi bulan konglomera paketleri, ağırlıklı olarak kireçtaşı çakılları ve kalsit çimentodan oluşmaktadır. Bu nedenle bu birim içerisinde karstik çözünme boşlukları gelişmektedir. Bu birim üzerine inşaa edilen ve edilecek yapılarda karstik yapılara bağlı çökmelerle farklı oturma problemleri ile karşılaşılma olasılığı oldukça fazladır. Yine bu birimlerde alttaki kil seviyesinin kolayca aşınması nedeniyle heyelanlar, üstteki konglomera paketinin deformasyonu nedeniyle kırılmalar, parçalanmalar ve kaya düşmeleri (3-5 m³) gözlenebilmektedir. Konglomera ve kilttaşı biriminde, alttaki kireçtaşının oluşturduğu kalıntı topografyanın da etkisiyle büyük çaplı heyelan riskinin varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Muğla, Kireçtaşı, Çakıltaşı, Kilttaşı, Heyelan, Kaya Düşmeleri

GENERAL GEOLOGICAL AND BASIC ENGINEERING GEOLOGY PROPERTIES OF THE MUGLA CITY SETTLEMENT AREA

Murat Gül^a, Ergun Karacan^a, Murat Ersen Aksoy^a

^a Mugla Sıtkı Kocman University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Kotekli, 48000, Mugla, Turkey
(muratgul@mu.edu.tr)

ABSTRACT

The oldest unit exposed around the Mugla Province Center is the Permo-Carboniferous bituminous schist of the Kavaklıdere Group. This unit is tectonically overlain by the abundantly fractured and cracked Triassic conglomerate-meta sandstone of the Karaova Formation. Rocky and mountainous areas surrounding the city center are formed by the Liassic dolomitic limestones and limestones (Gereme Formation). This unit is overlain by the Karabörtlen Formation including the Upper Cretaceous-Paleocene conglomerate, sandstone and siltstone with olistoliths. The Oligocene aged conglomerate-sandstone-claystone alternations of the Akçay Group Mortuma Formation unconformably overlie older units and have limited distributions. The Miocene aged Yatağan Formation contains siltstone-claystone at the bottom and conglomerate at the top, and restricted to province center as a NW-SE oriented strip. This unit is conformably overlain by the Pliocene conglomerate-sandstone of the Milet Formation. The youngest units of the study area are talus deposited in front of the high-rocky mountain area and alluvial deposits filled the depressions.

The focus of earthquakes in the region point out the presence of NW-SE trending active normal faults that cut the older rocks and alluvial deposits. Those faults cause to shallow focused earthquakes with a magnitude of 3-4.

The center of Mugla province is a geomorphological depression plateau (polje) among the mountains. The margins of this plateau are in horst-graben structure developed as a result of the normal faulting. The city center and the edge of the basin are formed by medium-to-high strength (45-80 MPa) limestones. Edges of the basin is usually formed by slopes their inclinations higher than the 10 °, and contains sediments with a wide grain size range from clay to block size. In the west and east of the urban settlement area, the extreme flooding and temporary wetland have been identified due to high angle of the slope and silt, clay and fine sand units with relatively low permeability during excessive rainy periods (100kg/m²). This flooding and ponding leads to settlements of structures, 2-10 cm in the vertical direction. Yellow-colored gravel deposits (GW-GP-GC) that makes up a major part of the city centre exhibit a high degree of permeability and excess relative density. The region, where this unit crops out is not faced with the engineering problems.

The 4-5 meters thick conglomerate packages located just north of the city centre mainly composed of limestone pebbles and calcite cement. Therefore, karst solution cavities develop in this unit. The possibility of different settlement evolution is very high for the buildings constructed or to be constructed on this unit. Moreover, due to the easily erosion of clay at the lower the level, landslides, and rock falls (3-5 m³), fracturing and cracking of the upper conglomerate level can be observed. A large-scale landslide risk has been identified from conglomerate and claystone under the effect of residual bottom topography formed by the older limestone.

Keywords: Mugla, Limestone, Conglomerate, Claystone, Landslides, Rock falls

SIVILAŞMAYA BAĞLI GELİŞEN YANAL YAYILMALARA İLİŞKİN GÖZLEM VE ÖLÇÜMLER: 23 EKİM 2011 ERCİŞ-VAN DEPREMİ

M. Şakir Güngür^a, Levent Selçuk^a

^a *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(lselcuk@yyu.edu.tr)*

ÖZ

Deprem sırasında zeminlerin sıvılaşmasına bağlı olarak, inşaat yapılarında, karayollarında ve altyapıda ciddi yapısal hasarlar meydana gelmektedir. Bu hasarların bir kısmı zemin sıvılaşmasına bağlı olarak geniş alanlarda zeminin yanall hareketine bağlıdır. Ülkemizde 1999 Kocaeli, 2003 Bingöl ve 2011 Van depremlerinde, sıvılaşma ve sıvılaşma kaynaklı yanall yayılmalar yaygın olarak gözlenmiştir. Söz konusu deformasyonların karakteristik özelliklerinin belirlenmesi, deprem sırasında meydana gelebilecek olan potansiyel tehlikenin değerlendirilmesi ve sıvılaşma kaynaklı yanall hareket miktarının tahminine yönelik çalışmalar için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, 2011 Van-Erciş depremi sırasında Erciş (Çelebibağı, Kasımbağı, Zilan deresi), Karasu (Göllü, Topaktaş, Mermit, Alaköy) havzalarında ve Erciş-Van karayolunda (Gedikbulak) meydana gelen yanall yayılma ve sıvılaşma yapılarının karakteristik özellikleri, arazide yapılan gözlemler, laboratuvar ve arazi deneylerinden elde edilen veriler ile belirlenmiştir. Sıvılaşma ve sıvılaşma kaynaklı yanall yerdeğıştirmeler yeraltı su seviyesinin yüzeye yakın (1-1.5 m) olduğu alüvyal çökeller üzerinde meydana gelmiştir. Erciş havzasında (Çelebibağı - Kasımbağı) yapılan jeoteknik sondaj çalışmalarına göre SPT N değerleri, $(N_1)_{60}$, ilk 7.5 m'lik seviyeler için oldukça (<12) düşüktür. Hakim litoloji siltli kum birimleridir.

Bölge genelinde meydana gelen sıvılaşma kaynaklı yanall yerdeğıştirme miktarları farklı araştırmacıların geliştirdikleri ampirik yaklaşımlardan hesaplanmıştır. Eğimli alanlarda (1-5%) meydana gelen yanall yerdeğıştirmelere ait araziden elde edilen ölçümler, ampirik ilişkilerden hesaplanan yerdeğıştirme miktarları ile karşılaştırılmıştır. Hesaplanan yanall yerdeğıştirme miktarları, arazide ölçülen değerlerin üzerinde sonuçlar vermesine rağmen, dünya genelinde oluşturulan veritabanı ile karşılaştırılması durumunda uyumlu olduğu belirlenmiştir. Nitekim, söz konusu ampirik ilişkiler genellikle meydana gelen depremler ve gözlenen yanall yayılmalara bağlı olarak revize edilmektedir. Bu açıdan bu çalışmadan elde edilen verilerin, ileride üretilecek olan ampirik yaklaşımlara katkı sağlayacağı açıktır.

Anahtar Kelimeler: Sıvılaşma, Sıvılaşma Kaynaklı Yanall Yayılma, 2011 Van-Erciş Depremi

**OBSERVATIONS AND MEASUREMENTS OF LIQUEFACTION
INDUCED LATERAL SPREADING:
23 OCTOBER 2011 ERCİŞ-VAN EARTHQUAKE**

M. Şakir Güngür^a, Levent Selçuk^a

^a Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Liquefaction associated lateral spreading and slope failure during a ground motion is considered to be the major soil deformation types. These type of ground deformation caused substantial damage to buildings, highways and underground pipelines. In Turkey, liquefaction and liquefaction induced lateral spreadings are commonly observed in 1999 Kocaeli, 2003 Bingöl and 2011 Van Earthquakes. The identification of the characteristic features for these deformations is important for the assessment of the potential danger and the prediction of the amount of lateral displacement during an earthquake.

In this study, the characteristics features of lateral spreadings and sand boils on Erciş (Çelebibagi, Kasımbağı, Zilan stream), Karasu (Göllü, Topaktaş, Mermit, Alaköy) plains and Erciş-Van highway (Gedikbulak) were identified by the data obtained from field observations, in-situ and laboratory tests. Liquefaction and liquefaction induced lateral spreadings are occurred on the alluvial deposits where the ground water level is close to the surface (1-1.5 m). The results based on geotechnical drilling data in Erciş plain indicated that SPT-N values, $(N_v)_{60}$, are quite low (<12) for the first 7.5 m of depth and the dominant lithology unit is silty sand.

Liquefaction induced lateral displacement were calculated by empirical approaches developed by different researchers. The measured lateral displacements at sloping ground (1-5%) were compared with those obtained from the empirical relationships. Although the empirical relations overestimate the amount of lateral displacement, the data obtained are compatible with worldwide database and almost all values fall between bound lines of 1:0.5 and 1:2. Thus, these empirical relationships are usually revised with earthquakes and observed displacements. In this respect, the data obtained from this study will be contributed to the empirical approaches produced in the future.

Keywords: Liquefaction, Liquefaction Induced Lateral Spreading, 2011 Van-Erciş Earthquake

PALEONTOLOJİ, BİYOSTRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY, BIOSTRATIGRAPHY

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

“AFYON-GEBECELER” ORTA MİYOSEN PALEOMEMELİ FAUNASI

**Serdar Mayda^a, Fikret Göktaş^b, Alexey S. Tesakov^c,
T. Tanju Kaya^a, Vadim Titov^d, Azım Halaçlar^a**

^aEge Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş. Merk. Bornova 35100 İZMİR

^bMaden Tetkik Arama İzmir Bölge Müdürlüğü, Bornova İZMİR

^cGeological Institute of the Russian Academy of Sciences,
Pyzhevsky 7, 119017 Moscow, Russia

^dInstitute of Arid Zones of Southern Scientific Centre RAS, Chekhov street,
41, 344006 Rostov-on-Don, Russia
(serdar.mayda@ege.edu.tr)

ÖZ

Afyon çevresindeki Orta Miyosen karasal tortullaşmasını yansıtan Gebeceler formasyonu, altta alüvyon yelpazesi çökelleri ve yanal-düşey geçiş ilişkisiyle üstte yer alan volkanosedimanter gösel çökellerden oluşur. Birim, ilk kez Erişen (1972) tarafından formasyon düzeyinde kuralı tanımlanarak adlanmıştır. Birimin adı, sonraki çalışmalarda değiştirilmeksizin kullanılmıştır. İnceleme alanında yaklaşık 170 m kalınlığındaki Gebeceler istifi, Afyon alkali volkanizmasının tortullaşmayla yaşıt volkaniklastik türevlerini alttan üste değişen oranlarda kapsar ve kalınlığı en çok 40 m olan silisifiye kireçtaşı düzeyi ile sona erer. Gebeceler formasyonu, geniş anlamda Paleozoyik yaşlı Afyon metamorfite ile geç Erken Miyosen döneminin kalkalkali felsik volkanizmasını simgeleyen Seydiler İgnimbiritleri’ni açılı uyumsuzlukla örter. Karakaya volkanitlerinin alkali mafik lavları, tortullaşmanın başlangıcıyla yaşittir. Olasılıkla Geç Miyosen başlarında su üstüne çıkarak aşınmaya başlayan gösel kireçtaşı platformu, Üst Miyosen alüviyal çökelleri tarafından uyumsuzlukla örtülür. Gösel istifin Gebeceler lokalitesinde gözlenebilen en alt düzeyinde, gösel kıyı kuşağı çökeliğini yansıtan ince kırıntılı çökeller bulunur.

Gebeceler lokal memeli faunasını içeren kumtaşı-silttaşı düzeyi, soluk yeşil renkli ve masiftir. Keskin ve düzlemsel taban dokanağıyla üste gelen distal lahar düzeyi bütünüyle masiftir ve alt kesimlerinde büyük memeli kalıntıları kapsar. Gebeceler lokalitesinden ilk fosil kayıtların öncel çalışması Saraç (2003) tarafından tamamlanmış ve faunada *Hispanotherium* (Begertherium) *grimmii*, *Anchitherium* sp. *Triceromeryx* sp. ve *Micromeryx flourensianus* kayıtlanmıştır.

Bu çalışmada Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi bünyesinde Gebeceler lokalitesine ait daha önce çalışılmamış çok sayıda fosil materyalin sistematik paleontoloji hedeflenmiştir. Yeni bulgular olarak Anadolu’da ilk defa kayıtlanmış bir gergedan “*Caementodon* cf. *caucasicum*”, yeni bir Zürafa “*Giraffokeryx* sp.nov”, nadir bulunan bir ruminant “*Hispanomeryx* sp.” ve lokalitenin ilk mikromemeli bulgusu “*Sinapospalax* cf. *berdikensis*”in sunduğu faunal birliktelik lokalitenin yaşını geç Orta Miyosen (MN6-7) olarak revize etmemisi sağlamıştır. Bu yeni yaş verimiz formasyonun üst seviyelerinden bilinen “Susuz-Yaylacılar (MN7/8)” lokalitesi ile de uyumludur.

Anahtar Kelimeler: Afyon-Gebeceler, Orta Miyosen, Giraffokeryx, Sinapospalax

A NEW MIDDLE MIOCENE MAMMALIAN FAUNA FROM AFYON-GEBECELER (WESTERN TURKEY)

**Serdar Mayda^a, Fikret Göktaş^b, Alexey S. Tesakov^c,
T. Tanju Kaya^a, Vadim Titov^d, Kazım Halaçlar^a**

^aEge University, Natural Hist. Res. & Application Center, Bornova 35100 IZMIR/TURKEY

^bMaden Tetkik Arama İzmir Bölge Müdürlüğü, Bornova IZMIR/TURKEY

^cGeological Institute of the Russian Academy of Sciences,
Pyzhevsky 7, 119017 Moscow, Russia

^dInstitute of Arid Zones of Southern Scientific Centre RAS,
Chekhov street, 41, 344006 Rostov-on-Don, Russia
(serdar.mayda@ege.edu.tr)

ABSTRACT

Gebeceler Formation, which indicates Middle Miocene continental deposition around the Afyon region, is composed of alluvial deposits at its base and grades upward into volcano sedimentary lacustrine sediments. Reaching the thickness of up to 170 m in the study area, the Gebeceler Formation is composed of synsedimentary volcanoclastic units of “Afyon Alkaline Volcanism” at the base grading upsection into 40 m thick silicified limestone facies. In general, the Gebeceler Formation unconformably overlies both Palaeozoic Afyon Marbles and Seydiler Ignimbrite that refers to the late Early Miocene calc-alkaline volcanism. The age of alkaline mafic rocks of Karakaya volcanics is coeval with the beginning of sedimentation. Most probably, the platform of lacustrine limestones that were exposed and started to erode at the beginning of Late Miocene were overlain unconformably by Upper Miocene alluvial sediments. The basement of the lacustrine unit is exposed at the Gebeceler locality.

The greenish massive sandstone-claystone level that yielded the Gebeceler local mammalian fauna is sharply overlain by a distal massive lahar level. The initial faunal list, given by Saraç (2003) included Hispanotherium (Begertherium) grimmi, Anchitherium sp., Triceromeryx sp., and Micromeryx flourensianus

In this study, a large number of fossils from Gebeceler locality which has been stored at the Natural History Museum of Ege University are described. The new faunal assemblage, with the addition of the first recorded rhino “Caementodon cf. caucasicum”, a new giraffid “Giraffokeryx sp.nov”, a rare ruminant “Hispanomeryx sp.”, and the first micromammal fossil “Sinapospalax cf. berdikensis” allow us to revise the age of the fauna as late Middle Miocene (MN6-7). This result is also in concordance with the “Susuz-Yaylacilar (MN7/8)” locality which is located upper levels of the Gebeceler Formation.

Keywords: Afyon-Gebeceler, Middle Miocene, Giraffokeryx, Sinapospalax

AMASRA-BARTIN KARBONİFER KÖMÜR HAVZASINDAKİ PALİNOLOJİK ÇALIŞMALAR

Çağrı Yılmaz

Hema Doğal Enerji Kaynakları A.Ş., Amasra-Bartın
(cagriyilmaz@hattat.com.tr)

ÖZ

Fosil yakıt olarak Amasra-Bartın Karbonifer Kömür Havzası önemli bir enerji kaynağıdır. Yer altı madenciliği yapılan havzada damar korelasyonu ve fay geometrisinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. İşletilebilir kömür damarlarının rezerv çalışmaları sırasında, kömürün sporomorf içeriği ile yaşlandırılması ve kömür damarların korelasyonu yapılmaktadır. Palinoloji, her bir kömür damarı için sporomorf varlık, bolluk ve bir aradalıklarını inceleyerek stratigrafik bir çalışma sunar. Amaç stratigrafik palinolojinin jeoloji ve madencilikteki önemini ve uygulamalarını göstermektir.

Çalışmadaki örnekler Hema şirketine ait karotlu sondajlardan temin edilmiştir. Numuneler oluk numune şeklinde alınmış ve aynı maserasyon tekniği ile hazırlanmıştır. Sayım aşamasında ve sonuç değerlendirmesinde yerli ve yabancı kaynaklardan yararlanılmıştır. Çalışma alanında palinoloji çalışmaları ile yaşlandırılmış Vestfaliyen A-B (Kozlu formasyonu), Vestfaliyen C (Karadon formasyonu) ve Namuriyen (Alacaagzı formasyonu) katlarının topluluk ve biyozonları belirlenmiştir. Önceki çalışmalardan Namuriyen Vestfaliyen A' da sönümlenen kendine özgü sporların (*Tripartites*, *Rotaspora*, *Procoronaspora* gibi cinslerin) varlıkları ile tanımlanmıştır. Vestfaliyen A trilet sporların yüksek bolluk sunduğu *Lycospora*, *Densosporites* gibi temel cinsleri içerirken, Vestfaliyen B ise Vestfaliyen A için beklenen cinslerin yanında monolet spor yüzdesinde hafif artış gözlenmektedir. Vestfaliyen C' de ise trilet sporların varlıklarının yanında *Punctatosporites*, *Laevigatosporites*, *Torispora* gibi monolet spor bollukları gözlenmektedir.

Bu çalışmada, Karbonifer döneminde (Namuriyen, Vestfaliyen A, B ve C katlarında) bulunan sporların cins olarak ortalama yüzde değerleri belirlenmiş, Vestfaliyen A ve Vestfaliyen C damarlarını içeren iki pilot Hema kuyusu için korelasyon gerçekleştirilmiş, bunun yanı sıra, Palinolojik çalışmaların damar korelasyonundaki avantaj ve dezavantajları tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Palinoloji, Kömür, Karbonifer, Amasra, Korelasyon

PALYNOLOGICAL STUDIES IN AMASRA-BARTIN CARBONIFEROUS COAL BASIN

Çağrı Yılmaz

Hema Doğal Enerji Kaynakları A.Ş., Amasra-Bartın
(cagriyilmaz@hattat.com.tr)

ABSTRACT

Amasra-Bartın Carboniferous Coal Basin is considerable energy source as a fossil fuel. Doing seam correlations and determination fault systems include intensive attention for underground mining in the basin. Dating coal by using content of sporomorphs and coal seams correlation can be done during studies of recoverable coal seams reserv. Palynology, which investigate existences, abundants and unities of sporomorphs for all coal seams reveal a stratigraphic studies. Aim of this study is to put forward the importance of palynology and is point out the application of stratigraphic palynology in mining and geology studies.

The samples were taken from cored boreholes drilled by HEMA. All of them are channel samples and for all samples the same maceration techniques were used. Turkish and other sources are used during counting and drawing a conclusion. The community and biozones of the stage ages which are Westphalian A-B (Kozlu formation), Westphalian C (Karadon formation) and Namurian (Alacağzı formation) were determined in the study area. Realizing from former studies, Namurian stage age has specific genus like Tripartites, Rotaspora, Procoronaspora which disappeared in Westphalian A. In generally trilet spore especially main spore as Lycospora, Densosporites make a high abundance in Westphalian A, in addition to Westphalian A spore, monolet spore began to appear in Westphalian B. Westphalian C presents high abundance of monolet spore mainly Punctatosporites, Laevigatosporites and Torispora with the existence of trilet spore.

With this study average spore percentage as genus were determined for all stage ages (Namurian, Westphalian A, B and C) in the Carboniferous period and in addition to this the correlation between two pilot boreholes including Westphalian A and Westphalian C seams were realized, meanwhile determined the advantage and disadvantage of palynological studies in seams correlation.

Keywords: Palynology, Coal, Carboniferous, Amasra, Correlation

BİYOSTRATİGRAFİK ÖNEMİ OLAN KONODONT *GNATHODUS*' UN KANTİTATİF ANALİZİ

Ayşe Atakul-Özdemir^{a,b}, Demir Altıner^b,
Sevinç Özkan-Altıner^b, Aykut Kence^c

^a Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

^b Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye

^c Biyoloji Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye

(ayseatakul@gmail.com)

ÖZ

Son yıllarda, uluslararası platformlardaki paleontolojik çalışmalarda, özellikle kat sınırlarının belirlenmesinde kantitatif uygulamalar (istatistiksel ve analitik yöntemler) aktif bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Morfolojik verilere uygulanan kantitatif yöntemler dikkate alındığında, morfometrik metotlar, taksonomik ve evrimsel çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Paleozoyik biostratigrafisi için çok önemli mikrofosil gruplarından biri olmalarına rağmen, konodontların taksonomilerinde bazı problemler yaşanmaktadır. Bu nedenle, konodontlar için standart bir taksonomik temel oluşturulması gerekmektedir. Tür sınırlarının genellikle karmaşık morfolojik değişimler gösteren elementlere dayanılarak belirlenmesi, konodont elementlerine morfometrik analizlerin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada, biostratigrafik olarak önemli olan *Gnathodus* cinsinin morfolojik değişimlerini ortaya koyabilmek için literatür verilerine çeşitli morfometrik metotlar uygulanmıştır. *Gnathodus* cinsi, P₁ elementinde çeşitli morfolojik farklılaşmalar gösterdiğinden, bu tür morfometrik analizlerin uygulanabileceği önemli bir gruptur. *Gnathodus*, Karbonifer istiflerinde yaygın olarak bulunur ve Erken Karbonifer kat sınırlarının belirlenmesinde kullanılır. Bu çalışmada, cinsin taksonomik bağlamda morfolojik değişimlerini ortaya koyabilmek amacıyla, “Eigen Shape”, “Elliptical Fourier” ve “Sliding Semilandmarks” metotları uygulanmıştır.

Özellikle, “Eigen Shape” ve “Elliptical Fourier» analiz sonuçları, *Gnathodus* cinsi içerisinde platform şekillerine göre ayrılabilen iki ana grubun varlığını ortaya koymuştur. Bunlar, geniş dış platforma sahip *Gnathodus bilineatus* grubu ve dar dış platforma sahip *Gnathodus girtyi* grubudur. Bununla birlikte, “Sliding Semilandmark” analizi daha ayrıntılı sonuçlar vermekte ve *Gnathodus* cinsine ait türlerin ayrımını net bir şekilde göstermektedir. Sonuç olarak, *Gnathodus* cinsine literatür verileri kullanılarak uygulanan geometrik morfometrik analizler, sayısal sınıflandırmanın önemini vurgulamakta ve bu cins için bir taksonomik revizyonun gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Morfometrik Analiz, “Sliding Semilandmark” Metodu, “Eigen Shape” Analizi, “Elliptical Fourier” Analizi, *Gnathodus*

QUANTITATIVE ANALYSIS OF A BIOSTRATIGRAPHICALLY IMPORTANT CONODONT, GNATHODUS

Ayşe Atakul-Özdemir^{a,b}, Demir Altuner^b, Sevinç Özkan-Altuner^b, Aykut Kence^c

^a Ministry of Energy and Natural Resources,

General Directorate of Mining Affairs, Ankara, Turkey

^b Department of Geological Engineering, Middle East Technical University, Ankara, Turkey

^c Department of Biology, Middle East Technical University, Ankara, Turkey
(ayseatakul@gmail.com)

ABSTRACT

Recently, in international platforms, quantitative applications (statistical and analytical methods) are intensely used in paleontological studies, mainly in the delineation of the stage boundaries. Considering the quantitative analysis on morphological data, morphometric methods have been widely used for taxonomic and evolutionary studies. Although conodonts are one of the most important microfossil groups for the Paleozoic biostratigraphy, conodont taxonomy is commonly challenging. Therefore it requires a stable taxonomic basis. The species boundaries have been primarily defined based on incomplete skeletal material, which displays complex morphological variations. Therefore, it becomes necessary to apply morphometric methods to conodont elements. In order to illustrate the morphological variations of a biostratigraphically important conodont taxon, *Gnathodus*, several morphometric methods, have been carried out by using the literature data. *Gnathodus* is an important taxon for quantitative analysis because it displays variable morphological changes on P_1 element. Moreover, the species of *Gnathodus* are widely distributed in Carboniferous successions and used as markers of the early Carboniferous standard conodont zones. Eigen Shape, Elliptical Fourier and Sliding Semilandmarks Methods have been applied to this genus in order to illustrate the morphological variations in conodont taxa within a taxonomic context.

Remarkably, the results of the Eigen Shape and Elliptical Fourier Analyses display two main groups within the *Gnathodus* species based on the platform outline, *Gnathodus bilineatus* group having a larger outer platform and *Gnathodus girtyi* group having a narrower outer platform. However, the results of the Sliding Semilandmark method are more informative and clearly show the distinction between the species of *Gnathodus* based on morphological data in the literature. Concisely, the results of the geometric morphometric analyses of *Gnathodus*, emphasize the importance of numerical taxonomy and reveal that taxonomic revision of this genus is needed.

Keywords: Morphometric Analysis, Sliding Semilandmark Method, Eigen Shape Analysis, Elliptical Fourier Analysis, *Gnathodus*

EDREMIT KÖRFEZİ VE DİKİLİ KANALI (KUZEY EGE DENİZİ) KIYI ALANLARINDA JEOLJİK YAPI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİNDE BENTİK FORAMİNİFERLERİN ÖNEMİ

**Engin Meriç^a, Niyazi Aşar^b, İpek F. Barut^c, Mustafa Eryılmaz^d,
Fulya Yücesoy-Eryılmaz^d, M. Baki Yokeş^e, Feyza Dinçer^f**

^a Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^b Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

^c İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü,
Müşküle Sokak No: 1, 34116 Vefa, İstanbul

^d Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Çiftlikköy Kampusu 33343 Mersin

^e Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
Siracevizler Caddesi No: 29, 34381 Bomonti, Şişli, İstanbul.

^f Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300 Nevşehir

(barutif@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Edremit Körfezi, Midilli Adası, Alibey ve Maden adaları ile Dikili Körfezi kıyı alanlarından elde edilmiş olan bentik foraminifer topluluklarında çeşitli morfolojik bozuklukların yanı sıra kavkılarda renklenme ile irileşme gözlenmiştir. Bunun dışında sıcak denizlere ait cins ve türlerin bolluğu dikkat çekicidir. Çalışılan alanda farklı cins ve türler arasındaki birliktelikler değinilen bölgeler için ilginç oluşumları teşkil eder. Edremit Körfezi kuzeybatı ve güneydoğu alanlarında gözlenen bentik foraminifer toplulukları arasında büyük bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Körfezin kuzeybatısında 57 cins ile 97 tür, güneydoğu kıyılarında ise 32 cins ile 48 tür bulunmuştur.

Ayvalık-Alibey ve Maden adaları çevresinde bentik foraminifer çeşitliliği, bireylerdeki kavkı boyutu/boyutları, kavkılardaki renklenme ve şekil bozukluğu ön planda belirlenmiştir. Yine bu alanda farklı cins ve türler arasında birlikte gelişme gibi anormal oluşumlar tespit edilmiştir. *Peneroplis pertusus* (Forskal)-*Coscina spira hemprichii* Ehrenberg ile *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll)- *Coscina spira hemprichii* Ehrenberg arasındaki birliktelik Ayvalık Alibey ve Maden adaları çevresinde bentik foraminifer topluluğu için en önemli özelliktir. Keza çok sayıda *Peneroplis pertusus* (Forskal) ve *P. planatus* (Fichtel ve Moll) bireylerinin turuncu ve kahve tonlarında renklenmiş olması bu bölge için önem taşımaktadır. Bununla birlikte çok sayıda *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Cibicides variabilis* (d'Orbigny), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Elphidium complanatum* (d'Orbigny) ve *E. crispum* (Linné) gibi cins ve türlere rastlanılmıştır.

Midilli Adası doğu kıyılarında gözlenen *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal) ve *P. planatus* (Fichtel ve Moll) ve *Sorites orbiculus* Ehrenberg bu alandaki sıcaksu koşullarının varlığını belirtir. *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll) bireyi morfolojik olarak büyük bir anormallik sunmaktadır. Bunun dışında çok sayıda *Peneroplis pertusus* (Forskal) ve *P. planatus* (Fichtel ve Moll) kavkılarının Ayvalık benzeri turuncu-sarı olması, bu alanda da özellikle Fe içeren yer altı sularının varlığını işaret eder. Dikili Körfezi kıyılarında *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll) bireyinde morfolojik olarak büyük bir anormallik gözlenmiştir. Bu bireyde ağız üç ayrı bölümde gelişmiş olup, bunlardan biri tipik olarak kendine özgü şekilde tek sıralı olup, diğer ikisi ise *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg'nin ağız özelliğini taşımaktadır.

Çalışmamızın amacı bu gibi normal dışı durumları etkileyen unsurları ortaya koymaktır. İnceleme alanında bentik foraminifer topluluklarının sıcaklık, tuzluluk gibi fiziksel ortam koşulları yanı sıra kimyasal ve radyoaktivite özelliklerin etkisinde de kaldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Edremit Körfezi, Midilli Adası, Alibey ve Maden Adaları, Dikili Kanalı, Ege Denizi, Bentik Foraminifer

IMPORTANCE OF BENTHIC FORAMINIFERA IN DEFINING THE GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE COASTAL REGIONS IN GULF OF EDREMIT AND DIKILI CHANNEL (NORTH AEGEAN SEA)

Engin Meriç^a, Niyazi Avşar^b, İpek F. Barut^c, Mustafa Eryılmaz^d, Fulya Yücesoy-Eryılmaz^d, M. Baki Yokeş^e, Feyza Dinçer^f

^a Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^b Çukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

^c İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Müşküle Sokak No: 1, 34116 Vefa, İstanbul

^d Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy Kampusu 33343 Mersin

^e Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Sıracevizler Caddesi

No: 29, 34381 Bomonti, Şişli, İstanbul.

^f Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300 Nevşehir
(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Bentik foraminifer assemblages from Gulf of Edremit, Lesbos Island, Alibey and Maden islands and Dikili Bay have been investigated and various morphological abnormalities, as well as, colored tests and large sizes have been observed. Besides, abundance of alien species originating from tropical seas attracts attention. Interesting togethernesses were found between different genera and species. Significant differences were observed between the assemblages from the northwest and southeast coasts of the Gulf of Edremit. 57 genera and 97 species were identified in the samples from the northwest coast, where as only 32 genera and 48 species were found on the southeast coast.

*A diverse foraminifer assemblage were observed around the Ayvalık-Alibey and Maden islands, with large individual sizes, colored tests and morphological abnormalities. Abnormal togethernesses between different genera and species were also observed in this locality. Togethernesses between *Peneroplis pertusus* (Forskal)-*Coscinaspira hemprichii* Ehrenberg and *Peneroplis planatus* (Fichtel and Moll)- *Coscinaspira hemprichii* Ehrenberg are important findings in the benthic foraminifer assemblage of Ayvalık Alibey and Maden islands. Orange and brown coloration observed on many *Peneroplis pertusus* (Forskal) and *P. planatus* (Fichtel and Moll) individuals was another important finding in this region. Besides, many individuals of *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel and Moll), *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob), *Cibicides variabilis* (d'Orbigny), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *Challengerella bradyi* Billman, *Hottinger* and *Oesterle*, *Elphidium complanatum* (d'Orbigny) and *E. crispum* (Linné) were found.*

The presence of Laevipeneroplis karreri (Wiesner), Peneroplis pertusus (Forskal) and P. planatus (Fichtel and Moll) and Sorites orbiculus Ehrenberg on the east coast of Lesbos Island indicates the presence of hotwater springs. An abnormally large Peneroplis planatus (Fichtel and Moll) individual were found. Besides, many Peneroplis pertusus (Forskal) and P. planatus (Fichtel and Moll) individuals with orange-yellow tests, like the ones in Ayvalık, were found, suggesting the presence of submarine springs with Fe content. An abnormal Peneroplis planatus (Fichtel and Moll) individual with three different apertures was found in Dikili samples. One of the apertures was typical of the species, whereas the other two have the aperture characteristics of Coscinospira hemprichii Ehrenberg.

The aim of our study is to figure out the factors leading to abnormal test morphologies. It is suggested that the benthic foraminifer assemblages found in the study area are affected by the physical environmental conditions such as, temperature and salinity, as well as the chemical factors, such as radioactivity.

Keywords: *Gulf of Edremit, Lesbos Island, Alibey and Maden Islands, Dikili Channel, Aegean Sea, Benthic Foraminifer*

KAŞ VE KEKOVA KIYILARINDAN (GB ANTALYA-TÜRKİYE) GÜNCEL EPİFİTİK FORAMİNİFERLER

Engin Meriç^a, M. Baki Yokeş^b, Niyazi Avcı^c, Emine Ş. Okudan^d, Feyza Dinçer^e

^aModa 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.

^cÇukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

^dAkdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Dumlupınar Bulvarı, 07059 Kampus, Antalya

^eNeşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Neşehir

(barutif@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Antalya güneybatısında Kaş ve Kekova kıyılarında 0.5 ile 20.00 m derinliklerden alınmış olan *Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis (4.00 m), *Cystoseira spinosa* Sauvageau (20.00 m), *C. compressa* (Esper) Gerloff & Nizamuddin (1.00 m), *C. amantacea* (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent (1.00 m), *Dictyopteris polypodioides* (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux (1.00 m), *Cystoseira spinosa* Sauvageau (5.00 m), *Lithophyllum lichenoides* Philippi (0.5 m), *Liagora viscida* (Forsskål) C.Agardh (1.00 m) gibi algler üzerinde epifitik olarak yaşayan bentik foraminiferler gözlenmiştir. *Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis, *Lithophyllum lichenoides* Philippi ve *Liagora viscida* (Forsskål) C.Agardh kıyımızda algler, *Cystoseira spinosa* Sauvageau, *C. compressa* (Esper) Gerloff & Nizamuddin, *C. amantacea* (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent, *Dictyopteris polypodioides* (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux ise kahverengi algler gurubundandır. Bunlardan *Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis ile *Dictyopteris polypodioides* (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux üzerinde çok bol veya bol denilebilecek düzeyde bentik foraminifer cins ve türleri gözlenmiştir. *Cystoseira amantacea* (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent ise orta düzeyde foraminifer topluluğuna ev sahipliği etmektedir. Diğer cins ve türler ise bu konuda çok fakirdir.

Her iki bölgede gözlenen baskın foraminifer *Amphistegina lobifera* Larsen'dir. Bunu açık ara ile *Textularia bocki* Höglund, *Amphisorus hemprichii* Ehrenberg, *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg izlemektedir. Elde edilen 5 alg cinsi ile 8 türü üzerinde yaşamakta olan foraminifer topluluğu ise tipik bölge faunası özelliğini taşımaktadır.

Bunun dışında tarafımızdan Kaş çevresinde yapılmış olan çalışmalarda *Halophila stipulacea* (Forskal) ile *Cystoseira* sp. üzerinde yaşayan *Amphisorus hemprichii* Ehrenberg ile Bodrum çevresinde *Cystoseira* sp. üzerinde yaşayan *Amphistegina lobifera* Larsen bireyleri gözlenmiştir. Dolayısı ile bazı alg cins ve türleri ile bentik foraminiferler arasında belirli bir bağlantı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alg, Foraminifer, Epifitik, Kaş, Kekova, Güney Batı Antalya

RECENT EPIPHYTIC FORAMINIFERS FROM KAŞ AND KEKOVA COAST LINE (SW ANTALYA-TURKEY)

Engin Meriç^a, M. Baki Yokeş^b, Niyazi Aşar^c, Emine Ş. Okudan^d, Feyza Dinçer^e

^aModa 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.

^cÇukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

^dAkdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Dumlupınar Bulvarı, 07059 Kampus, Antalya

^eNevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Nevşehir
(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Benthic foraminifer species epiphytic on algae were investigated. Different algae species were collected from Kaş and Kekova coasts, southwest Antalya, between 0.5-20.00m depths, *Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis (4.00 m), *Cystoseira spinosa* Sauvageau (20.00 m), *C. compressa* (Esper) Gerloff and Nizamuddin (1.00 m), *C. amantacea* (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent (1.00 m), *Dictyopteris polypodioides* (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux (1.00 m), *Cystoseira spinosa* Sauvageau (5.00 m), *Lithophyllum lichenoides* Philippi (0.5 m), *Liagora viscida* (Forsskål) C.Agardh (1.00 m). *Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis, *Lithophyllum lichenoides* Philippi and *Liagora viscida* (Forsskål) C.Agardh are red algae, *Cystoseira spinosa* Sauvageau, *C. compressa* (Esper) Gerloff and Nizamuddin, *C. amantacea* (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent, *Dictyopteris polypodioides* (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux are brown algae. Very abundant or abundant foraminifer genera and species of benthic foraminifers were observed on *Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis and *Dictyopteris polypodioides* (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux. It was found that *Cystoseira amantacea* (C.Agardh) Bory de Saint-Vincent bears a foraminifer assemblage of moderate diversity. Other genera and species were found to be very poor.

Amphistegina lobifera Larsen was the most dominant foraminifer species found in both locations, which was distantly followed by *Textularia bocki* Höglund, *Amphisorus hemprichii* Ehrenberg, *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel and Moll), *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg. The foraminifer assemblage found epiphytic on the 5 genera and 8 species of algae is typical for the known local foraminifer fauna.

Besides these findings, during our field studies in Kaş, we observed *Amphisorus hemprichii* Ehrenberg individuals on *Halophila stipulacea* (Forskal) and *Cystoseira* sp., in Bodrum, *Amphistegina lobifera* Larsen individuals on *Cystoseira* sp., which suggests that there may be a relation between certain benthic foraminifer and algae species.

Keywords: Alg, Foraminifer, Epiphytic, Kaş, Kekova, South West Antalya

KUZEY KARABURUN YARIMADASI (İZMİR) KIYILARINDA GÖZLENEN *VERTEBRALINA STRIATA* D'ORBIGNY KAVKILARINDAKİ MORFOLOJİK ANOMALİLER

Engin Meriç^a, Niyazi Avşar^b, Mehmet Baki Yokeş^c, Feyza Dinçer^d

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4 34710 Kadıköy-İstanbul

^bÇukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı-Adana

^cHaliç Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
Sıracevizler Cad. No.29, 34381 Şişli-İstanbul

^dNevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300 Nevşehir
(barutif@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Güncel bentik foraminifer kavkılarında morfolojik anormallikler gözlenmektedir. Lokal olarak farklılık içeren çevresel koşulların anormal kavkı gelişiminde etken olduğu düşünülmektedir. Hipersalinite, ağır metallerin varlığı, termal kaynaklar, karstik bölgelerdeki yer altı sularıyla taşınan kimyasallar ve ekolojik parametrelerin hızlı değişimlerinin foraminiferlerde gözlenen anormal kavkı gelişimine neden olan ekolojik koşulların ortaya çıkmasında rol oynadıkları düşünülür. Anormal kavkı gelişiminin yanısıra ikiz ve üçüz bireylere hipersalin çevresel koşullara neden olan doğal ve yapay tuzlalarda da rastlanılmaktadır. Denizaltı kaynakları kıyı bölgelerindeki çevresel koşullarda büyük mevsimsel değişikliklere yol açarak bentik foraminifer türlerinde anormal kavkı gelişimine neden olabilmektedir.

Anormal ağız morfolojisine sahip *Vertebralina striata* d'Orbigny bireyelerine Çeşme-Ilıca Koyu'ndan derlenen örneklerde rastlanılmıştır. Şaşırtıcı bir şekilde benzer ağız anomalisi gösteren bireyler Karaburun Yarımadası'nda iki istasyonda daha bulunmuştur. Beş birey iki ağıza sahipken diğerleri de üç ağızlıdır. Ilıca Koyu'nda rastlanan bir diğer bireyin sahip olduğu iki ağızdan biri türün karakteristik ağız yapısına sahipken diğeri yuvarlaktır.

Bu tür ağız anomalileri başka çalışmalarda rapor edilmemiştir. Benzer morfolojik anormallik sunan bireylere üç farklı bölgede rastlanması ortak bir neden olduğunu düşündürmektedir. Bu çalışmamızın amacı anormal ağız morfolojisine yol açan olası nedenleri ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: *Vertebralina Striata*, Ilıca Koyu, Karaburun Yarımadası, Ege Denizi, Anormal Ağız.

**MORPHOLOGICAL ANOMALIES OBSERVED ON
VERTEBRALINA STRIATA D'ORBIGNY TESTS FROM
NORTHERN COAST LINE OF KARABURUN PENINSULA
(İZMİR)**

Engin Meriç^a, Niyazi Avcı^b, Mehmet Baki Yokeş^c, Feyza Dinçer^d

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4 34710 Kadıköy-İstanbul

^bÇukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı-Adana

^cHaliç Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
Sıracevizler Cad. No.29, 34381 Şişli-İstanbul

^dNevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300 Nevşehir
(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Morphological abnormalities have been observed on the test of recent foraminifer samples and locally different ecological conditions are suggested to be the cause of this phenomenon. Hypersalinity, presence of heavy metals, thermal springs, chemicals carried by the coastal and submarine springs found in karstic regions and rapid change in ecological parameters are suggested to play a major role in changing the ecological conditions that leads to abnormal test morphology in foraminifers. Abnormal test development, as well as twins and triplets are commonly observed in natural and artificial salt pans which form hypersaline environments. Submarine freshwater springs can cause extreme seasonal salinity variations on the coastal regions which affects the benthic foraminifer species and results in the abnormal test development.

Vertebralina striata d'Orbigny individuals with abnormal aperture morphology have been found in samples collected around the thermal springs in Çeşme-Ilica Bay. More surprisingly, specimens with similar aperture abnormality have also been observed in samples collected from other two stations on the Karaburun Peninsula. Five of the abnormal specimens had two apertures the others had three. A specimen collected from Ilica Bay had two apertures, one of which is the typical Vertebralina striata d'Orbigny aperture, but the other was distantly located and rounded.

Such aperture abnormalities has not been reported elsewhere. Observation of similar morphological abnormalities in three distinct locations suggests a common cause. Our aim is to present possible causes of this abnormal aperture development.

Keywords: *Vertebralina Striata, Ilica Bay, Karaburun Peninsula, Aegean Sea, Abnormal Aperture.*

MERSİN YÖRESİNDEKİ (ORTA TOROSLAR, G TÜRKİYE) MELANJ-İLİŞKİLİ TÜRBİDİTİK İSTİFİN GEÇ KAMPANIYEN-DANIYEN YAŞI

Hayati Koç^a, Kemal Tash^a, Erol Özer^a

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiflikköy, TR-33 342 Mersin, Türkiye
(hakoc@mersin.edu.tr)

ÖZ

Mersin kuzeyindeki Yavca kesitinden elde edilen planktik foraminifer topluluğu, melanj ilişkili türbiditik istifin yaşının Daniyen'e (Erken Paleosen) ulaştığını gösterir. Yavca Formasyonu adı verilen bu türbiditik istifin, daha önceleri Geç Kretase veya Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı olduğu düşünülmüştür. Formasyon ofiyolit ilişkili melanj (Fındıkpınarı Melanjı) ile çökel dokanakla veya ofiyolit dilimleri (Mersin Ofiyoliti) ya da Jura-Kretase platform karbonatları tarafından tektonik dokanakla üzerlenir. Yavca Formasyonu'nun tip alanından alınan killi kireçtaşı ve çamurtaşı örneklerinde *Parasubbotina pseudobulloides* (Plummer), *P. varianta* (Subbotina), *Praemurica pseudoconstans* (Blow), *P. inconstans* (Subbotina), *Globanomalina compressa* (Plummer), *G. ehrenbergi* (Blow), *Subbotina trilocolinoides* (Plummer), *S. triangularis* (White), *Morozovella praeangulata* (White), *Eoglobigerina spiralis* (Bolli) türlerini içeren planktik foraminifer toplulukları bulunmuştur. Bu topluluklar geç Daniyen'e yerleştirilen P1c alt zonundan P3a alt zonunun alt kesimine kadar yayımlıdır. Tabandaki kırmızı pelajik kireçtaşları *Radotruncana* cf. *R. calcarata* (Cushman) ve *Contusotruncana* cf. *C. walfischensis* (Todd) türlerinin bulunmasına dayanarak, geç Kampaniyen-Maastrichtiyen'e yerleştirilmiştir. Dolayısıyla, melanj ilişkili türbiditik istifin yaşı geç Kampaniyen-Daniyen (Erken Paleosen) olarak düzeltilmiştir. Bu yaş verisi Orta Toroslar'ın evrimine yeni bir ışık tutmakta ve bölge için yeni bir paleocoğrafik yorumu gerektirmektedir. Orta Toroslar'daki ofiyolit yerleşiminin zamanı Daniyen sonrası-Miyosen öncesi (Geç Paleosen veya Geç Eosen) olarak yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erken Paleosen, planktik foraminifer, ofiyolit yerleşimi, Orta Toroslar, G Türkiye

REVISED LATE CAMPANIAN-DANIAN AGE OF THE MELANGE-RELATED TURBIDITIC SEQUENCE IN THE MERSİN AREA (CENTRAL TAURIDES, S TURKEY)

Hayati Koç^a, Kemal Taslı^a, Erol Özer^a

^aMersin University, Department of Geological Engineering, TR-33 342, Mersin-TURKEY,
(hakoc@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

A planktic foraminiferal assemblage that was obtained from the Yavca stratigraphic section north of Mersin shows that age of a melange-related turbiditic sequence extends to Danian (Early Paleocene). Previously, this turbiditic sequence termed the Yavca Formation, was considered to be of the Late Cretaceous or Campanian-Maastrichtian age. The formation is either positionally overlain by the Fındıklı ophiolite-related melange or tectonically by the Mersin Ophiolite slices or Jurassic-Cretaceous platform carbonates. Clayey limestone and mudstone samples collected from the type-area of the Yavca Formation yielded planktic foraminiferal assemblages, which include Parasubbotina pseudobulloides (Plummer), P. varianta (Subbotina), Praemurica pseudoinconstans (Blow), P. inconstans (Subbotina), Globanomalina compressa (Plummer), G. ehrenbergi (Blow), Subbotina triloculinoides (Plummer), S. triangularis (White), Morozovella praeangulata (White), Eoglobigerina spiralis (Bolli). These assemblages range from the late Danian P1c subzone to the basal P3a subzone. Basal red pelagic limestones herein are assigned to late Campanian-Maastrichtian, based on the presence of Radotruncana cf. R. calcarata (Cushman) and Contusotruncana cf. C. walfischensis (Todd). The age of the melange-related turbiditic sequence is revised as late Campanian (Late Cretaceous) to Danian (Early Paleocene). This revised age provides a new insight into the evolution of the Central Taurides and help in refining the paleogeographical interpretations during this time period. The timing of the ophiolite emplacement in the Central Taurides is interpreted as post-Danian to pre-Miocene (Late Paleocene or Late Eocene).

Keywords: Early Paleocene, planktic foraminifera, ophiolite emplacement, Central Taurides, S Turkey

ÜST JURA-ALT KRETASE İNALTI KARBONATLARINDA (KUZEY TÜRKİYE) *Terebella lapilloides* Münster, 1833: TAKSONOMİK KONUMU VE PALEORTAMSAL - PALEOEKOLOJİK ÖNEMİ

Mustafa Yücel Kaya^a, Demir Altın^a

^a Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye
(mykaya@metu.edu.tr)

ÖZ

Aglitüne annelid *Terebella lapilloides* Münster, 1833 Geç Jura resifal çökellerinde oldukça sık rastlanılan bir formdur ve Orta Pontid’lerde İnaltı Formasyon’unun Üst Jura-Alt Kretase karbonatlarında ilk defa tanımlanmıştır. İnaltı Formasyonu’nun tamamı, Bürnük Köyü civarında yaklaşık 395 m kalınlığında ölçülmüş ve 105 adet örnek toplanmıştır. İncelenen örnekler İnaltı karbonatlarının yörede resifal-resif önü fasiyelerde depolandığını ortaya çıkarmıştır. İstif boyunca çatı-oluşturucu mercan ve süngerler ile birlikte çeşitli mikrosarıcı formlar (*Lithocodium aggregatum*, *Bacinella irregularis*, *Koskinobullina socialis*, *Radiomura cautica*, *Perturbatacrusta leini* ve sarıcı süngerler and bryozoalar), delici çift kabuklular, annelidler (serpulidler ve terebellidler), ekinoidler, seyrek olarak bulunan bentik foraminiferler (*Protopenneroplis*, *Spirillina*, *Anchispirocyclus*, *Coscinophragma*, *Lenticulina*, *Troglotella*, *Pseudocyclammina*, *Textularia*, *Meandrospira*, *Bullopore*, *Ophthalmidium*, *Charentia*, *Nautiloculina*, *Mohlerina*) ve sık rastlanan *Crescentiella morronensis* tanımlanmıştır. Taksonomik analizler, *Terebella lapilloides* popülasyonunun Annelida Filum’unda Polychaeta Sınıf’ında, Terebellida Takım’ında sınıflandırılan aglitüne annelidlere ait olduğunu açıkça göstermiştir. *Terebella lapilloides* resif önü ve üst yamaç veya yamaç bitimi breş fasiyeslerinin tipik bir belirleyicisidir. Bu bağlamda ilgili fosil topluluğunun da platform kenarı ve resif-önü fasiyeslerine ait olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşılık, *Terebella* içeren birimlerle arakatılan breşler resif arkası fasiyeslere ait farklı fosil toplulukları da içerebilir.

Anahtar Kelimeler: Üst Jura, Alt Kretase, İnaltı Formasyonu, Resifal Kenar Fasiyesleri, Orta Pontidler

***Terebella lapilloides* Münster, 1833 FROM THE UPPER
JURASSIC – LOWER CRETACEOUS İNALTİ CARBONATES,
NORTHERN TURKEY: ITS TAXONOMIC POSITION
AND PALEOENVIRONMENTAL - PALEOECOLOGICAL
SIGNIFICANCE**

Mustafa Yücel Kaya^a, Demir Altıner^a

^aDepartment of Geological Engineering, Middle East technical University,
06800, Ankara, Turkey
(mykaya@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Agglutinating annelid *Terebella lapilloides* Münster, 1833 has been encountered quite commonly in the reefal deposits from the Late Jurassic. This annelid is described and documented for the first time from the Upper Jurassic – Lower Cretaceous carbonates of the İnalıtı Formation in the Central Pontides. The whole İnalıtı formation, measured 395 m in thickness, was studied near the Bürnük Village and 105 samples were collected along the section. The investigated thin sections reveal the reefal/fore-reefal type carbonates with coral - sponge framebuilders. The bioconstituents are accompanied by various micro-encrusters (such as, *Lithocodium aggregatum*, *Bacinella irregularis*, *Koskinobullina socialis*, *Radiomura cautica*, *Perturbatacrusta leini* and encrusting sponges and bryozoans), boring bivalves, annelids (serpulids and terebellids), echinoids, rare benthic foraminifera (*Protopenneroplis*, *Spirillina*, *Anchispirocyclina*, *Coscinophragma*, *Lenticulina*, *Troglotella*, *Pseudocyclamina*, *Textularia*, *Meandrospira*, *Bullopore*, *Ophthalmidium*, *Charentia*, *Nautiloculina*, *Mohlerina*) and abundant *Crescentiella morronensis*. The taxonomical analysis clearly indicates that *Terebella lapilloides* population belongs to agglutinated annelids which are classified under Phylum Annelida, Class Polychaeta and Order Terebellida. *Terebella lapilloides* is a typical marker of fore-reef to upper slope or slope of toe breccia facies. In consistent with this attribution, the associated fossils also belong to the platform margin and fore-reef facies. However, the breccias intercalated within the *Terebella*-bearing units may contain different fossil association coming from the back-reef facies.

Keywords: Upper Jurassic, Lower Cretaceous, İnalıtı Formation, Reefal Margin Facies, Central Pontides

VİZEYEN - SERPUKOVİYEN SINIRINDA FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ VE SEKANS STRATİGRAFİSİ (ALADAĞ BİRİMİ, DOĞU TOROSLAR, TÜRKİYE)

Seda Demirel^a, Demir Altın^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Ankara TÜRKİYE
(secicek@metu.edu.tr)

ÖZ

Vizeyen-Serpukoviyen sınırı, özellikle Konodont *L. nodosa*-*L. ziegleri* evrim çizgisinde *L. ziegleri*'nin ilk ortaya çıkışının öneminin keşfedilmesiyle, dünya çapında çalışılan, güncel bir araştırma konusu olmuştur. 2004 yılından bu yana Vizeyen-Serpukoviyen sınırını belirlemek için çalışmalar tüm hızıyla devam etmektedir. Toroslarda Aladağ Birimi kesintisiz bir Paleozoyik istifi sunmakta ve Vizeyen-Serpukoviyen sınırını da içermektedir. Bu sınırın belirlenmesi amacıyla Doğu Torosların Pınarbaşı Bölgesi'nde bulunan Aladağ Birimi'ne ait Aziziye Gedigi ve Oruçoğlu Formasyonlarının bir kısmını içine alan kireçtaşı ağırlıklı ve yer yer kumtaşı ve şeyl arakatlı 59,61 m kalınlığında bir stratigrafik kesit ölçülmüştür. Bu çalışma, Vizeyen-Serpukoviyen sınırının belirlenmesinin yanı sıra kalkerli foraminiferleri kullanarak Üst Vizeyen' in bölümlerini ortaya koymak, kesit boyunca foraminiferlerin evrimini belirlemek ve sedimanter devirleri kullanarak sekans stratigrafik çatıyı oluşturmayı amaçlamaktadır.

Ayrıntılı bir mikropaleontolojik çalışma sonucunda önemli foraminifer gruplarından olan "parathuramminid, earlandiid, endothyroid, archaediscid, biseriamminid, eostaffellid, pseudoendothyrid, loeblichid, tournayellid ve paleotextularidler" e ait 145 türün varlığı ortaya konmuş ve 3 biyozon tanımlanmıştır. Bu biyozonlar, aşağıdan yukarıya doğru *Eostaffella ikensis* – *Vissarionovella tujmasensis* Zonu (Mikhailovsky- Geç Vizeyen), *Endothyranopsis* cf. *sphaerica* – *Biseriella parva* Zonu (Venevsky-Geç Vizeyen) ve *Eostaffella pseudostruvei* – Archaediscid @ *tenuis* stage Zonu' dur (Taurssky-Erken Serpukoviyen). Geleneksel Vizeyen-Serpukoviyen sınırı *Endothyranopsis* cf. *sphaerica* – *Biseriella parva* ve *Eostaffella pseudostruvei* – Archaediscid @ *tenuis* stage Zonları arasında yer almaktadır.

Çalışılan alanın çökelim tarihçesini ve sedimanter devirselliğini anlamak ve sekans stratigrafik çatıyı oluşturmak için detaylı bir mikrofasiyes çalışması yürütülmüştür. Açık deniz, sığ denizel ve gelgit düzlüğü ortamlarından oluşan 3 ana çökeltme alanı, 12 ana mikrofasiyes ve 11 alt mikrofasiyes tiplerinin ortaya konulması ile belirlenmiştir. Mikrofasiyeslerin dikey ardalımlarına göre yirmi altı adet metre ölçekli devir, iki sekans sınırı ve üç sekans tespit edilmiştir. Ortaya konulan sekans stratigrafik çatı içinde Mikhailovsky ve Venevsky düzeylerine karşılık gelen iki sekans sınırının global ölçekte oluşan Geç Paleozoik Buzul Devri deniz seviyesi değişimleri sırasında oluştuğu anlaşılmıştır. Bu durumda Vizeyen – Serpukoviyen sınırı bu çalışmanın sekans stratigrafisi çatısının üçüncü sekansının transgresif kısmında yer almakta ve Rusya'daki sekansiyel çalışmalar ile de tutarlılık göstermektedir. Devirlerin depolanma süresinin 117 ky olduğu hesaplanmış ve bu devirlerin orbital değişimlerle tetiklenen buzul kontrollü östatik devirler (Milankovitch eksantrisite) olduğu yorumuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Vizeyen-Serpukoviyen Sınırı, Foraminifer, Mikrofasiyes Analizi ve Sekans Stratigrafisi, Metre Ölçekli Devirsellik ve Doğu Toroslar

FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY AND SEQUENCE STRATIGRAPHY ACROSS THE VISEAN – SERPUKHOVIAN BOUNDARY (ALADAĞ UNIT, EASTERN TAURIDES, TURKEY)

Seda Demirel^a, Demir Altın^a

^aMiddle East Technical University Geological Engineering Department
06800 Ankara TURKEY
(secicek@metu.edu.tr)

ABSTRACT

*The Visean-Serpukhovian boundary became worldwide studied and contemporary topic, especially with the discovery of the significance of the first appearance of conodont *L. ziegleri* in the *L. nodosa*-*L. ziegleri* lineage. To be able to define a GSSP for the Basal Serpukhovian extensive studies have been carried out since 2004. In the Taurides, the Aladağ Unit comprises an uninterrupted Paleozoic succession including the Visean-Serpukhovian boundary. For the purpose of the delineation of this boundary, a 59,61 m thick stratigraphic section consisting mainly of limestone intercalated with sandstone and shale lithology is measured in the Aziziye Gediği and Oruçoğlu Formations of Aladağ Unit in the Pınarbaşı Region of Eastern Taurides. Besides the delineation of the Visean-Serpukhovian boundary, this study also aims to investigate the horizons of Upper Visean with calcareous foraminifera, interpret the foraminiferal evolution and sequence stratigraphical framework by using sedimentary cyclicity across the boundary section.*

A detailed micropaleontological study has revealed presence of important foraminiferal groups namely, parathuramminids, earlandiids, endothyroids, archaediscids, biseriamminids, eostaffellids, pseudoendothyrids, loeblichids, tournayellids and paleotextulariids and 145 species and three biozones. The biozones are, in ascending order, Eostaffella ikensis – Vissarionovella tujmasensis Zone (Mikhailovsky; Late Visean), Endothyranopsis cf. sphaerica – Biseriella parva Zone (Venevsky; Late Visean) and Eostaffella pseudostruvei – Archaediscid @ tennis stage Zone (Taurssk; Early Serpukhovian). Traditional Visean-Serpukhovian boundary lies between Endothyranopsis cf. sphaerica – Biseriella parva Zone and Eostaffella pseudostruvei – Archaediscid @ tennis stage Zone.

A detailed microfacies analysis was carried out in order to understand the depositional history and sedimentary cyclicity and construct the sequence stratigraphic framework of the studied area. Three main depositional environments consisting of open marine, shoal or bank and tidal flat environments were interpreted based on the analysis of 12 major microfacies and 11 sub-microfacies types. Based on the vertical association of microfacies twenty-six cycles, two sequence boundaries and three sequences were recognized in the studied section and these two sequence boundaries, which are located in the Mikhailovsky and Venevsky horizons, are the records of the global sea level changes during the Late Paleozoic Ice Age. Within this context Visean – Serpukhovian boundary falls within the transgressive system tract of the third sequence within the sequence stratigraphic framework of this study and is correlated with the Russian stratotype. The duration of cycles are calculated as 117 ky and interpreted as orbitally induced (Milankovitch eccentricity) glacioeustatic cycles.

Keywords: *Visean-Serpukhovian Boundary, Foraminifera, Microfacies Analysis and Sequence Stratigraphy, Meter Scale Cycles, Eastern Taurides*

XANTHO PORESSA (OLIVI) (CRUSTACEA: DECAPODA: XANTHIDAE)'NIN ANADOLU HİSARI (İSTANBUL BOĞAZI) HOLOSEN ÇÖKELLERİNDEKİ VARLIĞI

Engin Meriç^a, Hüsamettin Balkıs^b, Niyazi Ayrıar^c, Atike Nazık^c, Feyza Dinçer^d

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^b İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 34459, Vezneciler-İstanbul

^c Çukurova Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı, Adana

^d Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 50300 Nevşehir

(barutif@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada; güncel olarak bilinen Crustacea-Decapoda'dan *Xantho poressa* (Olivi)'nin Anadolu Hisarı Holosen çökellerindeki varlığı ortaya konmuştur. Bu yengeç türü, Akdeniz'den Karadeniz'e, kuzeydoğu Atlantik'te ise Kanarya Adaları'ndan Portekiz'e kadar bilinmektedir. 0-15m derinlikte, gelgit ortamında ve sığ gelgit ortamı altında bulunur. Anadolu Hisarı'nda Küçüksu Kasrı'nın temelinde yapılmış olan sondajlardan sekizine (SK-1, SK-3, SK-6, PRSK-2, PRSK-4, PRSK-7, PRSK-8 ve PRSK-9) ait karotların farklı düzeylerinden derlenmiş olan örneklerin 78'inde bentik foraminifer, ostrakod, bryozoa, pelesipod ve gastropod'lar ile birlikte bol miktarda parçalanmış yengeç kavkısı kalıntıları bulunmuştur. Bu yengeç kalıntılarının, *Xantho poressa* (Olivi)'ye ait olduğu saptanmıştır. İnceleme alanı istifinin taban seviyelerinden ¹⁴C sayısal yaş değeri 6.644±48 BP olarak belirlenmiştir. Bu yengeç türü ile inceleme alanında belirlenen Akdeniz ve Karadeniz topluğunu yansıtan diğer fauna topluluğunun, 6.644 yıldan bu yana birlikte aynı ortam koşullarında varlıklarını sürdürdüğünü göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Xantho Poressa* (Olivi), Anadolu Hisarı, Küçüksu Kasrı, İstanbul Boğazi, Holosen.

**THE OCCURENCE OF XANTHO PORESSA (OLIVI)
(CRUSTACEA: DECAPODA: XANTHIDAE) AT ANADOLU
HİSARI (BOSPHORUS) HOLOCENE DEPOSITS**

Engin Meriç^a, Hüsamettin Balkıs^b, Niyazi Avcı^c, Atike Nazik^c, Feyza Dinçer^d

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^b İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 34459, Vezneciler-İstanbul

^c Çukurova Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
01330, Balcalı, Adana

^d Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
50300 Nevşehir
(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, existence of Xantho poressa (Olivi) from Crustacea-Decapoda known as Recent are realised in Holocene sediments. This crab species is recorded from Mediterranean to Black Sea, and also from the Canary Islands to Portugal in North-eastern Atlantic Ocean. It is generally found at depth of between 0 to 15 m in the intertidal and shallow subtidal zones. Broken crab carapaces together with benthic foraminifer, ostracod, bryozoan, pelecypod and gastropod are found in 78 samples collected from different levels of eight of the cores taken from the basement of Küçükusu Palace at the Anadolu Hisarı (SK-1, SK-3, SK-6, PRSK-2, PRSK-4, PRSK-7, PRSK-8 and PRSK-9). This parts of crab carapaces are determined as belonged to species of Xantho poressa (Olivi). The numerical age data of 14C is fixed as 6.644±48 BP in the basement levels of the study sequence. This crab species and the other fauna assemblages of the Mediterranean and Black Sea origin are shown to live at the same environmental conditions.

Keywords: Xantho Poressa (Olivi), Anadolu Hisarı, Küçükusu Palace, Bosphorus, Holocene.

YAŞAM İZLERİNDEN GELEN SANAT (KARACABEY-BURSA)

Huriye Demircan^a, Ş.Sinan Demirer^b

^{a,b}MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Paleontoloji-Mineraloji Koordinatörlüğü
(asmin68@yahoo.com.tr)

ÖZ

Bu çalışma güncel yaşam izlerinin (çekirge türü böcek, örümcek, sürüngen, amfibiyan, yengeç, kuş ve bir tür suda yaşayan küçük kertenkele gibi) ortamsal yorumu ve tabaka organizma ilişkisini incelemesinin yanısıra, güncel iknoloji çalışmalarına ışık tutması açısından önem arz etmektedir.

Çalışma sahasında morfolojik karakterde farklı tür böcek, sürürüngen ve yengeçlerin oluşturduğu Y, J şeklindeki (*Chasmagnatus granulata*, *Uca uruguayensis*, *Ocypode quadrata*) yuvalanma, beslenme izleriyle birlikte kuşların sediman üzerinde bıraktığı yürüme izleri tanımlanmıştır.

Çalışmanın konusunu oluşturan izler muhtemelen kuvvetli yağışlar sonucu oluşmuş küçük ölçekli gölcükler ile bu gölcüklerin kuruması sonucu ortaya çıkan yumuşak zeminlerde, *Psilonichnus* iknofasiyesinin karakteristik oluşumlarını yansıtmaktadırlar.

Anahtar Kelimeler: *Psilonichnus* İknofasiyesi, Yaşam İzleri, Göl, Karacabey-Bursa

THE ART COMING FROM LIVE TRACES (KARACABEY-BURSA)

Huriye Demircan^a, Ş. Sinan Demirer^b

^{a,b}MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Paleontoloji-Mineraloji Koordinatörlüğü
(asmin68@yahoo.com.tr)

ABSTRACT

The importance of this study lies in the fact that it not only provides unique information to the neoichnological studies, but also to the paleoenvironmental interpretations and animal-sediment relationships (e.g., grasshopper type insects, spiders, reptiles, amphibian, crabs, birds and aquatic species, small lizards etc.).

*Surface tracks of birds, and subsurface Y- and J-shaped traces (*Chasmagnatus granulata*, *Uca uruguayensis*, *Ocypode quadrata*) of various types of insects, reptiles and crabs are defined according to their morphological characters in the study area.*

*The observed trace assemblages are attributable to the *Psilonichnus* ichnofacies, and are probably formed in small ponds or in the softgrounds exposed after the ponds evaporated.*

Keywords: *Psilonichnus Ichnofacies, Live Traces, Pond, Karacabey-Bursa*

PALEONTOLOJİ, BİYOSTRATİGRAFI
PALEONTOLOGY, BIOSTRATIGRAPHY

Posterler/*Posters*

AFYON YÖRESİ FOSİL BOVIDAE BULGULARI

Seval Karakütük^a, Serdar Mayda^a

^aEge Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş.Merk. Bornova 35100 İZMİR
(sevaloruc.ege.univ@hotmail.com)

ÖZ

Afyon-Sandıklı yöresinin Kınık ve Garkın köylerinde Alman ve MTA jeologları ile 1965-1969 yılları arasında birlikte yürütülen “Linyit Araştırma” projesi kapsamında zengin memeli fosil yatakları bulunmuştur. Sandıklı – Dinar karayolunun her iki yanında uzanan bu lokalitelerin Bovidae bulguları Tekkaya vd. (1972), Sickenberg vd. (1975) ve Köhler (1987) tarafından yayınlanmıştır. Tüm bu çalışmaların neticesinde Afyon yöresi paleomemeli faunası Geç Miyosen (MN11-12) olarak yaşlandırılmıştır.

Ancak, son 30 yıl içerisinde bölge faunalarında yürütülmüş herhangi bir paleontolojik çalışma yoktur. Bu sunum faunanın Bovidae üyelerinin tayinleri ve öncel faunal listesinin revizesini amaçlamaktadır.

Bu çalışmada Garkın lokalitesinden *Prostrepsiceros* sp. ve *Sporadotragus* sp., Kınık lokalitesinden ise *Gazella* sp., *Skoufotragus* sp. ve *Palaeoryx* sp. tanımlanmıştır. *Prostrepsiceros* lokalitede bulunan tek spiral boynuzlu boviddir. *Gazella* ve *Skoufotragus* ise savan-step ortamının en bol bulunan bovidleridir. Bu taksonlar yurdumuzda birçok Geç Miyosen lokalitesinden (Şerefköy ve Salihpaşalar-Muğla, Sazak-Denizli, Akkaşdağı-Çankırı) bilinmektedir. Ayrıca Afyon’da bulunan memeli fosil bulgu yerleri Yunanistan’da bulunan Turoliyen (Geç Miyosen) yaşlı memeli faunası ile benzerlik sunmaktadır. Benzer faunal elemanları içerdikleri için Turoliyen’de Anadolu’nun Sisam Adası’na kara köprüleri ile bağlantılı olduğu ve memelilerin Anadolu üzerinden Avrupa’ya göç etmesi söz konusudur.

Başta Bovidae örnekleri olmak üzere Equidae formlarının her iki lokalitede baskın olarak bulunması, Garkın için erken Geç Miyosen (erken Turoliyen–MN11), Kınık için ise orta Geç Miyosen (Orta Turoliyen, MN12)’de otsu örtünün yoğun olduğu, oldukça açık ağaçlık - çalılık alanların varlığını yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Artiodactyla, Bovidae, Afyon, Geç Miyosen

BOVIDAE FOSSILS FROM AFYON REGION (WESTERN TURKEY)

Seval Karakütük^a, Serdar Mayda^a

^aEge Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş.Merk. Bornova 35100 İZMİR
(sevaloruc.ege.univ@hotmail.com)

ABSTRACT

During 1965–1969, a joint project conducted by a group of German and Turkish geologists that was called “Lignite Deposit Exploration in Turkey” led to the discovery of very rich mammal fossil localities around Kınık and Garkın villages of Sandıklı – Afyon region. Both localities situated along the Sandıklı-Dinar main road, close to villages of Kargın and Kınık. The preliminary Bovidae records were published by Tekkaya et al. (1972), Sickenberg et al., (1975) and Köhler (1987). As a result of all these studies, paleomammal faunas of Afyon region were dated as Late Miocene (MN11-12).

However, there has not been any study focusing on mammalian paleontology of the region for the last 30 years. This presentation aims to new determination of members of Bovidae of the fauna and revision of prior faunal lists.

*In this study, *Prostrepsiceros* sp. and *Sporadotragus* sp. from Garkın locality and *Gazella* sp., *Skoufotragus* sp., *Palaeoryx* sp from Kınık locality were identified in this study. *Prostrepsiceros* is the only spiral-horned bovid in Garkın. *Gazella* and *Skoufotragus* are the most common bovids in the savanna regions. These taxons are known from many of Late Miocene localities (Şerefköy and Salihpaşalar-Muğla, Sazak-Denizli, Akkaşdağı-Çankırı). Apart from this; Afyon localities shows similarities with the Turolian (Late Miocene) faunas from Greece. As having common faunal elements; we may well assume temporary land bridges between Anatolia and Samos Island during Turolian that led the mammals' migration*

The dominant existence of Bovids and Equids in both localities during the early Late Miocene (early Turolian–MN11-12) for Garkın and middle Late Miocene (middle Late Turolian , MN12) for Kınık clearly indicates a rather open woodland-bushland with thick herbaceous layer.

Keywords: *Artiodactyla, Bovidae, Afyon, Geç Miyosen*

COCAKDERE (MERSİN) MİYOSEN MERCAN TOPLULUĞU

Erol Özer^a, Nurdan İnan^a, Kemal Taşlı^a, Sinan Çetin^a

^a Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çifilikköy,
TR-33 342 Mersin, Türkiye
(erolozer@mersin.edu.tr)

ÖZ

Resifal kireçtaşı litolojisiyle temsil edilen Geç Miyosen (Langiyen-Serravaliyen) yaşlı Karaisalı formasyonu, Orta Toroslar'da geniş yüzlekler vermektedir. Karaisalı formasyonunun Bolkar Dağları'nın güneyinde görülen yüzlekleri, farklı tektonik yapılar içeren Bolkar Grubu birimlerini açılal uyumsuzlukla ve taban konglomerasıyla üzerler. Formasyonun alt dokanağı Yelli Burunun güneybatısı ile Karakuzuluk mevkiinin kuzeybatısında, doğudan derin Cocakdere vadisinin başlangıcına bakan yamaçlarda belirgin olarak görülür. Bu yörede, Karaisalı formasyonunun taban düzeyleri bol ve iyi korunmuş mercan ve mollusk fosilleri içerir. Mercanlardan (Anthozoa); *Heliastrea reussiana*, *Porites* cf. *echinulata*, *Tarbellastraea* sp., *Thegiostraea* sp., *Goniastrea* sp., *Galaxea* sp., Mollusca dalının Pelecypoda sınıfından; *Cardium* (*Pseudocardita*) *bukowskii*, *Flabellipecten flabelliformis*, *Chlamys calaritana*, *Pecten* sp., *Spondylus crassicosta*, *Ostrea digitalina*, *Ostrea gryphoides*, *Ostrea edulis*, *Ostrea* (*Gigantostrea*) *gigantica*, *Ostrea* cf. *forskali*, *Crassostrea* sp., *Pycnodonta germanitala*, *Lucina* (*Pseudomiltha*) *gigantea*, *Glycymeris* (*Glycymeris*) *cor*, *Panopaea* sp., *Xenophora* sp., *Turritella* sp., *Natica* cf. *millepunctata*, *Lutraria* (*Psammophila*) *oblonga*, Mollusca dalının Gastropoda sınıfından; *Marginella crassula*, *Conus* sp., *Terebralia bidentata*, *Trochus* sp., *Voluta gradata*, *Acteocina* cf. *lajonkaireana* ve Echinodermata dalının Echinoidea sınıfından; *Clypeaster* cf. *tauricus*, *Echinolampas* cf. *kleini* örnekleri yaygın olarak bulunur.

Makrofosil yatağına ulaşım güç olmasına karşın, çok bol ve çeşitli, iyi korunmuş mercan fosilleri içermesi nedeniyle ilgi çekici olup, daha ayrıntılı araştırmalar yapılması gereklidir.

Anahtar Sözcükler: Mercan, Geç Miyosen, Bolkar Dağları

MIOCENE CORAL ASSEMBLAGE IN THE COCAKDERE AREA (MERSIN)

Erol Özer^a, Nurdan İnan^a, Kemal Taşlı^a, Sinan Çetin^a

^a Mersin University, Department of Geological Engineering, Çiftlikköy,
TR-33 342 Mersin, Turkey
(erolozer@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The Karaisalı Formation of the Late Miocene (Langian-Serravalian) age, which is represented by reef limestones, gives extensive outcrops in the Central Taurids. The outcrops of the formation in the southern flank of the Bolkar Mountains, associated with basal conglomerate, unconformably lie on the Bolkar Group which consists of different tectonostratigraphic units. Its lower contact is well exposed on southwest of Yelli Burun, northwest of Karakuzuluk place and upper sides of the Cocakdere Valley. In these areas, basal parts of the formation contain abundant and well-preserved coral and molluscan fossils. Corals (Anthozoa); *Heliastrea reussiana*, *Porites cf. echinulata*, *Tarbellastraea sp.*, *Thegioastraea sp.*, *Goniastrea sp.*, *Galaxea sp.*; bivalvs (Mollusca) *Cardium (Pseudocardita) bukowskii*, *Flabellipecten flabelliformis*, *Chlamys calaritana*, *Pecten sp.*, *Spondylus crassicosta*, *Ostrea digitalina*, *Ostrea gryphoides*, *Ostrea edulis*, *Ostrea (Gigantostrea) gigantea*, *Ostrea cf. forskali*, *Crassostrea sp.*, *Pycnodonta germanitala*, *Lucina (Pseudomiltha) gigantea*, *Glycymeris (Glycymeris) cor*, *Panopaea sp.*, *Xenophora sp.*, *Turritella sp.*, *Natica cf. millepunctata*, *Lutraria (Psammophila) oblonga*; gastropods *Marginella crassula*, *Conus sp.*, *Terebralia bidentata*, *Trochus sp.*, *Voluta gradata*, *Acteocina cf. lajonkaireana*; and echinoids (Echinodermata) *Clypeaster cf. tauricus*, *Echinolampas cf. kleini* are frequently discovered.

Although accession to the area is difficult, this macrofossil bed is very interesting due to its rich and abundant, well-preserved coral species and needs to make research in more detail.

Keywords: Coral, Late Miocene, Bolkar Mountains

**PLANKTONIC FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY
OF TANJERO FORMATION (LATE MAASTRICHTIAN) IN
BEKHME AREA, NORTHEASTERN IRAQ**

Majid M. Al-Mutwali^a, Muthana K. Ibrahim^a

^a University of Mosul/ College of Science/Geology Department
(Mmutwali2009@yahoo.com)

ABSTRACT

The biostratigraphy of Tanjero Formation have been investigated within a well-exposed section at the Northern limb of Perat anticline, Bekhme area, Northeastern Iraq. The studied section consists mainly of marl, marly limestone and sandstone. The formation conformably overlies Shiranish Formation (Late Campanian-Maastrichtian) and it is overlain unconformably by the Kolosh Formation (Paleocene). The samples of the section under investigation yielded rich and well diversified planktonic foraminiferal taxa, the detailed foraminiferal investigation permits the recognition of four well defined zones, these are from older at the base:

4-Plummerita hantkeninoides Total range Zone.

3-Pseudoguembelina palpebra Partial range Zone.

2-Pseudoguembelina hariaensis Interval Zone.

1-Racemiguembelina fructicosa Interval Zone.

The planktonic zone were correlated with other zonal schemes in and outside Iraq. They are considered to be of Late Maastrichtian age.

Keywords: Biostratigraphy, Planktonic Foraminifera, Late Maastrichtian, Iraq

PETROL VE DOĞAL GAZ
PETROLEUM AND NATURAL GAS

Posterler/*Posters*

PINARBAŞI – SARIZ (KAYSERİ) CİVARINDAKİ KARBONİFER VE PERMİYEN YAŞLI BİRİMLERİN ORGANİK FASİYES DEĞERLENDİRMESİ

Seyide Gül Turgut^a, Nazan Yalçın Erik^a

^a Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas
(sglturgut@gmail.com)

ÖZ

İnceleme alanı Doğu Toroslar'da olup bu alanda yüzeyleyen birimlerin Güneydoğu Anadolu'daki Paleozoik yaşlı birimler ile benzer özellikler sunması petrol jeolojisi için ilgi çekici olmasına neden olmuştur. İncelenen birimler Geyikdağı Birliği (Kambriyen-Alt Tersiyer) içinde yer almaktadır ve oldukça kalın bir istif sunar. Bu birimlerden Alt Karbonifer yaşlı Ziyarettepe Formasyonu koyu gri kireçtaşı ve koyu renkli *şeyllerden* oluşmaktadır. *Üst Permiyen yaşlı* Yığıltepe Formasyonu ise başlıca platform tipi neritik karbonatlardan oluşur. Birim bol fosil içerikli, bol organik maddeli, grimsi-siyah renkli kireçtaşları ile yer yer *şeyl* ardalanmaları *içerir*. Toplam organik karbon (TOC, ağırlıkça %) değeri Ziyarettepe formasyonu *şeyl* ve kireçtaşı örneklerinde % 0.29-0.91 arasında değişmekte olup, birim içindeki *şeyllerde* oldukça düşük, kireçtaşlarında ise nispeten daha yüksektir. Yığıltepe Formasyonu örneklerinde ise % 0.14-0.89 arasında değişmektedir. Egemen organik madde tipi her iki formasyon örneklerin de de amorf tipte olup, kireçtaşları Tip II-III (karasal ve denizel) ve *şeyller* ise Tip III (karasal, kalıntı organik madde) kerojen içerir. Hidrojen indeksi değerleri 20-94 mg HC/g TOC ve oksijen indeksi değerleri ise 110-575 mg CO₂/g TOC arasında değişir. Permiyen yaşlı örneklerin hidrojen indeksleri diğerlerine göre biraz daha yüksektir (33-94 mg HC/g TOC). HI-OI ve HI-T_{max} diyagramında örneklerinin tamamı Tip III, S2-TOC grafiğinde ise kireçtaşı örneklerinin Tip II, *şeyllerin* ise Tip III kerojen alanında dağıldığı izlenmiştir. Organik petrografik incelemelere göre ise egemen organik madde tipi amorf olup değişen oranlarda da otsu, odunsu ve *kömürsü organik madde de bulunmaktadır*. T_{max} değerleri her iki formasyon örnekleri arasında benzerlik sunar ve 344-464 °C arasında değişmektedir. T_{max} ve PI değerlerine göre örnekler olgunlaşma başlangıcı ve erken-orta olgun aşamada dağılmıştır. S2/S3 değerleri 0.17-0.22 arasında değişmektedir ve petrol türetme potansiyeli düşüktür. HI-TOC diyagramında her iki formasyona ait örneklerin de gaz ve bazen petrol köken alanında dağılmıştır. Potansiyel verim (PY) değerleri 0.08-0.86 mg HC/g kaya arasında değişmektedir. Piroliz verilerine göre (S1, S2, HI) incelenen örneklerin C, CD organik fasiyes özelliğinde olduğu, önemli bir kaynak kaya potansiyellerinin olmadığı, buna karşın Permiyen yaşlı kireçtaşlarının çok az kaynak kaya özelliği taşıdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Toroslar, Paleozoik, Geyikdağı Birliği, Hidrokarbon, Organik Jeokimya

ORGANIC FACIES EVALUATION OF CARBONIFEROUS AND PERMIAN UNITS AROUND PINARBAŞI –SARIZ (KAYSERİ) AREAS

Seyide Gül Turgut^a, Nazan Yalçın Erik^a

^a Cumhuriyet University Depth of Geological Engineering, 58140 Sivas
(sglturgut@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is the Eastern Taurus units cropping out in this area in Southeastern Anatolia Paleozoic units offer similar features are of interest to petroleum geology has caused. Association of the investigated crops out units (Cambrian-Lower Tertiary) is located in the very thick and offers a hoard. Formation of Lower Carboniferous age of these units Ziyarettepe are: dark gray limestone and dark shale. Upper Permian neritic carbonates Yiğiltepe Formation consists mainly of platform type. Unit abundant fossil content, with plenty of organic items, grayish-black shale alternations of limestones and in places contain. Total organic carbon (TOC% by weight) value Ziyarettepe shale and limestone formation is between 0.29-0.91 percent of samples, the volume is very low in the shales, limestones relatively higher. Formation samples ranged from 0.14-0.89% in Yiğiltepe. The dominant type of organic matter in the amorphous samples of both types of formations and limestone Type II-III (terrestrial and marine), and shales of the type III (terrestrial, residual organic matter) contain kerogen. Hydrogen index values 20-94 mg HC/g TOC and the oxygen index values of 110-575 mg CO₂ / g TOC ranges. Hydrogen index of Permian samples are slightly higher than the others (33-94 mg HC/g TOC). HI-OI and HI-T_{max} diagram all instances of Type III, the limestone samples S2-TOC graph of Type II, Type III kerogen in the shales distributed monitored. Organic petrographic investigations in varying proportions according to the dominant type of organic matter are the amorphous herbaceous, woody and organic matters are also available. Tmax values of similarity between any two formations offer samples and vary between 344-464 °C. According to the values of T_{max} and PI onset and early-to-mid-mature stage of ripening samples distributed. S2/S3 values ranged from 0.17 to 0.22 and a low potential for oil derivation. HI-TOC diagram examples in each of the two formations are scattered in the field of gas and sometimes oil origin. The potential yield (PY) values 0.08-0.86 mg HC/g rock, respectively. According to data from the pyrolysis (S1, S2, HI) investigated samples show C, CD organic facies characteristics and are not important potential source rock potential, whereas the Permian limestones determined to have very little source rock feature.

Keywords: Eastern Taurus, Paleozoic, Geyikdağı Unit, Hydrocarbon, Organic Geochemistry

THE GEDINNIAN STRATIGRAPHIC PINCHOUT MAPPING USING THE SEISMIC INVERSION IN THE NORTHWESTERN PART OF BERKINE BASIN

M. Sadaoui^a, A. Gharbi^a

Laboratoire Ressources Minérales et Énergétiques

^a Département Gisements. Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie.

Université M'Hamed Bougara. Boumerdès. Algérie.

(sadaoui2001@yahoo.fr)

ABSTRACT

The sub basin of Berkine is a large intracratonic Paleozoic aged depression which occupies the northeastern part of the great oriental erg mainly characterized by a thick sedimentary filling deposited during the Paleozoic and Mesozoic.

The basin is composed of two different structural domains: a central highly structured domain and a western weakly structured domain presented as a structured tilted blocks ascending in monocline shape gradually towards the northwest, where differential Hercynian erosion provoked poorly defined pinchouts structures under the Devonian aged unconformity.

Concerning the Gedinnian (200 m of thickness) which is formed of two litho-stratigraphic units: the massive sandstones of Unit B and the ferruginous sediments of the Unit C , the traps can be a capricious petroleum targets.

The logging correlations of the Gedinnian revealed the presence of three pinchout zones: ZAR1 zone, REN1 zone and ZEN 1 zone that are also proved by the combined interpretation of isochrones and isopach maps.

The present work is based on the mapping of such kind of traps using a sophisticated technique more elaborated than structural seismic; it is the seismic inversion that allows calculating a model of acoustic impedance.

The generated acoustic impedance has highlighted the partial pinchout of the Gedinnian reservoir at the ZEN 1 well.

Keywords: *Berkin, Reservoir. Sedimentology, Acoustic Impedance, Seismic Inversion, Termination of Pinchout*

YER BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA
EARTH INFORMATION SYSTEMS AND
REMOTE SENSING

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

CBS KULLANILARAK KÜTAHYA İLİ AFET BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

Ahmet Ali Artun^a, Ş. Ufuk Ergeldi^a, Nihan Sezgin Doğrul^a

^aKütahya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü Kütahya
(ns.dogrul@kutahyaafetacil.gov.tr)

ÖZ

Afet, toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar olarak tanımlanmaktadır. Acil durum ise; toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olayları ve bu olayların oluşturduğu kriz halini ifade etmektedir. Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla, afet öncesi, sırası ve sonrasında alınması gereken bazı önlemler vardır. Bu konuda yapılması gereken çalışmaların planlanması, yönlendirilmesi, koordine edilmesi, desteklenmesi ve etkin olarak uygulanabilmesi gerekir. Toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, imkân ve kaynaklarının belirlenen stratejik hedefler ve öncelikler doğrultusunda bu konuda kullanılması gerekir. Çağdaş toplumlarda bu konuda çok yönlü, çok disiplinli ve çok aktörlü bir yönetim süreci, ön plana çıkmaktadır. Afet öncesinde yapılacak çalışmalar, afet sonrasında yaşanacak kayıpları azaltmanın bir yoludur. Afetleri önlemek mümkün değildir, ancak alınacak önlemlerle zararlarını en aza indirmek mümkün olacaktır.

Deprem Bölgeleri Haritasında Kütahya ili I. ve II. derece riskli bölgelerde yer almaktadır. Tarihsel dönemlerde yıkıcı depremlerden etkilenen Kütahya ili Gediz–Emet, Simav ve Kütahya Fay Zonlarının etkisi altındadır. Bu nedenle Kütahya ilinde yerleşime açılması düşünülen veya yerleşik alanlardaki tüm afet tehlike ve risklerini dikkate alan, bu tehlike ve risklerin önlenmesi veya olası zararlarının azaltılması amacıyla hazırlanan görsellerle desteklenmiş bir veritabanı yapısına sahip güncel bir Afet Bilgi Sistemi büyük önem taşımaktadır.

Zafer Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen Kütahya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü tarafından hazırlanan Doğal Afet Zararlarını Azaltma Projesi kapsamında Kütahya iline ait Coğrafi Bilgi Sistemi tabanlı Afet Bilgi Sistemi çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada öncelikli olarak Kütahya ilinin mevcut sayısal haritaları (jeoloji, yerleşim yerleri, önemli noktalar, doğal alanlar, aktif fay, meydana gelmiş deprem noktaları, yollar vb.) temin edilerek tek bir formatta düzenlenmiş ve katmanlar halinde birleştirilmiştir. Daha sonra baskı ortamında mevcut bulunan bilgilerin (çadırkent ve prefabrik konut alanları vb.) sayısallaştırma işlemi gerçekleştirilmiş ve katman olarak eklenmiştir. İl Müdahale Planında bulunması gereken alanlar için (görevli personel, makine-ekipman, araç, iş makinesi vb.) standart formlar hazırlanmış, düzenlenmiş ve veritabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan veritabanına güncel bilgiler kayıt olarak eklenmiştir. Verilerin İl Müdahale Planındaki sorumlu kurumlar tarafından güncel tutulabilmesi amacıyla web tabanlı bir arayüz geliştirilmiş, kurum bazı kullanıcılar tanımlanmış, ve yetkilendirilmiştir. Arayüze hem kayıt hem de harita bazı sorgular eklenmiş, kullanıcıların aradıklarına kısa sürede ulaşması sağlanmıştır.

Bu çalışma ile afet öncesi oluşturulacak afet senaryoları ile afet sırasında oluşma olasılığı olan durumların önceden kestirilebilmesi ve buna göre önlemlerin önceden alınabilmesi mümkün olacaktır. Kütahya ilinde yaşananlar ise; ihtiyaçları doğrultusunda gereken verilerle sahip olabilecek, buna göre planlamalarını daha kısa sürede yapabilecek, afetlere hazırlıklı olma konusunda daha etkin olacaklardır.

Anahtar Kelimeler: Afet Bilgi Sistemi, Deprem, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Kütahya, Müdahale Planı

PREPARATION OF DISASTER MANAGEMENT SYSTEMS OF KÜTAHYA PROVINCE BY USING GIS

Ahmet Ali Artun^a, Ş. Ufuk Ergeldi^a, Nihan Segzin Doğrul^a

^a Kutahya Provincial Directorate of Disaster and Emergency
(ns.dogrul@kutahyaafetacil.gov.tr)

ABSTRACT

Disaster is defined as, natural, technological or human-induced events that stops or interrupts the normal life or certain sections of society as a whole and creates physical, economic and social losses. Emergency condition represents the state of the crisis created by events that interferes with normal life and activities of the society. There are certain precautions that should be taken before, during and after disaster for the purpose of prevention and mitigation. Planning, directing, coordinating, supporting must be effectively implemented. All the institutions and organizations of society, with all available resources, in line with the strategic objectives and priorities should be used in this perspective. In modern societies, this issue is a very versatile, multi-disciplinary and multi-management process come to forehand. One way of reducing life loss during disasters is to carry out pre disaster management options.. It is not possible to prevent disasters, but it will be possible to minimize losses with taken measures.

Kütahya province is located in the extremely risky regions of Seismic Zoning Map. Kütahya is affected by the devastating earthquakes in historical times and it is under the influence of the Gediz-Emet, Simav and Kütahya Fault Zones. For this reason, Disaster Management System is of great importance in order to prevent or reduce potential losses with the up to date database.

Natural Disaster Mitigation Project prepared by the Kütahya Provincial Directorate of Disaster and Emergency and supported by Zafer Development Agency. The main aim of the project was to prepare disaster management systems of Kütahya Province by using Geographic Information Systems. In this study, primarily the province of Kütahya, existing digital maps (geology, settlements, point of interests, natural areas, active faults, the earthquake epicenters, roads, etc.) are obtained and arranged while combining them in a single unified format. Then, more information on the printed media (tent cities and prefabricated housing areas, etc.) were digitized and added as a layer. Standard forms were prepared, organized, and the database was created for fields (staff, machinery and equipment, vehicles, construction equipment, etc.) that must be including in the Provincial Response Plan. The generated database record is added as up to date information. A Web-based interface was developed and responsible users were designated, in order to keep the data updated by the institutions responsible for Provincial Response Plan. Queries based on both enrollment and to the map interface were added for the users that can search the needed information.

In this study, the pre-formed disaster scenarios will be generated and situations that are likely to occur during the disaster will be predicted. For those living in the province of Kütahya, the needed data for private planning of individuals would be served, resulting in an increase in resilience with respect to disaster preparedness.

Keywords: Disaster Management Systems, Earthquake, Geographic Information Systems, Kütahya, Response Plan

CİLO VE SAT DAĞLARINDA 1955'TEN 2007'YE KADAR İKLİM DEĞİŞİMİ VE BUZUL GERİLEMESİ

Serdar Yeşilyurt^a, Uğur Doğan^b

^a*Çankırı Karatekin Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Çankırı*

^b*Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Ankara*

(serdar_yesilyurt@yahoo.com)

ÖZ

Alpin buzullar doğal dinamik yapılarından dolayı iklim değişimlerine hızlı tepki verirler. Bu nedenle iklim araştırmaları için çok önemli göstergelerdir. Aktüel buzullarla ilgili Dünya'da pek çok çalışma olmasına rağmen, Türkiye ve Ortadoğu'da bu alanda sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu çalışmada Türkiye'nin en önemli güncel buzul sahalarının başında gelen Güneydoğu Anadolu'daki Cilo (4135 m) ve Sat (3794 m) dağlarında buzul-iklim etkileşimi incelenmiştir. Bu çalışmada, 1955, 1968, 1988 yıllarına ait hava fotoğrafları ve 2006-2007 yıllarına ait Quickbird uydu görüntüleri uzaktan algılama ve CBS teknolojileri kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, Son Buzul Çağı'nda (muhtemelen Son Buzul Maksimumu'nda) Cilo ve Sat dağları üzerindeki paleobuzulların yaklaşık 200 km², güncel buzulların ise 7 km² yer kapladığı saptanmıştır. Uludoruk ve Satsivrisi zirveleri çevresinde yer alan güncel buzullarda 1955-2007 yılları arasında 100 ile 730 metre arasında değişen gerilemeler tespit edilmiştir. Cilo ve Sat Buzulları yer aldıkları yükseklik, jeomorfolojik şartlar ve kalınlık-kütle özelliklerine göre yılda 2 ile 14 metre arasında gerilemiştir. Dağlık alanın yakın çevresinde bulunan meteoroloji istasyonlarının uzun yıllara ait sıcaklık verilerine göre (1961-2003) hem yaz sıcaklıklarında hem de bütün yıllık ortalamalarda bir ısınma trendi olduğu görülmektedir. Ayrıca buzulların çevresindeki yeni morenler de bu buzulların son ilerleme evresinde kapladıkları alanı bariz olarak göstermektedir. Bu morenleri oluşturan buzulların, son yarım asırdaki gerileme hızlarına göre yaklaşık olarak Küçük Buz Çağı'nın sonlarından beri hızla geriledikleri anlaşılmaktadır. Dolayısıyla yeni morenler Küçük Buz Çağı'ndaki buzul ilerlemesinin jeomorfolojik kanıtlarıdır.

Anahtar Kelimeler: Cilo ve Sat Dağları, Güncel Buzul, Buzul Gerilemesi, İklim Değişimi, Küçük Buz Çağı, Uzaktan Algılama

CLIMATE CHANGE AND GLACIER RETREAT FROM 1955 TO 2007 ON CILO AND SAT MOUNTAINS

Serdar Yeşilyurt^a, Uğur Doğan^b

^aÇankırı Karatekin University, Department of Geography, Çankırı, Turkey

^bAnkara University, Department of Geography, Ankara, Turkey

(serdar_yesilyurt@yahoo.com)

ABSTRACT

Alpine glaciers are amongst key indicators of global-scale climate changes because of their natural dynamics and quick response to global warming. Although there is vast number of studies on recent glaciers of the world, less attention has been paid to the glaciers of Turkey and the Middle East. In the present study, present glaciers of Cilo and Sat Mountains (4135 m) located in Southeast Anatolia, one of the most important recent glacier areas of Turkey, is dealt with within the context of the impacts of climatic changes on glaciers. Based on aerial photographs taken in 1955, 1968 and 1988 together with Quickbird satellite images taken in 2006 and in 2007, four main stages were examined using remote sensing and GIS technologies. The paleo-glacier cover of the Last Glacial age (most likely the Last Glacial Maximum) on the Cilo and Sat Range was about 200 km² in area as compared to the actual glaciers found in the valley systems around Uludoruk and Satsivrisi summits with an area of only 7 km². Actual glaciers have retreated between 100 and 730 m in the period from 1955 to 2007. According to elevation, thickness-mass characteristics of the glaciers and geomorphic conditions of their cirques, retreat rates were found to be between 2 and 14 m/yr. According to the temperature records of meteorological stations located near environment of the mountainous area, both long-term average (1961-2003) summer and annual temperatures indicates a warming trend. Also, new moraines around the glaciers clearly show the area that glaciers covered during the last advancement phase. According to the retreat speed of these glaciers which created the moraines for the last half century, it is understood that they have been rapidly retreating since the end of the Little Ice Age to the present. Therefore, new moraines are evidences of Little Ice Age glaciation.

Keywords: Cilo and Sat mountains, Actual Glacier, Glacier Retreat, Climate Change, Little Ice Age, Remote Sensing

ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR ANALİZİ YÖNTEMİNİN AFET BİLGİ SİSTEMİNE UYGULANMASI: KÜTAHYA ÖRNEĞİ

Çağla Çetin^a, Nefise Yaman^a, Levent Sabah^a, Can Ayday^a

^a Coğrafi Veri Modelleme San. ve Tic. Ltd. Şti. Eskişehir

(cayday@cvm.com.tr)

ÖZ

Çok ölçütlü karar analizi (ÇÖKA) yöntemi Kütahya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne kurulan Afet Bilgi Sistemine ek bir modül olarak tasarlanmıştır. Bu yöntem ilin ilçelerinin deprem riski bakımından durumlarını ortaya çıkarmaya yöneliktir. Yöntem belirlenen ölçütlere göre seçeneklerin birbirleriyle kıyaslanmasını ve puanlanmasını sağlamaktadır. ÇÖKA yöntemlerinden Analitik hiyerarşi proses yöntemi (AHP) birden fazla kriterin ve seçeneğin bir arada değerlendirilerek en uygun seçimin yapılmasını sağlayan matematiksel bir yöntemdir. İlk aşamada ölçütler birbirleri ile oranlanarak kendi aralarında puanlanır. Ölçütlerin puanlamasına kullanıcı karar verir. İkinci aşamada, seçenekler sahip oldukları her ölçüt değeri için birbirleriyle oranlanır. Son aşamada ise seçeneklerin ölçütler doğrultusunda puanlaması çıkarılır.

Program, ölçütler, seçenekler ve ek ölçütler olmak üzere üç aşamadan meydana gelmektedir. Seçenekler, Kütahya il sınırı içinde yer alan 13 adet ilçeyi temsil etmektedir. Ölçütler, deprem riski oluşturan doğal kaynaklı oluşumlar olarak kabul edilmiştir. Çalışmada litoloji, tektonik, geçmiş yıllara ait deprem merkez üssü noktaları olmak üzere üç ölçüt belirlenmiştir. Seçenekler sahip oldukları 3 ölçüte göre birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak doğal deprem riski potansiyelleri hesaplanmıştır. Ölçütler bölümünde doğal veriler değerlendirilirken, buna ek ölçütler ilave edilerek insan faktörü de işin içine katılmıştır. Ek ölçütlerin seçimi kullanıcıya bırakılmıştır. Yazılımda 8 adet ek ölçüt kullanma olanağı vardır. Örnek çalışmada ek ölçüt olarak her ilçedeki hastane, yataklı kurum, medikal, eczane, laboratuvar, spor salonu, barınak sayıları kişi başına düşen değerleriyle hesaplanmıştır. Bu ek değerler ilçenin depreme hazır olup olmadığını göstermektedir. Sonuçlar ilçelere göre hesaplanıp, ilk ölçütlere eklendiğinde ilçelerin birleşik deprem riski puanlarının arttığı veya azaldığı görülmektedir. Ek ölçütlerin yüksekliği, ilçenin olası bir depremde müdahale kapasitesinin yüksek olduğunu, buna karşın ek ölçütlerin düşük olması, olası bir depremde müdahale kapasitesinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu birleşik sonuç değerleri her ilçe için hesaplanmakta ve ilçelerin depreme müdahale kapasitesi ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi, Afet Bilgi Sistemi, Kütahya İli, Deprem Müdahale Kapasitesi

IMPLEMENTATION OF MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS TO THE DISASTER MANAGEMENT SYSTEMS OF KUTAHYA PROVINCE

Çağla Çetin^a, Nefise Yaman^a, Levent Sabah^a, Can Ayday^a

^a Geographic Data Modelling Ltd. Şti. Eskişehir
(cayday@cvm.com.tr)

ABSTRACT

Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) is designed as an additional module for the Disaster Management Systems of Kütahya Provincial of Directorate Disaster and Emergency. This method is intended to reveal the status of the province in terms of earthquake risks. The method compares the alternatives based on the criteria set, and provides a result value. Among the MCDA methods Analytical Hierarchy Process (AHP) is a combination of multiple criteria and alternatives for making a mathematical method for evaluating the most appropriate choice. The criteria themselves are scored by division of criteria with each other in the first case. Then, the user is decided to scoring the criteria. In the second stage, the alternatives are rationed for each criterion they have. In the last stage, scoring criteria of alternatives are obtained.

The program consists of three stages including criteria, alternatives and additional criteria. The alternatives represent 13 sub-provinces which are located in the Kütahya district. The criteria that make up the risk of earthquakes have been recognized as natural origin. In this study, lithology, tectonics, earthquake epicenters, are determined for three criteria. Alternatives are compared with each other according to three criteria that they have. As a result, the potential of natural earthquake risk was calculated. Human factor is included as additional criteria during evaluation of natural criteria. Additional criteria selection is left to the user. In this study, 8 additional criteria are used. Hospital, inpatient institutions, medical, pharmacy, laboratory, sports hall, shelter numbers for each person of each sub-province are selected as additional criteria. The quantity value of these additional criteria indicates that the sub-province is ready or not ready to earthquakes. The results are calculated according to each provinces and added to the first criteria. It is seen that, this combined results are increased or decreased for each sub-provinces. A high additional criterion indicates that there is sufficient earthquake response capacity to intervene in a possible earthquake, whereas the additional criterion to be lower indicates insufficient earthquake response capacity. The combined results were calculated for each sub-province and earthquake response capacity for each sub-province is emerged.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Disaster Management System, Kütahya Province, Earthquake Response Capacity

UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE JEOLOJİK ÖZELLİKLERİN TESPİTİ: TÜRKİYE GENELİ

**Engin Ö. Sümer^a, Murat Koruyucu^a, K. Canan Özgüner^a, K. Mustafa Avcı^a,
Burcu Kocadere^a, Ayşe Dağlıyar^a, Yeliz Bayraktaroğlu^a,
Beliz Aksoy^a, F. Melis Bayındır^a**

*^aMTA Genel Müdürlüğü, Dr. İsmail Seyhan Uzaktan Algılama Merkezi
(esumer@mta.gov.tr)*

ÖZ

Uzaktan Algılama çalışmaları teknolojinin ilerlemesine paralel olarak özellikle 1990 'lı yılların sonlarına doğru gelişiminde büyük bir ivme kazanmıştır. Özellikle, jeolojik uzaktan algılama çalışmaları ile maden aramaları, endüstriyel ve enerji hammadde gibi doğal kaynak aramalarında ve doğal afet alanlarının tespit edilmesinde uydu verilerinin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Günümüzde çözünürlüğü yüksek, birçok spektral banttan oluşan (14 ile 224 banda sahip) uydu ve uçaklardan alınan görüntüler bu amaç için kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda önemli olan uzaktan algılama çalışmaları ile hangi jeolojik verinin elde edilebileceğidir. Bu amaçlara yönelik olarak farklı özelliklere sahip birçok gözlem uyduları yeryüzünden veri toplamaya devam etmektedir. Jeolojik özelliklerin tespitine yönelik olarak en yaygın kullanılan uydular ASTER, LANDSAT, AVIRIS ve HYPERION' dur. Bu alıcılardan elde edilen verilerin analizleri ile arazi çalışmaları öncesinde jeolojik birçok özelliğe ait bilgiler toplanabilmektedir.

Jeolojik özelliklerin tespitine yönelik olarak MTA Genel Müdürlüğü, Uzaktan Algılama Merkezi'nde 2002 yılından bu yana ASTER görüntüleri kullanılarak Türkiye genelinde jeolojik özelliklerin tespitine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu yöntemler kullanılarak bugüne kadar yaklaşık 200 üzerinde ASTER uydu verisi analiz edilmiş, birçok alanın arazi doğrulama çalışması tamamlanmış ve raporlanarak arşivlenmiştir. 2013 yılı sonuna kadar tüm Türkiye'yi kapsayan 290 adet ASTER verisinin analiz ve yorumlanması tamamlanacaktır.

Geliştirilen metodoloji ve algoritmalarla ASTER uydu verilerinin öncelikle atmosferik düzeltilmesi yapılmakta ve jeolojik amaçlar dışında görüntülerde yer alan su, bitki örtüsü, bulut, kar yersel etmenler ortadan kaldırılması amacıyla maskeleye uygulanmaktadır. Sonraki aşamada mineral haritalama, kaya türü ayırtlaması, yüzey sıcaklığı, stereoskopik görüntü elde etme, çizgisel ve dairesel gibi yapısal unsurların belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu verilerin oluşturulmasında her bir ASTER uydu verisine 40'm üzerinde analiz işlemi gerçekleştirilmektedir. Elde edilen tüm sonuçların bir arada değerlendirilmesi amacıyla, Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) de yararlanılmaktadır.

Bir maden yatağı veya endüstriyel hammadde kaynağının bulunmasında uzaktan algılama ile saptanan jeolojik özellikler ile öncel çalışmalardan elde edilen sayısal haritalar bir arada kullanılması gerekmektedir. Her maden yatağı farklı bir oluşum mekanizmasına, mineral birlikteliklerine ve özel yapısal özelliklere sahiptir. Bu nedenle, elde edilen mineral haritaları ve litolojik farklılıklar sayısal jeoloji haritaları ile kontrol edilmekte ve çalışma alanlarındaki yapısal unsurlar değerlendirilerek maden yatağı oluşabilecek alanlar ayrıntılı olarak saptanabilmektedir. Son aşamada ise veriler potansiyel alanlar CBS ortamında sayısal topografik haritalar üzerine dökülerek, arazi doğrulama çalışmaları için lokasyonlar belirlenmektedir.

Bu çalışma ile saptanan jeolojik özellikler fay zonlarının haritalanması, heyelan bölgelerinin tespiti gibi doğal afet konularındaki çalışmalara da ön bilgiler sağlamaktadır. Ülke çapında yapılan ASTER Uydu Verisi analizleri çalışmaları sonucunda, özellikle polimetallik maden yatağı olabilecek sekiz ayrı ruhsat önerisinde bulunulmuş, ayrıca endüstriyel ve enerji hammaddesi olabilecek birçok alanda elde edilen veriler Kurum içi ve dışındaki çalışmalara destek verebilmek amacıyla raporlanarak arşivlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: ASTER Uydu Verileri, Jeolojik Uzaktan Algılama, Maden Aramaları, Endüstriyel Hammadde, Doğal Afetler

THE DETECTION OF GEOLOGICAL FEATURES BY THE REMOTE SENSING METHODS: TURKEY

**Engin Ö. Sümer^a, Murat Koruyucu^a, K. Canan Özgüner^a, K. Mustafa Avcı^a,
Burcu Kocadere^a, Ayşe Dağlıyar^a, Yeliz Bayraktaroğlu^a,
Beliz Aksoy^a, F. Melis Bayındır^a**

^aGeneral Directorate of MTA, Dr. İsmail Seyhan Remote Sensing Center
(esumer@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Remote sensing studies have accelerated a lot towards the end of 90s as being parallel with the development of the technology. Especially; the use of satellite data have become widespread in the exploration of natural resources such as; the mineral, raw and industrial materials and in the detection of natural hazard areas. Today, many space and airborne data which has many spectral bands (ranging from 14 to 244) and high resolution have been used. Which geological data would be acquired using the remote sensing is important in these studies. Within this framework, many observation satellites which have different specifications have still been collecting data from earth surface. The most widely used satellites that have been used in the determination of geological features are ASTER, LANDSAT, AVIRIS and HYPERION. By the analyses obtained from these sensors information belonging to geological features can be acquired prior to performing field studies.

Studies related to the determination of geological features in Turkey using ASTER data since 2002 have been carried out in the Remote Sensing Center of the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Ankara, Turkey. Since then, approximately more than 200 ASTER data have been analyzed; field checks of many of them have been completed and archived with reports. Until the end of 2013, the analysis and interpretation of all ASTER data covering Turkey (290 data) will have been completed.

By means of the methodology and algorithms developed, first the atmospheric correction of ASTER data are done then; the other factors affecting the quality of data such as; the water, vegetation, cloud, snow are masked. Later on; studies such as; mineral mapping, rock type discrimination, surface temperature, stereoscopic viewing and the extraction of linear and circular structures are performed. During the formation of all these results, each ASTER data is submitted to more than 40 analyses. Geographic Information Systems (GIS) is also used during the assessment of all data acquired.

It is necessary to use the geological features detected by the remote sensing method and the digital maps that had previously been prepared in exploring a mineral deposit or the source of an industrial raw material. Each mineral deposit possesses a different formation mechanism, mineral association and different structural features. Therefore; the mineral maps and lithological differences obtained are checked with digital geological maps and areas in which the mineral deposit might occur assessing the essential structural features could be detected in detail. And in the last stage; potential areas given are plotted on digital topographical maps in GIS media and locations are specified for the essential field checks.

Geological features detected by this method could also provide preliminary information to natural hazard studies such as; fault zone mapping, detection of landslide zones. As a result of ASTER satellite data analyses currently carried throughout the country, 8 distinct polymetal permit areas have been proposed. Besides; data obtained in many areas which could serve as a potential for industrial and energy raw materials have been reported and archived in order to technically support the studies both in and outside MTA.

Keywords: ASTER Satellite Data, Geological Remote Sensing, Mineral Explorations, Industrial Raw Material, Natural Hazards

YER BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA
EARTH INFORMATION SYSTEMS AND
REMOTE SENSING

Posterler/*Posters*

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ VE RUSLE MODELİ TABANLI EROZYON DUYARLILIĞI DEĞERLENDİRMESİ: ŞEBINKARAHİSAR (GİRESUN) ÖRNEĞİ

Zeynep Altan^a, Aykut Akgün^a

*^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Trabzon
(aykut.akgun@ktu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Şebinkarahisar (Giresun) ve yakın çevresinin erozyon duyarlılığının coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve uzaktan algılama (UA) yöntemleriyle beraber RUSLE (Revize Edilmiş Evrensel Toprak Kaybı Denklemi) modelleme yöntemi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla, ana veri seti olarak 2001 yılına ait Landsat 5 TM uydu görüntüsü, 1:25.000 ölçekli topoğrafik harita, büyük toprak grupları (BTG) haritası ve uzun dönem ortalama yağış verileri kullanılmıştır. Erozyon duyarlılık değerlendirmesi amacıyla kullanılan RUSLE modelinde ihtiyaç duyulan parametreler olarak yüzey akışı aşındırma (R), toprak aşınım (K), yamaç uzunluğu ve eğimi (LS), toprak örtüsü (C) ve erozyon kontrol uygulamaları (P) faktörü verileri üretilmiştir. Landsat 5 TM uydu görüntüsünden itibaren ilk olarak inceleme alanına ait arazi örtüsü haritası elde edilmiştir. Bu maksatla "Maksimum Benzerlik" sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Topoğrafik haritanın sayısallaştırılması yardımıyla sayısal yükseklik modeli (SYM) ve bu model kullanılarak yamaç uzunluğu ve eğimi verileri (LS) üretilmiştir. Toprak aşınım faktörü (K), BTG haritasından yeniden sınıflandırma kullanılarak elde edilmiştir. Toprak örtüsü (C) ve erozyon kontrol uygulamaları (P) faktörleri ise uydu görüntüsünden üretilen arazi örtüsü haritasından yeniden sınıflandırma ile elde edilmiştir.

Sözü edilen parametreler, IDRISI Andes coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama yazılımında bulunan RUSLE entegre modülü yardımıyla değerlendirilmiş ve inceleme alanına ait erozyon duyarlılık haritası elde edilmiştir. Elde edilen erozyon duyarlılık haritasına göre inceleme alanının 9.98 km² 'lik kısmının çok düşük, 16.25 km²'lik kısmının düşük, 3.78 km²'lik kısmının orta, 0.32 km²'lik kısmının yüksek ve 0.03 km²'lik kısmının ise çok yüksek erozyon duyarlılığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erozyon, RUSLE, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama, Şebinkarahisar

GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS AND RUSLE MODEL BASED EROSION SUSCEPTIBILITY ASSESSMENT: EXAMPLE FOR SEBINKARAHISAR (GİRESUN)

Zeynep Altan^a, Aykut Akgün^a

^a Karadeniz Technical University, Engineering Faculty, Geological Engineering
Department, Trabzon
(aykut.akgun@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, determination of erosion susceptibility for Sebinkarahisar (Giresun) and its surrounding area by geographical information systems (GIS) and remote sensing (RS) methods and using RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) model was aimed.

For this purpose, Landsat 5 TM satellite images acquired in 2001, 1:25.000 scale topographical map, big soil groups (BSG) map, and long term annual precipitation data were used to be main data set. The parameters, needed in RUSLE model used for erosion susceptibility assessment, such as rainfall-runoff erosivity (R), soil erodibility (K), slope length (LS), cover management (C), and support practice factors (P) were produced. Initially, the landcover map of the area was obtained by Landsat 5 TM satellite image. For this purpose, "Maximum Likelihood" classification method was used. Digital elevation model (DEM) was produced by digitizing of topographical sheet, and the slope length (LS) data produced by the DEM mentioned. Soil erodibility (K) factor was obtained by reclassification of big soil groups map. Cover management (C) and support practice factors were also obtained by reclassification of the landcover map produced by the satellite image.

The mentioned parameters were evaluated by RUSLE integrated module in IDRISI Andes geographical information systems and remote sensing software, and an erosion susceptibility map of the area was obtained. According to the map obtained, 9.98 km² of the area was determined to be very low susceptible, 16.25 km², 3.78 km², 0.32 km², and 0.03 km² were determined to be low, moderate, high and very high susceptible, respectively.

Keywords: Erosion, RUSLE, Geographical Information Systems, Remote Sensing, Sebinkarahisar

GÜMÜŞHANE'DEKİ (TÜRKİYE) KİLLERİN MİNERALojİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ: UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE YORUMLANMASI

**İbrahim Akpınar^a, Ferkan Sipahi^a, Alaaddin Vural^a, Nuri Uzunlar^b,
Özşen Çorumluoğlu^c İbrahim Asri^c, Ömer Albayrak^d**

^aGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
29000, Gümüşhane, Türkiye

^bSouth Dakota School of Mines and Technology,
Geological Engineering Department, Rapid City, SD, Amerika

^cGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Harita Mühendisliği Bölümü, 2900 Gümüşhane, Türkiye

^dKoza Altın İşletmeleri A.Ş. Batıkent, Ankara, Türkiye
(ferkansipahi@gmail.com)

ÖZ

Gümüşhane ve yakın çevresinde yeralan çalışma sahasındaki killer çoğunlukla (Canca-Refene-Çamlıca sahaları ve Kale ve Tamzı sahaları hariç) Liyas yaşlı volkano-tortul seriden oluşan Şenköy Formasyonu içinde bulunmaktadır. Şenköy Formasyonu'ndaki kumtaşları kil ve kömür içerir. Killeri kömür seviyelerinin altında bulunur. Kale ve Tamzı sahalarındaki killeri Geç Kretase yaşlı türbiditik seri içinde; Canca, Refene ve Çamlıca sahasındaki killeri ise Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu'nun hidrotermal ayrışmaya uğramış volkanitlerinde oluşmuşlardır.

Kil Mineralojisi olarak Dörtkonak (Edire), Alemdar, Yukarı Kov ve Çamlıca'da başlıca illit ve daha az kaolinit; Tahnis ve Kaban'da simektit; Tekke, Canca ve Refene'de kaolinit ve daha az illit; Kale ve Tamzı'da ise klorit ve daha az illit-simektit ara tabakalı tespit edilmiştir. Örneklerde kil dışı bileşen olarak genelde kuvars bulunmaktadır. Dörtkonak (Edire), Alemdar, Yukarı Kov ve Çamlıca'daki illitlerin (Fe+Mg)'ca fakir olması, bunların feldspatların hidrotermal ayrışması sonucu oluştuğunu göstermektedir.

Sahada yapılan arazi çalışmalarının sonuçları uzaktan algılama teknikleri ile irdelenmiştir. Bu kapsamda sahanın Lansat 7 ETM uydu görüntüsü üzerinde band oranlaması, temel bileşen analizleri gibi uzaktan algılama teknikleri kullanılarak görüntü işleme çalışması yapılmıştır. Arazi çalışmaları ile elde edilen sonuçların yapılan uzaktan algılama çalışmaları ile elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu ve yapılan bu uzaktan algılama çalışmalarının bölgedeki alterasyon ve killeşmelerin aranması ve belirlenmesinde (özellikle prospeksiyon amaçlı çalışmalarda) tatmin edici sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gümüşhane, İllit, Kaolinit, Kil Mineralleri, Mineral Kimyası, Uzaktan Algılama

MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL PROPERTIES OF CLAYS IN GÜMÜŞHANE (TURKEY): AN INTERPRETATION WITH REMOTE SENSING METHODS

**İbrahim Akpınar^a, Ferkan Sipahi^a, Alaaddin Vural^a, Nuri Uzunlar^b,
Özşen Çorumluoğlu^c İbrahim Asri^c, Ömer Albayrak^d**

^a Gümüşhane University Engineering Faculty,

Department of Geological Engineering, 2900 Gümüşhane, Türkiye

^bSouth Dakota School of Mines and Technology,

Geological Engineering Department, Rapid City, SD, USA

^c Gümüşhane University Engineering Faculty Department of Geomatics Engineering,
2900 Gümüşhane, Türkiye

^dKoza Gold Mining Co.Inc. Batıkent, Ankara, Türkiye
(ferkansipahi@gmail.com)

ABSTRACT

Clay fields in the study area (except Canca, Refene and Çamlıca fields, and Kale and Tamzı fields) are found within Liassic age Şenköy Formation consisting of volcano-sedimentary units. Sandstones of Şenköy Formation contain clay and coal beds. Clays are observed under the coal levels. Clays in the Kale and Tamzı fields are in the Late Cretaceous turbiditic serie; those of the Canca, Refene and Çamlıca fields are defined within the hydrothermally altered volcanics of Eocene age Ali Baba Formation.

Considering of clay mineralogy, in Dörtkonak (Edire), Alemdar, Yukarı Kov and Çamlıca, mainly illite and at a lesser amount kaolinite; in Tahnis and Kaban fields smectite; in Tekke, Canca and Refene kaolinite and at a smaller amount illite ; and whereas in Kale and Tamzı fields mainly chlorite with at a lesser level illite-smectite interbeds are determined. In analyzed samples, quartz is present in general as non-clay components. The Fe- and Mg-poor illites of Dörtkonak (Edire), Alemdar, Yukarı Kov, and Çamlıca show that these clays are formed by hydrothermal alteration of feldspars.

The results of field studies conducted were examined by remote sensing techniques. In this context, image processing operations were performed on Lansat 7 ETM satellite image of the area using remote sensing techniques such as the band rationing, principal component analysis. It is determined that the results obtained by field works are compatible with the findings of remote sensing studies. It is found that this remote sensing works conducted have given satisfactory results for exploration of alterations and clay fields and also specifying clay occurrences (especially for prospecting studies) in the region

Keywords: Gümüşhane, İllite, Kaolinite, Clay Minerals, Mineral Chemistry, Remote Sensing

LÂDİK (SAMSUN) İLÇESİ'NDE YÜRÜTÜLEN BİNA ENVANTER ÇALIŞMASININ CBS ORTAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Aytek Ersan^a, Emre Çoşkunlu^a, Erkin Tekin^a,

Levent Uçarlı^a, Kıvanç Çalışkan^a,

Emre Doğramacı^a, Gencay Atmaca^a, Enis Işık^a,

Mustafa Yunus Karatosun^a, Erkan Demirci^a, Erkan Koparmal^a

*^a İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, İstiklal Mah. 928. Sk. No:6 55200 Atakum/SAMSUN
jeoaytek@gmail.com*

ÖZ

Bu çalışmada KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişim Stratejisi ve Eylem Planı (2010-2023) için Müdürlüğümüz görev kapsamına giren ve 11.2.2 eylem kodlu Bütünleşik Tehlike Haritalarının Hazırlanmasına yönelik çalışma bölgesi olarak seçilen Ladik İlçesi'nde yürütülen bina envanter çalışmalarının CBS ortamındaki değerlendirmesi verilmiştir. Lâdik İlçesi, çalışması tamamlanan Ondokuzmayıs İlçesi'nden sonra gelen 2. çalışma bölgesidir. Bölgenin seçilmesinde yüzölçümü, toplu yerleşim, Kuzey Anadolu Fayı'nın varlığı ve diğer kriterler göz önüne alınmıştır.

Lâdik İlçesi Samsun şehir merkezine ~82 km uzaklıkta olup; yüzölçümü 575 km² ve nüfusu 17850'dir. İlçe merkez mahallelerine ait bina envanterinin oluşturulması amacıyla öncelikle 1/25000 ölçekli uydu fotoğrafı üzerine tüm binalar poligon olarak çizilmiştir. Arazide 05-07 Kasım 2012 tarihleri arasında 5 ekipten oluşan 10 kişilik Teknik Personel ile 3000 bina (konut, ticarethane, ahır vs.), belediyenin numarataj sistemi dikkate alınarak yerinde tespit edilmiştir. Afet sonrası çalışmalar düşünülerek tespit edilen tüm binaların fotoğrafı çekilmiştir. Araziden elde edilen veriler, ilgili yazılım olan ArcGIS ortamındaki binalar üzerine işlenmiş, böylece her binanın öznitelik karnesi çıkarılmıştır. Binaya ait öznitelik karnesinde bina tipi, kat yüksekliği, yapım yılı, kullanım şekli, varsa ticarethane niteliği ve binanın oturduğu kadastro parsel bilgisi gibi afet anında öncelik gerektirecek veriler bulunmaktadır.

İlçe bütününde acil durum alanlarının tespitine yönelik çalışmalarda; çadır kurma alanı, konteyner alanı, yardım toplama yeri, yardım dağıtım yeri ve enkaz döküm alanları yerinde tespit edilerek sayısal hale getirilmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Bu çalışmaya paralel olarak, 2011 Van depremi sonrası afetzedelerin kalıcı iskânında kullanılan 178 konteynerin yer seçimi tamamlanmış olup, konteyner kentin kurulması için planlama çalışmaları devam etmektedir.

Lâdik İlçesi bütününde yerel zemin koşullarının belirlenmesine yönelik mikrotremor çalışması ve 56 köyde yürütülecek bina envanter çalışmasının 2013 yılında tamamlanması hedeflenmektedir. Tamamlanmış ve tamamlanması planlanan tüm çalışmalar Müdürlüğümüz öz kaynaklarıyla yürütülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afet, Acil Durum Alanı, Bina Envanteri, Coğrafi Bilgi Sistemi, Samsun

GIS ASSESSMENT OF THE STRUCTURE INVENTORY STUDY PERFORMED IN LADIK, SAMSUN (NORTH TURKEY)

**Aytek Ersa^a, Emre oşkunlu^a, Erkin Tekin^a,
Levent Uçarlı^a, Kıvanç Çalışkan^a,
Emre Doğramacı^a, Gencay Atmaca^a, Enis Işık^a,
Mustafa Yunus Karatosun^a, Erkan Demirci^a, Erkan Koparmal^a**

^a Provincial Directorate for Disaster and Emergency Management, İstiklal Mah. 928. Sk.
No:6 55200 Atakum/SAMSUN
(jeoaytek@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, it has been mentioned about GIS assessment of structure inventory study, one of the job scopes of our management, 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 studying area, Ladik district, where is the second area after Ondokuzmayıs district. Surface area, collective settlements, North Anatolian Fault, and the other criteria have been taken into consideration for the choice of the area.

Ladik, 82 km far away from Samsun city, has 575 square kilometres and population of 17850. All structural information (house, office, and barn) have been plotted as polygon on the 1/25000 scale satellite images in order to generate structural inventory of settlements. 3000 structures have been detected by 10 workers in situ, considering the numbering system of municipality, from 5 to 7 October 2012. Besides, photos of all structures have been taken for post-disaster studies. Data collected from the study area, have been added in polygons of structures, using ArcGIS software. Hence, attribute tables of all structures have been created, which is consisted of type, storey height, year of built, usage, office qualification, and cadastral info data.

In the studies of emergency area detection for whole city, tenting area, container area, pouring debris area, passing the hat round area, and delivering area have determined by us in situ with photos and digital data. Site selection has correspondingly been completed for 178 containers, which had used for permanent settlement of disaster victims after Van earthquake in 2011, while planning proceeds to construct container city.

It is intended to complete the microtremor studies to determine of site characteristics and the structure inventory study for 56 villages in 2013. All completed and planned studies have been maintained with our own resources.

Keywords: Disaster, Emergency Area, Geographic Information System, Samsun, Structure Inventory

VAN İLİ KENTSEL GELİŞİMİ İÇİN CBS TABANLI JEOLJİK VE JEOTEKNİK ALAN SEÇİMİ

Öznur Şahin^a, Eren Akköprü^a, Levent Selçuk^a

^a *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,*

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van.

(lselcuk@yyu.edu.tr)

ÖZ

Kentsel gelişim için jeolojik ve jeoteknik değerlendirmeler çoğunlukla uygun kriter ve fazla miktarda veri gerektirirler. Çok ölçütlü karar analizi yaklaşımı (ÇÖKA) kullanarak coğrafi bilgi sistemleri ile kriterlerin önem ve öncelik sıraları belirlenebilir ve çok fazla miktarda veri kullanılabilir.

Kentsel gelişim için CBS tabanlı jeolojik ve jeoteknik değerlendirmeler Van ili ve çevre gelişim alanları için uygulanmıştır. Bu değerlendirmelere ek olarak, 2011 Van depremleri sonrası yeni yapılan konutlar için seçilen alanlarının bu kapsamda doğruluğu tartışılmıştır. Çok ölçütlü karar analizi yaklaşımında analitik hiyerarşi yöntemi (AHP) her kriterin ağırlık değerlerinin hesaplanması için uygulanmıştır. Çalışmada ağırlık değerleri farklı litoloji, mekanik ve fiziksel özellikler, yeraltısu koşulları, jeolojik tehlikeler ve benzeri yardımcı verilere göre değerlendirilmiştir. Her kritere ait model, kriterlerin kendi içerisinde karşılaştırılmasına olanak sağlayan bir matris yardımı ile oluşturulmuştur.

Sonuç olarak, Van ili olası gelişim alanları için CBS tabanlı modellerin birlikte değerlendirilmesi ile uygunluk haritası oluşturulmuştur. Söz konusu harita 4 ayrı bölge içerisinde değerlendirilmiştir. Bunlar, (1) yerleşime uygun alanlar (yüksek katlı yapılaşma), (2) orta derecede uygun alanlar (düşük katlı yapılaşma), (3) ayrıntılı jeoteknik araştırma gerektiren alanlar ve (4) uygun olmayan alanlardır. Birden çok veri kriterleri farklı kombinasyonlarda kullanılabilmesi nedeniyle, CBS ve ÇÖKA kullanımı kentsel gelişim planlaması için oldukça başarılı bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP), Alan Seçimi, Van (Türkiye)

GIS BASED GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL SITE SELECTION FOR URBAN EXTENSIONS AT VAN PROVINCE (TURKEY)

Öznur Şahin^a, Eren Akköprü^a, Levent Selçuk^a

^a Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van.
(lselcuk@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

A geological and geotechnical evaluation for urban extension mostly requires suitable criteria and a large amount of spatial data. Geographical information systems (GIS) using Multiple Criteria Decision Analysis approach (MCDA) are capable of determining the order of priority and importance of criteria and managing very large amounts of spatial data.

GIS- based geological and geotechnical evaluations for urban extension were illustrated for urban area of Van city and its vicinity. In addition to these evaluations, the accuracy of new urban extensions after 2011 Van earthquakes was discussed in the current study. Analytical hierarchy process (AHP) at MCDA approach was performed to estimate the weight values for each criterion. The weight values were assigned to different kind of criteria such as lithology, the mechanical and physical properties, groundwater conditions, geologic hazards and ancillary data. Spatial model for each criterion was generated using comparison matrices where all identified criteria were compared against each other.

Finally, the suitability map was produced by GIS for the possible extension of Van city. The final map was evaluated into four different zones, (1) areas suitable (multi storey buildings) (2) areas moderately suitable (low-rise building) (3) areas requiring detailed geotechnical investigation and (4) unsuitable areas for settlement. The use of GIS and MCDA has proven successful for urban extension planning, because multiple criteria of data can be integrated in different combinations.

Keywords: Geographical Information Systems (GIS), Analytical Hierarchy Process (AHP), Site Selection, Van City (Turkey)

YAZAR DİZİNİ / AUTHOR INDEX

A

| | | | |
|------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Abdioğlu, Emel | 218, 236, 360 | Akyıldız, Mustafa | 402 |
| Abuş, Eren Deniz | 198 | Alacalı, Mine | 106, 336 |
| Acar, Dursun | 140, 160, 164, 188, 194 | Albayrak, Ömer | 518 |
| Acar, Serhat | 458 | Alemdağ, Selçuk | 452, 460 |
| Afşin, Mustafa | 128, 142 | Al-Fadhel, Mahmood S. | 273 |
| Akal, Cüneyt | 432 | Aljubouri, Zeki A. | 123 |
| Akaryalı, Enver | 420 | Alkaç, Onur | 192 |
| Akça, F. Aşan | 426 | Alkanb, Mutlu | 318 |
| Akçalar, Türkan | 186 | Al-Kawaz, Hazim Ameen | 275 |
| Akçalı, Barış | 156, 168 | Al-Mutwali, Majid M. | 500 |
| Akçay, Ali Ekber | 74, 114 | Alpar, Bedri | 198 |
| Akçay, Miğraç | 406 | Altan, Zeynep | 516 |
| Akçer, Sena | 160, 164, 176 | Altuner, Demir | 88, 474, 488 |
| Akdoğan, Remziye | 112 | Altınok, Sevgi | 2, 18, 50 |
| Akgöz, Murat | 20, 22, 260 | Altıntaş, İ. Emir | 84 |
| Akgün, Aykut | 516 | Altıntaş, İsmail Emir | 90 |
| Akgündüz, Serdar | 68 | Altunel, Erhan | 18, 46, 50 |
| Akgün, Haluk | 312 | Altunkaynak, Şafak | 104 |
| Akın, Müge | 430 | Apa, Ramazan | 44 |
| Akın, Mutluhan | 430, 446 | Arehart, Greg B | 228 |
| Akın, Uğur | 410 | Arı, Z. | 126 |
| Akkiraz, Mehmet Serkan | 134 | Arslan, Arzu | 312 |
| Akkoca, Dicle Bal | 140, 160, 192, 194 | Arslan, Mehmet | 218, 236, 360 |
| Akköprü, Eren | 522 | Arslan, Şebnem | 266 |
| Akman, Nazan | 304 | Arslan, Tuğçe Nagihan | 140, 160, 192, 194 |
| Akmaz, Recep Melih | 362 | Artun, Ahmet Ali | 506 |
| Akpınar, İbrahim | 518 | Aslan, Neslihan | 406 |
| Aksever, Fatma | 128, 142, 268 | Aslan, Yasemin | 192 |
| Aksoy, Beliz | 512 | Asri, İbrahim | 518 |
| Aksoy, M. E. | 62 | Astruc, Laurance | 284 |
| Aksoy, Murat Ersen | 98, 464 | Atakul-Özdemir, Ayşe | 474 |
| Aktaş, Ümit | 318 | Atalar, Müge | 152, 156, 168, 326 |
| | | Atasoy, A. Dilek | 148 |

| | |
|--------------------|-----------------------|
| Ateş, Cihat | 392 |
| Atıcı, Gökhan | 66, 342 |
| Atmaca, Gencay | 520 |
| Avcı, Kerem | 308 |
| Avcı, K. Mustafa | 512 |
| Avcıoğlu, Mustafa | 162, 174 |
| Avşar, Niyazi | 476, 480, 482, 490 |
| Avşar, Özgür | 98, 330 |
| Avşar, Ulaş | 98 |
| Ay, A. M. | 222, 224 |
| Ayday, Can | 510 |
| Aydemir, B. Serkan | 44 |
| Aydıncakır, Didem | 218, 236 |
| Aydıncakır, Emre | 388 |
| Aydın, Harun | 264 |
| Aydın, M. Burak | 44 |
| Aygül, Mesut | 88 |
| Aysal, Namık | 356 |
| Ayva, Aytekin | 308 |
| Ayyıldız, Turhan | 144 |

B

| | |
|----------------------|----------|
| Baba, Alper | 124 |
| Bağcı, Utku | 74 |
| Bakak, Özde | 326 |
| Bakırhan, Bülent | 76, 380 |
| Balci, Nurgül Çelik | 118 |
| Balkan-Atlı, Nur | 284 |
| Balkıs, Hüsametdin | 490 |
| Ballato, Paolo | 30 |
| Barth, Mathias | 84 |
| Barut, İpek F. | 476 |
| Başaran, Nurcan | 288, 296 |
| Bayhan, İbrahim | 148 |
| Bayındır, F. Melis | 512 |
| Bayraktaroğlu, Yeliz | 512 |
| Becker, Thorsten W. | 40 |

| | |
|---------------------|-------|
| Bedi, Yavuz | 82 |
| Bello, Olayinka | 258 |
| Beyazpirinç, Metin | 74 |
| Beyaz, Turgay | 436 |
| Bilgin, Öykü | 106 |
| Bilir, M. Erde | 404 |
| Billor, Mehmet Zeki | 104 |
| Billor, Zeki | 378 |
| Bischoff, Juliane | 138 |
| Blackwell, Bonnie | 6 |
| Bookhagen, Bodo | 26 |
| Boult, Stephen | 138 |
| Bozcu, Mustafa | 174 |
| Bozkaya, Ömer | 364 |
| Bozkurt, Alper | 82 |
| Budakoğlu, Emrah | 4, 52 |
| Büke, Cem Oğuz | 320 |
| Bulut, Ayla | 308 |
| Bulut, Fikri | 460 |
| Buzlu, H. Baki | 226 |

C

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| Çağatay, M. Namık | 176 |
| Çağatay, M. Namık | 178 |
| Çağatay, Namık | 160, 164, 188, 194 |
| Çağlayan, Ayşe | 92 |
| Çakır, Korhan | 254, 290 |
| Çakır, Z. | 62 |
| Çalışkan, Aylin | 146 |
| Çalışkan, Kıvanç | 520 |
| Çalışkan, Onur | 146 |
| Çalışkan, Tuğba Arife | 234 |
| Can, Aslı Z. | 44 |
| Çan, Tolga | 310, 314 |
| Çelik, Mehmet | 266 |
| Çelik, Ö. Faruk | 84 |
| Çelik, Ömer Faruk | 90 |

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Cengiz, Oya | 412 | Direk, İ. Halil | 148 |
| Çetin, Çağla | 510 | Doğan, Adil | 74, 82 |
| Çetin, Sinan | 498 | Doğan, Tuba Rastgeldi | 148 |
| Çiftçi, Bozkurt | 408 | Doğan, Uğur | 200, 508 |
| Çiftçi, Yahya | 398, 410 | Doğramacı, Emre | 520 |
| Çil, Volkan | 106 | Doğrul, Nihan Sezgin | 506 |
| Çiner, Attila | 26 | Dokuz, Uğur Erdem | 266 |
| Çobankaya, Mehmet | 66, 74, 342 | Dongen, Bart E. van | 138 |
| Çoban, Muhammed | 74 | Dönmez, Cahit | 398, 410 |
| Çolak, Mümtaz | 332, 432 | Dönmez, Mustafa | 114 |
| Çolakoğlu, Aydın Olcay | 398, 410 | Dudarev, Oleg | 138 |
| Çöl, Leyla | 400 | Duman, Muhammet | 152, 156, 168 |
| Çorumluoğlu, Özşen | 518 | Duman, Tamer Y. | 28, 44 |
| Coşkun, Betül | 412 | Duman, Y. | 36 |
| Çoşkunlu, Emre | 520 | Durmuş, Hatice | 4, 52 |
| D | | Duru, Olgun | 370, 372 |
| Daghası, Hekmat S. Y. Al- | 64 | Dutucu, Ayşe Atalay | 130, 132 |
| Dağlıyar, Ayşe | 512 | Duygu, Levent | 76, 380 |
| Damcı, Emre | 160, 176, 178, 194 | Düzen, Hacer | 264 |
| Daş, Burhan | 140 | E | |
| Davraz, Ayşen | 128, 142, 268 | Ece, Ö. Işık | 238 |
| Demir, Selma | 258 | Echtler, Helmut | 26, 30 |
| DemirAltın | 486 | Efe, Ahmet | 228 |
| Demirbağ, Emin | 188 | Eker, Mert Arif | 312 |
| Demirbağ, Hünkar | 380 | Ekinci, Yunus Levent | 72, 80 |
| Demircan, Huriye | 492 | Ekmekci, Erkan | 66 |
| Demirci, Erkan | 520 | Ekmekçi, Mehmet | 276 |
| Demir, Çiğdem Şahin | 228 | Elçi, Hakan | 434 |
| Demirel, Cansu | 444 | Elitez, İrem | 286 |
| Demirel, Seda | 488 | Elmacı, Hasan | 24, 28, 36, 44 |
| Demirer, Ş. Sinan | 492 | Elmas, Ali | 68 |
| Diñer, Berkay | 284 | Elmas, Elmas Kırcı | 174 |
| Diñer, Feyza | 476, 480, 482, 490 | Emiroğlu, Şengül | 308 |
| Diñer, İsmail | 446 | Emre, Ömer | 24, 28, 36, 44 |
| Dipova, Nihat | 438 | Engin, Hilal | 266 |
| | | Erbay, Semra | 306 |
| | | Ercan, Hatice Ünal | 238 |

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Erdal, Tuğçe | 184 | Genç, Ş. Can | 6, 356 |
| Erdem, Mehmet | 192 | Gharbı, A. | 111, 504 |
| Erdem, Nazire Özgen | 134 | Göçmengil, Gönenç | 90 |
| Erdoğan, Murat | 424 | Gökçekuş, Hüseyin | 256 |
| Eren, Muhsin | 20, 22 | Gökkaya, Atilla | 44 |
| Ergeldi, Ş. Ufuk | 506 | Göktaş, Fikret | 470 |
| Ergen, Ali | 82 | Göncüoğlu, M. Cemal | 82, 220, 366 |
| Erginal, A.Evren | 30 | Gören, Burcu | 402 |
| Erginal, Ahmet Evren | 162, 166, 174 | Görendağlı, Nurcan Avşın | 78 |
| Erginalc, Ahmet Evren | 170 | Gratuze, Bernard | 284 |
| Erik, Nazan Yalçın | 502 | Güleç, Nilgün | 374 |
| Eriş, Kadir | 178 | Gülen, Levent | 4 |
| Eriş, K.Kadir | 192, 194 | Güler, Fatih | 444 |
| Eriş, Kürşad Kadir | 140, 160 | Güler, Tayfun | 16 |
| Erkül, Fuat | 352, 376 | Güllü, Ezgi | 344 |
| Erkül, Sibel Tatar | 376 | Gül, Murat | 98, 108, 464 |
| Ersan, Aytek | 520 | Gül, Serra | 118 |
| Er, Selman | 440 | Gültekin, Fatma | 278 |
| Erşen, Filiz | 422 | Gültekin, Tuğba | 128, 142 |
| Ersoy, Arzu Fırat | 278 | Gümrük, Oğuzhan | 406 |
| Ersoy, E. Yalçın | 378 | Günay, Kurtuluş | 398, 410 |
| Ersoy, Hakan | 454, 458 | Gündoğan, İbrahim | 218, 236 |
| Ersoy, Yalçın | 352, 376 | Günel, H. | 222, 224 |
| Erturaç, M. Korhan | 8, 130, 132, 284, 320 | Güner, İ. Noyan | 254 |
| Eryılmaz, Fulya Yücesoy | 196, 346 | Güner, Sebahattin | 348 |
| Eryılmaz, Mustafa | 196, 346, 476 | Güneş, Yavuz | 10, 12 |
| Eski, Semih | 16 | Güney, Aygün | 324 |
| Evcimen, Özmen | 76, 380 | Güngür, M. Şakir | 466 |
| Evren, Murat | 44 | Gürbüz, Alper | 182, 186, 202 |
| F | | Gürbüz, Çağdaş | 438 |
| Faccenna, Claudio | 40 | Gürbüz, Esra | 182, 202 |
| Ferry, M. | 62 | Güreş, Batuhan | 444 |
| G | | Güroacak, Zülfü | 160 |
| Gemici, Ünsal | 332 | Güroacak, Zülfü | 192, 452, 460 |
| Gençalioglu-Kuşcu, Gonca | 416 | Gürsu, Semih | 330 |
| | | Gustafsson, Örjan | 138 |
| | | Gutsuz, Pınar | 8, 130, 132 |

H

| | |
|------------------------|---------------|
| Haklıdır, Füsun S. Tut | 324 |
| Halaçlar, Azım | 470 |
| Hallı, Mihri | 120 |
| Hamdon, Alaa N. | 64 |
| Hassan, Khalid F. | 272 |
| Hassan, Zeki M. | 123 |
| Hatipoğlu, M. | 222, 224 |
| Hatipoğlu, Murat | 226 |
| Helvacı, Cahit | 218, 236, 378 |
| Hıms, M. Ali | 142 |

I

| | |
|---------------------|---------------|
| Ibrahim, Muthana K. | 500 |
| Ibrahim, Ibrahim S. | 64 |
| İkiel, Cercis | 130, 132, 320 |
| İlhan, Semiha | 402 |
| İlhan, Tarık | 156, 168 |
| İlkimen, Elif Meriç | 326 |
| İmren, Caner | 6, 188 |
| İnan, Nurdan | 340, 498 |
| İnceöz, Murat | 160, 390 |
| Işık, Enis | 520 |
| Işık, Ercan | 52 |
| Işık, Veysel | 92 |
| İslam, Tuba | 172, 190 |
| Ivanova, Daria | 82 |

J

| | |
|------------------|----|
| Jolivet, Laurent | 40 |
|------------------|----|

K

| | |
|-------------------------|----------|
| Kaçaroğlu, Fikret | 330 |
| Kadirioğlu, Filiz Tuba | 14 |
| Kahraman, Abidin | 396 |
| Kahraman, İsmail | 254, 290 |
| Kakroodi, Ata Abdollahi | 158 |
| Kalafat, Doğan | 10, 12 |

| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Kamacı, Ömer | 104 |
| Kanar, Fatih | 66, 342 |
| Kandemir, Özgür | 66, 342 |
| Kangal, Özgen | 134 |
| Kanık, Mustafa | 454 |
| Kapan-Yeşilyurt, Sevinç | 162 |
| Karabacak, Volkan | 2, 18, 46, 50 |
| Karabulut, Savaş | 456 |
| Karacan, Ergun | 464 |
| Karacık, Zekiye | 238 |
| Karadağ, Mustafa | 460 |
| Karagüzel, Remzi | 268 |
| Karakaş, Zehra | 128, 142 |
| Karakütük, Seval | 496 |
| Karamanderesi, İsmail Hakkı | 332 |
| Karaoğlu, Özgür | 352, 368 |
| Kara, Sinan | 442 |
| Karatosun, Mustafa Yunus | 520 |
| Karlı, Orhan | 380 |
| Kartalkanat, Ahmet | 282 |
| Kartal, Recai F. | 14 |
| Kavak, Orhan | 246 |
| Kavcıoğlu, Remzi | 156, 168 |
| Kaya, Ayberk | 460 |
| Kayabaşı, Ali | 242 |
| Kayacan, Nurcan | 284 |
| Kaya, Mustafa Yücel | 486 |
| Kaya, Selma | 288 |
| Kaya, T. Tanju | 470 |
| Kazancı, Nizamettin | 184, 186, 202, 344 |
| Kekovalı, Kıvanç | 10, 12 |
| Kelam, Abdullah Mehmet | 312 |
| Keleş, Sinan | 308 |
| Kence, Aykut | 474 |
| Keskin, Mehmet | 40, 356, 370, 382, 384 |

| | | | |
|-----------------------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| Keskin, Mehmet | 372 | Marroni, Michele | 366 |
| Keskin, Serdar | 398, 410 | Martschini, Martin | 26 |
| Khalil, Muthana .T. | 272 | Mayda, Serdar | 470, 496 |
| Kibar, Sibel | 208 | Mazman, Tolga | 310 |
| Kiyak, Nafiye Güneç | 30 | Meghraoui, M. | 62 |
| Kılıç, Ayşe Didem | 390, 392 | Melnick, Daniel | 26, 30 |
| Kılınçarslan, S. | 222, 224 | Menekşe, Meryem | 118 |
| Kılınçarslan, Serkan | 282 | Merchel, Silke | 26 |
| Kıyak, Nafiye Güneç | 162, 166, 170 | Meriç, Engin | 476, 480, 482, 490 |
| Klötzli, Urs | 376 | Métais, Grégoire | 144 |
| Kocadere, Burcu | 512 | Metin, Yüksel | 74 |
| Kocatepe, Hamza | 318 | Mink, Roy | 328 |
| Kocatürk, Hüseyin | 426 | Molnár, Ferenc | 228 |
| Koç, Hayati | 340, 484 | Molodkov, Anatoly | 200 |
| Koçkar, Mustafa Kerem | 312 | Mouralis, Damase | 284 |
| Köklü, Şefika | 308, 410 | Muhemeed, Ahmed S. | 123 |
| Kondo, Hisao | 24 | Murathan, Alim | 124 |
| Koparmal, Erkan | 520 | | |
| Koral, Hayrettin | 102 | N | |
| Korkmaz, Taner | 108 | Nazik, Atike | 490 |
| Koruyucu, Murat | 512 | Niedermann, Samuel | 26 |
| Küçükuysal, C. | 126 | Nohegar, A. | 158 |
| Kurt, Mehmet Ali | 120 | Nomade, Sebastian | 284 |
| Kurtuluş, Bedri | 330 | | |
| Kurtuluş, Oktar | 44 | O | |
| Kurtuluş, Osman | 408 | Öcal, Füsün | 44 |
| Kuşcu, Gonca Gençalioglu | 330, 354 | Öcal, Hüseyin | 74 |
| Kuşcu, İlkay | 404, 416 | Öcal, M. Feyza | 10, 12 |
| Kuşçu, İsmail | 328 | Öğretim, Anıl | 2 |
| Kuzucuoğlu, Catherine | 284 | Öğretmen, Nazik | 178 |
| Kylander-Clark, Andrew R.C. | 88 | Öğütçü, Zafer | 10, 12 |
| L | | Oğuzer, Melis B. | 226 |
| Lechler, Paul J | 228 | Okan, Özlem Öztekin | 160, 192 |
| Lejju, Julius Bunny | 154 | Okay, Aral I. | 88 |
| M | | Okay, Aral İ. | 112 |
| Maden, Tuğba Evrim | 262 | Okay, Nilgün | 304 |
| Mahmutoğlu, Yılmaz | 444 | Okudan, Emine Ş. | 480 |
| | | Okuldaş, Cansu | 56 |

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|--------------------------|----------|
| Okuyucu, Cengiz | 82 | Öztürk, Tuğba | 166, 170 |
| Olgun, Şeyda | 28, 36, 44 | Özvan, Ali | 430, 446 |
| Ömeroğlu, Işıl | 216 | Özyurt, Mehmet | 396 |
| Ön, Bora | 164 | P | |
| Öngen, İzver Özkar | 68 | Pandolfi, Luca | 366 |
| Önkal, Güncel | 212 | Pehlivan, Mustafa Bülent | 320 |
| Ön, Sena Akçer | 98 | Pehlivan, Şükrü | 66, 342 |
| Ön, Z. Bora | 176 | Pernicka, Ernst | 228 |
| Örçen, Sefer | 54 | Pınar, Ali | 10, 12 |
| Oyan, Vural | 356, 382, 384, 446 | Poşluk, Elif Apaydın | 102 |
| Özalp, Selim | 24, 28, 36, 44 | R | |
| Özbek, Ahmet | 442 | Rızaoğlu, Tamer | 74 |
| Özçelik, Mehmet | 100, 232 | Rolland, Yann | 84 |
| Özdemir, Kübra | 276 | S | |
| Özdemir, Yavuz | 374 | Sabah, Levent | 510 |
| Özdemir, Yavuz | 382 | Saber, Reza | 92 |
| Özden, Ali Tolga | 300, 302 | Sadaoui, M. | 111, 504 |
| Özden, Süha | 58 | Safford, Lisa | 328 |
| Özen, Sevgi | 220 | Şahin, Erdem | 348 |
| Özen, Tuğbanur | 106, 332 | Şahin, Gülen | 58 |
| Özeren, M. Sinan | 176 | Şahin, Murat | 444 |
| Özeren, Sinan | 178 | Şahin, Öznur | 522 |
| Özer, Erol | 340, 484, 498 | Şahin, Sabah Yılmaz | 456 |
| Özerk, O. Cem | 308 | Saka, Samet | 362 |
| Özer, Mahmut | 210 | Sakınç, Mehmet | 164 |
| Özer, Mine Sezgül Kayseri | 144 | Sancar, Ümmühan | 160, 176 |
| Özgül, E. Birol | 268 | Şans, Gökhan | 444 |
| Özgüner, K. Canan | 512 | Sarı, Bilal | 108 |
| Özgür, Nevzat | 234 | Sarı, Erol | 120 |
| Özkan-Altınar, Sevinç | 474 | Sarı, Kadir | 426 |
| Özkan, Mutlu | 90 | Şaroğlu, Fuat | 36 |
| Özkaymak, Çağlar | 16 | Savaş, Fatih | 254, 260 |
| Özmen, Bülent | 300, 302 | Sayın, Ali | 216 |
| Özpınar, Yahya | 378 | Sayıt, Kaan | 366 |
| Öztura, Erdal | 174 | Schildgen, Taylor | 30 |
| Öztürk, Muhammed Zeynel | 166, 170, 174 | | |

| | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------|---------------|
| Schildgen, Taylor F. | 26 | T | |
| Selçuk, Azad Sağlam | 8 | Talas, Ezgi | 152 |
| Selçuk, Levent | 436, 466 | Talbot, Helen M. | 138 |
| Selver, Ayça Doğrul | 138 | Tapan, Mücip | 446 |
| Semiletov, Igor | 138 | Taptık, Mehmet Avni | 74 |
| Semiz, Barış | 378 | Tarcan, Gültekin | 332 |
| Şen, Cüneyt | 388 | Tarı, Ufuk | 6 |
| Sendir, Hüseyin | 426 | Taslı, Kemal | 340, 484, 498 |
| Şengör, A. M. Celâl | 84 | Taşova, Yunus Emre | 172, 190 |
| Şengüler, İlker | 244, 250 | Tekin, Erkin | 520 |
| Şengün, Fırat | 70 | Tekiner, S. İsmail | 148 |
| Şengün, Raziye | 324 | Tekin, Senem | 314 |
| Şenkul, Çetin | 200 | Tekin, U. Kağan | 82, 366 |
| Şen, Şevket | 144 | Temizel, İrfan | 360 |
| Şentürk, Murat | 100, 232 | Temiz, Uğur | 66 |
| Serin, Şule | 148 | Tepe, Çiğdem | 16 |
| Sherlock, Sarah | 88 | Tesakov, Alexey S. | 470 |
| Şimşek, Barbaros | 44 | Tetiker, Sema | 364 |
| Şimşek, E. | 126 | Tezer, Azime | 304 |
| Sipahi, Ferkan | 518 | Titov, Vadim | 470 |
| Softa, Mustafa | 294 | Tiepelo, Massimo | 376 |
| Sol, Ayhan | 206 | Tok, Turgut | 66, 342 |
| Songören, O. Taner | 282 | Tolo, Casim Umba | 154 |
| Songören, Taner | 288 | Topal, Tamer | 430 |
| Soycan, Havva | 82 | Toprak, Selami | 246 |
| Sözbilir, Hasan | 16 | Topuz, Gültekin | 84, 90 |
| Sözeri, Koray | 144 | Törk, Koray | 254, 308 |
| Sparkes, Robert | 138 | Tosdal, Richard M. | 416 |
| Steier, Peter | 26 | Tsukamoto, Sumiko | 130, 132 |
| Strecker, Manfred R. | 26, 30 | Tuğrul, Atiye | 440 |
| Suludere, Yaşar | 184 | Tuncay, Ercan | 82 |
| Sümer, Engin Ö. | 512 | Tunç, Berna | 10, 12 |
| Sümer, Ökmen | 16 | Tunçdemir, Vahdet | 76, 380 |
| Sunal, Gürsel | 88, 104, 112, 130, 132 | Tunçel, Esra | 50 |
| Sünnetci, M. Oğuz | 458 | Tunç, İ. Onur | 70 |
| | | Turan, Mehmet | 294 |
| | | Turgut, Seyide Gül | 502 |

| | | | |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| Tur, Hüseyin | 198 | Yalçın, Hüseyin | 364 |
| Türkecan, Ahmet | 114 | Yalçın, Ünsal | 288 |
| Türker, Mete | 278 | Yaltrak, Cenk | 198, 286 |
| Türkmenoğlu, Asuman Günal | 216 | Yaman, Nefise | 510 |
| Türk, Necdet | 432, 434 | Yanmaz, Mehmet N. | 44 |
| Tüysüz, Necati | 400 | Yaralı, Gülbin | 16 |
| Tüysüz, Okan | 6, 88 | Yavuz, Ali Bahadır | 432 |
| U | | Yedek, Özgür | 184 |
| Uçarlı, Levent | 520 | Yeğrek, Özlem | 156 |
| Uçurum, Ali | 228 | Yeleser, Levent | 290, 308 |
| Uğur, Hamza | 320 | Yeşilnacar, M. İrfan | 148 |
| Ülgen, Umut Barış | 140, 160 | Yeşilyurt, Serdar | 508 |
| Ünal, Alp | 104 | Yetiş, Ayşegül Demir | 148 |
| Ünal, Esin | 356, 384 | Yiğitbaş, Erdinç | 70, 72, 80, 162 |
| Üner, Serkan | 56 | Yıldırım-Balcı, Semra | 284 |
| Utkucu, Murat | 4, 52 | Yıldırım, Cengiz | 26, 30, 34 |
| Uysal, İbrahim | 362, 376 | Yıldırım, Derviş | 456 |
| Uytun, Hüseyin | 462 | Yıldırım, Nail | 402 |
| Uzel, Bora | 16 | Yıldız, Bahri | 408, 414 |
| Uzun, Ayşe | 324 | Yıldızdağ, Kemal | 462 |
| Uzunlar, Nuri | 518 | Yılmaz, Ali | 86, 94 |
| V | | Yılmaz, Çağrı | 472 |
| Varol, Baki | 144 | Yılmaz, Hüseyin | 86, 94, 396 |
| Velioğlu, T. | 222, 224 | Yılmaz, Numan | 340 |
| Vural, Alaaddin | 348, 420, 422, 424, 518 | Yokeş, M. Baki | 476, 480 |
| Y | | Yokeş, Mehmet Baki | 482 |
| Yağcıoğlu, Ufuk Celal | 360 | Yönlü, Önder | 46 |
| Yakupoglu, Türker | 54 | Yücel, Cem | 360 |
| Yalçınalp, Bülent | 458 | Yücel, Tahsin Onur | 184 |
| Yalçınler, C. Çağlar | 18 | Yücesoy-Eryılmaz, Fulya | 476 |
| Yalçın, Hilal | 4, 52 | Yusufoğlu, Halil | 32 |
| | | Z | |
| | | Zack, Thomas | 84 |