

69.

Türkiye Jeoloji Kurultayı

69th Geological Congress of Turkey

MTA Kültür ve Kongre Merkezi

11-15 Nisan 2016

Congress Center of MTA

11-15 April 2016

Doğal Kaynakların Jeopolitikası

Geopolitics of Natural Resources

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI *ABSTRACTS BOOK*

Editör / Editor

Kaan SAYIT



TMMOB

JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

550.4

69. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı

Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası yayınları, 2016

688 s.: 24 cm (Jeoloji Mühendisleri Odası yayın No: 127)

jeoloji kurultayı, yer bilimleri, doğal kaynaklar, enerji, jeopolitika, jeoloji

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI NO: 127

ISBN: 978-605-01-0869-9

Baskı

Afşaroğlu Matbaası

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

Tel: 312 384 54 84

KURULTAY DÜZENLEME KURULU

(Organizing Committee)

Başkan / President

Volkan Ş. EDİGER

II. Başkan / Vice President

Attila ÇİNER

Sekreter / Secretary

Muzafer SİYAKO

Zühtü BATI

Sayman / Treasury

Halil İbrahim YİĞİT

Sosyal ve Kültürel Etkinlikler / Social and Cultural Activities

Ümit UZUNHASANOĞLU–Murat AKGÖZ

Basın ve Halkla İlişkiler / Public Relations

Zeynep Elif YILDIZEL – İlhan ULUSOY

TMMOB JMO BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Erdin BOZKURT

Başkan, Jeoloji Eğitimi / *President, Geological Education*

Alper BABA

II. Başkan, Çevre ve Tıbbi Jeoloji / *Vice President, Environmental and Medical Geology*

Bülent ÖZMEN

Sekreter, Jeolojik Tehlikeler ve Meslek Etiği /
Secretary, Geological Hazards and Professional Ethics

Hasan SÖZBİLİR

Yapısal Jeoloji ve Tektonik / *General Geology and Tectonics*

Mehmet EKMEKÇİ

Hidrojeoloji / *Hydrogeology*

Mehmet Ruhi AKÇIL

Sondaj Uygulamaları / *Drilling Applications*

İbrahim AKKUŞ

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular / *Geothermal Resources*

Rahmi NARİN

Kömür Jeolojisi / *Coal Geology*

İsmail ABALIOĞLU

Petrol Jeolojisi / *Petroleum Geology*

Ayhan KOÇBAY

Jeoteknik ve Mühendislik Jeolojisi / *Engineering Geology and Geotechnics*

Mehmet Lütfi SÜZEN

Uzaktan Algılama ve CBS / *Remote Sensing and GIS*

Şengül Can GENÇ

Mineraloji-Petrografi / *Minerology and Petrography*

Erkan EKMEKÇİ

Paleontoloji / *Paleontology*

M. Bahadır ŞAHİN

Endüstriyel Hammaddeler / *Industrial Raw Materials*

Özcan DUMANLILAR

Metalik Madenler / *Metallic Mineral Deposits*

Nihat BOZDOĞAN

Stratigrafi-Sedimentoloji / *Stratigraphy - Sedimentology*

Fuat ŞAROĞLU

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

Nizamettin KAZANCI

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

Osman PARLAK

Jeokimya / *Geochemistry*

Koray K. YILMAZ

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

Murat NURLU

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

TMMOB JMO YÖNETİM KURULU

Başkan / <i>President</i>	Hüseyin ALAN
II. Başkan / <i>Vice President</i>	Faruk İLGÜN
Yazman / <i>Secretary</i>	Murat ATEŞOĞULLARI (16.03.2016'ya kadar)
Sayman / <i>Treasury</i>	Halil İbrahim YİĞİT
Mesleki Uygulamalar Üyesi / <i>Member of Professional Activities</i>	Ümit UZUNHASANOĞLU
Sosyal İlişkiler Üyesi / <i>Member of Social Affairs</i>	Rengin KONUK
Yayın Üyesi / <i>Member of Publication</i>	Beril AÇIKGÖZ

KURULTAY OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİ

Bölgesel Jeoloji ve Tektonik / *Regional Geology and Tectonics*

Aral İ. Okay
Erdin Bozkurt
Ramazan Kadir Dirik

Çevre Jeolojisi ve Tıbbi Jeoloji / *Environmental Geology and Medical Geology*

Alper Baba
Yüksel Örgün
Engin Tutkun

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

Erol Sarı
Kürşat Kadir Eriş
Faruk Ocakoğlu

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

Şükrü Ersoy
Murat Nurlu

Doğal Kaynakların Ekonomi ve Politikası / *Economics and Politics of Natural Resources*

İlker Şengüler
İsmail Bahtiyar

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

İrfan Yolcubal
Galip Yüce

Jeokronoloji ve İzotop Jeolojisi / *Geochronology and Isotope Geology*

Muharrem Satır
Nilgün Güleç

Jeotermal Enerji / *Geothermal Energy*

Fusun Servin Tut Hakkıdır
İsmail Kara
Kömür Jeolojisi
M. Namık Yalçın
Selami Toprak

Kömür Jeolojisi / *Coal Geology*

M. Namık Yalçın
Selami Toprak

Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras / *Cultural Geology and Geological Heritage*

Nizamettin Kazancı
Nazire Özgen Erdem
Mehmet Korhan Erturaç

Magmatizma ve Magmatik Süreçler / *Magmatism and Magmatic Processes*

M. Cemal Göncüoğlu
Şengül Can Genç
İbrahim Uysal

Metalik Maden Yatakları ve Endüstriyel Hammaddeler / *Metallic Mineral Deposits and Industrial Raw Materials*

Cahit Helvacı
İlkay Kuşcu

Metamorfizma ve Metamorfik Süreçler / *Metamorphism and Metamorphic Processes*

Osman Candan
Gültekin Topuz

Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik / *Engineering Geology and Geotechnics*

Nihat Sinan Işık
Halil Kumsar

Neotektonik ve Depremsellik / *Neotectonic and Seismicity*

Hasan Sözbilir
Serdar Akyüz
Cengiz Yıldırım

Paleoiklim ve Paleocoğrafya / *Paleoclimate and Paleogeography*

Funda Akgün
Mehmet Akif Sarıkaya

Paleontoloji ve Biyostratigrafi / *Paleontology and Biostratigraphy*

Ercan Özcan
Huriye Demircan
Bilal Sarı

Petrol Jeolojisi / *Petroleum Geology*

Cem Karataş
Nevzat Bozkurt Çiftçi

Sedimentoloji ve Sedimanter Süreçler / *Sedimentology ve Sedimentary Processes*

Ezher Toker
Mehmet Özkul

Sondaj Yöntemleri ve Teknolojileri / *Drilling Methods and Technology*

Celalettin Şimşek
M. Ruhi Akçıl

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri / *Remote Sensing and GIS*

Kaan Şevki Kavak
Murat Ercanoğlu

ÖNSÖZ

Ülkemizde maalesef Batı'da olduğu gibi uzun süre varlık sürdürebilen sivil toplum örgütü ve o örgüt tarafından düzenli olarak yürütülen bir etkinlik ya da basılan bir yayın bulmak oldukça zordur. Türkiye Jeoloji Kurultayları bu türde yürütülen az sayıdaki etkinliklerden biridir. Türkiye Jeoloji Kurumu ile 1947'de başlayan bu serüvenin tam 69 senedir sürüyor olması, ülkemiz koşullarında gerçekten büyük bir başarıdır. Benim de bir dönem yönetiminde yer aldığım Türkiye Jeoloji Kurumu daha sonra, kuruluşuna katkılarda bulunduğum Jeoloji Mühendisleri Odası ile güçlerini birleştirerek faaliyetlerini günümüzde kadar ulaştırabilmişlerdir.

Jeoloji kurultayları her zaman ülkemiz yer bilimcileri camiası için önemli platformlar olmuştur. Bir önceki çalışma döneminde elde edilen veriler ve sonuçları bu kurultaylarda büyük bir heyecanla tartışılmış, teoriler yeni arazi dönemi öncesinde son bulgularla karşılaştırılarak test edilme imkânı bulmuştur. Böylece her sezon adım adım ilerlenerek ülkemizin karmaşık doğal yapısı daha anlaşılır hale gelmiştir.

Bütün bu dur durak bilmeyen uğraşların temel gayesi elbette toplumun ekonomik ve sosyal refahına katkıda bulunmak, kalkınmanın sürekliliğini sağlamak olmalıdır. Geleneksel nokta itibarıyla artık “bilim için bilim” ya da “bilim adamı için bilim” olarak özetlenebilecek paradigma neredeyse tamamen yok olmuştur. Toplumun gelişmesine doğrudan katkı sağlamayacak hiçbir bilimsel ve teknolojik faaliyete ülkelerin ekonomik sistemleri içinde yer bulunmamaktadır. Özellikle gelişmiş ülkeler bütün güçlerini, rakiplerinden üstün olabilmek için harcamaktadırlar. Yaşam mücadelesi, ülkelerin en öncelikli konusu haline gelmiştir.

Bu gelişmelerin farklı birçok nedeninin bulunmasına karşın, en önemlilerinin başında doğal kaynaklarının jeopolitiğinde yaşanan gerginlik gelmektedir. “Uluslararası politikaların coğrafyaya göre belirlenmesi”, ya da daha yaygın bir ifadeyle “kaynak savaşı” olarak adlandırabileceğimiz jeopolitika, özellikle miktarları belirli bir rezerv ile sınırlı olan ve yenilenemeyen kaynaklarda yaşanan sıkıntıların artarak ülkelerin rekabet güçlerini olumsuz yönde etkilemeye başladığı dönemlerde etkisini göstermektedir.

Günümüzde, uluslararası arenada görülen ve dünya barışını ciddi ölçüde olumsuz yönde etkileyen olayların temelindeki en önemli nedenlerden biri de özellikle enerji kaynaklarının jeopolitiğindeki bu tür gelişmelerdir. Sanayi devriminin oluşmasını mümkün kılarak insanlığın bugünkü konumuna gelebilmesinde büyük katkılar sağlayan geleneksel fosil yakıtların altın çağının sonuna geldiğimiz bu günlerde, yeni dönemin enerji kaynağı ve enerji teknolojilerine hâkimiyet konusunda küresel çaplı şiddetli bir rekabet yaşanmaktadır. Dönemin başat gücü Amerika Birleşik Devletleri ve onun stratejik ortağı Kanada bu mücadeleyi kaya

gazı ve kaya petrolü gibi yeni teknolojileri geliştirerek elde ettiği geleneksel olmayan hidrokarbonlarla aşmaya çalışırken, Rusya Federasyonu başta doğal gaz olmak üzere geleneksel hidrokarbonlardaki üstünlüğünü sonuna kadar kullanmayı, enerjideki yeni dünya devi Çin ise yerli kaynaklarından kömürü ve yaygınlaştırma başarısını gösterdiği yeni teknolojiler sayesinde yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmayı tercih etmektedir. Gerçek anlamda enerji kaynağı yoksunu bir coğrafyada yer alan Avrupa Birliği ise, enerji verimliliğinin gerekliliğini vurgulayarak yerli ve yenilenebilir kaynaklara önem vermektedir.

İşte böyle bir dönemde yer bilimleri daha da önem kazanmaktadır. Yapılan mücadeleler, ülkelerin sert güç (*hard power*) denilen askeri ve ekonomik araçları ve yumuşak güç (*soft power*) denilen kültürel ve siyasi araçları kullandıkları, uluslararası ilişkiler disiplini tarafından incelenen bir konu gibi görünse de, aslında bu mücadeleler yer bilimleri kapsamında da ele alınmalıdır. Ülkeler kendi topraklarındaki enerji kaynaklarını bütün sınırları zorlayarak sonuna kadar kullanma yoluna giderken, kaynak fakiri ülkeler de başka ülkelerdeki kaynaklar üzerinde yoğun bir rekabete girmektedirler. Bu bağlamda, yer bilimlerinin katkısına her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkemizde ise küresel çaplı bu gelişmelerin yeterince farkına varıldığı söylenemez. Bunun en önemli göstergesi olarak, mezunların piyasa değerlerinin bir ölçütü olarak kabul edebileceğimiz, vakıf üniversitelerinde eğitimi verilen alanlara bakmak yeterli olacaktır. Ülkemizde bulunan toplam 193 üniversitenin yüzde 44'ünü oluşturan 76 vakıf üniversitesinde hemen her alanda eğitim mevcutken yer bilimleri alanında tek bir örnek dahi bulunmamaktadır. Veliler çocuklarının yer bilimi alanına yatırım yapmasını istememektedirler, yani yer bilimi eğitiminin piyasa değeri düşüktür.

Bilim ve eğitim alanında günümüzde en gelişmiş ülke olan A.B.D.'ye bakıldığında ise, bu ülkenin yer bilimi bölümünü barındıran en kaliteli üniversitelerinin sadece 4 tanesinin devlet üniversitesi, 6 tanesinin ise vakıf üniversitesi veya özel üniversite olduğu görülmektedir. Öte yandan, bu üniversitelerin hiçbirinde klasik jeoloji eğitimi verilmediği, bu kurumların yukarıda bahsedilen gelişmelere paralel olarak yeniden şekillendirildikleri de not edilmedir. Bizim de bu gelişmelerin bir an önce farkına vararak gerekli değişimleri yapmamız gerekmektedir.

Bunun bir ilk adımı olarak bu yılki 69. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın ana teması "Doğal Kaynakların Jeopolitikası" olarak belirlenmiştir. Bu önemli başlığı vurgulamak için kurultayın ana konuşması, Prof. Dr. Mustafa Aydın tarafından verilecek olan "Uluslararası İlişkiler Bakış Açısıyla Doğal Kaynakların Jeopolitiği" başlıklı sunum olarak belirlenmiştir. Ayrıca, aynı konuda düzenlenen panelde de, Çetin Osman Budak (CHP), Prof. Dr. Beyza Üstün (HDP), Emin Haluk Ayhan (MHP), Salih Özdemir (EPDK) ve Dr. Tufan Erdoğan (JMO) kurumları adına görüşlerini paylaşacaklardır.

Kurultay boyunca, 39 farklı oturumda 186 sözlü sunum ile 89 poster sunumu gerçekleştirilecektir. Bunun yanı sıra oturumlarda da kendi konularında 8 çağrılı konuşmacı yer almaktadır. Kurultay Bildiri Özetleri kitabına dahil edilen toplam 275 sunum, 41 farklı oturum yürütücüsü tarafından büyük bir titizlikle seçilmiştir. Oturumlarda çok sayıda ve kaliteli bildirilerin sunulması, sunulan bildirilerin değerlendirilmesi ve sıralanması, oturum başkanlarının belirlenmesi aşamalarında gösterilen özen kurultayın kalitesini kesinlikle yükseltmiştir. Bildiri özetlerinin Türkçe ve İngilizce nüshalarındaki düzeltmelerin yapılarak son hallerine getirilmeleri de Doç. Dr. Kaan Sayıt tarafından yapılmıştır.

Kurultayın bu duruma gelebilmesindeki en büyük katkı şüphesiz ki Düzenleme Kurulu'nundur. Düzenleme Kurulu'nda benimle birlikte İkinci Başkan olarak görev yapan Prof. Dr. Attila Çiner, Sekreterler Dr. Zühtü Batı ve Muzaffer Siyako, Sayman Halil İbrahim Yiğit, Sosyal ve Kültürel Etkinlikler Üyesi Rengin Konuk ile Basın ve Halkla İlişkiler Üyesi Dr. Zeynep Elif Yıldız ve İlhan Ulusoy özverili çalışmalar yapmışlardır.

69. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın düzenlenmesi görevini bize veren ve tüm bu süreç boyunca yakın ilgi ve desteklerini esirgemeyen Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu, başta Yönetim Kurulu Başkanı Hüseyin Alan ve Jeoloji Mühendisleri Odası Genel Sekreteri Serap Keskinler olmak üzere, bütün deneyimlerini bizlerle paylaşmış, her konuda düzenleme kuruluna destek olmuştur. Kurultayın ev sahipliğini yapma geleneğini sürdürerek, bu yıl da salonlarını tahsis eden Genel Müdür Sayın Yusuf Ziya Coşar'ın şahsında jeoloji biliminin ana kurumu Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) bizlere her zamanki desteğini göstermiştir.

Kurultay'a çok değerli katkılarda bulunan bütün bu meslektaşlarımıza şükranlarımı sunar, başarılı bir kurultay geçirmemizi dilerim.

Prof. Dr. Volkan Ş. Ediger

69. Türkiye Jeoloji Kurultayı Başkanı

İÇİNDEKİLER/Contents

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK <i>Regional Geology and Tectonics</i>	1
ÇEVRE JEOLJİSİ VE TIBBİ JEOLJİ <i>Environmental Geology and Medical Geology</i>	37
DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ <i>Marine, Lake and Coastal Geology</i>	63
DOĞAL AFETLER VE AFET YÖNETİMİ <i>Natural Hazards and Disaster Management</i>	75
DOĞAL KAYNAKLARIN EKONOMİ VE POLİTİKASI <i>Economics and Politics of Natural Resources</i>	105
HİDROJEOLJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ <i>Hydrogeology, Water Resources and Management</i>	119
JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ <i>Geochronology and Isotope Geology</i>	143
JEOTERMAL ENERJİ <i>Geothermal Energy</i>	163
KÖMÜR JEOLJİSİ <i>Coal Geology</i>	191
KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS <i>Cultural Geology and Geological Heritage</i>	207
MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER <i>Magmatism and Magmatic Processes</i>	265

METALİK MADEN YATAKLARI VE ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER <i>Metallic Mineral Deposits and Industrial Raw Materials</i>	303
METAMORFİZMA VE METAMORFİK SÜREÇLER <i>Metamorphism and Metamorphic Processes</i>	379
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK <i>Engineering Geology and Geotechnics</i>	383
NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK <i>Neotectonic and Seismicity</i>	441
PALEOKLİM VE PALEOCOĞRAFYA <i>Paleoclimate and Paleogeography</i>	489
PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFI <i>Paleontology and Biostratigraphy</i>	505
PETROL JEOLJİSİ <i>Petroleum Geology</i>	545
SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER <i>Sedimentology ve Sedimentary Processes</i>	561
SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ <i>Drilling Methods and Technology</i>	607
UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ <i>Remote Sensing and GIS</i>	621
YAZAR DİZİN <i>Author Index</i>	651

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK
Regional Geology and Tectonics

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

HİMALAYALAR'IN ZANSKAR MAKASLAMA ZONU BOYUNCA TEKTONOMETAMORFİK EVRİMİ, KB HİNDİSTAN

Seniha Özüm Başta^a, Mary Leech^b

^aTürkiye Petrolleri, Arama Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye

^bEarth and Climate Sciences, San Francisco State University, 1600 Holloway Avenue,
San Francisco, CA 94132, USA

(obasta@tp.gov.tr)

ÖZ

Hindistan ve Asya levhaları arasında meydana gelen çarpışma, yaklaşık olarak Paleosen-Erken Eosen'de başlamış ve dünyanın en büyük aktif kıtasal çarpışma zonu olan ~2500 km uzunluğundaki Himalayalar'ı meydana getirmiştir. Himalayalar'ın üç ana tektonostratigrafik biriminden biri olan ve aynı zamanda kristalin çekirdeğini oluşturan Büyük Himalaya Sekansı (BHS), Batı Himalayalar'da Zanskar Makaslama Zonu (ZMZ) boyunca yüzeylenmektedir. BHS'nı oluşturan kayaçların çoğunluğu, Himalaya çarpışması ve Miyosen yüzeyleme dönemi boyunca metamorfizma ve yapısal deformasyona uğrayan yüksek dereceli metamorfikler ile bunları kesen granitlerdir.

Çalışma alanındaki metamorfikler çoğunlukla granat, stavrilit, disten gibi indeks mineraller içeren metapellitlerdir. Saha ve petrografik incelemeler, doğudan batıya doğru metamorfizma derecesinin klorit-biyotit zonundan disten zonuna doğru arttığını ve Barroviyen tipi metamorfizmanın eksiksiz bir biçimde meydana geldiğini ortaya koymaktadır. İlerleyen bölgesel metamorfizma (M_1), Himalaya orojenezi boyunca BHS kayaçlarının gömülmesi ile, gerileyen bölgesel metamorfizma (M_2) ise ZMZ'nun ayrılma fayı olarak tekrar faaliyete geçmesi ve yüksek dereceli metamorfiklerin yüzeylenmesi ile ilişkilidir. Makaslama zonu göstergeleri, ZMZ boyunca GB yönlü bindirme fayının KD yönlü normal fay tarafından üzerlendiğini ortaya koymaktadır. Mikrotektonik çalışma sonuçları, ZMZ'ndan uzaklaştıkça azalan gerilim ile meydana gelen farklı deformasyon mekanizmaları ve sıcaklıklarına işaret etmektedir.

U-Pb zirkon yaş analizi, M_1 evresinin sonu ve M_2 retrograsyonunun başlangıcı için, ZMZ'nun genişlemeli bir zon olarak tekrar aktif hale geldiği dönemle de örtüşen 21.6 ± 2.7 to 17.2 ± 5.3 Ma ve M_2 'nin erken fazında meydana gelen geç dönem domlaşma evresi için 19.9 ± 0.9 Ma yaşları vermektedir.

Çalışma alanından örneklenmiş metapellitler için oluşturulan izokimyasal faz modellerinden, M_1 granat zonu şistleri için $\sim 550-590$ °C'de $\sim 1.18-1.23$ GPa ve Suru Dom'da yer alan M_2 disten zonu şistleri için ~ 625 °C'de ~ 1.10 GPa pik basınç-sıcaklık koşulları elde edilmiştir. Suru Dom, basınç koşullarının GB'ya doğru artmasının beklenmesine karşın, minerallerin yüzeye daha yakın derinliklerde yeniden dengelenmesiyle ilişkili olan geç M_2 domlaşma evresi nedeniyle istisnai olarak daha düşük basınç değerlerini kaydetmektedir. Yapılan bu çalışma, BHS'nın yüksek dereceli metamorfiklerinin ~ 0.03 GPa/km litostatik basınç ile ~ 35 km den fazla derinliklere kadar uzandığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Himalaya, makaslama, metamorfizma, Barroviyen, jeokronoloji

THE TECTONOMETAMORPHIC EVOLUTION OF THE GREATER HIMALAYAN SEQUENCE ALONG THE ZANSKAR SHEAR ZONE, NW INDIA

Seniha Ozum Basta^a, Mary Leech^b

^aTurkish Petroleum, Exploration Department, Ankara, Turkey

^bEarth and Climate Sciences, San Francisco State University, 1600 Holloway Avenue,
San Francisco, CA 94132, USA
(obasta@tp.gov.tr)

ABSTRACT

The collision between India and Asia that, based on several different lines of evidence, likely started during the Paleocene to Early Eocene created the largest active continental collision zone in the world, the nearly 2,500 km-long Himalayas. The Greater Himalayan Sequence (GHS), one of the three primary tectonostratigraphic units and comprises the crystalline core of the Himalayas, has been exhumed along the Zanskar Shear Zone (ZSZ) in the western Himalaya. GHS rocks include mainly high-grade rocks recording metamorphism and deformation during the Himalayan collision and Miocene exhumation as well as granitic intrusions.

Metamorphic rocks from the study area are primarily metapelites containing index minerals such as garnet, staurolite, kyanite. Field and petrographic studies indicate that the metamorphic grade of the GHS increases from a chlorite-biotite zone to a kyanite zone from E to W along the Suru river valley, which, in combination represents a complete succession of prograde Barrovian-type metamorphism. The prograde regional metamorphic event (M_1) is associated with the burial of the GHS rocks during the Himalayan orogeny, while a retrograde metamorphic event (M_2) is associated with reactivation of the ZSZ as a detachment fault and the subsequent exhumation of high-grade rocks. Shear sense indicators show that a top-to-the-SW thrusting was overprinted by a top-to-the-NE normal-sense shearing along the ZSZ. Microtectonic studies suggest different deformation mechanisms and temperatures corresponding to decreasing strain with distance from the ZSZ.

U-Pb zircon analyses give ages of 21.6 ± 2.7 to 17.2 ± 5.3 Ma for the period at the end of the M_1 event and the beginning of the M_2 retrogression, and that coincides with the reactivation of the ZSZ as an extensional structure. The late-stage doming event in the early part of the M_2 occurred at 19.9 ± 0.9 Ma.

Isochemical phase models of peak P-T conditions for metapelites from the study area indicate ~ 1.18 - 1.23 GPa at ~ 550 - 590 °C for M_1 schists from the garnet zone, and ~ 1.10 GPa at ~ 625 °C for M_2 schists from the kyanite zone in the Suru Dome. The Suru Dome is an exception from the rest of the ZSZ and M_2 as it underwent a late stage doming event and hence records lower pressures due to its mineral assemblage having been reequilibrated at shallower depths. Given a lithostatic pressure of 0.03 GPa/km some of these rocks likely equilibrated at depths in excess of 35 km.

Keywords: Himalayas, shearing, metamorphism, Barrovian, geochronology

MENDERES MASIFI'NDE AR-AR MİKA YAŞLARI VE TEKTONİK ÖNEMLERİ

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

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

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

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

ÖZ

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

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

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

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

AR-AR MICA AGES IN THE MENDERES MASSIF AND THEIR TECTONIC SIGNIFANCE

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

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

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

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

(erdin@metu.edu.tr)

ABSTRACT

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

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

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

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

ÇAY-AKŞEHİR ARASI SULTAN DAĞLARI'NIN TEKTONOSTRATİGRAFİSİ: YENİ BULGULAR

Ali Ergen^a, Alper Bozkurt^a, Ercan Tuncay^a, Adil Doğan^b, Ayhan Ilgar^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, 06800, Ankara

^bMTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, 42250, Konya

(aliergenmta@gmail.com)

ÖZ

Sultan Dağları, Geyikdağı Birliği'ne ait Kambriyen-Lütesiyen yaşlı Sultandağı Birimi ve Aladağ Birliği'ne ait Devoniyen-Kretase yaşlı Çay Birimi olmak üzere iki yapısal birimden oluşur. Orta-geç Miyosen yaşlı Yalvaç Havzası'na ait karasal çökeller bölgedeki örtü kayalarını oluşturur. Sultandağı Birimi en altta erken Kambriyen yaşlı Hüdayi Formasyonu ile başlar. Üzerine orta Kambriyen yaşlı Çaltepe Formasyonu uyumlu olarak gelir. Geç Kambriyen-Erken Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonu Çaltepe Formasyonu'nun üzerinde uyumlu olarak yer alır. Bu birimler üzerine Geç Devoniyen yaşlı Engilli Formasyonu uyumsuz olarak gelir. Karbonifer yaşlı Harlak Formasyonu, Engilli Formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer alır. Harlak Formasyonu'nun dolomit ve rekristalize kireçtaşından oluşan alt kesimi Gökdere Üyesi, metaçakıltaş ve fillitlerden oluşan üst kesimi ise Kuz Üyesi olarak tanımlanır. Kuz Üyesi'nin tabanında yer alan metaçakıltaşlarının yanal yönde geniş yayımlı olması, Gökdere Üyesi'nin yanısıra Engilli ve Seydişehir formasyonları üzerinde de gözlenmesi bölgede Karbonifer içerisinde yersel bir uyumsuzluk olması gerektiğini ortaya koyar. Ayrıca bölgede önceki çalışmalarda Prekambriyen yaşlı kabul edilen metariyolitlerin Seydişehir ve Engilli formasyonlarını kestiği ilk kez bu çalışmada tespit edilmiştir. Bu metariyolitlerin istif içerisindeki konumlarına göre Karbonifer yaşlı olabileceği düşünülmektedir. Harlak Formasyonu üzerine uyumlu olarak geç Karbonifer-Permiyen yaşlı Ilıcak Formasyonu gelir. Sultandağı Birimi'ne ait tüm bu birimler Dogger-Geç Kretase yaşlı Hacıalabaz Formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür. Geç Jura yaşlı mikrogabro, diyabaz ve bazaltlardan oluşan Düzkaya Volkaniti, Hacıalabaz Formasyonu'nun alt seviyelerini keser. Hacıalabaz Formasyonu kumtaşı, silttaşı, kireçtaşı aralanımından oluşan geç Paleosen-Lütesiyen yaşlı Celeptaş Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür. Sultandağı Birimi üzerinde tektonik dokanakla Çay Birimi yer alır. Çay Birimi'nde en altta Devoniyen-Karbonifer yaşlı Değirmendere Formasyonu gözlenir. Bunun üzerinde uyumlu olarak Permiyen yaşlı Deresine Formasyonu yer alır. Deresine Formasyonu Jura-Kretase yaşlı Dereçine Formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla üzerlenir. Çay birimi üzerinde tektonik dokanakla Geç Kretase yaşlı Şeytanderesi Karışığı yer alır. Sultan Dağları'nı oluşturan tüm bu kayaç toplulukları, güneyde Yalvaç Havzası'na ait orta-geç Miyosen yaşlı alüvyon yelpazesi ve gölgesel karbonat çökelleri tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür.

Anahtar Kelimeler: Düzkaya Volkaniti, Çay Birimi, Engilli, metariyolit, mikrogabro

TECTONOSTRATIGRAPHY OF THE SULTAN MOUNTAINS IN THE AREA BETWEEN ÇAY-AKŞEHİR: NEW FINDINGS

Ali Ergen^a, Alper Bozkurt^a, Ercan Tuncay^a, Adil Doğan^b, Ayhan Ilgar^a

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

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, 2nd Regional Directorate of Middle Anatolia, 42250, Konya
(aliergenmta@gmail.com)

ABSTRACT

The Sultan Mountains consists of two different structural units; the Cambrian-Lutetian aged Sultandağı Unit belonging to Geyikdağı Unit and the Devonian-Cretaceous aged Çay Unit belonging to the Aladağ Unit. The Middle-late Miocene aged terrestrial sediments of the Yalvaç Basin are the cover rocks of the region. The Sultandağı Unit begins with lower Cambrian aged Hüdai Formation at the base. The Hüdai Formation is conformably overlain by the Cambrian aged Çaltepe Formation. The Late Cambrian-Early Ordovician Seydişehir Formation conformably overlies the Çaltepe Formation. These formations are unconformably overlain by the Late Devonian aged Engilli Formation. The Carboniferous aged Harlak Formation covers conformably the Engilli Formation. The lower part of Harlak Formation containing dolomites and recrystallized limestones is named the Gökdere Member; the upper part of the formation containing metaconglomerates and phyllites is called the Kuz Member. The metaconglomerates at the base of Kuz Member prove that there should be a local unconformity in the region within the Carboniferous period due to its broad lateral distribution and the presence of the metaconglomerates both on the Engilli and Seydişehir formations in addition to the Gökdere Member. It is firstly established in this study that the meta-rhyolites, assumed as Precambrian aged in the previous studies, intruded into the rocks of Seydişehir and Engilli formations. It is thought that these meta-rhyolites should be Carboniferous aged due to their position in the sequence. The Harlak Formation is conformably overlain by the late Carboniferous to Permian aged Ilıcak Formation. All of these formations belonging to Sultandağı Unit are overlain with an angular unconformity by the Dogger-Late Cretaceous aged Hacıalabaz Formation. The lower part of the Hacıalabaz Formation is intruded by the Late Jurassic aged Düzkaaya Volcanics containing microgabbro, diabase and basalts. Hacıalabaz Formation is unconformably overlain by late Paleocene to Lutetian aged Celeptaş Formation consisting of sandstone, siltstone, limestone alternation. The Sultandağı Unit is overlain with a tectonic contact by Çay Unit. The Devonian to Carboniferous aged Değirmendere Formation is seen at the bottom of Çay Unit. It is covered conformably by the Permian aged Deresinek Formation. The Deresinek Formation is overlain with an angular unconformity by Jurassic to Cretaceous aged Dereçine Formation. The Late Cretaceous aged Şeytanderesi Mélange is placed on the Çay Unit with a tectonic contact. All of these groups of rocks located on the Sultan Mountains are covered with an angular unconformity by the middle to late Miocene aged alluvial fan and lacustrine carbonate sediments of the Yalvaç Basin in the south.

Keywords: Düzkaaya Volcanites, Çay Unit, Engilli, meta-rhyolite, microgabbro

ORTA TOROSLAR'DA OLİGO-MİYOSEN HAVZALARININ YAPISAL GELİŞİMİ

Tolga Esirtgen^a, Ayhan Ilgar^a, Banu Türkmen Bozkurt^a, Serap Demirkaya^a

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

(tolgaesirtgen@yahoo.com)

ÖZ

Orta Toroslar'da yer alan Mut Havzası Oligosen döneminde dağlar arasında açılmaya başlamış molas havzalarından biridir. Havza temelini, Aladağ ve Bozkır napları oluşturur. Bu naplar, Triyas yaşlı volkanik ve kırıntılı kayaçlardan, Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşlarından ve Geç Kretase yaşlı ofiyolitik melanjdan oluşur. Aladağ ve Bozkır napları lokal olarak Eosen yaşlı sığ denizel kireçtaşları ile örtülür. Toros orojenik kuşağı, Neotetis okyanusal plakasının Mesozoyik sonunda kuzeye Avrasya altına dalmasının bir sonucu olarak oluşmuştur. Bu dönemde Afrika plakasının kuzey kenarı Avrasya kıtasının güney kenarı ile çarpışmıştır. Çarpışmaya bağlı sıkışma hareketi Eosen sonuna kadar devam etmiştir.

Mut Havzasının, güneyde yer alan Kıbrıs dalma-batma yayının genişlemeli yay gerisinde gelişen orojenik çökme sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Orojenik çökmeye bağlı olarak Mut Havzası'nı açan KB-GD, KD-GB ve D-B doğrultulu fay sistemleri gelişmiştir. Bu fay sistemlerinin önünde açılan çukurluk alanlarda ilk olarak gölssel havzalar oluşmuştur. Bu havzalardan başlıcaları Derinçay, Çamlıyayla ve Çavuşlar havzalarıdır. Bucakkışla-Derinçay arasında kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu normal fayların güneyinde açılan Derinçay Havzası içinde Oligosen-erken Miyosen yaşlı Fakırca Formasyonu'nun gölssel karbonatları depolanmıştır. Mut Havzası'nın doğusunda Çamlıyayla bölgesinde kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu açılma faylarının güneyinde Çamlıyayla Havzası açılmıştır. Bu havza içinde ise havzanın kenar kesimlerinde ilk olarak Jura-Kretase ve Eosen yaşlı kireçtaşlarından beslenen alüvyon yelpazesi ürünü çakıltaşları ve kumtaşları depolanmıştır. Bu kırıntılı birimler üzerinde ise gölssel karbonatlar çökelmiştir. Orta Toroslar'ın güneyinde doğu-batı doğrultulu Korucuk fayının güneyinde açılan havzada ise Oligosen yaşlı Çavuşlar Formasyonu'nun gölssel kırıntılıları depolanmıştır. Orta Toroslar'da eğim atımlı normal fay sistemlerine bağlı olarak açılan bu havzalar kömür çökeline de olanak sağlamıştır.

Küresel ölçekte geç Burdigaliyen'de gelişen denizel transgresyon Mut Havzası'nda çoğunlukla karbonatlardan oluşan kayaç topluluklarının çökelişini sağlamıştır. Mut Havzası'nı Oligosen'den itibaren açmaya başlayan fay sistemlerinin aktiviteleri Miyosen döneminde ve sonrasında da devam etmiştir. Bu fay sistemlerinin benzer doğrultu değerlerinde Miyosen denizel istiflerini de kestiği görülmektedir. Mut Havzası'nın geç Tortoniyen'de başlayan düşey yükselimi, Oligosen döneminde orojenik çökmeye bağlı olarak gelişen normal fay sistemlerini yeniden kullanmıştır. Bu yükselim bunun yanı sıra yeni fayların oluşmasına ve Miyosen denizel karbonatların bu faylar tarafından kesilmesine de neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Derinçay, Çamlıyayla, gölssel çökeller, Mut Havzası, orojenik çökme

STRUCTURAL DEVELOPMENT OF OLIGO–MIOCENE BASINS IN CENTRAL TAURIDES

Tolga Esirtgen^a, Ayhan Ilgar^a, Banu Türkmen Bozkurt^a, Serap Demirkaya^a

^aMTA, Department of Geological Research, 06800, Ankara

(tolgaesirtgen@yahoo.com)

ABSTRACT

The Mut Basin is one of the intramontane molasse basins that started to form in the Oligocene in Central Taurides. The Aladağ and Bozkır nappes constitute the bedrock of the basin. These nappes consist of Triassic volcanic and terrigenous rocks, Triassic–Cretaceous limestones and Late Cretaceous ophiolitic mélangé. The Aladağ and Bozkır nappes are locally covered by shallow marine limestones of Eocene age. The Taurus orogenic belt formed as a result of the subduction of Neotethyan oceanic plate under the Eurasia to the north at the end of the Mesozoic. At this period the northern edge of African plate collided with the southern edge of Eurasia continent. The compressional movement related to this collision continued to the end of Eocene.

The Mut Basin is thought to have formed as a result of orogen collapse in the extensional backarc regime of the Cyprean subduction arc to the south. The NW–SE, NE–SW and E–W directed fault systems developed related to the orogen collapse, which opened the Mut Basin. Initially, lacustrine basins formed on the depression areas in front of these fault systems. The main of these basins are Derinçay, Çamlıyayla and Çavuş basins. The Oligocene-early Miocene lacustrine carbonates of Fakırca Formation were deposited in the Derinçay Basin that was opened to the south of northwest-southeast directed normal faults between Bucakkışla-Derinçay. The Çamlıyayla Basin was opened to the south of northeast-southwest directed extensional faults in the Çamlıyayla region to the east of Mut basin. Firstly, the alluvial fan sandstones and conglomerates which were derived from the Jurassic–Cretaceous and Eocene limestones deposited at the margin of this basin. These alluvial sediments were followed by lacustrine carbonates. The lacustrine siliciclastic sediments of the Oligocene Çavuşlar Formation was deposited in the basin that was opened to the south of the east-west directed Korucuk fault to the south of the Central Taurides. These basins, which were opened related to the normal faults in Central Taurides, led also to coal deposition.

The late Burdigalian marine transgression developing on a global scale led to the deposition of rocks mostly composed of carbonates in the Mut Basin. The activities of fault systems, which started to open the Mut Basin from the Oligocene, continued also during the Miocene period and later. It is seen that these fault systems cut also the Miocene marine sequences in similar directions. The vertical uplift of the Mut Basin, which started in the late Tortonian, used again the normal fault systems which developed related to orogenic collapse in the Oligocene time. Furthermore, this uplift also led to the formation of new faults and to be cut of the Miocene marine carbonates by these faults.

Keywords: Derinçay, Çamlıyayla, lacustrine deposits, Mut Basin, orogenic collapse

DEVREKANI MASİFİ'NİN (K-TÜRKİYE) JEOKİMYASI, JEOKRONOLOJİSİ VE METAMORFİK EVRİMİ: ORTA PONTİDLER'DE YÜKSEK DERECELİ JURA METAMORFİZMASINA GENEL BİR BAKIŞ

Mehmet Ali Gücer^a, Mehmet Arslan^b

^aGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000, Gümüşhane

^bKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon
(maligucer@gmail.com)

ÖZ

Orta Pontidler'in (K-Türkiye) kuzey kesimlerinde farklı sıcaklık ve basınç koşullarında oluşmuş birçok metamorfik masif yüzeyleme vermekte olup, bunların başında Devrekani masifi gelmektedir. Üst amfibolit-alt granülit fasiyesi koşullarında metamorfizmaya uğramış olan masif ağırlıklı olarak paragnays, ortognays ve metakarbonatlar ile daha az oranda amfibolit ve kuvarsit türü kayaçlardan meydana gelmekte, yer yer ise apilit ve pegmatit gibi damar kayaçları tarafından kesilmektedir.

Amfibolit ve gnayslar, başlıca hornblend (Mg#: 0.48-0.74), klinopiroksen ($Wo_{46-52}En_{35-38}Fs_{11-18}$), plajiyoklas (An_{05-98}), kuvar, biyotit ($X_{Ann}: 0.33-0.49$, $X_{Phl}: 0.24-0.52$; Mg#: 0.33-0.59), granat ($Alm_{43-80}Grs_{0-18}Prp_{5-23}And_{0-4}Sps_{10-33}$), K-feldispat ($An_{0-1}Ab_{3-26}Or_{73-96}$), kordiyerit (Mg#: 0.33-0.71), sillimanit, hersinit ve Fe-Ti oksit içermektedir. Mineral birliktelikleri; sillimanit zonu, üst amfibolit-alt granülit fasiyesi ve orta basınç/yüksek sıcaklık (OB/YS) metamorfizmasını yansıtmakta olup, termobarometre hesaplamaları 6 ± 1.25 kbar, $775\pm 25^\circ C$ ($P_{mak}: 8.62$ kbar, $T_{mak}: 827\pm 22^\circ C$) ve 20-22 km derinliği vermektedir. Petrokimyasal verilere göre; amfibolitler, adayayı toleyitik bazaltını; ortognayslar, I-tipi kalk-alkalin volkanik yay granitoidini; paragnayslar ise aktif-pasif kıta kenarı ortamını karakterize eden şeyl-vake protolitlerinden türemişlerdir. U-Pb zirkon yaşlarına göre protolitler, Paleozoyik ve öncesi (668-293 My) kaynak alanlarla ve Permo-Karbonifer (316-252 My) magmatizmasıyla ilişkilidir. Ayrıca; U-Pb zirkon (199-158 My) ve $^{40}Ar-^{39}Ar$ hornblend/biyotit (192-153 My) yaşlandırmalarına göre, en üst (pik) metamorfizma koşulları Jura döneminde gerçekleşmiş olmalıdır. Sonuç olarak, Paleozoyik ve öncesi yaşlı protolitlerden oluşan Devrekani masifi, Orta Pontidler'in kuzey kesiminde Jura döneminde gelişen genişlemeli kıtasal yay metamorfizmasının ürünleri olarak tanımlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Devrekani (K-Türkiye), Orta Pontidler, Jura metamorfizması, jeokimya, jeokronoloji, termobarometre

**GEOCHEMISTRY, GEOCHRONOLOGY AND METAMORPHIC
EVOLUTION OF THE DEVREKANI MASSIF (N-TURKEY):
A GENERAL VIEW OF HIGH-GRADE JURASSIC
METAMORPHISM IN CENTRAL PONTIDES**

Mehmet Ali Gücer^a, Mehmet Arslan^b

^aDepartment of Geological Engineering, Gümüşhane University, TR-29000, Gümüşhane

^bDepartment of Geological Engineering, Karadeniz Technical University, TR-61080, Trabzon
(maligucer@gmail.com)

ABSTRACT

In the northern part of the Central Pontides (N Turkey) there are different metamorphic massifs exposed that formed under different temperature and pressure conditions, notably the Devrekani massif. Here, the upper amphibolite-lower granulite facies metamorphic rocks contain predominantly paragneiss, orthogneiss and metacarbonate, and to a lesser extent, amphibolite and quartzite, with cross-cutting aplite and pegmatite veins.

The amphibolites and gneisses are mainly composed of hornblende (Mg#: 0.48-0.74), clinopyroxene ($Wo_{46-52}En_{35-38}Fs_{11-18}$), plagioclase (An_{05-98}), quartz, biotite ($X_{Ami}: 0.33-0.49$, $X_{Phl}: 0.24-0.52$; Mg#: 0.33-0.59), garnet ($Alm_{43-80}Grs_{0-18}Prp_{5-23}And_{0-4}Sps_{10-33}$), K-feldspar ($An_{0-1}Ab_{3-26}Or_{73-96}$), cordierite (Mg#: 0.33-0.71), sillimanite, hercynite and Fe-Ti oxide. The mineralogical assemblages reflect characteristics of sillimanite zone, upper grade amphibolite-lower grade granulite facies and medium pressure/high temperature metamorphism (MP/HT). Thermobarometry calculations show 6 ± 1.25 kbar, $775\pm 25^\circ C$ ($P_{max}: 8.62$ kbar, $T_{max}: 827\pm 22^\circ C$) and 20-22 km depth. The petrochemical data suggest that amphibolites, orthogneisses and paragneisses were derived from protoliths of island arc tholeiitic basalt, I-type calc-alkaline volcanic arc granitoid; shale-wackestone characterizing active-passive continental margin, respectively. Based on U-Pb zircon dating data, the protoliths are related with the Paleozoic and pre-Paleozoic (668-293 Ma) provinces and Permo-Carboniferous (316-252 Ma) magmatism. Besides, the peak metamorphism could have taken place during the Jurassic time on the basis of U-Pb zircon (199-158 Ma) and $^{40}Ar-^{39}Ar$ hornblende/biotite (192-153 Ma) dating. Conclusively, the Devrekani massif, consisting of Paleozoic and pre-Paleozoic protoliths, can be ascribed as the products of Jurassic continental extensional arc metamorphism in the northern Central Pontides.

Keywords: Devrekani (N-Turkey), Central Pontides, Jurassic metamorphism, geochemistry, geochronology, thermobarometry

ANKARA HAYMANA BÖLGESİ'NİN KRETASE EVRİMİ: GENİŞLEMELİ AKTİF BİR KİTA KENARINDA KARBONAT SEDİMENTASYONU

Aral I. Okay^a, Demir Altınır^b

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

^b*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara
(okay@itu.edu.tr)*

ÖZ

Haymana yöresi ve çevresi Pontidlerin güney kesiminde İzmir-Ankara kenedine yakın bir bölgede yer alır. Kretase süresince bölge Avrasya'nın güneye bakan aktif kıta kenarının bir parçasını oluşturmuştur. Bilhassa Geç Kretase'de Haymana bölgesi kuzeydeki Pontid magmatik yayı ile güneydeki Tetis okyanusu arasında bir yay-önü havzası konumundaydı.

Yeni yapılan çalışmalar Haymana antiklinali çekirdeğinde mostra veren sedimenter istifin, Kretase Sistemi'nin hemen hemen tümünü kapsadığını ortaya koymuştur. Antiklinalin çekirdeğinde mostra veren Geç Jura - en genç Kretase yaşlı (Tithoniyen-Berriaziyen) sığ denizel kireçtaşlarının (Bilecik Grubu'nun Günören Formasyonu) üzerinde toplam kalınlığı 700 metre olan derin denizel Kretase kireçtaşları yer alır. Bu pelajik karbonat istifi, uyumsuzluk yüzeyleri ile birbirinden ayrılan, Berriaziyen, Albiyen-Senomaniyen ve Turoniyen-Santoniyen yaşında üç seriye ayrılır. Her biri seri çökmeden önce, Berriaziyen, Albiyen ve geç Senomaniyen'de, bölgedeki daha eski istifler eğim kazanmış (tiltleşmiş) ve kısmen denizaltı erozyonuna uğramıştır. Tektonizma muhtemelen aktif kıta kenarındaki lokal genişleme tektoniği ile ilgilidir. Her bir serinin tabanında karbonat breşleri yer alır, ve her bir serinin tabanı daha alttaki serileri uyumsuzlukla örter. Geç Santoniyen'de derin deniz karbonat sedimantasyonu, muhtemelen sıkışmalı bir deformasyon sonucunda sona ermiş, ve karbonat istifleri yükselmiş ve kısmen aşınmıştır. Bunu takip eden evrede geç Kampaniyen'de Haymana bölgesinde çok kalın istifler oluşturan silisiklastik türbiditler çökelmiştir. Kırıntılı sedimantasyon Eosen'e kadar devam etmiştir.

Yay-önü havzalar genelde magmatik yaydan gelen malzemenin çökeldiği kırıntılı havzalardır. Günümüzdeki ve geçmişteki bir çok yay-önü havzadan farklı olarak, Haymana bölgesinde ise en Erken Kretase'den (Berriaziyen) Kampaniyen'e kadar derin denizel karbonatlar çökelmiştir. Bunun başlıca nedeni Pontid magmatik yayının tümü ile denizaltında gelişen genişlemeli bir yay niteliğinde olması ve buna bağlı olarak magmatik yaydan hendeğe kırıntılı malzeme aktarılmamasıdır. Nitekim Kretase yaşındaki eklenir prizmalar (Ankara melanjinin Kretase kesimi) grovaplardan ziyade okyanus kabuğu parçalarını temsil eden bazalt, radyolaryalı çört, şeyl ve serpantinitten oluşur. Ankara çevresinde, örneğin Alcı bölgesinde, ofiyolitli melanjlara ile temsil edilen eklenir prizmadan, yay-önü havzasına kütle akıntıları şeklinde malzeme aktarılmıştır; bu olay Haymana antiklinalinde gözlenmez. Yay-önü havzalarda karbonat sedimantasyonu, sedimantasyonla eş-yaşlı düşey hareketler ve bu hareketlerin sonucunda meydana gelen karbonat breşleri ve denizaltı erozyonu ile tanımlanır. Bu hareketlerin bir diğer sonucu da karbonat istiflerinin yanal devamlılıklarının olmamasıdır; bu bağlamda yay-önü havzası kireçtaşları geniş yanal devamlılığı olan pasif kıta kenarı karbonatlarından farklıdır.

Anahtar Kelimeler: Kretase, stratigrafi, foraminifera, yay-önü, karbonat, Pontidler, Haymana

CRETACEOUS EVOLUTION OF THE ANKARA HAYMANA REGION: CARBONATE SEDIMENTATION IN AN EXTENSIONAL ACTIVE MARGIN

Aral I. Okay^a, Demir Altıner^b

^a*İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences and Faculty of Mines, Department of Geological Engineering, Maslak 34469 İstanbul*

^b*Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara (okay@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

The Haymana region in Central Anatolia is located on the southern part of the Pontides close to the İzmir-Ankara suture. During the Cretaceous the region formed part of the south-facing active margin of the Eurasia. Especially during the Late Cretaceous the Haymana region was in a fore-arc position between the Pontide magmatic arc in the north and the Tethys ocean in the south.

Recent geological studies in the Haymana region have shown that the area preserves a nearly complete record of the Cretaceous system. Shallow marine carbonates of earliest Cretaceous age are overlain by 700-m-thick deep marine Cretaceous limestones. Three unconformity-bounded deep marine carbonate sequences of Berriasian, Albian-Cenomanian and Turoonian-Santonian ages are recognized: Each of the three depositional sequences is preceded by a period of tilting and submarine erosion during the Berriasian, early Albian and late Cenomanian, respectively, which probably corresponds to phases of local extension in the active continental margin. Carbonate breccias mark the base of the sequences and each carbonate sequence steps down on older units. The deep marine carbonate deposition ended in the late Santonian possibly as a result of contractional deformation and this was followed by tilting and submarine erosion. Deposition of the siliciclastic turbidites started in the late Campanian and continued into the Tertiary.

Unlike most fore-arc basins, the Haymana region was a site of deep marine carbonate deposition until the Campanian. This was because the Pontide arc was strongly extensional and submarine, and supplied no detritus to the trench. The subduction-accretion complex consisted of oceanic upper crustal rocks, which were locally transported in mass flows into the fore-arc, as observed in some Cretaceous sections around Ankara but not in the Haymana region. The carbonate sedimentation in an active margin is characterized by syndimentary vertical displacements, which results in submarine erosion, carbonate breccias and in the lateral discontinuity of the sequences, and differs from blanket like carbonate deposition in the passive margins.

Keywords: *Cretaceous, stratigraphy, foraminifera, fore-arc, carbonates, Pontides, Haymana*

İSTANBUL ÇATALCA MASİFİNDEN YENİ BULGULAR

Aral I. Okay^{a,b}, Gürsel Sunal^b

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

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak, İstanbul
(okay@itu.edu.tr)*

ÖZ

Çatalca bölgesi, Istranca Masifi ile İstanbul Zonu'nun birbirine en çok yakınlaştığı bir alanda yer alır. İstanbul Zonu'nu tanımlayan özellikler, Neoproterozoyik-Kambriyen yaşta kristalen bir temel, bu temeli örten kalın ve sürekli Paleozoyik bir sedimenter istif ve bu istifin üzerinde uyumsuzlukla yer alan Triyas çökelleridir. Buna karşın Istranca Masifi'nde Permo-Karbonifer granitleri ve metamorfik kayalar ile temsil edilen Hersiniyen bir kristalen temel yer alır. Bu temel üzerinde karasal – sığ denizel Triyas ve Jura kırıntılı ve karbonat kayaları çökelmiştir. Geç Jura – Erken Kretase'de meydana gelen ikinci bir rejyonal metamorfizma tüm Istranca Masifi'ni etkilemiş ve kuzeye verjanslı bindirmelere yol açmıştır. Bu orojenez sırasında Istranca Masifi'nin Triyas-Jura yaşlı kayaları yeşilist fasiyesinde bir metamorfizma geçirmiştir. Üst Kretase (Senomaniyen) kireçtaşları Istranca Masifi'nin metamorfik kayalarını uyumsuzlukla örter. Istranca Masifi ile İstanbul Zonu'nun, kuzey-kuzeydoğu gidişli Batı Karadeniz Fayı ile birbirinden ayrıldığı düşünülmektedir.

Istranca Masifi'nin metamorfikleri ile İstanbul Zonu'nun metamorfizma göstermeyen Karbonifer kumtaşı ve şeylleri Çatalca bölgesinde 18 km genişliğinde Eosen çökellerinden oluşan bir kuşak ile birbirinden ayrılır. Eosen çökellerinin altından Batı Karadeniz Fayı'nın geçtiği düşünülmektedir. Çatalca'nın hemen batısında yüzeyleyen Istranca Masifi, KKB yönünde 20 km uzanan, 1-2 km genişliğinde bir sırt oluşturur. Çatalca sırtı metamorfik ve granitik kayalardan ve bunları uyumsuzlukla örten Eosen ve Oligosen çökellerinden meydana gelmiştir. Metamorfik kayalar baskın olarak fillat, daha az oranda kalkışit, mermer ve kuvarsitten yapılmıştır. Granitik kayalar ise güneyde Tepecik Graniti, kuzeyde Çatalca Graniti tarafından temsil edilir. Tepecik Graniti'nden elde ettiğimiz Geç Permiyen (256 ± 7 Ma) ve Çatalca Graniti'nden elde edilen Kambriyen (531 ± 13 Ma) zirkon U-Pb yaşları, daha önce yayınlanan yaşlar ile uyumludur. Tepecik Graniti, metamorfik kayaları kesmektedir, buna karşın Çatalca sırtının kuzey kesiminde yer alan Çatalca Graniti'nin metamorfik kayalar ile dokanakları tektoniktir. Gözlenen bu ilişkiler fillatların ilksel yaşının Geç Permiyen öncesi olduğunu gösterir. Fillatlar Çatalca'nın güneyinde eski taş ocaklarında geniş mostra verir. Bu bölgeden alınan iki örnekte muskovitler üzerinde yapılan Ar-Ar yaş tayinleri Erken Kretase (Barremiyen-Apsiyen) yaşları (120-125 Ma) vermiştir. Bu yaşlar Istranca Masifi'nin daha kuzey kesimlerinden elde edilen Rb-Sr muskovit (162-150 Ma) ve Ar-Ar muskovit (156-137 Ma) yaşlarından daha gençtir, ve metamorfizmanın güneye doğru gençleştiğine işaret eder. Erken Kretase metamorfizmasının İstanbul Zonu Karbonifer kayalarında gözlenmemesi, bu iki zonun yanyana gelişini, diğer bir ifade ile Batı Karadeniz Fayı'nın faaliyetini Erken Kretase (Apsiyen) ile Orta Eosen zaman aralığına sınırlandırır.

Anahtar Kelimeler: Çatalca, Istranca Masifi, İstanbul Zonu, jeokronoloji

NEW DATA FROM THE ÇATALCA MASSIF, İSTANBUL

Aral I. Okay^{a,b}, Gürsel Sunal^b

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak, İstanbul

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak, İstanbul
(okay@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Strandja Massif and the İstanbul Zone come closest in the Çatalca region. The characteristic features of the İstanbul Zone are a Neoproterozoic-Cambrian crystalline basement, a thick and continuous Paleozoic sedimentary series, unconformably overlain by a Triassic sequence. In contrast, a Hercynian crystalline basement composed of granitic and metamorphic rocks constitutes the basement of the Strandja Massif. This basement is unconformably overlain by continental to shallow marine Triassic to Jurassic sedimentary rocks. A second period of metamorphism and north-vergent thrusting affected the Strandja Massif during the Late Jurassic – Early Cretaceous. During this orogenesis the Triassic-Jurassic sedimentary rocks of the Strandja Massif as well as its basement have undergone a greenschist facies metamorphism. Upper Cretaceous (Cenomanian) sandy limestones lie unconformably over the metamorphic rocks of the Strandja Massif. The İstanbul Zone and the Strandja Massif are separated by the NNW trending West Black Sea Fault.

In the Çatalca region, an 18-km-wide zone of Eocene and younger deposits crop out between the Strandja Massif and the İstanbul Zone. The West Black Sea Fault is believed to lie below this Tertiary cover. The Strandja Massif, which crops out immediately west of the town of Çatalca, forms a 20-km-long and a few kilometre wide WNW-trending horst. This Çatalca ridge consists of metamorphic and granitic rocks and unconformably overlying Eocene and Oligocene sediments. The metamorphic rocks are dominantly phyllites with minor calc-schist, marble and quartzite. The granitic rocks are represented by the Tepecik granite in the south and the Çatalca granite in the north. The U-Pb zircons ages from the Tepecik Granite are Late Permian (256 ± 7 Ma) and those from the Çatalca Granite are Cambrian (531 ± 13 Ma), compatible with the earlier age data. The Tepecik Granite cuts the metamorphic rocks, whereas the observed contacts between the Çatalca Granite and the metamorphic rocks are tectonic. The field relations indicate that the depositional age of the phyllites pre-date Late Permian. The phyllites form good outcrops in disused quarries south of Çatalca. Muscovites from two samples from this area were dated using Ar-Ar technique. The resultant ages are Early Cretaceous (Barremian – Aptian, 120-125 Ma). These ages are younger than the Rb-Sr muscovite (162-150 Ma) and Ar-Ar muscovite (156-137 Ma) ages obtained from farther north in the Strandja Massif, and indicate southward younging of metamorphism. The Early Cretaceous metamorphism constrains the juxtaposition of the Strandja Massif and the İstanbul Zone, and hence the activity of the West Black Sea Fault, to between Early Cretaceous (Aptian) and Middle Eocene (Late Bartonian).

Keywords: Çatalca, Strandja Massif, İstanbul Zone, geochronology

TOROS KUŞAĞI OFİYOLİTLERİ VE TABANINDAKİ METAMORFİK DİLİMİN U-PB JEOKRONOLOJİSİ

**Osman Parlak^a, Emrah Şimşek^a, S. Ezgi Öztürk^a, Gökçe Şimşek^a,
Tuğçe Şimşek^a, Alastair Robertson^b, Albrecht von Quadt^c, Jürgen Köpke^d,
Fatih Karaoğlu^a**

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

^bSchool of GeoSciences, Grant Institute, University of Edinburgh, Edinburgh EH9 3FE, UK

^cInstitute of Geochemistry and Petrology, ETH-Zürich, 8092 Zurich, Switzerland

^dLeibniz University of Hannover, Institute of Mineralogy, D-30167 Hannover

(parlak@cukurova.edu.tr)

ÖZ

Toros kuşağı ofiyolitleri okyanus içi yitim zonu üzerinde oluşmuş olup, Geç Kretase'de Toros karbonat platformu üzerine yerleşmişlerdir. Toros kuşağı ofiyolitleri tabanında harzburjitik manto tektonitleri ile ofiyolitli melanj arasında yapısal bir konuma sahip olan iyi korunmuş ofiyolit tabanı metamorfikleri yer almaktadır. Metamorfik dilim kayaları harzburjitik tektonitlerin hemen altında amfibolit fasiyesi ve ofiyolitli melanj dokanağına yakın kesimlerde de yeşilist fasiyesi olmak üzere ters metamorfik zonlanma göstermektedir. Metamorfik dilim kayaları farklı kalınlıklar sunabilmektedir (maksimum 450-500 m). Toros kuşağı ofiyolitlerinin tabanında yer alan metamorfik dilim kayaları okyanus içi yitimin başlangıcını ve ofiyolit yerleşim proseslerini temsil ettikleri düşünülmektedir. Metamorfik dilim kayaları ada yayı toleyitik magmasından türeme post-metamorfik tekil diyabaz daykları tarafından kesilmektedirler. Toros kuşağı boyunca bazı bölgelerde (Köyceğiz ve Pozantı-Karsantı), metamorfik dilim ve serpantinize harzburjit dokanağı 1.5-2 metre kalınlıkta bir zon ile temsil edilmekte olup, bu zon içinde tektonik ar dalanma sunan serpantinize harzburjit ile amfibolit bantları gözlenmekte ve 7-8 m kalınlıkta post-metamorfik mafik dayklar tarafından kesilmektedir. Bu dokanak düzlemi, dalan levhanın üzerinde yer alan volkaniklerin amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğradığı ve sonrasında tavan blokunun tabanına yerleştiği bir tektonik ayırım düzlemi olarak değerlendirilmektedir. Amfibolitik kayaların jeokimyasal açıdan okyanus adası alkali bazaltı, okyanus ortası sırtı bazaltı ve ada yayı bazaltlarından türedikleri bilinmektedirler.

Toros kuşağı ofiyolitlerine ait okyanusal kabuk (gabro ve diyabaz) ve metamorfik dilim kayalarından elde edilen zirkon ve rutil mineral fazları U-Pb SIMS and LA-MC-ICP-MS teknikleri ile tarihlendirilmiştir. Elde edilen jeokronolojik verilere göre; Toros kuşağına ait magmatik ve metamorfik kayalardan elde edilen yaşlar birbirleri ile örtüşmektedirler. Bu durum Neotetis okyanusal baseninde okyanusal kabuğu oluşturan yitimle ilişkili ergiyiklerin Geç Kretase döneminde dengeli yitim zonunda okyanus içi yitimin başlaması ile oluştuğunu işaret etmektedir. Bu çalışma Tübitak (Proje No: 113Y412) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Metamorfik dilim, ofiyolit, U-Pb jeokronolojisi, gabro, diyabaz

U-PB GEOCHRONOLOGY OF THE TAURIDE BELT OPHIOLITES AND UNDERLYING METAMORPHIC SOLES

**Osman Parlak^a, Emrah Şimşek^a, S. Ezgi Öztürk^a, Gökçe Şimşek^a, Tuğçe Şimşek^a,
Alastair Robertson^b, Albrecht von Quadt^c, Jürgen Köpke^d, Fatih Karaoğlan^a**

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

^bSchool of GeoSciences, Grant Institute, University of Edinburgh, Edinburgh EH9 3FE, UK

^cInstitute of Geochemistry and Petrology, ETH-Zürich, 8092 Zurich, Switzerland

^dLeibniz University of Hannover, Institute of Mineralogy, D-30167 Hannover

(parlak@cukurova.edu.tr)

ABSTRACT

The Tauride belt ophiolites were generated above an intra-oceanic subduction zone and emplaced in the Late Cretaceous over the Tauride carbonate platform. The Tauride ophiolites are underlain by well-preserved metamorphic soles that have a constant structural position between the ophiolitic melange below and harzburgitic mantle tectonites above. The dynamothermal metamorphic sole displays a typical inverted metamorphic sequence grading from amphibolite facies directly beneath the highly sheared harzburgitic tectonite to greenschist facies close to the melange contact. They display variable structural thickness (up to 450 to 500 m). The metamorphic soles beneath the Tauride ophiolites are thought to have linked to the initiation of subduction and emplacement process. The metamorphic soles were intruded by number of post-metamorphic isolated diabase dikes that have been derived from island arc tholeiitic magmas. In some places along the Tauride belt (Köyceğiz and Pozantı-Karsantı regions), the contact between the metamorphic sole and the serpentized harzburgite is defined by a 1.5-2 m thick zone of the tectonic intercalation of strongly-sheared serpentized harzburgitic mantle tectonites and the amphibolites, and in turn crosscut by a 7-8 m thick mafic dikes which postdate intra-oceanic metamorphism and high temperature ductile deformation. This contact is interpreted to indicate an intra-oceanic decoupling surface along which the volcanics on the top of the down-going slab were metamorphosed up to amphibolite facies and attached to the base of the hanging wall plate. The geochemistry of the amphibolites from the metamorphic sole rocks suggests their derivation from different geochemical environments, namely the sea-mount alkaline basalts, mid-ocean ridge basalt (MORB) and island arc basalts.

Zircon and rutile separates from the crustal rocks (gabbro and diabase) and from the metamorphic soles of the Tauride ophiolites have been dated by U-Pb SIMS and LA-MC-ICP-MS techniques. The available geochronological data from the magmatic and metamorphic rocks appear to overlap in time. This suggests that oceanic subduction-related melts were generated coevally with the onset of intra-oceanic subduction in a Late Cretaceous Neotethyan oceanic basin. This work was financially supported by the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK) with project number 113Y412.

Keywords: Metamorphic sole, ophiolite, U-Pb geochronology, gabbro, diabase

DOĞU ANADOLU PLATOSU'NUN TEMELİNİN NİTELİĞİ: OKYANUSAL YIĞIŞIM KARMAŞASINDAN ZİYADE KITASAL BİR TEMEL Mİ?

Gültekin Topuz^a, Osman Candan^b, Thomas Zack^c, Ali Yılmaz^d

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, TR34469 Maslak, İstanbul*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca, İzmir*

^c*University of Gothenburg, Institute for Earth Sciences, Gothenburg, Sweden*

^d*Cumhuriyet Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sivas*

(topuzg@itu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Anadolu Platosu, deniz seviyesinden ortalama olarak 2000 m yüksekte olup, (i) ortalama 45 km kalınlığında bir kıta kabuğuna sahip olması, (ii) çok ince bir litosferik manto tarafından altlanması veya doğrudan astenosferin üzerine oturması ve (iii) geniş bir Neojen-Kuvaterner volkanik-tortul örtü ile kaplı olmasıyla karakterize olmaktadır. Platonun tabanının, yaygın bir şekilde Geç Kretase-Oligosen'e ulaşan okyanusal yığışım karmaşasından oluştuğu düşünülmektedir. Yaygın Neojen-Kuvaterner magmatizmanın, yığışım karmaşasını altlayan okyanusal litosferin dikleşip kopmasına bağlanmaktadır. Bu çalışmada Neojen-Kuvaterner örtünün altında, birbirlerinden 150 km uzakta yüzeylenen iki metamorfik alan, Akdağ ve Taşlıçay metamorfitle, tanıtılmaktadır.

Akdağ Metamorfitle, üst amfibolit-granulit-fasiyesi koşullarda metamorfizmaya uğramış başlıca mermer, az oranda amfibolit/piroksenit ve migmatitlerden restitiğe varan metapelitlerden oluşmaktadır. Aksesuar mineral jeotermobarometreleri dengelenme koşullarının 800 °C ve 0.6 GPa olduğuna işaret eder. Bu yüksek sıcaklık/orta - düşük basınç başkalaşımın zamanlaması metamorfik zirkonlardan yapılan U-Pb yaş tayinleri ile 90 ± 2 My olarak saptanmıştır. Metamorfitle doruğa çok yakın dönemde önemli miktarda bileşimleri gabrodan granodiyorite değişen sokulum kayaları tarafından kesilmiştir. Hem metamorfitle hem de onları kesen sokulumlar üzerine ofiyolit ve ofiyolitik melanj bindirmiş olup, bu temel karasal kırıntılı kayalarla başlayıp, resifal kireçtaşlarına geçen Geç Kampaniyen - Maastrichtiyen yaşlı ortak örtü tarafından üzerlenmiştir. Bu durum, metamorfitlelerinin 70 My önce yer yüzünde olduğuna işaret etmektedir. Metamorfitleler içindeki amfibolitler jeokimyasal olarak anorojenik alkalin nitelik sunmakta olup, okyanus adası veya kıtasal alanlardaki anorojenik alkalin bazik kayalara benzerdir. Taşlıçay metamorfitleleri ise, başlıca ender amfibolit katkılı mikaşit ve onları kesen metagranitten oluşmaktadır. Metamorfitleler içindeki metagranit jeokimyasal olarak A-tipi granitlere benzerlik sunmaktadır. Bu metamorfik topluluk, Erken Miyosen yaşlı granit / aplit karmaşası tarafından kesilmektedir.

Metamorfik kayaç topluluğunda anorojenik granit ve amfibolit varlığı, herhangi bir yüksek basınç belirtisinin olmaması ve ofiyolitlerin barizce metamorfizma sonrası kayaç topluluğu üzerine yerleşmiş olması gibi veriler, Doğu Anadolu Platosu'nun temelinin altında okyanusal yığışım karmaşasından ziyade kıtasal bir temel olduğuna işaret etmektedir. Gerek kayaç topluluğu gerekse metamorfizma tabiatı bakımından Doğu Anadolu'nun temelindeki metamorfitle ve onları kesen sokulum kayaları, Kırşehir Masifindeki metamorfitle ve onları kesen sokulumlara benzerdir. Bitlis Masifindeki Geç Kretase yaşlı yüksek basınç kayaları dikkate alındığında, Doğu Anadolu'nun temelindeki yüksek-sıcaklık / düşük-basınç metamorfitleleri olasılıkla kuzey yönlü bu yitimle ilişkili kıtasal bir magmatik yayın orta ve alt kabuk kısmını oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Doğu Anadolu Platosu, okyanusal yığışım karmaşası, kıtasal temel, Geç Kretase magmatik yayı

NATURE OF THE BASEMENT OF THE EAST ANATOLIAN PLATEAU: A CONTINENTAL BASEMENT RATHER THAN AN OCEANIC ACCRETIONARY COMPLEX

Gültekin Topuz^a, Osman Candan^b, Thomas Zack^c, Ali Yılmaz^d

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, TR34469 Maslak, İstanbul*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca, İzmir*

^c*University of Gothenburg, Institute for Earth Sciences, Gothenburg, Sweden*

^d*Cumhuriyet Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sivas*

(topuzg@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Eastern Anatolian high plateau, ~2000 m above sea level, is characterized by (i) an average crustal thickness of ca. 45 km, (ii) a nonexistent or very thin lithospheric mantle and (iii) an immense Neogene-Quaternary volcano-sedimentary cover. Its basement is commonly thought to consist of wholly of an oceanic accretionary complex of Late Cretaceous to Oligocene age. Widespread Neogene-Quaternary magmatism is commonly ascribed to slab steepening and break-off. We herein describe two metamorphic domains (the Akdağ and Taşlıçay areas) separated from each other by ~150 km, beneath the Neogene-Quaternary volcanic cover.

They are made up of (i) upper amphibolite- to granulite facies marble, and subordinate amphibolite/pyroxenite, migmatitic to restitic metapelite and metagranite, equilibrated at ~800°C and 6 kbar. Timing of high-temperature/low to medium pressure metamorphism is constrained as Late Cretaceous (90 ± 2 Ma; 2s) by U-Pb dating on metamorphic zircon. The metamorphic rocks were pierced by coeval gabbroic to granodioritic intrusions. Both the metamorphic rocks and the intrusions were in turn obducted by the ophiolitic rocks by Late Campanian-Maastrichtian time.

Several lines of evidence such as (i) absence of obviously oceanic rock types, and presence of metagranites and amphibolites with anorogenic alkaline affinity in the metamorphic rock assemblage, (ii) absence of any indication for high-pressure metamorphism and (iii) clearly obducted nature of ophiolitic rocks consistently indicate that the East Anatolian plateau under the young volcano-sedimentary cover is underlain by a continental crust, rather than oceanic accretionary complex. Late Cretaceous low-pressure/high temperature metamorphism and coeval magmatism are interpreted to have occurred at the middle to lower crustal depths of a Late Cretaceous magmatic arc probably related to the northward subduction along the Bitlis suture.

Keywords: *East Anatolian Plateau, oceanic accretionary complex, continental basement, Late Cretaceous magmatic arc*

KUZEY KARNARVON HAVZASI'NIN YAPISAL EVRİMİ, KUZEYBATI AVUSTURALYA

Bulut Tortopoğlu^{a,b}

^a*Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cadde No: 10 06530
Çankaya – Ankara, Türkiye*

^b*Colorado School of Mines, 1500 Illinois St, Golden, CO 80401, USA
(geosciences@yerbilimleri.com)*

ÖZ

3D, 2D sismik ve kuyu verileri Kuzey Karnarvon Havzası'nın yapısal evrimini anlamak için bir fırsat sağlamıştır. Kuzeybatı Avusturalya Şelfi'nde bulunan Kuzey Karnarvon Havzası, Üst Permian öncesi, Üst Permian, Alt Jura, Orta Jura ve Geç Jura'da meydana gelen 5 riftleşme fazının devamında Alt Kretase'de gerçekleşen inversiyon ile birlikte bir dizi tektonik aktivite sonucu oluşmuştur. Havzadaki riftleşmeye bağlı ilk açılma, listrik faylarla Üst Permian öncesi dönemde başlamıştır. Daha önce tanımlanan son dört faza karşılık, yeni bulunan Üst Permian öncesi meydana gelen riftleşme, Exmouth, Dampier, Barrow ve Beagle alt havzalarını oluşturmaya başlamıştır. İlk üç açılma fazı yalnızca alt havzalarla sınırlı kalarak kararlı bir şekilde deformasyon yaratırken, Orta ve Geç Permian açılma fazları bütün Kuzeybatı Avusturalya Şelfi'ni şekillendirmiştir. Bölgesel ölçekte, daha önce keşfedilen iki detachment yüzeye ek olarak yeni bir detachment fault ve inversiona bağlı yeni bir decollement yüzeyinin varlığı ortaya çıkarılmıştır. Simple Shear Wernicke Modeli'nin 5 açılma fazının bir sonucu olarak alt havzalar boyunca meydana gelen kabuk evrimini en iyi ifade ettiği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, Exmouth Platosu ve Gascoyne Abisal Düzlüğü arasında kalan kabuğun evrimini Delaminasyon Modeli'nin temsil ettiği savunulmaktadır. Bölgesel ölçekte yapılan restorasyonların sonucunda 5 riftleşme fazı sonucu meydana gelen kabuk uzamasının ve pozitif inversiyonun yarattığı kabuk incelmesinin miktarı saptanmıştır. Geç Jura riftleşmesinin sonu, bölgenin rift kontrollü bir kıta kenarından pasif kıta kenarına geçtiği dönemdir.

Bu çalışmanın sonuçları, Kuzey Karnarvon Havzası'nda alt havza, plato, şelf, platform, senkinal, ark ve abisal düzlükler gibi yapısal unsurların evrimini ortaya çıkardığı için, petrol endüstrisinde kullanılacak sonuçlar içermektedir. Yapısal iskeleti ortaya koyan 3 boyutlu yüzey modelleri ve fay aileleri, riftleşmeye bağlı gelişen alt havzaların sediman çökelişimini kontrol ettiğini göstermektedir. Restorasyona bağlı ortaya konulan havzadaki kabuk evrimi, bu çalışmanın bir diğer önemli sonucudur.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Karnarvon Havzası, rift kontrollü havza evrimi, Wernicke Modeli, McKenzie Modeli ve Restorasyon

STRUCTURAL EVOLUTION OF THE NORTHERN CARNARVON BASIN, NORTHWEST AUSTRALIA

Bulut Tortopoğlu^{a,b}

^aTürkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Söğütözü Mahallesi, 2180. Cadde No: 10 06530
Çankaya – Ankara, Türkiye

^bColorado School of Mines, 1500 Illinois St, Golden, CO 80401, USA
(geosciences@yerbilimleri.com)

ABSTRACT

3D and 2D seismic data from the Northern Carnarvon Basin provide an opportunity to analyze the structural evolution of the basin. This is a rift-dominated basin, formed by five phases of extension (Pre-Late Permian, Late Permian, Early Jurassic, Middle Jurassic, and Late Jurassic Extension, versus only the four previously identified) and the Early Cretaceous inversion across the Northwest Shelf of Australia. The first deformation by listric fault initiation in the basin resulted in a newly defined Pre-Late Permian Extension, generating the Exmouth, Dampier, Barrow and Beagle Sub-basins. The magnitude of the rift phases remained approximately the same during the earliest three phases of extensions, but increased during the Middle and Late Jurassic Extension. Additionally, four detachment surfaces are identified, whereas only two were determined previously. Moreover, a simple shear “Wernicke” model best defines the style of deformation during the five phases of extension in the Northern Carnarvon Basin, with delamination under the region between the WNW edge of the Exmouth Plateau and the Gascoyne Abyssal Plain, opposing the symmetrical McKenzie Model previously assigned by Mutter et al. Lastly, the amount of extension during the rift phases and the amount of shortening during the inversion are determined to be highly variable from the results of restorations throughout the basin. A transition from the rift-dominated margin to the passive margin is marked by the end of the Late Jurassic Extension.

Results of this research are applicable to hydrocarbon exploration because this study is conducted across the entire Northwest Shelf of Australia, showing more precise relationships between structural features such as sub-basins, plateaus, shelves, platforms, synclines, arches, troughs, abyssal plains, depocenter evolution, faults, folds, harpoon structures etc. rather than limited to a smaller scale. Output of 3D surfaces with the modelled fault families in a structural framework demonstrates that rift initiation generated accommodation, and rift mini-basins formed coevally for deposition. Also, regional stretching models of the basin from restorations for each phase are another significant implication of this study for understanding the structural evolution of the entire basin.

Keywords: Northern Carnarvon Basin, rift-dominated basin, Wernicke Model, McKenzie Model and Restoration

BÖLGESEL JEOLJİ VE TEKTONİK
Regional Geology and Tectonics

Poster/Posters

KUZHEY ANADOLU FAY ZONU GEREDE BAYRAMÖREN SEGMENTİ ÜZERİNDE GERÇEKLEŞEN KRİP HAREKETİNİN YERSEL LİDAR İLE İZLENMESİ

Sevgi Altınok Erayık^a, Erhan Altunel^a, Esra Tunçel^a, Cahit Çağlar Yalçınmer^b

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

^bOnsekiz Mart Üniversitesi ,Çan Meslek Yüksek Okulu, Çanakkale

(saltinok@ogu.edu.tr)

ÖZ

Kuzey Anadolu Fay Zonu; Anadolu Bloğu'nun Avrasya Plakası'na göre yıllık ortalama 20 mm hız ile batıya doğru olan hareketini karşılayan fay zonudur. Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Gerede Bayramören Segmenti üzerinde 1944 yılında 7.3 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. 1970'li yılların başlarında İsmetpaşa Segmenti'nde birtakım deformasyonlar gözlenmiş ve bu deformasyonlar fay zonu üzerinde meydana gelen krip hareketi olarak yorumlanmıştır. Krip hareketinin tespitinden günümüze kadar yapılan çalışmalarda çok farklı teknikler kullanılmıştır. Bu çalışmada krip hareketinin, İsmetpaşa Segmenti'nin ne kadarlık bir bölümünde meydana geldiğini, bölgenin depremselliği ile olan ilişkisini ortaya koymak amacıyla bu segment üzerinde toplam 11 lokasyonda LIDAR teknolojisi kullanılarak periyodik ölçümler yapılmıştır. 2013 yılı Mayıs ayı ile 2015 yılı Eylül ayları arasında 8 defa ölçülen 11 ayrı istasyonda krip hareketinin davranışına ilişkin önemli bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulara göre krip hareketi batıda Gerede, doğuda Bayramören ilçeleri olmak üzere tüm segment üzerinde görülmektedir. Periyodik ölçümler ise segment üzerindeki krip miktarının 2-6 ±1 mm/yıl arasında değiştiğini göstermektedir. Segment üzerinde varolan krip hareketi Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun uzun dönem kayma hızının yaklaşık % 30'luk bir kısmını karşıladığı için fayın bu segmentinin deprem üretme potansiyeli halen devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Anadolu Fay Zonu, Gerede Bayramören Segmenti, Krip, LIDAR

Bu çalışma TÜBİTAK 112Y134 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

MONITORING CREEP MOVEMENT WITH TERRESTRIAL LIDAR ON THE GEREDE- BAYRAMÖREN SEGMENT OF THE NORTH ANATOLIAN FAULT ZONE

Sevgi Altınok Erayık^a, Erhan Altunel^a, Esra Tunçel^a, Cahit Çağlar Yalçın^b

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Eskişehir

^bOnsekiz Mart University, Çan Meslek Yüksek Okulu, Çanakkale

(saltinok@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

The North Anatolian Fault Zone (NAFZ) accommodates the westward motion of the Anatolian block relative to Eurasian plate with a slip rate of about 20 mm/yr. The Gerede - Bayramören Segment of the NAFZ ruptured during the 1944 Gerede (M:7.2) earthquake. In early 1970s, some deformations were realized on the Gerede- Bayramören Segment of the NAFZ and attributed to aseismic creep. Since then different techniques have been used to understand the nature of the creep. In order to understand the length of the creeping section and the relationship between the seismic activity and creep rate, 11 stations along the Gerede Bayramören Segment were monitored periodically by terrestrial LIDAR. Between September 2015 and May 2013, 11 stations were monitored 8 times and important findings concerning the behavior of the creep movement have been obtained. According to these findings, aseismic creep is going all along the Gerede-Bayramören Segment. Periodical measurements showed that the creep rate changes between $2-6 \pm 1$ mm/yr. Considering the slip rate on the NAFZ, this segment is still capable of generate large earthquakes since at least 30% of the yearly slip still accumulates on the fault.

Keywords: North Anatolian Fault Zone, Gerede Bayramören Segment, Creep, LIDAR

This work was supported by TUBITAK project No. 112Y134.

HETEROJEN GENİŞLEME ALTINDA GELİŞEN SIĞ YERLEŞİMLİ GRANİTOYİDLERİN YAPISAL ANALİZİ: EĞRİGÖZ VE KOYUNOBA GRANİTLERİ, BATI ANADOLU

Fuat Erkül^a, Hatice Seval Manap^b, Sibel Tatar Erkül^b,
Cihan Çolak^b

^aAkdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya

^bAkdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

(haticeseval@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Konumsal ve zamansal olarak sıyrılma fayları, genişlemeli makaslama zonları ve düşük açılı normal faylarla ilişkili granitoyidler Menderes Masifi'nin kuzey kenarı boyunca yüzelemektedir. Ancak kuzey Menderes Masifi'nin genişleme ile eş yaşlı granitoyidlerle birlikte yüzelemesi hala birçok tartışmaya konu olmaktadır. Bu çalışmada Erken Miyosen yaşlı Eğrigöz ve Koyunoba plütonlarıyla ilgili milonitlerin ve fayların yapısal analizi gerçekleştirilmiş ve genişleme rejimi içerisindeki yerleşme ve yüzeleme süreçlerinin anlaşılması amaçlanmıştır. Simav sıyrılma fayının taban ve tavan kayalarını keserek soğuyan ve 21-20 My zaman aralığında hızlıca yüzeleyen Eğrigöz ve Koyunoba Plütonları ile ilgili jeolojik problemler açıklığa kavuşturulmuştur. Granit plütonlarının kenar zonlarında oluşan milonitlerin hidrotermal akışkanlardan ve plütonlardan kaynaklı sıcaklıkla oluştuğu düşünülmektedir. Genişlemeyle eş yaşlı plütonların yüzelemesi, bu çalışmada ilk kez "Gerni makaslama zonu" adlandırılan bir transfer zonuna dik yönde gelişen yüksek açılı normal faylar ile gerçekleşmiştir. Gerni makaslama zonu, doğrultu atımlı yer değiştirmenin baskın olduğu milonit ve faylar ile temsil edilmektedir. Milonitlerin ve fayların kinematik analizleri, sol ve sağ yanal atımlı iki zıt yönde hareketi göstermektedir. Normal ve verev atımlı fayların skarnlı kontak zonları ile ilişkisi, bu fayların granit yerleşiminin hemen sonrasında meydana geldiğini göstermektedir. Sıyrılma fayı oluşumu sonrasında, kıvrımlar ile eş yaşlı gözlenen transfer faylarının ve "accommodation" zonlarının gelişimi, KD-GB doğrultulu çok evreli heterojen genişlemenin Kuzey Menderes Çekirdek Kompleksi'nin yükseliminde etkin olduğunu işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çekirdek kompleksi, genişlemeye paralel kıvrımlar, granit yerleşimi, transfer zonu, accommodation zonu

STRUCTURAL ANALYSIS OF SHALLOW-SEATED GRANITOIDS EMPLACED UNDER HETEROGENEOUS EXTENSION: EĞRİGÖZ AND KOYUNOBA GRANITES, WESTERN TURKEY

**Fuat Erkül^a, Hatice Seval Manap^b, Sibel Tatar Erkül^b,
Cihan Çolak^b**

^aAkdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya

^bAkdeniz University, Vocational School of Technical Sciences, Antalya
(haticeseval@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

A series of granitoid exposures occur along the northern margin of the Menderes Massif, which are spatially and temporally associated with detachment faults, extensional shear zones and low-angle normal faults. However, exhumation of the northern Menderes Massif together with synextensional granitoids has been still subjected to much debate. This study deals with the structural analysis of mylonites and brittle faults associated with the Early Miocene Eğriğöz and Koyunoba plutons in order to better understand the emplacement and exhumation history in an extensional setting. Geological constraints revealed that the Eğriğöz and Koyunoba plutons intrude the footwall and hanging-wall rocks associated with the Simav detachment fault and were cooled and exhumed rapidly during 21-20 Ma. Mylonites localized along the contact zone of granite plutons may be linked to the heat provided by plutons and hydrothermal fluids. Exhumation of the syn-extensional plutons was caused by high-angle, opposing normal to strike-slip faults that were terminated within a transfer fault, named for the first time as “the Gerni shear zone” in this study. The Gerni shear zone is characterized by mylonites and the overprinting, strike-slip dominated brittle faults. Kinematic analysis of mylonites and brittle faults indicates two opposing sense of shear, sinistral and dextral displacement, respectively. Localization of normal- and oblique-slip faults to the skarniferous contact zones suggests their immediate occurrence following the intrusive events. Development of transfer faults and accommodation zones together with coeval fold structures following the detachment faulting points out that the NE-SW directed heterogeneous extension has played an important role during episodic, short-lived evolution of the northern Menderes core complex.

Keywords: Accommodation zone, core complex, extension-parallel folds, granite emplacement, transfer zone

COCAK DERE YÖRESİNDE (BOLKAR DAĞLARI) GEÇ KRETASE YAŞLI TEKTONİK YAPILAR

Erol Özer^a, Ayça Yağmur Olcay^a

^aMersin Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Bölümü Çiftlikköy Kampüsü, Mersin
(erolozer61@gmail.com)

ÖZ

Bolkar Dağları'nın güneyinde yeralan Cacak Dere yöresinde Permiyen-Triyas yaşlı kalkıştı, kristalize kireçtaşı, mermer, şist, fillat ve kuvarsitlerden oluşan metamorfize birimler yüzeylenmektedir. Bolkar Birliği'ne ait bu birimler Cacak Dere'nin güneyinde Aladağ Birliği'ne ait Üst Triyas, Jura ve Kretase yaşlı karbonatlı birimler üzerine bindirmiştir. Bölgedeki tüm birimler Miyosen yaşlı resifal kireçtaşları tarafından aşılal bir uyumsuzlukla üzerlenmektedir.

Çalışma alanını da içeren tüm Bolkar Dağları yöresi Geç Kretase döneminde sıkışma tektoniği etkisi altında gelişmiş tektonik yapılar içermektedir. Bolkar Birliği'nin özellikle taban seviyelerini oluşturan Üst Permiyen yaşlı birimler içerisinde basınç gerilmeleri etkisi altında gelişmiş tektonik yapılar gözlenmektedir. Bu yapılar kalkıştıler içerisinde akma kıvrımları, ince seviyeli şist ve fillatlar içerisinde kink kıvrımları, ptiigmatik kıvrımlar, makaslama zonlarında S-C yapıları, bükülme klivajı, kayma düzlemindeki mineral lifleri, kalsit dolgulu tansiyon çatlakları, kristalize kireçtaşları içerisinde dupleks yapılar, S ve Z-şekilli kıvrımlar, devrik kıvrımlar ve makaslama çatlaklarıdır. Tektonik yapıların analizi bölgenin kuzey-güney yönlü basınç gerilmeleri altında kaldığını ve Bolkar Birliği'ne ait metamorfize birimlerin güneye doğru Aladağ Birliği'ne ait karbonatlı birimler üzerine itildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Cacak Dere, Bolkar Dağları, tektonik yapılar, sıkışma tektoniği

LATE CRETACEOUS TECTONIC STRUCTURES IN THE COCAK DERE REGION (BOLKAR MOUNTAINS)

Erol Özer^a, Ayça Yağmur Olcay^a

^aMersin University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Çiftlikköy Campus, Mersin
(erolozer61@gmail.com)

ABSTRACT

In the Cocak Dere region located at the south of the Bolkar Mountains, metamorphic units composed of Permian-Triassic calc-schist, recrystallized limestone, marble, schist, phyllite and quartzite outcrop. These units of the Bolkar Unit are overthrust on the Upper Triassic, Jurassic and Cretaceous aged carbonate rocks of the Aladağ Unit at the south of Cocak Dere. All the units in the region are overlain by the Miocene age reefal limestones with an angular unconformity.

The Bolkar Mountains region also involving the study area includes tectonic structures that were formed due to compressional tectonic regime during the Late Cretaceous. In the Upper Permian units, which especially form the base levels of the Bolkar Unit, tectonic structures shaped under the influence of compressive stresses have been observed. These structures are flow folds in calc-schists, kink folds in schist and phyllites, ptygmatic folds, shear zones S-C structures, crenulation cleavages, slickenfibers on slickensides, calcite-filled tension gashes, duplex structures, S and Z-shaped folds, overturned folds in crystallized limestones and shear fractures. The analysis of the tectonic structures shows that the region is under the influence of north – south oriented compressive stresses and the metamorphic units have been overthrust to the south on the carbonate units that are parts of the Aladağ Unit.

Keywords: Cocak Dere, Bolkar Mountains, tectonic structures, compressional tectonics

NALLIHAN VE ÇAYIRHAN BÖLGELERİ'NİN TEKTONOSTRATİGRAFİK EVRİMİ

Murat Şahin^a, Cenk Yaltrak^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul
(sahinmurat2@itu.edu.tr)*

ÖZ

Nallihan ve Çayırhan bölgeleri, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve Orta Miyosen – Alt Pliyosen yaşlı Trakya-Eskişehir Fay Zonlarının (TEFZ) arasında yer alan Nallihan Kamasının merkezi konumunda bulunmaktadır.

Söz konusu alanın kuzeydoğu kesiminde fillat, metabazit ve mermerden oluşan temel birimin üzerine uyumsuzlukla kumtaşı, konglomera, kireçtaşı, tuf, lav akıntıları ile temsil edilen yamaç çökellerinden oluşan Jura yaşlı birimler bulunur. Jura yaşlı birimler ise düşey yönde tekdüze kireçtaşı ve killi kireçtaşı gibi şelf ortamında çökelmiş sedimanlardan oluşan Jura-Kretase birimleri ile geçişlidir. Tabanda, metamorfik ve kireçtaşı çakıllarından oluşmuş üst seviyelerde kumtaşı şeyl ardışımı ve kireçtaşı ile temsil edilen yamaç ortamında çökelmiş Üst Kretase çökelleri tabanda düşey yönde Jura birimleri ile geçişlidir, tavanda ise Alt-Orta Eosen yaşlı karasal çökeller tarafından paralel uyumsuzluk ile örtülmektedir. Nallihan'ın batısında metamorfik birimleri uyumsuzlukla örten, kumtaşı, çamurtaşı ve konglomera ile temsil edilen akarsu, alüvyal yelpaze ve göl çökellerinden oluşan Alt-Orta Eosen yaşlı birim bulunur. Bu birim yanal ve düşey yönde tuf, aglomera ve andezitik lavlardan oluşan Orta Eosen yaşlı volkanitler ile geçişlidir. Fosilli kumtaşı, şeyl ve kireçtaşı ile temsil edilen plaj ve sığ denizel ortam çökeli olan Orta Eosen yaşlı çökeller, volkanitler ile yanal ve düşey yönde geçişlidir. Nallihan'ın D-GD bölgelerinde geniş alanlarda yüzlek veren Alt-Orta Miyosen yaşlı şeyl, kumtaşı, linyit, konglomera, tuf, kireçtaşı ile temsil edilen göl ve bataklık çökellerinden oluşan istif kendisinden daha yaşlı birimleri uyumsuzluk ile örtmektedir. Kumtaşı, kiltası ve konglomeradan oluşan göl ve akarsu çökellerinden oluşan Üst Miyosen yaşlı istif ise tabanda Alt-Orta Miyosen yaşlı birimler ile uyumludur. Pliyosen yaşlı alüvyal yelpaze ve akarsu çökellerinden oluşan kumtaşı, kiltası ve konglomera ile ifade edilen çökel ise kendisinden daha yaşlı birimleri uyumsuzluk ile örtmektedir.

Nallihan ve Çayırhan bölgelerinde B-D ve GB-KD doğrultulu, büyük ölçekli doğrultu bileşenli oblik bindirme fayları görülmektedir. Eosen ve Miyosen yaşlı birimlerde ise ana kıvrım eksenleri B-D ve BGB-DKD doğrultuludur. Bu durum, bölgede K-G doğrultudan KKB-GGD doğrultuya zamanla geçiş yapan sürekli bir sıkışma rejiminin hâkim olduğunun göstergesidir. Nallihan ve Çayırhan bölgeleri yapısal özellikleri bakımından Nallihan kamasının merkezi konumunda bulunmalarından dolayı kama ile aynı yapısal özellikleri göstermektedir. Kuzeyde Intra-Pontid okyanusunun kapanması esnasında Eosen döneminde bölge bir rampa havzası halini almış ve burada örgülü akarsu rejimi hâkim olur. Eosen boyunca sıkışma devam etmiş ve Miyosen dönemi başlarında ise havza artık dağlar arası havza halini almıştır. Söz konusu sıkışma rejimi Üst Miyosen sonlarına kadar devam etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alpin Orojeni, bindirme ve kıvrım kuşağı, Nallihan Kaması, rampa ve dağlar arası havzalar

TECTONOSTRATIGRAPHIC EVOLUTION OF THE NALLIHAN AND ÇAYIRHAN REGIONS

Murat Şahin^a, Cenk Yaltrak^a

^a*Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Maslak, İstanbul
(sahinmurat2@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Nallihan and Çayırhan are located at the center of the Nallihan Wedge which is bounded by the Plio-Quaternary North Anatolian Fault Zone (NAFZ) and Middle Miocene – Lower Pliocene Thrace-Eskişehir Fault Zone.

The Jurassic unit is composed of slope deposits, including sandstone, conglomerate, limestone, tuff, and lavas and covers unconformably the metamorphic basement that contains phyllite, metabasite and marble in the northeastern side of the study area. This unit shows vertical transition to the Jurassic-Cretaceous sediments that include shelf deposits; limestone and clayey limestone. These sediments show vertical transition to the Upper Cretaceous unit that consists of slope deposits characterized by conglomerate with metamorphic and limestone blocks, sandstone, shale and limestone. The Lower-Middle Eocene terrestrial unit lies on the Upper Cretaceous sediments with parallel unconformity. In the western side of the Nallihan, the Lower-Middle Eocene aged unit occurs, which is characterized by a sandstone, mudstone and conglomerate sequence that indicates alluvial fan, braided river and lacustrine environments. This unit covers the metamorphic basement with an unconformity and shows vertical transition to the Middle Eocene volcanics. These volcanics consist of tuff, agglomerates and andesitic lavas and shows both vertical and lateral transition to the Middle Eocene unit that is composed of beach and shallow marine deposits, including sandstone with fossils, shale and limestone. In the southern and southeastern part of the Nallihan, all these units are unconformably overlain by the Lower-Middle Miocene sediments that include lacustrine deposits represented by shale, sandstone, lignite, conglomerate, tuff and limestone cover the area. The Lower-Middle Miocene deposits show vertical transition to the Upper Miocene unit that involves alluvial fan and river deposits, including sandstone, claystone and conglomerate. The Pliocene aged river and alluvial fan deposits cover the sequence unconformably. These sediments are sandstone, claystone and conglomerates of the Pliocene unit.

The large-scale oblique thrust faults with strike-slip component are W-E and SW-NE-trending faults. In the Eocene and Miocene units, the main fold axis directions are W-E and WSW-ENE. This indicates that the N-S-trending compression regime continued till Miocene and the compression direction turned into NNW-SSE-trending. The Nallihan and Çayırhan regions display the same structural properties with the Nallihan Wedge, because they are located at the center of this wedge. The region became a ramp basin and was dominant by the braided river regime during the closure of the Pontide Ocean located in the northern side in Eocene. The compression continued during the Eocene and at the beginning of the Miocene, the basin turned into an intermontane basin. This compression regime continued till the end of Upper Miocene.

Keywords: *Alpine Orogeny, fold and thrust belt, Nallihan Wedge, ramp and intermontane basins*

HEYBELİADA'NIN JEOLJİSİ: İSTANBUL PALEOZOİK İSTİFİNE SEDİMENTOLOJİK VE YAPISAL BİR BAKIŞ

Hande Şile^a, Cansu Akın^a, Gülsen Uçarkuş^a, H. Serdar Akyüz^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(sileh@itu.edu.tr)

ÖZ

Marmara Denizi'nin (KB Türkiye) kuzey kıta şelfinde yer alan Prens Adaları, İstanbul Paleozoik istifine ait farklı formasyonların ve bu formasyonların geçirdiği çeşitli deformasyon evrelerinin gözlemlenebildiği önemli bir bölgedir. Çalışma alanı, Prens Adaları'nın ikinci büyük adası olan Heybeliada'yı kapsamaktadır. Bölgede yapılan arazi çalışmaları ve petrografik incelemeler ile adada yüzeleyen Paleozoik yaşlı Kurtköy, Aydos ve Gözdağ formasyonlarının özellikleri ve birimlerin birbirleriyle ilişkileri ortaya koyulmuştur. Ayrıca bölgedeki yapısal unsurlar korele edilerek, bunların kendi içerisindeki görelî ilişkileri belirlenmiştir.

Heybeliada morfolojik olarak kuzeyde, güneydoğuda ve güneybatıda olmak üzere üç tepeden oluşur. Adanın kuzey tepesinde, ayrıca batı ve güney kıyılarında Ordovisyen yaşlı Kurtköy Formasyonu yüzlek verir. Kurtköy Formasyonu, çakıltaş, kumtaş ve şeyl birimlerinin ardanlanmasından oluşan bir istiftir. Adanın kuzeybatısında yüzlek veren çakıltaş düzeyleri, çoğunlukla kuvars, çört ve feldspat içerikli tanelerden meydana gelmiş olup, bu bölgedeki yüksek dereceli alterasyon ve demir oluşumu nedeniyle kırmızı-bordo rengini almıştır. Formasyona ait kumtaşları, K-feldspat açısından zengin arkozlardan oluşur. Kurtköy Formasyonu'nun şeyl seviyeleri ise adanın güney tarafında alterasyona bağlı olarak gri-pembe-mor renkli bantlar halinde görünür. Üst Ordovisyen yaşlı Aydos Formasyonu, bölgede Kurtköy Formasyonu ile yer yer uyumlu, yer yer tektonik dokanağa sahiptir. Adanın güney tepelerinde gözlenen Aydos Formasyonu, kuvars arenit biriminden oluşur. Birimin hemen hemen tamamı kuvars ve çört tanelerinden ve çok az miktarda silis çimentodan oluşur. Oldukça sert ve dayanımlı olan Aydos Formasyonu, sistematik çatlaklar ve küçük ölçekli faylar içerir. Adanın kuzey kıyısında, Üst Ordovisyen-Alt Silüriyen yaşlı Gözdağ Formasyonu, Aydos Formasyonu ile tektonik dokanaktır. Formasyona ait laminalı şeyller, ortama gelen malzemedeki silis artışı sebebiyle farklı renklerde görülür. Adanın güney kısmında, faylanmaya bağlı bir magmatik sokulum tespit edilmiştir. Andezitik bileşimli bu intrüzyonun, genelleştirilmiş İstanbul stratigrafisindeki Üst Kretase yaşlı magmatik oluşumlarla ilintili olduğu düşünülmektedir.

Heybeliada'da yapılmış olan arazi çalışmaları ve petrografik incelemeler, bölgedeki birimlerin transgresif bir istifi temsil ettiğini göstermiştir. Kurtköy Formasyonu'na ait karasal çökeller, bir alüvyal veya flüviyal sistemin fasiyeslerinden meydana gelir. Transgresyonla birlikte bir geçiş ortamı haline gelen bölgede, plaj ortamını temsil eden Aydos Formasyonu'na ait birimler çökeltmiştir. Deniz seviyesinin yükselmesiyle, bölgede lagün ortamına ait çökellerden meydana gelen Gözdağ Formasyonu birimleri çökeltmiştir. Andezitik bileşimli magmatik sokulum, bu birimleri kesmiş ve faylanmayla ilişkili olarak yerleşmiştir. Güncel kıyı çökelleri ve alüvyon, bölgedeki paleozoik birimlerin üzerini uyumsuz olarak örter. Bölgedeki KB-GD uzanımlı fayların, KD-GB yönlü bir gerilme kuvvetinin etkisiyle oluştuğu düşünülmektedir ve bu fay sistemi, KD-GB uzanımlı daha genç bir fay sistemi tarafından kesilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Heybeliada, İstanbul, jeoloji, paleozoik, Prens Adaları

GEOLOGY OF HEYBELİADA: A SEDIMENTOLOGICAL AND STRUCTURAL APPROACH TO THE İSTANBUL PALEOZOIC SEQUENCE

Hande Şile^a, Cansu Akın^a, Gülsen Uçarkuş^a, H. Serdar Akyüz^a

^aİstanbul Technical University, Faculty of Mines, Dept. of Geological Engineering, İstanbul
(sileh@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Prince Islands is a significant region located on the northern shelf of the Sea of Marmara (NW Turkey) where the formations and the deformational phases of İstanbul Paleozoic Sequence are quite visible to investigate. The study area involves the second-largest island of Prince Islands, Heybeliada. The field studies and petrographic analyses revealed the characteristics of Paleozoic Kurtköy, Aydos and Gözdağ Formations that are surfaced in the island, and also the interrelations of the units in the study area are presented. Likewise, the relative relations of the structural elements in the region were determined by the correlation of them in itself.

Heybeliada morphologically consists of three hills, which are located on the northern, south-eastern and south-western parts of the island. The Ordovician Kurtköy Formation outcrops at the northern hill in addition to western and southern shores of the island. The Kurtköy Formation is a succession that consists of alternation of conglomerate, sandstone and shale. The conglomerate levels outcropping at the north-western part of the island mostly contain quartz, chert and K-feldspar bearing grains, and red-colored due to high-degree of alteration and iron formation. The sandstone units of the formation are composed of K-feldspar rich arkoses. The shale levels of Kurtköy Formation are observed as bands in grey-pink-purple colors at the southern part of the island. The Upper Ordovician Aydos Formation does not have only conformable contact, but also tectonic contact with the Kurtköy Formation in the studied region. The Aydos Formation observed on the southern hills of the island is composed of quartz-arenite. Almost the whole unit contains quartz and chert grains with a trace amount of silica-cement. The pretty rigid and competent units of the Aydos Formation include systematic fractures and small-scale faults. On the northern shore of the island, the Upper Ordovician-Lower Silurian Gözdağ Formation has tectonic contact with the Aydos Formation. The laminated shales of the formation are seen in various colors due to increasing silica income to the depositional environment. A magmatic intrusion related to the faulting is identified at the southern part of the island. It is considered that this andesitic intrusion is associated with the Upper Cretaceous magmatic generations of generalized stratigraphic sequence of İstanbul.

The field studies and petrographic analyses indicate that the sedimentary units represent a transgressive succession in the study area. The continental deposits of Kurtköy Formation were represented by the facies of an alluvial or fluvial system. By ongoing transgression, the region became a transitional environment where the beach deposits of Aydos Formation were accumulated. With the increasing sea-level, the units of Gözdağ Formation were deposited as a depositional environment of lagoon. The magmatic intrusion, which is andesitic in composition, cut the whole units and emplaced associated with faulting. The modern deposits and alluvium cover Paleozoic units unconformably in the region. The development of the NW-SE trending faults is considered as the result of a NE-SW extensional regime, and this faulting system is cut by a younger NE-SW trending fault system in the study area.

Keywords: Heybeliada, İstanbul, geology, Paleozoic, Prince Islands

DOĞU PONTİDLER'DE ASİDİK ERKEN JURA VOLKANİZMASI, KD TÜRKİYE

Kadir Sünnetçi^a, Abdurrahman Dokuz^a

*^aGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000 Gümüşhane
(dokuzabdurrahman@gmail.com)*

ÖZ

İnceleme konusu asidik kayalar Olur (Erzurum) ilçesinin 5 km kadar güneyinde yaklaşık 50 km² lik bir alanda yüzeylenmektedir. Çoğunlukla riyolitik bileşime sahip kayalar başlıca kuvars, plajiyoklas, K'lu feldspat ve tali olarak da opak, zirkon ve apatit içermektedir. Epidot ikincil mineral olarak; serizit ve klorit ise ayrışma mineralleri olarak bulunurlar. LA-ICP-MS yöntemiyle yapılan U-Pb zirkon yaşlandırması birimin yerleşim yaşını 184.1 milyon yıl olarak vermiştir.

Nispeten yüksek bir değişim aralığı sunan riyolitler (SiO₂=%70-80), sodik karakterli (K₂O/Na₂O = 0.01-1.04) ve orta K'lu iki örnek dışında toleyitiktirler (K₂O=% 0.06-2.63). Yüksek A/NK (1.18-2.00) ve A/CNK (0.98-1.94) değerleri güçlü peralumin özelliğe sahip olduklarını göstermektedir. Artan diferansiyasyona karşı Na₂O, Sr, La, Th değerleri pozitif yönseme gösterirken, TiO₂, MgO, P₂O₅, CaO, Fe₂O₃, K₂O₃, Al₂O₃, Rb, Ba, Zr, Y ve Yb negatif yönseme gösterir. Riyolitler kendi içerisinde az-orta oranlarda farklılaşan nadir toprak element içeriklerine sahip olup (La_N/Lu_N=0.6-24.4), orta ölçekli negatif Eu anomalisi gösterirler (Eu/Eu*=0.39-0.80).

Ana ve iz elementlerde gözlenen trendler, bileşimsel aralığın oluşmasında kesirli kristallenmenin önemli bir rol oynadığına işaret etmektedir. Güçlü peralumin özellikleri bu diferansiyasyonun bir sonucudur. Bu trendler, negatif Eu ve Sr anomalileri ile birlikte, riyolitin görel olarak daha bazik (dasitik/riyodasitik) bir magmadan itibaren oluşmuş olabileceğine de işaret etmektedir. Ancak yörede riyolitlerle geçişli dasitik bileşimli kayalara rastlanmamıştır. Bununla birlikte, görel olarak daha bazik bileşime sahip kütlelerin yarı derinliklerde bırakılmış olabileceği öngörülebilir. Öyle ki, bu duruma örnek teşkil edebilecek eşlenik kütleler 40 km kadar batıdaki Yusufeli (Artvin) yöresinde bulunmaktadır. Jeokimyasal bulgular köken olarak alt kabukta yer alan bazik toleyitik kayalara işaret etmektedir. Bu bildiri 113Y457 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında kısmen desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erken Jura, asidik volkanizma, U-Pb zirkon yaşı, Doğu Pontidler

EARLY JURASSIC ACIDIC VOLCANISM IN THE EASTERN PONTIDES, NE TURKEY

Kadir Sünnetçi^a, Abdurrahman Dokuz^a

^aGümüşhane University, Department of Geological Engineering, 29000 Gümüşhane
(dokuzabdurrahman@gmail.com)

ABSTRACT

Acidic rocks of this study crop out an area of about 50 km square in the 5 km south of Olur (Erzurum). The rocks are largely rhyolitic in composition and comprise quartz, plagioclase and K-feldspar as major components and accessory amount of opaque minerals, zircon and apatite. Epidote is found as secondary mineral, whereas sericite and chlorite as alteration minerals. Zircon U-Pb dating by LA-ICP-MS method yielded an age of 184.1 Ma for the emplacement of the rhyolite.

The rocks comparatively display a large compositional range ($\text{SiO}_2 = \%70-80$) and have a sodic composition ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 0.01-1.04$). Except for two samples with medium-K, they are tholeiitic in character ($\text{K}_2\text{O} = \% 0.06-2.63$). High A/NK (1.18-2.00) and A/CNK (0.98-1.94) values show that the samples are strongly peraluminous. Na_2O , Sr, La, Th values are positively correlated with increasing differentiation, whereas TiO_2 , MgO, P_2O_5 , CaO, Fe_2O_3 , K_2O , Al_2O_3 , Rb, Ba, Zr, Y and Yb are negatively correlated. Rare earth element patterns of the rhyolites in itself are small to moderately differentiated ($\text{La}_N/\text{Lu}_N = 0.6-24.4$) and show moderate negative Eu anomalies ($\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0.39-0.80$).

Trends observed in the major and trace elements suggest that fractional crystallization has played a significant role in the generation of compositional variation. Strongly peraluminous nature of the rocks is a result of this differentiation. These trends, together with the negative Eu and Sr anomalies, also suggest that the rhyolite may have been derived from a relatively more basic (dacitic/rhyodacitic) magma by fractional crystallization. Nevertheless, no dacites having transitional relationship with the rhyolites were encountered in the region. However, it seems likely that the rocks possessing such compositions were left from the melts at hypabyssal depths of the crust. Such intrusive bodies, which constitute good examples to this inference, are found in the Yusufeli (Atvin) to 40 km west. All these geochemical data refer to the tholeiitic basic rocks as a potential source at the lower crust. This research is partly supported by the TÜBİTAK with grant number 113Y457.

Keywords: Early Jurassic, acidic volcanism, U-Pb zircon age, Eastern Pontides

ÇEVRE JEOLJİSİ VE TIBBİ JEOLJİ
Environmental Geology and Medical Geology

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

KAPADOKYA’NIN ALTERE İGİNİMBİRTİLERDEN ERİYONİT AYRIŞMA MİKTARLARININ MİKROSKOBİK YÖNTEMLER KULLANILARAK NİCELLEŞTİRİLMESİ

Efe Akkaş^a, H. Evren Çubukçu^a, Volkan Erkut^a, Lütfiye Akın^a, Yasin Yurdakul^a

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(akkasefe@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Atmosferik koşulların kayaçları meydana getiren temel bileşenleri etkileyerek fiziksel parçalanmaya ve bozunmaya yol açtığı bilinmektedir. Kapadokya bölgesinde Orta Miyosen – Geç Kuvaterner yaşlı eksplozif volkanizma ürünleri olarak bilinen ignimbirit akıntıları, günlenme sonucunda fiziksel parçalanmaya oldukça elverişli fiziksel özelliklere sahiptirler. Bu bölgede süregelen günlenme ignimbiritler üzerinde derin vadilerin, kanal benzeri fiziksel yapıların veya peri bacaları olarak bilinen morfolojik unsurların oluşmasına neden olmaktadır. Hidrotermal faaliyet sonucu ignimbiritlerde meydana gelen ikincil mineralizasyon, ignimbiritlerin pekişme derecelerini (gözenek ve kristal oranları ile ilişkili olarak) yükseltmesine rağmen günlenme süreçleri etkisini sürdürebilmektedir. Kapadokya ignimbiritlerinin alterasyon mineralojisi, ana magmalarının bileşimine, patlama/yerleşme koşullarına ve çökme sonrası hidrotermal faaliyetin kimyasal niteliklerine bağlı olarak uzamsal değişimler sunmaktadır. Kapadokya ignimbiritlerinde meydana gelen alterasyonun, başlıca kil ve zeolit grubu mineralleri ile temsil edildiği görülmektedir. Zeolit grubu minerallerinden eriyonit, Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) tarafından “Grup-1 Karsinojen” olarak listelenmektedir ve Nevşehir ilinin özellikle Karain, Sarıhıdır ve Karacaören köyleri çevresindeki ignimbiritlerdeki hidrotermal alterasyon minerallerinin başında gelmektedir. İnsanların yaşam alanı içerisinde ignimbiritlerde gözlenen kanserojen zeolit grubu minerallerinin muhtelif süreçler ile serbestleşmeleri, havaya karışmaları ve taşınmaları bölgedeki mezotelyoma rahatsızlığının başlıca nedenidir.

TÜBİTAK 113Y439 numaralı proje ile desteklenen bu çalışma ile amaçlanan; laboratuvar tabanlı günlenme deneyleri süresince zeolit grubu minerallerinin bozunma/fiziksel ayrışma miktarlarını (nicel olarak), farklı görüntüleme teknikleri kullanarak belirlemektir. Atmosferik koşulların meydana getirdiği günlenme etkisini birebir yaratmak mümkün olmadığından laboratuvar tabanlı günlenme süreçleri (ıslatma-kurutma/dondurma-çözdürme) uygulanmıştır. Deneyler, zeolitleşmenin yoğun olduğu Karacaören, Karain, Sarıhıdır bölgelerine ait ignimbiritlerin karot örnekleri (çap:3cm; yükseklik:10±3cm) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deneyler boyunca örneklerden dökülen parçacıklar her aşamada toplanmıştır. Toplanan parçacıklar hem optik faz kontrast mikroskobu (PCM) hem de elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir. Ayrıca örneklerden kütle kayıpları hesaplanmıştır. ~3 aylık günlenme sürecinden sonra eriyonit kristallerinin, juvenil mineraller ve cam kıymıklarından ayrıldıkları gözlenmiştir. Eriyonit, ilksel olarak birçok ignemsi/lifsi eriyonit kristalini bir arada tutan ışınal/prizmatik demetler halinde bulunmasına rağmen günlenme sonrasında münferit kristaller halinde serbestleşmiştir. Serbest eriyonit kristallerinin miktarları; görüntü analiz teknikleri kullanılarak belirlenmiştir. Bu çalışma, altere ignimbiritlerin günlenmesi sonucu, lifsi/ignemsi eriyonit kristallerinin serbestleştiklerini göstermiştir. Sonuç olarak, altere (eriyonit içeren) ignimbiritlerin uzamsal yayılımlarının ve hacimlerinin belirlenmesi, bahsi geçen bölgelerde, serbestleşen veya saçılan eriyonit kristallerinin miktarları üzerinden tutarlı hesaplamalar yapılabilmesi bakımından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Altere ignimbiritler, günlenme, eriyonit, fiziksel ayrışma, Kapadokya

Bu bildiri TÜBİTAK 113Y439 no’lu proje ile desteklenmektedir.

QUANTIFICATION OF PHYSICAL DISINTEGRATION AMOUNT OF ERIONITE CRYSTALS FROM CAPPADOCIAN ALTERED IGNIMBRITES USING MICROSCOPIC VISUALIZATION TECHNIQUES

Efe Akkaş^a, H. Evren Çubukçu^a, Volkan Erku^a, Lütfiye Akın^a, Yasin Yurdakul^a

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Türkiye
(akkasefe@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Since the main components of rocks are affected by atmospheric condition which trigger physical weathering and disintegration. Ignimbrites of Cappadocia, explosive volcanic products of Middle Miocene – Late Quaternary, are prone to weathering processes. Weathering and erosion processes in the region form various morphological components on ignimbrites as deep valleys, channel like structures or fairy chimneys. Although, secondary mineralization in ignimbrites increases the welding degree (related to vesicles and crystal rates), weathering processes are still valid. Alteration mineralogy of Cappadocian Ignimbrites exhibit spatial variations, depending on composition of primary magma, eruption/deposition conditions and post-depositional hydrothermal activity. Alteration mineralogy of Cappadocian ignimbrites are represented by mainly clay and zeolite group minerals. Erionite, has been listed by International Agency of Research on Cancer (IARC) as Group-1 carcinogen, is the major alteration mineral around Karain and Karacaören (Nevşehir) villages. Disintegration, suspension in air and transportation of airborne carcinogen zeolite group minerals are the main reason of the mesothelioma epidemic around these localities.

This study which is funded by TÜBİTAK (Project No: 113Y439), aims to quantify degradation/physical disintegration of zeolite group minerals throughout the weathering experiments. Because of infeasibility to reflect actual effects of atmospheric conditions on the rocks, laboratory based weathering experiments (as freezing-thawing and wetting-drying) were applied. Weathering experiments were applied on core samples (diameter: 3cm, height: 10±3cm) of two highly zeolitized ignimbrites for each locations from Karain, Karacaören and Sarıhidir villages. Core samples were kept in beakers during the experiments whereby, divided and separated particles were collected after each cycle. Collected particles were monitored in each cycle by optical phase contrast microscope (PCM) and scanning electron microscope (SEM). Additionally, investigated core samples have been observed to lose weight gradually. Moreover, erionite crystals were displayed as discretely from juvenile minerals and glass shards. Although primary occurrence of erionite is represented by radial/prismatic bundles, single erionite crystals have disintegrated after weathering. Amounts of single erionite crystals were calculated quantitatively by using various image analysis techniques. This experimental study demonstrates that, fibrous/needle-like erionites and other zeolite group minerals can disintegrate as single crystals (approx. 100 ±30µ max size.) after the approx. 3 months of weathering processes. Consequently, determination of spatial extension and exact volumes of altered (erionite bearing) ignimbrites have a crucial importance to make consistent calculations of realistic amount of separated erionite crystals around mentioned locations.

Keywords: Altered ignimbrites, weathering, erionite, physical disintegration, Cappadocia

This study is supported by TÜBİTAK project 113Y439.

İZNİK GÖLÜ (BURSA-KB TÜRKİYE) GÜNCEL SEDİMENTLERİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE BENTİK FORAMİNİFER TOPLULUKLARININ DAĞILIMI ARASINDAKİ İLİŞKİ

İpek Barut^a, Mustafa Ergin^b, Engin Meriç^c, Niyazi Avşar^d, Kurultay Öztürk^e

^aİstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 Vefa, İstanbul

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara

^cModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^dÇukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
01330 Sarıçam, Adana

^eİstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 Vefa, İstanbul

(barutif@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Marmara Bölgesinin en büyük tatlı su gölü olan İznik Gölü havzası tektonik kökenlidir. Pleistosen sedimentler, havza çevresinde tektonik aktiviteden etkilenmiş teraslar, göl seviyesinin zaman zaman yükseldiğini göstermektedir. Havzanın kuzey kesimlerinde doğrultu atımlı faya açılı gelişen kademeli normal faylarla, güney kıyılarında fay şevleri önünde Kuvaterner alüvyal yelpazeler gelişmiştir.

İznik Gölü'nün dip çökellerinden derlenmiş olan 28 örneğin 14'ünde denizel 19 cins ve 24 güncel foraminifer türü belirlenmiştir. Çok az sayıda da olsa elde edilen *Rhaphdammina abyssorum*, *Spiroloculina ornata*, *Siphonaperta aspera*, *Cycloforina contorta*, *Quinqueloculina cf. Auberiana*, *Q. laevigata*, *Q. seminula*, *Miliolinella subrotunda*, *Triloculina marioni*, *Sigmoilinita costata*, *Peneroplis pertusus*, *Globocassidulina subglobosa*, *Neoepionides bradyi*, *Neoconorbina terquemi*, *Rosalina bradyi*, *R. floridensis*, *Cibicides advenum*, *Lobatula lobatula*, *Asterigerinata mamilla*, *Nonion depressulum*, *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida*, *Elphidium aculeatum*, *E. depressulum* denizel kökenli foraminifer ve ostrakodlar gölün yakın geçmişte Gemlik Körfezi ve Marmara Denizi ile bağlantılı olduğunu düşündürmektedir. Bu çalışmada, İznik Gölü havzasında 3 hattan derlenmiş olan 7 yüzey sediment (D2, D7, D9, S5, S7, S9) örneklemeinin jeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Çalışmada manyetik özellikleri, ağır-mineral içerikleri, magnetite ve hematite miktarının tamamı ile ağır-mineral içeriğinin süreç içindeki değişmelerinden etkilendiği ortaya çıkmıştır. Göle çevreden akarsu ağı ile ulaşan endüstriyel atıklar olarak gıda, kağıt, tekstil, maden ve metal sanayi atıkları ulaşmaktadır. Bu sanayi atıkları arasında Se, Sb, Pb, Ni, Hg, Cr, CN, Cd, As, P, nitrit, nitrat, amonyum ve pestisit bulunmaktadır. Yine bu endüstrilerde kullanılan nadir toprak elementlerinden La, Y, Ce ve Nd metal endüstrisinde kullanılırken, Cr, Ce ve Na bileşikleri tekstil endüstrisinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte sadece D2, S5 ve S7 örneklemeinde *Ammonia tepida*, *Quinqueloculina seminula*, *Rosalina floridensis*, *Sigmoilinita costata*, *Triloculina marioni* olarak 5 cins ve tür gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bentik foraminifer, dip sediment, İznik gölü (Bursa-KB Türkiye), sediment jeokimyası

THE RELATIONSHIP BETWEEN DISTRIBUTION OF BENTHIC FORAMINIFERAL ASSEMBLAGES AND GEOCHEMICAL PROPERTIES IN THE İZNIK LAKE (NW TURKEY) BOTTOM SEDIMENTS

İpek Barut^a, Mustafa Ergin^b, Engin Meriç^c, Niyazi Avcı^d, Kurultay Öztürk^e

^aİstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 Vefa, İstanbul

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara

^cModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^dÇukurova Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Sarıçam, Adana

^eİstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34134 Vefa, İstanbul

(barutif@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Lake İznik, which is the largest freshwater lake in the Marmara region, has a tectonic origin. Pleistocene sediments and terraces that were affected by tectonic activity occurring around the basin indicate that the lake uplifts from time to time. In the northern parts of the basin, normal gradual faults developed at an angle to the strike-slip fault as well as alluvial fans of the Quaternary age which were deposited at the mouth of the fault scarps on the southern shores.

Among the 28 sediment samples compiled from the bottom of Lake İznik, in 14 samples 19 species and 24 species of foraminifera were identified. Although they are found in very low quantity, finding of marine origin genus and species of foraminifera such as, Rhabdammina abyssorum, Spiroloculina ornata, Siphonaperta aspera, Cycloforina contorta, Quinqueloculina cf. Auberiana, Q. laevigata, Q. seminula, Miliolinella subrotunda, Triloculina marioni, Sigmoidinella costata, Peneroplis pertusus, Globocassidulina subglobosa, Neoeponides bradyi, Neoconorbina terquemi, Rosalina bradyi, R. floridensis, Cibicides advenum, Lobatula lobatula, Asterigerinata mamilla, Nonion depressulum, Ammonia parkinsoniana, A. tepida, Elphidium aculeatum, E. Depressulum, suggest that İznik lake was connected to Gulf of Gemlik and Marmara Sea. This study is aimed at investigating the geochemical properties of 7 surface sediment samples (D2, D7, D9, S5, S7, S9) compiled from 3 lines in Lake İznik. In this study, it has appeared that the magnetic properties of the heavy-mineral contents, the entire amount of magnetite and hematite and heavy-mineral content were affected by changes in the process. The lake receives industrial wastes through nearby river network such as paper, textile, mine and metal waste. These wastes contain Se, Sb, Pb, Ni, Hg, Cr, Cd, As, P, nitrite, nitrate, ammonium, CN and pesticide. Also, the metal industry uses the rare earth elements La, Y, Ce and Nd and the textile industry the compounds Cr, Ce ve Na. However, as 5 genera Ammonia tepida, Quinqueloculina seminula, Rosalina floridensis, Sigmoidinella costata, Triloculina marioni and species of benthic foraminifera were only observed in D2, S5 and S7 samples.

Keywords: Benthic foraminifer, bottom sediment, İznik lake (NW Turkey), sediment geochemistry

KENTLEŞMEDE JEOLJİ MÜHENDİSİNİN DEĞİŞEN ROLÜ: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA JEOLJİK ÇEVRENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bahattin Murat Demir^a, Sami Ercan^b, Mustafa Aktan^b, Harun Öztaşkın^c

^aÇevre ve Şehircilik Bakanlığı-Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü
06510, Söğütözü, Ankara

^bÇevre ve Şehircilik Bakanlığı-Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü 06510, Söğütözü,
Ankara

^cAnkara Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Söğütözü, Ankara
(bmuratdemir@gmail.com)

ÖZ

Günümüzde insan ve doğa arasında bozulan dengenin yeniden kurulabilmesi için her süreç sürdürülebilirlik ekseninde yeniden modellenmiştir. Sürdürülebilirliğe ihtiyaç duyulan alanlardan biri de birçok çevre sorununa kaynaklık eden kentler ve kentleşme süreçleridir. Ülkemizde 1999 depremlerinden sonra başlayan dönemde kent yönetimlerinde egemen hale gelen paradigma; jeolojik çevreden elde edilen tehlike verilerinin kentsel karar mekanizmalarına girdi olarak kullanılmasıdır. Bugün yerel yönetimler jeoloji mühendisinden, sadece planlama sahasının afet tehlikeleri açısından yerleşime uygunluğunu belirlemesi ve raporunu hazırladık-tan sonra süreçten çekilmesini beklemektedir.

Ancak kentlerde sürdürülebilirlik performansının devreye alındığı koşullarda ise jeolojik çevreden kaynaklanan tehlike verilerinin yanı sıra su ve diğer doğal kaynakların verimli kullanımı, su kaynaklarının izlenmesi ve değerlendirilmesi, toprak ve suyun korunması, kentsel enerji yönetimi, yıkım ve kazı yönetim modellemesi, doğal ve kültürel varlıkların korunması gibi jeolojik çevre verilerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Öte yandan gerek tıbbi jeolojik sorunlara karşı “şehir jeokimyası” gerekse kentsel arazi temini sürecine yeraltındaki jeolojik yapının sunduğu imkanları katabilmek için yapılacak araştırmalar da eklendiğinde, jeolojik çevrenin kentlerimizin sürdürülebilirlik performansı üzerinde kritik bir role sahip olduğu görülür.

Bu çalışmada Zonguldak, Pamukkale, Ürgüp gibi değişik yerleşim alanlarındaki örneklemeler yoluyla jeolojik çevrenin kentlerin sürdürülebilirliği üzerindeki olumlu ve olumsuz etkisi irdelenmeye ve jeoloji mühendislerinin kentleşme süreçlerindeki yeni rolleri ile karar mekanizmalarına katılımları vurgulanmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir kentler, jeolojik çevre, yeni mesleki roller

THE CHANGING ROLE OF THE GEOLOGICAL ENGINEER IN URBANISATION: THE EVALUATION OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT WITHIN THE CONTEXT OF SUSTAINABILITY

Bahattin Murat Demir^a, Sami Ercan^b, Mustafa Aktan^b, Harun Öztaşkın^c

^aThe Ministry of Environment & Urbanization, General Directorate of Infrastructure & Urban Transformation Services, 06510, Söğütözü, Ankara, Turkey

^bThe Ministry of Environment & Urbanization, Directorate General of Spatial Planning 06510, Söğütözü, Ankara, Turkey

^cAnkara Governorate, Regional Directorate of Environment and Urbanization, Ankara, Turkey

(bmuratdemir@gmail.com)

ABSTRACT

In our present day, every process has been re-modelled within the context of sustainability in order to re-establish the impaired balance between humans and the nature. One of the areas where sustainability is needed is cities and the urbanization process, which are the root cause of many environmental problems. The paradigm that has dominated urban administration of our country during the post-1999 earthquakes period has been the utilization of data regarding possible perils gathered from the geological environment in urban decision making processes. Today, urban administrations expect geological engineers to solely determine whether certain areas are suitable for settlement during the planning stage, taking into consideration possible perils, prepare a report and then stand aside.

However, under conditions where performance regarding sustainability is seriously taken into consideration, data regarding possible perils emanating from the geological environment, as well as the efficient utilization of water and other natural resources, the observation and evaluation of water resources, the protection of soil and water; urban energy management, the administrative modelling of demolition and excavation and the protection of natural and cultural assets are needed and must be taken on board. On the other hand, it can be seen that the geological environment has a critical effect on the sustainability performance of our cities when research to be made regarding “urban geochemistry” in the face of medical geological perils and incorporating the potentials provided by the geological structure in urban land procurement are taken into consideration.

The goal of this study is to explicate the positive and negative impacts of the geological environment on the sustainability of urban areas using samples from various settlements such as Zonguldak, Pamukkale and Ürgüp and emphasize the new role of geological engineers in urbanization processes and their participation in decision making processes.

Keywords: Sustainable cities, geological environment, new vocational roles

MENTEŞ HAVZASI YERALTI SULARININ HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE ÇEVRESEL ETKİLERİ (YAHYALI- KAYSERİ)

Muhterem Demiroğlu^a, Yüksel Örgün^a

*^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazaga Kampüsü, 34469
İstanbul*

(demiroglum@itu.edu.tr)

ÖZ

Çalışmada Menteş havzası içinde yer alan demir yataklarının yeraltı sularına etkisi araştırılmıştır. Çalışma alanı Seyhan nehri ana havzasında yer almaktadır. Yıllık ortalama yağış 460 mm olan Menteş deresi havzası 43 km² lik bir alanı kaplamaktadır. Çalışma alanı Prekambriyen metakırıntılılar, Alt Kambriyen kuvarsit, Orta Kambriyen rekristalize kireçtaşı, Ordovisyen metakırıntılılar, Miyosen konglomeralar ve güncel alüvyonlardan oluşmaktadır. Rekristalize kireçtaşı ve dolomitler, çalışma alandaki ana akifer olarak belirlenmiştir. Akifer parametrelerini belirlemek için seçilen 11 adet su noktasında yağışlı ve kurak dönemde yeraltı suyu örnekleri alınmış, T, pH, EC ve Tuzluluk (NaCl) değerleri yerinde ölçülmüş, ana anyon, kation ve iz elementler açısından analizleri yaptırılmıştır. Sıcaklıkları (T) 7 - 19°C arasında, pH değerleri 7,26 – 8,3 arasında, EC değerleri 47,3 µS/cm – 642 µS/cm arasında ve tuzluluk değerleri 18 mg/l – 279 mg/l arasında değişen sular, rCa > rMg > rNa > rK ve rHCO₃ > rSO₄ > rCl şeklinde bir kation-anyon trendi sergilemiştir. Bu dağılım, kireçtaşı-dolomit gibi karbonatlı akiferlerden gelen suları temsil etmektedir. δ18O (-10,93 ‰ - -8,27 ‰) ve δ2H (‰ -64,18 -‰ - -54,58) değerleri suların meteorik kökenli olduğunu göstermektedir. Örneklerin ana anyon ve kation değerleri, içme suyu standartlarında (TS266 ve WHO) verilen limit değerlerin altında kalmıştır. İz element analizleri kapsamında 66 parametre ICP-MS yöntemiyle incelenmiş ve Hg, Cd, Th ve Ag 'ünde içinde kaldığı 30 dan fazla element deteksiyon limitleri altında kalmıştır. As, B, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Ti, U, V, W, Zn, Se ve diğer elementlerin değerleri ise ihmal edilebilecek kadar düşüktür. Elde edilen tüm sonuçlar göstermiştir ki, Yahyalı ilçesinde yer alan demir maden sahaları içinde ve yakın çevresindeki yeraltı suları içilebilir niteliktedir ve madencilik faaliyetlerinden etkilenmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Demir yatağı, Menteş havzası, Yahyalı, yeraltı suyu, hidrojeokimya, su kalitesi

HYDROGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND ENVIRONMENTAL IMPACTS OF GROUNDWATER IN MENTEŞ BASIN (YAHYALI- KAYSERİ-TURKEY)

Muhterem Demiroğlu^a, Yüksel Örgün^a

^a*Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Ayazağa Campus, 34469 Istanbul*

(demiroglum@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the effect of the iron deposits that is located in Menteş basin on the ground waters is investigated. The study area is located in the Seyhan river basin. The Menteş basin covers an area of 43 km² with an annual average precipitation of 460 mm. The study area comprises Precambrian metaclastics, Lower Cambrian quartzite, Middle Cambrian recrystallized limestone, Ordovician metaclastics, Miocene conglomerate and recent alluvium. Recrystallized limestones are main aquifers within the studied area. To determine aquifer parameters totally 11 ground water samples were taken from springs and wells in dry and wet seasons, T, pH, EC and salinity (NaCl) values were measured in-situ and the major anion - cation and trace element analysis were done. Temperature of the waters ranged from 7oC and 19 oC; the EC values ranged from 47,3 µS/cm and 642 µS/cm and NaCl values ranged from 18 mg/l – 279 mg/l. The cation and anion sequencing of the water samples are mostly in rCa> rMg > rNa > rK and r HCO₃> rSO₄ > rCl form, respectively and this sequencing indicate that the groundwater are predominantly located within the limestone and dolomite. δ18O (‰ -10,93 - ‰ -8,27) and δ2H (‰ -64,18 - ‰ -54,58) values show that waters are meteoric origin. The major anion and cation values of the water samples are below the drinking water limit values (TS 266 and WHO). Trace element analysis covering 66 parameters were analyzed by ICP-MS method and more than 30 elements including Hg, Cd, Th and Ag stayed in below detection limits. As, B, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Ti, U, V, W, Zn, Se and other elements' values are low enough to be ignored. The obtained results showed that ground waters located in Yahyalı iron mine fields and its close vicinity have drinking water quality and they do not affect by the mining activities.

Keywords: *Iron bed, Menteş basin, Yahyalı, groundwater, hydrogeochemistry, water quality*

SAFRA TAŞLARININ (ANTALYA) MİNERALOJİK VE KİMYASAL BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ VE TIBBİ JEOLJİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dilek Kabakçı^a, M. Gürhan Yalçın^a, G. Özlem Elpek^b

^aAkdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 07050, Antalya

^bAkdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Patoloji Ana Bilim Dalı Başkanlığı 07050, Antalya
(dilekkabakci00@gmail.com)

ÖZ

Yaşayan canlılar olarak varlığımızın temelini oluşturan tüm elementler doğada bulunmaktadır. Sağlığımız için gerekli olan tüm bu elementlerin çeşitli konsantrasyonları, insan vücuduna, besinler, su ve hava yoluyla girebilmektedir. Elementlerin konsantrasyonundaki artış, canlı organizmanın biyolojik işlevlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz etkilerden biri de safra kesesi taşlarının oluşumudur.

Bu çalışmada, Antalya ili ve civarında yaşayan hastalardan alınmış, safra kesesi taşı örneklerinin kimyasal, fiziksel ve mineralojik özellikleri araştırılmış, karşılaştırılmış ve bu taşların oluşumunda, tıbbi jeolojinin rolü ortaya konulmuştur. 69 adet örnek, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji bölümünden, hasta hakları prosedürüne uygun olarak, temin edilmiştir. Her bir örneğe ait fiziksel özellikler belirlenmiştir. Safra Taşları siyah, kahverengi, sarımsı, yeşil renklere ve çapları 0.1-4.4 cm arasında değişmektedir. Kimyasal (FTIR) analiz sonuçlarına göre struvit, apatit, whitlockite, newberyit, karbon apatit, hidroksil apatit, kalsiyum fosfat karbonat, aragonit, kalsiyum bilirubin, alüminyum silikat, baryum asetat, aragonit, kalsit, palmitik asit belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antalya, FT-IR, safra taşları, struvit, XRD

THE DETERMINATION OF THE MINERALOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF GALLSTONES (ANTALYA) AND ASSESSMENT IN TERMS OF MEDICAL GEOLOGY

Dilek Kabakçı^a, M. Gürhan Yalçın^a, G. Özlem Elpek^b

^aAkdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 07050, Antalya

^bAkdeniz University, Faculty of Medicine, Pathology Department, 07050, Antalya
(dilekkabakci00@gmail.com)

ABSTRACT

As living organism, all elements that form the basic constituent for our existence are found in nature. All the elements that are necessary for our health are required in various concentrations and can be intaken into the body through food, water and air. Increase in the concentration of these elements has a negative effect in the biological functioning of living organisms. An example is the formation of gallstones.

In this study, gallstone samples were collected from patients living in the province of Antalya, and their chemical, physical and mineralogical properties were investigated, compared and the role of medical geology was revealed in these stones. 69 samples were collected from the pathological department of the Faculty of Medicine at the Akdeniz University, with patients' right obtained in accordance with procedure. The physical property of each sample was determined. The gallstones were black, brown, tan and green in color, with their diameters ranging from 0.1-4.4 cm. According to the results of the FTIR chemical analysis, struvite, apatite, whitlockite, newberyite, carbon apatite, hydroxyapatite, calcium phosphate, carbonate, aragonite, calcium bilirubinate, aluminum silicate, barium acetate, aragonite, calcite, palmitic acid were determined.

Keywords: Antalya, FT-IR, gallstones, struvite, XRD

POTANSİYEL KANSEROJEN LİFSİ MİNERALLERİN DOĞRU TANIMLANMASININ ÖNEMİ

Muazzez Çelik Karakaya^a, Necati Karakaya^a

^aSelçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 42039 Konya

(mcelik@selcuk.edu.tr)

ÖZ

Asbest doğal olarak oluşan lifsi silikat mineralleri için kullanılan ticari bir terimdir ve bu minerallerin tozlarına maruz kalma bazı kanser türlerinin gözlenmesine neden olabilir. Bu silikat mineralleri lifsi veya lifsi olmayan yapıda olabilir. Bilinen asbest minerallerinin tümü amfibol, piroksen veya olivin grubunda ferro- veya magnezyum silikatlarıdır. Serpantin mineralleri krizotil, antigorit ve lizardit olup benzer kimyasal bileşimde ancak farklı formda oluşurlar. Önemli asbest amfibol mineralleri aktinolit, amosit, antofillit, krokidolit ve tremolittir. Bu mineraller genellikle nispi olarak çapları boylarına göre daha küçük çok sayıda son derece esnek lifsi demetler halindedir. Bu minerallerin lifsi demetlerinin uç kesimleri birleşik haldedir ve lifler birbirinden kolayca ayrılır. Bazı asbest kristalleri, iki ya da üç boyutta büyür, asbest formu göstermeyen kırıklarda dilinim vardır. Olivin minerallerinin serpantinleşmiş formlarından krizotil genellikle lifsi formda gözlenir. Amosit ve krokidolit sadece asbest formunda gözlenirken, tremolit, aktinolit ve antofillit hem lifsi hem de lifsi olmayan şekillerde gözlenir. Ayrıca zeolit grubu eriyonit, mordenit ve ofretit de lifsi minerallerdir, ancak sadece eriyonit kanserojendir.

Asbest minerallerinin doğru tanımlanamamasının nedeni pek çok faktörle ilişkili olmakla birlikte, çoğunlukla metotların yetersiz veya uygun olmamasından kaynaklanır. Serpantin mineralleri tanımlanmasında çoğunlukla X-ışınları toz difraksiyonu (XRD) kullanılmaktadır, ancak bu polimorf minerallerin örgüleri birbirine oldukça benzerdir. Ayrıca, X-ışınları toz difraksiyonu serpantin polimorflarının lifsi ve lifsi olmayan şekillerde bulunmasından dolayı bu minerallerinin miktarının belirlenmesinde yetersizdir. Bu mineraller ve diğer lifsi minerallerin birçok yöntem, (örneğin Raman spektroskopisi, TEM ve Mössbauer spektrumları gibi), birlikte kullanılarak ayırt edilmeli, lif genişliği, boyu ve oranları belirlenmelidir. Eriyonit ve ofretit benzer yapıdadır ve epitaksiyal büyüme gösterirler. Her ikisi de radyal, lifsi şekilde gözlenirler. Eriyonit ve ofretit minerallerinin XRD örgüleri birbirlerine oldukça benzerdir, bu nedenle de sadece XRD ve SEM-EDS yöntemleri kullanılarak bu minerallerin ayırt edilmesi hatalı sonuçlara neden olabilir. FTIR ve mikroprob gibi diğer metotlar kullanılmalı ve element içerikleri, yapısal formüllerindeki bazı element oranları dikkate alınmalıdır. Ofretitin yapısal formülünde Mg içeriği (>0.80) eriyonitten daha yüksek olması bu mineralleri ayırt etmede kullanılan uygun bir yöntemdir.

Türkiye’de asbest mineralleri gibi eriyonit minerallerinin de doğru tanımlanması halk sağlığı açısından önemlidir. Birçok lifsi zeolit mineralinin eriyonit ve lifsi serpantin minerallerinin krizotil olarak tanımlanması ve bu mineralleri içeren bölgelerin kanser riski olan alanlar olarak nitelenmesi ve/veya gösterilmesi oldukça sakıncalıdır. Kanserojen asbest ve eriyonit minerallerinin ana kayaçları ülkemizin bazı bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Bu minerallerin belirlenmesi en uygun yöntemler kullanılarak yapılmalıdır, sonuçlardan emin olunmadan yayınlanmamalı ve bazı bölgeler spekülasyon şeklinde potansiyel kanser riskli alanlar olarak gösterilmemelidir. Bu kanserojen minerallerin tespit edilmesi halinde potansiyel tehlikelerini minimize etmek, yönetmek ve halkın korunması politikaları planlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Asbest, eriyonit, kanser, krizotil, zeolit

IMPORTANCE OF ACCURATE DEFINING OF POTENTIALLY CARCINOGENIC FIBROUS MINERALS

Muazzez Çelik Karakaya^a, Necati Karakaya^a

^aSelçuk University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Konya
(mcelik@selcuk.edu.tr)

ABSTRACT

Asbestos is a commercial term used for only naturally occurring fibrous silicate minerals and exposure to dust of the minerals may cause observing the some types of cancer. The structure of silicate minerals may be fibrous or non-fibrous. The known asbestos minerals are all ferro- or magnesio-silicates of the amphibole, pyroxene or olivine families. The known serpentine minerals which are chrysotile, antigorite and lizardite, have a very similar chemical composition and different forms. The main amphibole asbestos minerals are actinolite, amosite, anthophyllite, crocidolite and tremolite. The minerals generally occur in polyfilamentous bundles, and that are composed of extremely flexible fibers with a relatively too smaller diameters than the lengths. These fiber bundles have splaying ends, and the fibers are easily separated from one another. Asbestos crystals grow in two or three dimensions while non-asbestiform fragments show cleave. Chrysotile formed from serpentinized olivine minerals show commonly asbestiform habit. Amosite and crocidolite formed only in the asbestiform habit, while tremolite, actinolite and anthophyllite occur in both asbestiform and non-asbestiform. Additionally, erionite, mordenite and offretite are also fibrous minerals in zeolite group, but only erionite is carcinogenic.

The misidentification of asbestos minerals are often related to several properties, mostly due to the methods are insufficient or not appropriate. X-ray powder diffraction (XRD) is commonly used to determination of serpentine polymorphs minerals but the diffraction pattern of the minerals is quite similar to each other. Additionally, XRD is not adequate to quantify the content of the serpentine polymorphs due to the inability of distinguishing between the asbestiform and non-asbestiform of the same mineral. These minerals and also other fibrous minerals should be distinguished by combination of many methods such as Raman spectroscopy, TEM and Mössbauer spectra, and fiber width/length ratio should be determined. Erionite and offretite have similar structures and chemical composition, and show epitaxial growth. Similarly radial, fibrous shaped erionite and offretite show clearly similar XRD pattern, so distinguishing of the minerals to each other with only using XRD and SEM-EDS methods may be lead to incorrect identification. Other methods e.g. FTIR and microprobe should be used and their element contents and some element ratios in structural formula should be taken into account of defining of those minerals. Using of Mg content (>0.80) of offretite which is higher those of erionite in the structural formula is one of the effective distinguish methods.

In Turkey, accurate identification of the erionite mineral likewise to serpentine minerals is crucial. In terms of environmental health, due to defining nearly all fibrous zeolite minerals simply as erionite and also fibrous serpentine minerals as chrysotile, and therefore regions contained the minerals were regarded and/or showed as risk of cancer areas that is obviously incorrect. However, host rocks of carcinogenic asbestos and erionite minerals are widespread in some parts of our country. So, the minerals should be determined using the most appropriate methods and results should not be published without being sure of the data, and the areas should not be shown potential cancer-risk areas, speculatively. If the carcinogenic minerals were determined, effective public programs for managing and minimalizing their potential hazards and protecting of public policies should be planned.

Keywords: *Asbestos, cancer, chrysotile, erionite, zeolite*

ORTA MELEN NEHRİ SEDİMENTLERİNİN SEDİMENT KALİTESİ VE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Şeref Keskin^a

^aDüzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü
(serefkeskin@duzce.edu.tr)

ÖZ

Melen Nehri, güneybatı Karadeniz'e dökülen en önemli akarsulardan biri olup henüz antropojenik ve özellikle de ağır metal girdileri yeterince araştırılmamıştır. Bu çalışma Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje no: DÜBAP-2015.06.02.278). Bu çalışmada, Melen Nehri yatağından alınan yüzeysel sedimentlerin Al, Cu, Pb, Zn, Ni, As, Mo, Mn, Cd, Co ve organik karbon (OC) miktarları tespit edilmiş ve sonuçları ile çevre kirliliğinin boyutları ve olası kirleticilerin kaynağı tartışılmıştır. Sedimentlerdeki Al (% 1.19-2.54), Cr (17-95.1ppm), Cu (17.09-54.32 ppm), Zn (33.8-104.7 ppm), Cd (0.05-0.22 ppm), Pb (5.96-15.11 ppm), Ni (19.6-113.6 ppm), As (2.5-8 ppm), Mn (416-1419 ppm), Co (9.1-23.6 ppm), V (41-79 ppm) ve Mg (% 0.6-1.69) arasında değişmektedir ve bu miktarlar çoğunlukla üst kıtasal kabuk ortalamasına benzese de, bazı değerler bu doğal sınırın nispeten üzerindedir. Toplam organik karbon miktarları ile bazı ağır metaller arasında (Al, Cr, Ni, Co ve V) pozitif iyi ve diğerleri (Cu, Zn, Cd, Pb, As ve Mn) ile orta korelasyon vardır. Sedimentlerdeki ağır metal zenginleşme faktörü (Ef) oranları 1.4 ile 21 arasında değişmektedir. Sedimentlerdeki kirleticisi faktör (Cf) ise 0.09 ile 5.33 arasında ölçülmüştür. Ekolojik tehlikeye neden olabilecek esas element Cd olup, ortalama ekolojik risk indeksi (Eri) 45.38'dir. Sediment örneklerindeki toksik element konsantrasyonlarının ekotoksikolojik anlamda değerlendirilmesi için Sediment Kalitesi Yönergesindeki (SQG) eşik etki değeri (TEL) ve muhtemel etki değeri (PEL) kullanılmıştır. Çalışma alanındaki birçok noktada Cr % 46.7, Cu %86.7, Ni %33.3 ve As % 13.3 oranında orta düzeyde kirlendiği söylenebilir. Her ne kadar ölçülen ağır metal değerleri çok yüksek olmasa da, sonuçlardan elde edilen zenginleşme faktörü, kirlenme faktörü ve ekolojik risk indeksi sediment kalitesi yönergesine (SQG) göre insan faaliyetleri az da olsa bazı çalışma noktalarında ağır metal zenginleşmesine ve kirliliğe neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sediment kirliliği, ağır metal, ekolojik risk indeksi, sediment kalitesi

SEDIMENT QUALITY OF THE MIDDLE MELEN RIVER SEDIMENTS AND AFFECTING FACTORS

Şeref Keskin^a

^aDüzce University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering
(serefkeskin@duzce.edu.tr)

ABSTRACT

Melen River is one of the major rivers draining into the southwestern Black Sea and its anthropogenic inputs have not been sufficiently studied yet. This study was supported by Düzce University Scientific Research Project Funding (Project no: DÜBAP-2015.06.02.278). In this study Al, Cr, Cu, Zn, Cd, Pb, Ni, As, Mn, Co, V, Mg concentrations, and organic carbon (OC) amounts of the sediments along the Melen River Basin are determined in order to assess the extent of environmental pollution and to discuss the origin of these contaminants in the sediments. The concentrations of Al (1.19-2.54 %), Cr (17-95.1ppm), Cu (17.09-54.32 ppm), Zn (33.8-104.7 ppm), Cd (0.05-0.22 ppm), Pb (5.96-15.11 ppm), Ni (19.6-113.6 ppm), As (2.5-8 ppm), Mn (416-1419 ppm), Co (9.1-23.6 ppm), V (41-79 ppm) and Mg (0.6-1.69 %) are ranged in sediments. Although the measured concentration levels are similar to average upper continental crust values, some of these values are higher than that of average continental crust. There are good correlations between organic carbon and some heavy metals (Al, Cr, Ni, Co, and V) and moderate correlation between organic carbon and other metals (Cu, Zn, Cd, Pb, As, and Mn). The calculated Enrichment Factor (Ef) of the heavy metal contaminants in the sediments are ranged from 1.4 – 21. On the other hand, calculated contamination factor (Cf) in sediments are ranged from 0.09- 5.33. The main element causing ecological hazards was Cd and its average ecological risk index (Eri) was 45.38. Sediment quality guidelines (SQG) applied to this study for the assessment of the ecotoxicological sense of toxic element concentrations in sediments with the threshold effect level (TEL), and probable effect level (PEL) values. Major part of the studied locations must be considered as moderately polluted with Cr (46.7%), Cu (86.7%), Ni (33.3%) and As (13.3%). Enrichment factor, contamination factor, ecological risk index and sediment quality guides, indicate that significant enrichment and considerable/moderate polluted of the sediments sampled at some locations due to human activities.

Keywords: Sediment pollution, heavy metal, ecological risk index, sediment quality

ÇİN HALK CUMHURİYETİ'NDEN İTHAL EDİLEN BAZI ÜRÜNLERDE ASBEST MİNERALLERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Mehmet Ali Kurt^a, Ümit Yıldırım^b, Cüneyt Güler^b, Musa Alpaslan^b,
Aynur Gürbüz^c**

^aMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin

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

^cMersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi, Çiftlikköy
Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin
(mehmetalikurt@gmail.com)

ÖZ

Asbest, lifsi yapıda olup elektrik ve ısı yalıtım özelliğinden dolayı birçok teknolojik üründe kullanılan doğal bir silikat mineralidir. 3000'den fazla endüstriyel üründe kullanılan asbestin özellikle basınca dayanıklı su boruları, kaplama malzemeleri, contalar, fren balataları, çeşitli plastik ürünler, boyalar, filtreler, yüksek ısıya dayanıklı giysiler, kâğıt ürünleri ve uzay araçlarındaki kullanımı yaygındır. Başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere, gelişmiş birçok ülkede asbest içeren ürünlerin üretimi ve kullanımı insan sağlığına olumsuz etkilerinden dolayı yasaklanmıştır. Ancak asbestli ürünlerin üretiminin yasaklanmadığı bazı ülkelerde asbestli tüketim malları hala üretilmekte ve dünyanın çeşitli ülkelerine ihraç edilmektedir. Bu çalışma, 2011-2014 yılları arasında Çin Halk Cumhuriyeti'nden ülkemize ithalat yoluyla giriş yapan bazı ürünlerin asbest içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında değişik tür ve ebatla yapay çiçek, seramik vazo ve değişik araçlara ait fren balatalarının asbest içerip içermedikleri polarizan mikroskop ve SEM yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Çalışma sonucunda yapay çiçek ve seramik vazoların asbest minerali içermediği, buna karşılık bazı araç fren balatalarının yüksek oranda asbest minerali içerdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, asbestli ürünlerin üretiminin ve uluslararası ticaretinin yasaklanması, başta akciğer ve akciğer zarı kanseri olmak üzere, birçok sağlık probleminin engellenmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Asbest, fren balatası, akciğer kanseri, polarizan mikroskop, SEM

INVESTIGATION OF ASBESTOS MINERALS IN SOME PRODUCTS IMPORTED FROM THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Mehmet Ali Kurt^a, Ümit Yıldırım^b, Cüneyt Güler^b, Musa Alpaslan^b, Aynur Gürbüz^c

^aMersin University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Çiftlikköy Campus, 33343 Yenişehir, Mersin

^bMersin University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Çiftlikköy Campus, 33343 Yenişehir, Mersin

^cMersin University Advanced Technology Education, Research and Application Center, Çiftlikköy Campus, 33343 Yenişehir, Mersin
(mehmetalikurt@gmail.com)

ABSTRACT

Asbestos, a natural silicate mineral having a fibrous structure, is used in many technological products due to its electrical and heat insulation properties. Asbestos is known to be used in more than 3000 industrial products, including pressure-resistant water pipes, coating materials, gaskets, brake pads, various plastic products, paints, filters, heat proof clothing, paper products and space crafts. The use and manufacture of the products containing asbestos has been banned in several developed nations, particularly in the European Union, due to its negative effects on the human health. Nevertheless, in some countries, where manufacturing of asbestos containing products have not been banned, consumers' goods containing asbestos are still manufactured and exported to various parts of the world. The purpose of this study was to determine the presence of asbestos in some consumer's goods entering in our country via importation from the People's Republic of China between the years 2011-2014. Within the scope of this study, various types and sizes of artificial flowers, ceramic vases and brake pads belonging to different vehicles were investigated using polarized microscope and SEM methods to confirm the presence of asbestos. Results of this study have shown that artificial flowers and ceramic vases do not contain the asbestos minerals; on the contrary brake pads of some vehicles contain high percentage of asbestos minerals. As a result, ban of the manufacturing of products containing asbestos and their international trade have an utmost importance for prevention of various health-related problems, especially lung cancer and mesothelioma.

Keywords: *Asbestos, brake lining, lung cancer, polarized microscope, SEM*

TÜRKİYE’DE FLORÜR MESELESİ: GENEL DEĞERLENDİRME

Nazmi Oruç^a

*^aUluslararası Tıbbi Jeoloji Birliği Üyesi, Vişnelik Mh. Dr. Sadık Ahmet Bul.6/11 Eskişehir
(nazmioruc1937@gmail.com)*

ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, içme sularında yüksek florür düzeyinin sağlığa etkisine ve ayrıca endüstriyel florozis vakasına dikkat çekmektir. Yurdumuzda geçerli olan “İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik’e göre izin verilen florür düzeyi 1.5 ppm’dir. Türkiye’de florürlü su tüketiminin neden olduğu diş florozisinin 60 yıl önce ilk defa belirlendiği Isparta kent merkezinde başta Andık Suyu olmak üzere değişik kaynaklardan gelen suların 1.5-6.0 ppm arasında florür içerdiği belirlenmiştir. Sulardaki florürün kökeninin bölgedeki volkanik kayaların mineralojik bileşimi ile ilgili olduğu kaydedilmiştir. Isparta Kent merkezine 1995 yılında Eğirdir Gölü’nden sağlıklı su getirilmiştir. Tendürek Volkanı’nın kuzey eteklerinde Doğubayazıt İlçesi ve güney eteğindeki Çaldıran Ovası’nda içme ve sulamada kullanılan bazı kaynak sularında florür derişiminin 2.0-12.5 ppm arasında olduğu yaklaşık 40 yıl önce belirlenmiştir. Bölgede yapılan sağlık taramalarında, bu suyu kullanan çok sayıdaki insan ve hayvanlarda endemik diş ve iskelet florozisi saptanmıştır. Hidrojeolojik incelemede fümerollerle taşınan ya da camsızlaşan lavlardan kaçan florürün bazı mineral yüzeylerinde tutulmuş olduğu ve daha sonra yüksek pH değerine sahip yeraltı sularının hidroksil iyonlarıyla yer değiştirerek Tendürek Volkanı eteklerinden boşalan yüksek florürlü suları oluşturdukları ileri sürülmüştür. Tendürek Volkanının kuzey eteklerindeki 45 köye sağlıklı su yaklaşık 20 yıl önce getirilmiştir. Çaldıran Ovasındaki köylere henüz sağlıklı su getirilmemiştir. Eskişehir Beylikova Kızılcaören Köyü’nde içme suyundaki florür düzeyinin 6 ppm olduğu ve köy halkında ileri derecede diş florozisi ve iskelet florozisi belirlenmiştir. Kaynak sularındaki florürün kökeninin su toplama havzası içerisindeki florit (CaF₂) minerali ile ilgili olduğu kaydedilmiştir. Köye yaklaşık 20 yıl önce sağlıklı su getirilmiştir. Uşak Eşme Güllü Köyü’nde uzun yıllar içme suyu olarak kullanılan çeşme ve kuyu sularında 0.7 ile 2.0 ppm dolayında florür tespit edilmiş olup köyde doğup bu suları sürekli olarak tüketen 10-30 yaş grubundaki insanların %80’inde diş florozis görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre Güllü Köyü içme sularındaki florürün olası kökeninin Pliyosen yaşlı gölsel kireçtaşları içerisinde bulunan ve mikroskop çalışmasında görülen amorf florit (CaF₂) ile ilgili olduğu kabul edilmiştir. Güllü Köyü’ne yaklaşık 30 yıl önce sağlıklı su getirilmiştir. Seydişehir alüminyum ve Yatağan termik santrali bacasından salınan gaz ve partikül şeklindeki florürün, tesisler çevresinde koyun idrar örneklerinde florür düzeyinin kontrole göre anlamlı düzeyde artmasına neden olması, endüstriyel florozis olarak tanımlanmıştır. Özellikle Seydişehir alüminyum tesisinde florürün işçi sağlığı ve çevre üzerindeki olası etkisi yakından izlenmelidir. Etlik piliç yemlerinde %1 düzeyinde kullanılan dikalsiyum fosfatın (DCP) Mardin Mazı Dağı fosfat yataklarından elde edilerek kullanılabilmesi için cevherde yaklaşık %3 düzeyinde olan florür konsantrasyonunun ön işlemlerle yemlerde izin verilen % 0.2 düzeyine indirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Florür, diş, iskelet, endemik florozis, Türkiye

AN OVERVIEW OF FLUORIDE PROBLEMS IN TURKEY

Nazmi Oruç^a

*^aInternational Medical Geology Union Member, Vişnelik Mh. Dr. Sadık Ahmet Bul.6/11
Eskişehir*

(nazmioruc1937@gmail.com)

ABSTRACT

The main aim of this study is to indicate the effect of high fluoride concentration in drinking waters on human health. Industrial fluorosis caused by the gaseous and particulate fluoride emissions of aluminum industry and thermic power plant was also noticed. Mottled enamel has been observed for the first time in Isparta about 60 years ago, where fluoride concentration in drinking water was between 1.5-6.0 ppm. The origin of fluoride was attributed to the contents of minerals in volcanic rocks, consisting of pyroxene, hornblende, biotite and fluorapatite minerals. Safe water was brought to the city from Eğirdir Lake in 1995. It has been reported about 40 years ago that some of the spring waters contained fluorides levels between 2.5-12.5 ppm and dental and skeletal fluorosis existed in humans and livestock consuming these waters in Doğubayazıt and Çaldıran Towns located around Tendürek Volcano. It was hypothesized that fluoride which might be transported by fumaroles or escaped from devitrified lavas, could be held on the surface of some minerals and then exchanged with OH⁻ in ground-waters with high pH, at the foothills of young Tendürek Volcano. Safe water was brought to 45 villages of Doğubayazıt Town. Safe drinking water has not yet been supplied to the villages of Çaldıran Town. The inhabitants of Kızılcaören village of Beylikova-Eskişehir Province had severe skeletal deformities (45%) and mottled teeth (74%) related to high fluoride content (5-7 ppm) of the drinking water. The origin of high fluoride in the natural water was related to the fluorspar deposits, occurring in the catchment area near the village. Safe water was supplied to the village about 20 years ago. It was observed that about 80% of the people, born and aged between 10 and 30, had mottled enamel in the Güllü village of Eşme-Uşak in 1983. Amorphous microscopic fluorite existing in the Pliocene lake limestones was considered as a possible origin of fluoride in the waters. A good quality drinking water was brought to the village in 1986. Industrial fluorosis were found in areas of the aluminum smelter in Seydişehir- Konya and the thermic power plant in Yatağan Muğla due to the gas and particulate fluoride emissions that caused high fluoride levels in sheep urines compared to the controls. Maximum permissible level of fluoride in animal feeds is 0.2% in Turkey. Therefore fluoride levels in phosphates deposits of Mardin Mazıdağ Mountain should be lowered from 3% down to this maximum permissible level before using it as phosphate supplement (DCP) for broiler feeding.

Keywords: *Fluoride, dental, skeletal, endemic fluorosis, Turkey*

ERGENE NEHRİ SEDİMENTLERİNDE AĞIR METALLERİN KİRLİLİĞİ VE POTANSİYEL EKOLOJİK RİSK DEĞERLENDİRMELERİ

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

^a*İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

^b*Edirne Etnografya ve Arkeoloji Müzesi, Edirne, Türkiye*

^c*Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye*

(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 ve Zn) dağılımı ve kaynaklarının belirlenmesi için 20 yüzey sediment örneği alınarak; sediment kalitesi ve ekotoksikolojik risk durumu, zenginleşme faktörü (EF) ve farklı sediment kalitesi parametreleri (SQGs) kullanılarak aydınlatılmıştır. Ağır metal analizleri toplam çözünürleştirme işleminden sonra ICP-MS aleti kullanılarak ölçülmüştür. Ekolojik risk değerlendirme hesaplamasında çalışma alanını temsil edecek kirlilik öncesi metal değerlerine ulaşılmamıştır. Bu nedenle şeylerdeki ortalama metal konsantrasyonları kirlilik öncesi temel (background) 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, Igeo, CF ve PLI değerlerine göre Ergene Nehri sedimentleri Cu, Mn ve Ni açısından kirletilmemiş fakat As, Cr, Hg, Pb, V ve Zn içeriği bakımından orta derecede kirletilmiştir. En yüksek CF (As, Cr ve V için) ve PLI değerleri Çorlu sanayi bölgesi yakınında (istasyon E-2) tespit edilmiştir. Ergene Nehri sedimentlerinin kirlilik nedeni, endüstriyel ve insan faaliyetleri ile ilişkili olabilir. Nehir sedimentlerinde ağır metallerin birikimini önlemek amacıyla uygulanabilecek stratejiler önerilmelidir. Sediment kalite rehberi dikkate alındığında Ergene Nehri sedimentlerinde As, Cr, Cu, Hg, Pb ve Zn konsantrasyonunun bentik organizmalar üzerinde zararlı etkilere yol açması muhtemeldir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik risk değerlendirme, ağır metal, Ergene nehri, kirlilik faktörü, zenginleşme faktörü

POLLUTION AND POTENTIAL ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT OF HEAVY METALS IN THE ERGENE RIVER SEDIMENTS

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

^a*İstanbul University, Istanbul, Turkey*

^b*Edirne Ethnography and Archaeology Museum, Edirne, Turkey*

^c*Mersin University, Mersin, Turkey*

(erolsari@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The Ergene River in the north eastern part of the Aegean Sea have been adversely affected by 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 using ICP-MS after a total digestion. The heavy metal pollution status and its ecological risk in the Ergene River sediments was evaluated using the sediment quality guidelines (SQGs) and enrichment factor (EF) The regional geochemical background values for metals have not been available, thus we adopted the geochemical average shale values for ecological risk assessment calculation.

The range and average concentrations measured in mg kg^{-1} were 40610 - 96090 (74868) 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, Igeo, CF and PLI reveal that the sediments of the Ergene River were not polluted with Cu, Mn and Ni, but moderately polluted with As, Cr, Hg, Pb, V and Zn. The highest CF (for As, Cr and V) and PLI values were observed near the industrial district of Çorlu (Station E2). The cause of pollution in Ergene River sediment could be associated with industrial and human activities. We proposed strategies that can be applied in order to prevent accumulation of heavy metals in river sediment. The concentration of As, Cr, Cu, Hg, Pb and Zn in the Ergene River sediments is expected to occur occasionally, as suggested by the SQG's. This is likely to result in harmful effects on organisms which dwell in the sediments.

Keywords: *Ecological risk assessment, heavy metal, Ergene river, contamination factor, enrichment factor*

SAĞLIMIZ AÇISINDAN İÇME SULARINDA DÖTERYUM

Aysen Yarat^a

^aMarmara Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, Biyokimya, Maltepe,
İstanbul, Türkiye

(ayarat@marmara.edu.tr)

ÖZ

Döteryum, insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde hücrenin normal büyümesi için gereklidir. Doğal içme sularının döteryum konsantrasyonu coğrafi farklılıklara göre bölgeden bölgeye değişmekte, bu da vücut sıvılarındaki döteryum konsantrasyonunu etkilemektedir. Döteryum konsantrasyonundaki hafif bir artış büyümeyi uyarmakta, döteryum konsantrasyonundaki azalma ise hücre *çoğalmasını engellemekte*, programlanmış hücre ölümünü uyarmaktadır. Deneysel hayvanlar ile yapılan çalışmalarda, döteryumu azaltılmış su tüketiminin tümörlerin büyüme hızını azalttığı gösterilmiştir. Diyabet oluşturulmuş sıçanların ve Ehrlich Asit Tumorlu olan Balb/C farelerinin kan ve doku parametreleri üzerine döteryumu azaltılmış suyun etkilerini araştırdığımız çalışmamızda içme suyunda döteryum konsantrasyonunun düşürülmesi ile en belirgin etkinin glutatyon (vücudumuzda bulunan tripeptid yapısında güçlü bir antioksidan) düzeyleri üzerine olduğu bulunmuştur. Döteryumu azaltılmış su tüketimi oksidatif stresin fazla olduğu kanser ve diyabet gibi hastalıklarda oksidan hasara karşı koruyucu etki gösterebilir, geleneksel tedaviye de destek sağlayabilir. Ülkemizde *içme ve kaynak sularında döteryum konsantrasyonu henüz tam olarak belirlenmemiştir*. Tarafımızdan yapılan bir diğer çalışmada 7 farklı bölgemizde yer alan illerimizden toplanan 100 adet içme suyu örneğinde döteryum konsantrasyonunun 147 ppm ile 152 ppm arasında değiştiği saptanmıştır. Yapılacak daha ayrıntılı araştırmalar ile ülkemizde içme sularındaki döteryum konsantrasyonu (azlığı veya çokluğu) tespit edilerek sıklıkla rastlanılan hastalıklarla ilişkilendirilebilir. Bu nedenle içme sularında döteryum konsantrasyonunun belirlenmesi sağlık açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada içme sularındaki döteryumun biyolojik önemi üzerinde durularak, yapılan çalışmalar hakkında bilgiler sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Biyolojik önemi, döteryum, içme suyu

DEUTERIUM IN DRINKING WATERS IN TERMS OF HEALTH

Aysen Yarat^a

^aMarmara University, Faculty of Dentistry, Basic Medical Sciences, Biochemistry, Maltepe, İstanbul, Turkey

(ayarat@marmara.edu.tr)

ABSTRACT

Deuterium is essential for normal growth of human, animal and plant cells. Deuterium concentration of natural water varies from region to region depending on the geographical differences. This situation causes different deuterium concentrations in body fluids. A slight increase in the deuterium concentration stimulates cell growth; decrease in deuterium inhibits cell proliferation and stimulates apoptosis. It has also been shown in some animal experiments that growth of tumor cells is decreased by consumption of deuterium depleted water. We investigated the effects of deuterium depleted water on some blood and tissue parameters of diabetes induced rats and Ehrlich Ascites Tumor bearing mice. In our studies, the clear effect of deuterium depletion in drinking water was observed in glutathione (a tripeptide and a powerful antioxidant in our body) levels which increased in diabetic rats and Ehrlich Ascites Tumor bearing Balb/C mice. Deuterium depleted water consumption may be useful in both cancer and diabetes in which excessive oxidative stress is present and it has protective effect against their complications. Deuterium concentration in drinking water has not been determined in our country yet. In our another study, deuterium concentrations were determined in 100 drinking water samples obtained from some cities located at 7 different regions of our country. Deuterium concentrations were found to be between 147-152 ppm. In the future, detailed analyses about determination of deuterium concentration in waters (enrichment or depletion) may be associated with frequently encountered diseases. For this reason, determination of deuterium concentration in drinking water will be essential for health. In this study, the emphasis will be given the biological importance of deuterium in drinking water; also the information about the related studies will be presented.

Keywords: *Biological importance, deuterium, drinking water*

SAMSUN MERKEZ BÖLGESİNDE İÇME SUYU OLARAK TÜKETİLEN ŞİŞE, KUYU VE ŞEBEKE SULARININ TIBBİ JEOLOJİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yavuz Yılmaz^a, İbrahim Satış^a, Zeynep Özdemir^a, Betül Coşkun Önal^a,
Erkan Demir^b, Mehmet Ali Kurt^c

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl. Yenişehir, Mersin

^bTMMOB Jeoloji Mühendisliği Odası, Mersin İl Temsilciliği, Mersin

^cMersin Üniversitesi, Çevre Müh. Böl. Yenişehir, Mersin

(cbetul86@gmail.com)

ÖZ

Samsun Merkez bölgesinde tüketilen toplam 31 adet içme suyu olarak kullanılan şişe, kuyu ve şebeke suyu örneklerinin kimyasal ve fiziksel parametreleri belirlenerek içilebilme özellikleri değerlendirilmiştir. Bölgeden alınan (Şubat 2015) içme suyu örneklerinin element düzeyleri ICP-MS ile (Li, B, Na, Mg, Si, K, Ca, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Ba, Pb, Al, Fe, Se, V, Sr, Mo), anyon düzeyleri ise iyon kromatografisi ile (F^- , Cl^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , NO_2^- , Br^- , SO_4^{2-}) belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçları TSE 266 (2010), WHO (Dünya Sağlık Örgütü) ve EPA (ABD Çevre Koruma Ajansı) standartlarına göre değerlendirildiğinde; Bor (B) içeriğinin bütün sulara (şişe: 0.00338-0.21340 ppm, kuyu: 0.02124-0.08698 ppm, şebeke: 0.01481-0.02186 ppm), Nitrat (NO_3^-) içeriğinin ise sadece kuyu sularında (14.86-144.03 ppm) müsaade edilen sınır değerlerin üzerinde, Li, Na, Mg, Si, K, Ca, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Ba, Pb, Al, Fe, Se, V, Sr, Mo, F^- , Cl^- , PO_4^{3-} , NO_2^- , Br^- , SO_4^{2-} içerikleri ile pH ve elektrik iletkenlik (E.İ.) değerlerinin ise sınır değerlerde olduğu belirlenmiştir. Element miktarlarının insan sağlığı açısından önemi göz önüne alındığında; sulardaki yüksek B fazlalığının yetişkinlerde baş ağrısı, depresyon, çocuklarda havale, beyin zarı hasarı ve NO_3^- fazlalığının ise böbreklerde hasar, hipertansiyon gibi pek çok rahatsızlıklara neden olduğu bilinmektedir. İçme suyu olarak tüketilen sulardaki element değerlerinin, insan vücudunda yeterli miktarda alınmasını sağlamak amacıyla bölgede tüketilen şişe sularının bor ve nitrat açısından mümkünse daha düşük düzeyde olanların tüketilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Su, element, anyon, tıbbi jeoloji, Merkez/Samsun

ASSESSMENT OF BOTTLE, WELL AND TAP WATERS CONSUMED AS DRINKING WATER IN TERMS OF MEDICAL GEOLOGY, SAMSUN CENTER AREA

**Yavuz Yılmaz^a, İbrahim Satış^a, Zeynep Özdemir^a, Betül Coşkun Önal^a,
Erkan Demir^b, Mehmet Ali Kurt^c**

^aMersin University, Geological Engineering Department, Yenişehir, Mersin

^bTMMOB Chamber of Geological Engineering, Mersin Provincial Representative, Mersin

^cMersin University, Environmental Engineering Department, Yenişehir, Mersin
(cbetul86@gmail.com)

ABSTRACT

In this study 31 bottle, well and tap water samples used as drinking water in Samsun/Center and the surrounding area were evaluated. In addition to their drinkability characteristics, chemical and physical parameters were determined. Element content of drinking water samples taken from the area (February 2015) were determined by ICP-MS (Li, B, Na, Mg, Si, K, Ca, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Ba, Pb, Al, Fe, Se, V, Sr, Mo), and anion levels were determined by the ion chromatography (F⁻, Cl⁻, NO₃⁻, PO₄⁻³, NO₂⁻, Br⁻, SO₄⁻²). Analysis results were evaluated in accordance with TSE 266 (2010), WHO (World Health Organization) and EPA (USD Environmental Protection Agency) standards. According to the results, Boron (B) in all water samples (bottle: 0.00338-0.21340 ppm, well: 0.02124-0.08698 ppm, tap: 0.01481-0.02186 ppm), Nitrate (NO₃⁻) in well water samples (14.86-144.03 ppm) are above the permissible levels; Li, Na, Mg, Si, K, Ca, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Ba, Pb, Al, Fe, Se, V, Sr, Mo, F⁻, Cl⁻, PO₄⁻³, NO₂⁻, Br⁻, SO₄⁻² contents and pH and electrical conductivity (E.İ.) values are within the limit values. Considering the importance of element concentrations on human health, the excess of B is known to cause headache and depression in adults, destruction of the lining of the brain in children, whereas elevated values of NO₃⁻ cause kidney damage and hypertension. In order to get sufficient amount of the elements for the human body from drinking waters, it is advised to use bottled water having lower boron and nitrate concentrations in the area.

Keyword: Water, element, anion, medical geology, Center/Samsun

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ
Marine, Lake and Coastal Geology

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

GASTROPODA-BIVALVIA FAUNASI İLE ESKİ KONYA GÖLÜ'NÜN GEÇ KUVATERNER'DEKİ PALEOİKLİM VE PALEOORTAM ÖZELLİKLERİ

Sevinç Kapan^a, Arif Delikan^b, Ülkü Sayın^c, Birben Gürsoy^a, Ahmet Demir^b,
Gamze Bakka^f, Hükmü Orhan^b, Birol Engin^d, Ayhan Özmen^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Terzioğlu Yerleşkesi, Çanakkale Türkiye

^bSelçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya Türkiye

^cSelçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, Konya Türkiye

^dDokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, İzmir Türkiye
(sevinckapan_yesilyurt@hotmail.com)

ÖZ

Konya ili civarında yüzlek veren eski Konya Gölü'nün tortullarından alınan örneklerin incelenmesi sonucunda Mollusca dalının Gastropoda sınıfına ait; *Theodoxus heldreichi* Martens, *Valvata piscinalis* O. F. Müller, *Valvata pulchella* Studer, *Valvata* sp., *Bithynia tentaculata* Linaeus, *Pseudamnicola geldiyana* Schütt ve Bilgin, *Pseudamnicola natolica smyrnensis* Schütt, *Kirelia carinata* Radoman, *Falsipyrgula bakhtarana* Schütt ve Mansoorian, *Falsipyrgula carinata* Radoman, *Falsipyrgula osmana* Bukowski, *Graceanatomica lacustrisurca* Radoman, *Graecoanatomica tenuis* Radoman, *Islamia anatolica* Radoman, *Bythinella badensis* Boeters, *Bythinella turca* Radoman, *Turricaspia magna* Pana, *Micromelania (Turricaspia) backhuysi* Schütt, *Stagnicola palustris* O. F. Müller, *Stagnicola* sp., *Radix auricularia* Linnaeus, *Radix* sp., *Acella* sp., *Planorbis planorbis* Linnaeus, *Anisus spirorbis* Linnaeus, *Anisus vortex* Linnaeus, *Gyraulus albus* O.F. Müller, *Gyraulus crista* Linnaeus, *Gyraulus crista cristatus* Draparnaud, *Gyraulus pampyliticus* Glöer & Pesic, *Gyraulus parvus* Say, *Gyraulus* sp., *Planorbarius* sp., *Succinea (Truella) procera* Gould olmak üzere, 19 cins, 28 tür, Bivalvia sınıfına ait; *Unio pictorum* Linnaeus, *Corbicula fluminalis* O. F. Müller, *Monadacna caspia caspia* Eichwald, *Monadacna* sp., *Dreissena iconica* Schütt, *Sphaerium corneum* Linnaeus, *Pisidium iasiense* Cobalcescu, *Pisidium pseudosphaerium* Schlessch olmak üzere 6 cins, 7 tür tanımlanmıştır.

Tanımlanan türlerin genel paleoekolojik özellikleri ve sayısal bollukları incelendiğinde, Eski Konya gölünün tipik hakim türünün sayıca en fazla olan *Dreissena iconica* Schütt olduğu görülmektedir. *Dreissena iconica*'nın bulunduğu seviyelerde, akarsularda yaşayan *Theodoxus heldreichi* Martens, *Valvata piscinalis* O. F. Müller, *Valvata pulchella* Studer, türlerinin de bulunması, bu seviyelerde gölün akarsularla beslenen bir tatlı su gölü olduğunu ifade eder. Daha az sayıda olmak üzere *Monadacna caspia caspia* Eichwald, *Corbicula fluminalis* O. F. Müller türleri, acısu ortamlarını karakterize ederler. Bu türlerin sayıca arttığı seviyeler gölü besleyen akarsuların olmadığı daha sıcak ve kurak koşulları ifade eder. *Pisidium iasiense* Cobalcescu, *Pisidium pseudosphaerium* Schlessch, *Planorbis planorbis* Linnaeus, *Anisus spirorbis* Linnaeus, *Anisus vortex* Linnaeus, *Gyraulus albus* O.F. Müller, *Gyraulus crista* Linnaeus, *Gyraulus crista cristatus* Draparnaud, *Gyraulus pampyliticus* Glöer & Pesic, *Gyraulus parvus* Say gibi bitkilerle beslenen, durgun ve sığ ortamlarda ve bataklıklarda yaşayan formların sayıca bol olduğu seviyeler ise, çok sığ kapalı bir göl ve ılıman koşulları işaret eder.

Anahtar Kelimeler: Konya, Geç Kuvaterner, Gastropoda, Bivalvia, paleoiklim, paleoortam

Bu çalışma 114Y237 nolu TÜBİTAK Projesi tarafından desteklenmektedir.

PALEOECOLOGY AND PALEOCLIMATOLOGICAL INTERPRETATIONS OF THE ANCIENT KONYA LAKE WITH GASTROPODA-BIVALVIA FAUNA DURING THE LATE QUATERNARY

Sevinç Kapan^a, Arif Delikan^b, Ülkü Sayın^c, Birben Gürsoy^a, Ahmet Demir^b, Gamze Bakka^f, Hükmü Orhan^b, Birol Engin^d, Ayhan Özmen^c

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

^bSelçuk University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Konya

^cSelçuk University, Faculty of Science, Department of Physics, Konya, Turkey

^dDokuz Eylül University, Faculty of Science, Department of Physics, İzmir, Turkey

(sevinckapan_yesilyurt@hotmail.com)

ABSTRACT

In this study, 19genus, 28 species belonging to gastropoda collected from the ancient Konya Lake sediments that are exposed around Konya have been defined, which are *Theodoxus heldreichi* Martens, *Valvata piscinalis* O. F. Müller, *Valvata pulchella* Studer, *Valvata* sp., *Bithynia tentaculata* Linnaeus, *Pseudamnicola geldiyana* Schütt ve Bilgin, *Pseudamnicola natolica smyrnensis* Schütt, *Kirelia carinata* Radoman, *Falsipyrgula bakhtarana* Schütt ve Mansoorian, *Falsipyrgula carinata* Radoman, *Falsipyrgula osmana* Bukowski, *Graceanotolica lacustriturca* Radoman, *Graecoanotolica tenuis* Radoman, *Islamia anatolica* Radoman, *Bythinella badensis* Boeters, *Bythinella turca* Radoman, *Turricaspia magna* Pana, *Micromelania (Turricaspia) bakhuysi* Schütt, *Stagnicola palustris* O. F. Müller, *Stagnicola* sp., *Radix auricularia* Linnaeus, *Radix* sp., *Acella* sp., *Planorbis planorbis* Linnaeus, *Anisus spirorbis* Linnaeus, *Anisus vortex* Linnaeus, *Gyraulus albus* O.F. Müller, *Gyraulus crista* Linnaeus, *Gyraulus crista cristatus* Draparnaud, *Gyraulus pampyliticus* Glöer & Pesic, *Gyraulus parvus* Say, *Gyraulus* sp., *Planorbarius* sp., *Succinea (Truella) procera* Gould and 6 genus, 7 species belonging to bivalvia which are *Unio pictorum* Linnaeus, *Corbicula fluminalis* O. F. Müller, *Monadacna caspia caspia* Eichwald, *Monadacna* sp., *Dreissena iconica* Schütt, *Sphaerium corneum* Linnaeus, *Pisidium iasiense* Cobalcescu, *Pisidium pseudosphaerium* Schlesch.

It has been found that *Dreissena iconica* Schütt is the numerically most abundant specimen of the ancient Konya Lake, when paleoecological characteristics and abundance of all defined specimens are examined. At that levels also found abundantly river species which are *Theodoxus heldreichi* Martens, *Valvata piscinalis* O. F. Müller, *Valvata pulchella* Studer. According to the paleoecological characteristics of these species, the ancient Konya Lake had fresh water fed by rivers. *Monadacna caspia caspia* Eichwald, *Corbicula fluminalis* O. F. Müller species are characteristics for the brackish water environments. The layers including these brackish water species represent warmer climate and dry conditions. On the other hand, the layers consisting of *Pisidium iasiense* Cobalcescu, *Pisidium pseudosphaerium* Schlesch, *Planorbis planorbis* Linnaeus, *Anisus spirorbis* Linnaeus, *Anisus vortex* Linnaeus, *Gyraulus albus* O.F. Müller, *Gyraulus crista* Linnaeus, *Gyraulus crista cristatus* Draparnaud, *Gyraulus pampyliticus* Glöer & Pesic and *Gyraulus parvus* Say, the species fed by crops, represent calm and shallow environments

Keywords: Konya, Late Quaternary, Gastropoda, Bivalvia, paleoclimatology, paleoecology

This study is supported by TÜBİTAK Project 114Y237.

TUZLA TERSANESİ KAROT SEDİMENTLERİNDE METAL DAĞILIMI, İSTANBUL TÜRKİYE

Erol Sarı^a, Leyla Tolun^b, Ahsen Yüksek^a, Koray Başeğmez^a, Ertuğrul Aslan^b, Tuğçe Nagihan Arslan^a

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

^b*TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Kimya ve Çevre araştırma Enstitüsü, Kocaeli (erolsari@istanbul.edu.tr)*

ÖZ

Tuzla tersane bölgesi 12 milyon nüfusu ile Türkiye'nin en büyük sanayi bölgesi olan İstanbul Büyükşehir Belediyesinin güneydoğu kıyısında, 1969 yılında kurulmuştur. Tersane Tuzla/İstanbul bölgesinde toplam 1.3 milyon m² alan üzerinde, 44 farklı gemi inşaatı yapan firmadan oluşmaktadır. Türk tersanelerinde orta ölçekli kimyasal tanker ve konteyner gemileri, en fazla 70.000 DWT dökme yük gemileri, genel kargo gemileri, römorkörler, okyanus tedarik ve küçük boyutlu diğer gemi türleri inşa edilmektedir.

Çalışma alanı karot çökellerinde metal kirliliğinin araştırılması ile ilgili çalışmalar son 10 yıllık literatür kayıtlarında bulunmamaktadır. Bu çalışmada Tuzla tersanesinin geçmişten günümüze kadar olan faaliyetlerinin denizel sedimentleri nasıl etkilediği, alınan iki adet karot örneklerinde metal konsantrasyonların incelenmesiyle araştırılmıştır. Bölgedeki kirlilik seviyesi karot sediment örneklerindeki tane boyutu ve ağır metal (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Ni, Pb ve Zn) analizleriyle tespit edilmiştir. Çakıl ve kum miktarı eleme tekniği ile silt ve kil dağılımı lazer sedigraph aleti ile belirlenmiştir. Ağır metal analizleri toplam çözünürleştirme işleminden sonra ICP-MS aleti kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen metal veriler zenginleşme faktörü (EF), kirlilik faktörü (CF) ve kirlilik yükü indeksi (PLI) gibi jeo-istatistik metotlarla değerlendirilmiştir.

Karot sedimentleri çoğunlukla kil (31-75%) ve silt (24-65%) az miktarda da kum ve çakıl (1-11%) içermektedir. Ortalama metal değerleri ppm olarak; Al için 16347, As için 17, Cd için 0.4, Cr için 163, Cu için 128, Fe için 28625, Hg için 0.13, Li için 44, Ni için 37, Pb için 82 ve Zn için 114 olarak ölçülmüştür. Genellikle; As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb ve Zn karotun 40 cm'sinden karot yüzeyine doğru artış eğilimi göstermektedir. Ağır metallerin dikey dağılımına, EF ve CF değerlerine dayanarak, Tuzla Tersanesi çökellerinin Cd, Cr, Cu, Hg, Pb ve Zn ile orta derecede kirletildiği, Al, As, Fe, Li ve Ni açısından ise bölgenin doğal jeolojik koşullara paralellik gösterdiği belirlenmiştir. EF, CF ve PLI değerleri kirliliğin tersane faaliyetlerinden kaynaklandığını göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları, TÜBİTAK projesi 111G153 desteği ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuzla Tersanesi, ağır metal, sediment kirliliği, zenginleşme faktörü, tane boyutu

METAL DISTRIBUTION IN SEDIMENT CORES FROM TUZLA SHIPYARD İSTANBUL, TURKEY

Erol Sarr^a, Leyla Tolun^b, Ahsen Yüksek^a, Koray Başeğmez^a, Ertuğrul Aslan^b, Tuğçe Nagihan Arslan^a

^aİstanbul University, Institute of Marine Science and Management İstanbul, Turkey

^bTUBITAK Marmara Research Center, Chemistry and Environment Research Institute
(erolsari@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

The Tuzla shipbuilding region, which was established in 1969, is located on the south-eastern coast of the İstanbul Metropolitan Municipality which is the largest industrial zone in Turkey with over 12 million inhabitants. The total shipbuilding area covers 1.3 million m² and consists of 44 shipyards in the Tuzla/Istanbul region. Both small sized and mid-sized chemical tankers and container ships up to 70,000 DWT bulk carriers, general cargo ships, tugs, ocean supply vessels and other types of ships are constructed at the Turkish shipyards.

There is no information available from the literature investigating metal contamination in the core sediments from the Tuzla shipbuilding region in the last 10 years. Recent metal pollution histories associated with shipyard activities have been examined via two cores. The pollution level in the region was determined by investigating grain size and heavy metals (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Ni, Pb and Zn) distribution. Gravel and sand were determined on a presentative portion of each sample using sieving techniques. Silt and clay distribution of core sediments were analysed using laser granulometry. Sediment samples were analysed for metals using ICP-MS after a total digestion. The heavy metal data were evaluated using geo-statistical methods, such as enrichment factor (EF), contamination factor (CF) and pollution load Index (PLI).

The core sediments consist mainly of clay (31-75%) and silt (24-65%) with small amounts of sand and gravel (1-11%). The average concentrations of metals measured in ppm are; 16347 for Al, 17 for As, 0.4 for Cd, 163 for Cr, 128 for Cu, 28625 for Fe, 0.13 for Hg, 44 for Li, 37 for Ni, 82 for Pb and 134 for Zn. Generally, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb and Zn show an overall increasing trend from 40 cm to the top of the sediment cores. Based on the vertical distribution of trace metals and their EF and CF values, the Tuzla shipbuilding region sediments are moderately polluted with Cd, Cr, Cu, Hg, Pb and Zn, and unpolluted to moderately polluted with Al, As, Fe, Li and Ni. The EF, CF and PLI values indicated anthropogenic influence caused by shipbuilding activities. The results of the present study were obtained with the support of the TUBITAK project 111G153.

Keywords: Tuzla Shipyard, heavy metal, sediment pollution, enrichment factor, grain size

DATÇA VE HİSARÖNÜ KÖRFEZLERİ GÜNCEL DENİZ TABANININ SEDİMANTER, SİSMİK VE BATİMETRİK ÖZELLİKLERİ: ÖN DEĞERLENDİRMELER

Barbaros Şimşek^a, Mustafa Ergin^b, Özgür Türkmen^a, Serkan Palas^a, Hakan Pehlivan^a, Ayşe Özkara^a, Banu Karabacak^a, Dilek Babacan^a, Ebru Beyribey^a, Fatoş Kurtuluş^a, Muhsine Kocakurt^a, Murat Evren^a, Bahri Serkan Aydemir^a, Füsün Öcal^a, Murat Cenk^a, Eyyüp Özbek^a, Özkan Öksüz^a, Fatih Sertçetin^a, Erdem Onur Başer^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Deniz Araştırmaları Dairesi Başkanlığı

^bAnkara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(barbaros.simsek@mta.gov.tr)

ÖZ

MTA SELEN Araştırma Botu ile 2013 yılında Türkiye'nin güneybatısında Muğla ilinin kıyı önlerinde yer alan Datça ve Hisarönü Körfezlerinin şelf alanında gerçekleştirilen kepece ile sediman örnekleme (deniz tabanının üst 5 cm'si) ve laboratuvar analizleri (tane boyu) ile radyokarbon tarihlendirme, sismik kesitler ve batimetrik verilerin ön değerlendirme sonuçları bu bildirinin amaç ve kapsamını oluşturmaktadır.

Bildiriye konu olan sunum çalışması, MTA Genel Müdürlüğü Deniz Araştırmaları Dairesi ve Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (13L4343008 nolu proje) tarafından desteklenmekte olup, çalışmadan elde edilen bulgular başyazarın doktora tez çalışması kapsamında da değerlendirilmektedir.

Körfezlere ait çoğunluğu Geç Holosen dönemine ait yüzeysel sediman örneklerinin tane boyu dağılımı kilden çakıla kadar geniş bir aralıkta değişmekte olup, silt boyu malzeme baskındır. Karasal kırıntılı girdilerin hakim olduğu körfezlerin tabanlarında karasal ve denizel taşınma-birikme faktörlerinin varlığı ve etkisi önemli olmasına rağmen, kaba tanece zengin bazı sediman örnekleme bölgelerinde son buzul dönemi malzemelerin izleri tahmin edilmektedir. Sismik profiller ve batimetrik veriler, çalışma alanında şelf dış kenarı ya da eşiklerinin -60m/-120 m arasında değişebildiğini ve alçak deniz seviyesini göstermektedir. Sismik profillerin üst kısımlarında görülen amplitüdü yüksek, devamlı ve paralel yansımali sismik fasiyesler çökeltme koşulları hakkında bilgi verebilmektedir. Örneğin, günümüz şelf kenarında rastlanan alçak seviyeye ait sediman kamaları ya da kıyasal ilerlemeler deniz seviyesi değişimleri ile izah edilmektedir.

Bu körfezlerin geç Kuvaterner'deki taşınma ve depolanma süreçlerine ait analizler ve sonuç değerlendirmeleri devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Datça, Hisarönü, sediman, sismik, batimetri

SEDIMENTARY, SEISMIC AND BATHYMETRIC FEATURES OF THE MODERN SEDIMENTS FROM DATÇA AND HİSARÖNÜ GULFS: PRELIMINARY ASSESSMENTS

Barbaros Şimşek^a, Mustafa Ergin^b, Özgür Türkmen^a, Serkan Palas^a, Hakan Pehlivan^a, Ayşe Özkara^a, Banu Karabacak^a, Dilek Babacan^a, Ebru Beyribey^a, Fatoş Kurtuluş^a, Muhsine Kocakurt^a, Murat Evren^a, Bahri Serkan Aydemir^a, Füsün Öcal^a, Murat Cenk^a, Eyyüp Özbek^a, Özkan Öksüz^a, Fatih Sertçetin^a, Erdem Onur Başer^a

^aDepartment of Marine Research, General Directorate of Mineral Research and Exploration

^bDepartment of Geological Engineering, Ankara University

(barbaros.simsek@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Sampling of seabed sediments (top 5 cm of the seabed) via dredging were performed by the MTA Selen research boat in 2013 in the Datça and Hisarönü Gulfs shelf area, the southwest provinces of Muğla, Turkey. The preliminary evaluation results, such as laboratory analysis (grain size) with radiocarbon dating, seismic sections and bathymetric data constitute the aim and scope of this study.

The documentary subject is supported by the Department of Marine Research on General Directorate of Mineral Research and Exploration and Ankara University Department of Geology (13L4343008 project). The documentary subject and other data on the study area have been evaluated within the context of the PhD thesis of the first author.

The majority of the surface of the Gulf late Holocene sediment samples of grain size distribution varies in a wide range from gravel to clay, and silt-sized material is predominant. Although the existence and effect of continental and marine transportation-accumulation factor are important at the base of the bays dominated by terrigenous detritus, the traces of the last glacial period material have been estimated in some sediment sampling areas rich in coarse grains. The seismic profiles and bathymetric data in the study area off the shelf edge or threshold -60m can vary between -120 and show the low sea level. The seismic facies with high amplitude and continuous and parallel reflection observed at the upper parts can provide information about the deposition. For example, today's low levels seen at the edge of the shelf or coastal sediment wedge progress are explained by sea level changes.

The analyses and evaluations of the results on the late Quaternary transport and deposition processes in the gulfs are still in progress.

Keywords: Datça, Hisarönü, sediment, seismic, bathymetry

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLJİSİ
Marine, Lake and Coastal Geology

Poster/Posters

DOĞANBEY KOYU'NUN (KUŞADASI KÖRFEZİ) OŞİNOGRAFİSİ VE GÜNCEL VE ÇÖKEL DAĞILIMI

Mustafa Eryılmaz^a, Fulya Yücesoy Eryılmaz^a,

Umutcan Eryılmaz^b

^aMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy
Kampusu, Mersin, Türkiye

^bHacettepe Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe
Kampusu, Ankara, Türkiye
(meryilmaz@mersin.edu.tr)

ÖZ

Doğanbey Koyu, Sığacık Körfezi doğusunda, batıda Doğanbey Burnu ile doğuda Sünger Burnu arasında yer alır. Ortalama eğimi %1-3 arasındadır. Maksimum derinliği 102 metredir. Doğanbey Burnu ile Sünger Burnu önlerinde kıyı çok dar ve ani derinleşen batimetriye sahiptir.

Çalışma alanında, deniz suyunun fiziksel parametreleri (su sıcaklığı, tuzluluk, pH, iletkenlik, direnç) CSTD cihazı kullanılarak yerinde mevsimsel ölçülmüştür. Ayrıca 1 istasyonda mevsimsel akıntı ölçümleri yapılmıştır. Akıntı hız ve yönleri üç farklı derinlikte (yüzey, orta ve dipte) kısa süreli olarak ölçülmüştür. 48 istasyondan orange-peel ve snapper türü grap örnekleyiciler ile yüzey çökelti örnekleri alınmıştır. Çökelti örneklerine, elek ve ıslak analiz yöntemleri uygulanmış, çökelti tane büyüklüğüne göre sınıflandırılarak bölgenin 1:10.000 ölçekli çökelti dağılım haritası hazırlanmıştır.

Çalışma alanında, yüzey sularının sıcaklığı hava sıcaklığına bağlı olarak değişir. Termoklin tabakası, 20°C'den başlar ve 15-17°C' de dengelenir. 50 metre derinlikte alt su tabakasına geçilir. Tuzluluk farkı, yüzey ve alt tabakalar arasında, kış ve ilkbahar mevsimlerinde yok denecek kadar azdır. Batı ve kuzey batı yönlerden gelen rüzgarlar güneydoğu ve doğu yönlerde yüzey sularını baskılayarak kıyı boyunca yerel akıntılar oluşturmaktadır. Zaman zaman, güney-güney batı yönünden esen sürekli ve güçlü rüzgarlar, ters yönde, saat yönünün tersine yüzey akıntıları oluşturabilmektedir.

Çalışma alanının kıyı ve dip çökelleri, yerel akıntılar, dalgalar, karanın topografyası, denizaltı morfolojisi ve batimetrinin etkisi altındadır. Bölgede, kıyılarda dalga nedeniyle ince taneli (silt, kil) materyal birikimi görülmez. Çalışma alanında yer alan çökelti, 4 farklı türden (kaya parçaları, çakıl, kum ve silt) oluşur. Kumlu materyaller, çakıllı kum, kum ve siltli kumdur. Siltli malzemeler ise silt, kumlu silt ve killi siltten oluşur. Ayrıca çamurlu materyaller ise dar bir alanda gözlenmektedir. Çalışma alanının en derin kısımlarında, siltli ve çamurlu birimler yer alır. Bu bölgede genellikle tane boyutu dağılımı kıyıdan derine doğru kaba taneliden ince taneliye doğru geçiş yapmakta ve ince kıyı şeridinde paralel olarak birbirine geçiş yapan bantlar halinde görülmektedir.

Anahtar kelime: Doğanbey Koyu, fiziksel parametreler, batimetri, güncel çökelti

RECENT SEDIMENT DISTRIBUTION AND OCEANOGRAPHY OF DOĞANBEY BAY (KUŞADASI GULF)

**Mustafa Eryılmaz^a, Fulya Yücesoy Eryılmaz^a,
Umutcan Eryılmaz^b**

^aMersin University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Çiftlikkoy Campus, Mersin, Turkey

^bHacettepe University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Beytepe Campus, Ankara, Turkey

(meryilmaz@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The bay of Doğanbey is located to the west Sığacık Bay in the western Turkey (between Doğanbey Cape-Sünger Cape). The average slope of Doğanbey Bay varies between 1-3%. The maximum depth is 102 m. The Doğanbey Cape and Sünger Cape coastal strips are very narrow and show suddenly deeping structures.

In the study area, physical parameters (water temperature, salinity, pH, conductivity, resistivity) of the sea water were measured seasonally in place using by the CSTD equipment. In addition, water current (velocity-direction) was measured on 1 station by currentmeter. The current measurements were made in short-term, with three different levels; surface, 20 m and bottom. 48 surface sediment samples were taken with orange-peel and snapper type grap sampler. The samples were processed with Standard Methods of grain size analysis. Our regional maps of sediment distribution reflect grain size on a 1:10.000 scale. We generated a recent sediment distribution map for the region by combining our sedimentary data with a regional bathymetric map.

In the study area, the temperature of the surface waters change parallel with weather temperature. Thermocline level temperature starts at 20°C and stabilizes at 15-17°C. At 50 meter depth are entered to the bottom water. The salinity difference between layers is almost negligible in winter and spring seasons. The winds coming from the west and northernwest directions form localized longshore water current by forcing surface waters on the southeast and eastern directions. From time to time, continuous and strong wind blowing from south-southwest directions can create an opposite direction, counter clockwise surface currents.

The sediment distribution in this region is affected by current systems, bathymetry and both submarine, and terrestrial topographic features of the region. In the coastal region, finer materials do not accumulate because of high wave energy. Thus from shore to off-shore grain size gets thinner. The sediments in our study area consist of 4 types of basic sedimentary material: rock, gravel, sand and silt. Sandy materials are sand, gravelly sand silty sand. Silty material is composed of silt, and sandy silt. Muddy material is observed in a narrow range. The deepest parts of the study area include silty muddy materials. Generally, the grain size distribution in this region is transitional from coarse to fine and trends parallel to the coastline.

Keyword: Doğanbey Bay, physical parameters, bathymetry, recent sediment

DOĞAL AFETLER VE AFET YÖNETİMİ
Natural Hazards and Disaster Management

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

2015 YILINI BİTİRİP 2016'YA BAŞLARKEN DOĞA KAYNAKLI AFETLERDE NELER YAŞADIK?

**Şükrü Ersoy^a, Murat Nurlu^b, Bülent Özmen^b, Bekir Tekin^b, Arda Özacar^b,
Kerem Kuterdem^b, Koray Yılmaz^b ve Cenk Erkmen^b**

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

^b*TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Çalışma Grubu, Ankara*

(sersoy@yildiz.edu.tr)

ÖZ

Küresel bağlamda Doğa Kaynaklı Afetlere ilgi duymamak ülke olarak eksiklerimizden biridir. Hatta Türkiye içindeki afetlerde bile sadece depremlere karşı duyarlıyız. Diğer afetler (sel, heyelan, fırtına, hortum vb) o kadar ilgimizi çekmemektedir. Bu önemsemeyiş ulusal reflekslerimize de yansımaktadır. Sözelimi ülkemizde ve dünyada yaşanan afetleri kronolojik arşivleme alışkanlıklarımız henüz tam olarak yerleşmemiştir. Bu afetlerin kayıt altına alınması küresel anlamada hangi doğa kaynaklı tehlikelerin bizi tehdit ettiğini anlamamız ve bu tehlikeler gerçeğe dönüştüğünde neler yapacağımızı kestirmemiz açısından son derece önemlidir. Bu farkındalığı yaratmak ve kamuoyu oluşturarak karar vericileri etkilemek yer bilimcilerin baş görevlerinden biri olmalıdır. Bu duyarlılık sonucu Jeoloji Mühendisleri Odası Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Çalışma Komisyonu kurulmuştur. Bu bildirinin sunulmasının amacı da, çalışma sonuçlarını yer bilimcileri topluluğuyla paylaşmaktır.

Doğa Kaynaklı Afetler ile deprem, tsunami, volkanizma, heyelan, sel, şiddetli fırtına, hortum, aşırı kış koşulları, aşırı yaz koşulları, göktaşı çarpması, çeken akıntı vb jeolojik, jeomorfolojik, meteorolojik, dünya dışı tehlikeler kast edilmektedir. Ayrıca küresel iklim değişimleri ve sonuçlarına zaman zaman jeolojik evrim açısından da değinilmektedir.

2015 yılı söz konusu bu afetler açısından 2014 yılına kıyasla daha ölümcül geçmiştir. On bine yakın can kaybı ile 2014 yılı son 30 yılın en hafif atlatıldığı bir yıl iken 20 bin can kaybı 2015 yılı bu bilançoğu ikiye katlamıştır. Can kayıplarının yarısı 25 Mayıs'ta Mw7.8 büyüklüğündeki Katmandu (Nepal) depreminde yaşandı ve 10 bin dolayında insan yaşamını yitirdi. İkinci sırada şiddetli sıcak hava dalgası yer almaktadır. 40-450C'ye varan sıcaklıklarda Mısır, Pakistan, Fransa gibi ülkelerde yaklaşık 5000'e yakın insan hayatını kaybetmiştir. Sel ve heyelanlarda dünyada bu yıl 2500'den fazla insan hayatını kaybetti. Özellikle okyanuslarda başlayıp karalarda etkili olan şiddetli fırtına olaylarının sebep olduğu felaketlerde can kaybı 700'ü geçti, maddi zarar 10 milyar ABD dolarına ulaştı. Sadece hortumlarda Amerika'da 500'e yakın insan öldü. Ülkemizde de hortum felaketleri artarken, yapısal kayıplara yol açan 34 hortum meydana geldi.

Endonezya, Meksika, Yeni Zelanda, Şili, Kosta Rika, Peru, Galapagos, Japonya, Ekvador ve Hawaii'de faaliyete geçen bazı volkanlarda can kaybı oluşmaması memnuniyet vericidir. Hindistan'a düşen meteorda, şans eseri can kaybı oluşmadı.

Doğa kaynaklı afetlerde en ölümcül kıta yine Asya'dır. Bu kıta vaka sayısı, afet çeşitliliği, can kaybı ve zararlar açısından da başı çekmektedir. Son yıllardaki genel tabloya baktığımızda,

jeolojik afetlere kıyasla, meteorolojik olayların daha sık ve daha ölümcül afetlere yol açtığı görülmektedir. Küresel iklim değişimine bağlı bu afetler için artık mega-fırtınalardan, aşırı kış koşullarından, sellerden ve de sayısı ülkemizde de hızla artan hortumlardan söz etmeye başladık. Günümüze baktığımızda geleceğimizin nasıl olacağını kestirmek de zor olmasa gerek.

Anahtar Kelimeler: Doğa Kaynaklı Afetler, 2015, deprem, taşkın, iklim değişikliği.

WHICH HAS EXPERIENCED DUE TO NATURAL DISASTERS THAT LIVED IN YEARS OF 2015 AND 2016?

**Şükrü Ersoy^a, Murat Nurlu^b, Bülent Özmen^b, Bekir Tekin^b, Arda Özacar^b,
Kerem Kuterdem^b, Koray Yılmaz^b ve Cenk Erkmen^b**

^aYıldız Technical University Natural Sciences Research Centre, İstanbul

^aUnion of Chambers of Turkish Engineers and Architects, Natural Hazards and Disaster
Management Working Group, Ankara

(sersoy@yildiz.edu.tr)

ABSTRACT

In our country, we are not more interested with the global natural disasters, but this perspective is a lack in terms of public awareness. We are only sensitive to earthquakes from disasters that happened in Turkey. Other natural disasters such as tornado, flood, landslide, storm are neglected. This incorrect perspective prominents in our national and institutional reflexes. For example, global disasters are not yet archived in chronological order in our country. It is extremely important that all recorded disasters in terms of understanding natural disasters which threatens us or what we'll do when these hazards will be come true. By creating this awareness and influence decision-makers and institutions must be one of the chief tasks of the geologists. The Nature-Induced Disasters and Disaster Management Study Commission was established by the Chamber of Geological Engineers as a result of this sensitivity. The aim of this presentation is to present the results of this study report and share with the Geoscience community.

Nature-induced disasters refer to geologic, geomorphologic, meteorologic and extraterrestrial hazards such as earthquake, tsunami, volcanism, landslide, flood, severe storm, dust storm, tornado, extreme winter and summer conditions, meteor impact, rip currents etc. Also, global climate changes and their results are sometimes discussed.

Natural disasters happened in 2015 are more deadly compared to 2014 which is a year that is less deadly with a toll of ten thousand dead during last 30 years. In 2015, this toll has doubled with the loss of lives of 20 thousands. Almost ten thousand people have died in Kathmandu (Nepal) Earthquake with a magnitude of M7.8 occurred in May 25th. Extreme heat wave is secondary lethal disaster with the loss of lives of approximately 5000 people. Temperatures emerged in countries such as France Egypt, Pakistan rose up to 40-45 degrees. More than 2,500 people lost their lives in floods and landslides in the world for 2015. Severe storm events caused to death of 700 people. Property damage reached US \$ 10 billion. Nearly 500 people died just in America in the tornadoes. The tornado disasters (almost 34) increased in our country leading to structural losses. It is very pleased due to not to be loss of life in active volcanoes located in Hawaii, Indonesia, Mexico, New Zealand, Chile, Costa Rica, Peru, Galapagos, Japan and Ecuador. The meteorite impact in India occurred no casualties. The Asia is a most deadly continent in terms of natural disasters. It is leading in terms of the number of cases, the diversity of the disaster, the loss of life. We see that the meteorological disasters occurred more frequently and more lethal compared to geological disasters considering the overall picture. We began to speak rapidly increasing tornadoes in our country or other disasters such as mega-storms, extreme winter conditions, floods occurred as a result of global

climate change. When we look carefully at actual disasters, it is not be difficult to predict how our future will be.

Keywords: *Natural Disaster, 2015, Earthquake, Flood, Climate Changes*

HEYELAN İZLEMEDE AMAÇLI İHA DESTEKLİ UZAKTAN ALGILAMA VE GPS/GNSS YÖNTEMLERİNİN İÇİN DOĞRULUK ANALİZİ KARŞILAŞTIRMASI

R. Cüneyt Erenoğlu^a, Özgün Akçay^a, Oya Erenoğlu^b, Mustafa Bedir^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^cÇanakkale Tarım İl Müdürlüğü, 17020, Çanakkale, Türkiye.
(ceren@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Biga Yarımadasının kuzey doğusunda yer alan Şevketiye heyelanının zamansal olarak izlenmesi kapsamında tesis edilen 16 noktalı ağı GPS/GNSS ve insansız hava aracı destekli uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak 2013 ile 2015 yılları arasında gerçekleştirilen ölçülere dayalı deformasyon analizleri ele alınmıştır. GPS/GNSS ölçüleriyle eş zamanlı olarak insansız hava aracından elde edilen yüksek çözünürlüklü sayısal görüntüler yardımıyla sayısal arazi modelleri üretilmiştir. Sabit izleme noktalarının farklı zaman epoklarında elde edilen yüksek çözünürlüklü sayısal arazi modellerinden elde edilen koordinatları kullanılarak söz konusu epoklar arasında deformasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Böylece deformasyondan kaynaklanan anlamlı yer değiştirme vektörleri ile hız vektörleri hesaplanmıştır. Benzer yaklaşımda GPS/GNSS ölçüleri yardımıyla jeodezik ağı epoklar arasında deformasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre İHA'nın uçuş yüksekliğine bağlı olarak cm çözünürlüğe sahip hassas sayısal arazi modelleri elde edilmiştir. Ayrıca GPS/GNSS ölçme doğruluğu cm düzeyinde olduğundan sonuçlar birbiriyle örtüşmektedir. İHA tabanlı yöntem alansal izleme olanağı sunduğundan sağladığı avantaj bakımından öne geçmektedir. Heyelan tehlikesinden kuşku duyulan bir bölgede afet yönetimi bakımından yerel yönetimlerle temasa geçilmesi, heyelandan etkilenebilecek çevre bilgilendirilmesi ve mühendislik yapıları ile binalar için tedbir alınması gerekmektedir. Sonuç olarak; bu çalışmada kullanılan yöntemle aktif bir heyelandaki afet yönetimi kapsamında dikkate alınması gereken anlamlı deformasyonlar büyüklük ve yön bakımından gerçek zamanlı olarak başarıyla belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, GPS/GNSS, İnsansız hava aracı, Sayısal arazi modeli, Deformasyon izleme

UAS-BASED REMOTE SENSING AND GPS/GNSS ACCURACY ASSESSMENT COMPARISON FOR LANDSLIDE MONITORING

R. Cüneyt Erenoğlu^a, Özgün Akçay^a, Oya Erenoğlu^b, Mustafa Bedir^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geomatics Engineering, 17020, Çanakkale, Turkey

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

^cÇanakkale Provincial Directorate of Agriculture, 17020, Çanakkale, Türkiye.

(ceren@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of this study is to estimate the temporal and spatial behavior of the landslide occurred in the Şevketiye region in the Biga Peninsula, Çanakkale, NW Turkey. A network consisting of 16 sites has been surveyed for campaign type, several times from 2013 to 2015 using GPS/GNSS technologies. In addition, digital terrain models consisting of the same sites were generated from the aerial images collected by unmanned aerial vehicle simultaneously. In order to determine the landslide movement of these sites, a series of deformation analysis were performed between the epochs of GPS/GNSS measurements and also for the coordinates of the sites obtained from the digital terrain models, separately. Thus, some meaningful deformation parameters are given, such as vectors of displacement and vectors of velocity. According to the results, a resolution of cm level for digital terrain model was obtained depending on the flight altitude of UAVs. Furthermore, these results are consistent with the ones from GPS/GNSS surveying. The UAV-based method takes the lead due to its advantages in terms of spatial monitoring opportunities. For the landslide hazard suspected region, local authorities should be contacted, surrounding environment should be informed and one should take precautions for building and engineering structures. As a result, for an active landslide, the magnitude and direction of significant deformation to be considered within the scope of disaster management can be successfully determined in real time using the method used in this study.

Keywords: Landslide, GPS/GNSS, Unmanned aerial system, Digital terrain model, Deformation monitoring

HEYELAN DUYARLILIK DEĞERLENDİRİLMESİNDE OYUN TEORİSİNİN KULLANILMASI: İNTEPE, ÇANAKKALE ÖRNEĞİ

Elif Ergin^a, R. Cüneyt Erenoğlu^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

(ceren@comu.edu.tr)

ÖZ

Rekabet ortamında karar verme süreçlerinde etkili olan oyun teorisi; politika hukuk, iktisat, uluslararası ilişkiler, tarım, ekonomi ve askeri problemlerin çözümü gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Karar vermede yöneticiye yol gösterici olup değişen koşullarda en iyi stratejinin seçilebilmesine katkıda bulunur. Rekabetin olduğu birçok alanda oyun teorisinin etkin bir şekilde kullanıldığı görülmüştür. Ancak oyun teorisinin heyelan oluşumu için kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada Çanakkale viyadüğünde ve Güzelyalı ilçesinde meydana gelebilecek olan olası bir heyelan sonrasında arama ve kurtarma çalışmaları için kullanılacak olan ekiplerin bölgeye sevk edilmesi konusu ele alınmış ve tarafların çeşitli stratejileri göz önünde tutularak her iki taraf için en iyi stratejiler “Oyun Teorisi” tekniğinden yararlanarak bulunması amaçlanmıştır. Bu kapsamda her iki çalışma alanı için yıllık yağış miktarı, bitki örtüsü tipi, toprak yapısı, mevcut mühendislik yapıları (varsa bina stoku) ve dere yatağı hattı özellikleri incelenecek, böylece bu bölgelerde meydana gelecek heyelan yapısı ve var olan nüfus için göz önünde bulundurularak heyelan sonrası arama ve kurtarma faaliyetleri ve öncesinde alınacak tedbirler ile heyelan modelleri iki rakip olarak değerlendirilecektir. Afet durumu ve acil müdahale birimlerinin kazanç ve kayıplarının birbirinin etkileyeceği için problem iki kişili sıfır toplamlı oyun olarak ele alınmıştır. Böylece, oyun teorisi, yıkıcı heyelan oluşumunun öncesinde ve sonrasında arama kurtarma kaynaklarını acil müdahale için optimize edilmesi konusunda başarılı sonuçlara varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Oyun teorisi, Risk, CBS, Karar

ASSESSMENT OF LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY BY GAME THEORY: A CASE STUDY FROM THE INTEPE REGION (ÇANAKKALE, NW TURKEY)

Elif Ergin^a, R. Cüneyt Erenoğlu^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geomatics Engineering, 17020, Çanakkale, Turkey
(ceren@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Game theory, which is effective on the decision making process in a competitive environment, is used in many fields, such as policy, law, economics, international relations, agriculture, economy and solutions of the military problems. It guides in decision making and contributes to selection of the best strategies in changing conditions. In the literature research, Game theory is seen to have been effectively used in a number of areas of competition. However, there appears no study in which the game theory was used for the landslide occurrence.

In this study, we discuss the issue of the search and rescue (SAR) resources for emergency responses after landslide in the Güzelyalı and Çanakkale elevated highway, and considering various strategies of competitors, it is aimed to find the best strategy for both sides by using the "Game Theory". In this context, we investigate annual rainfall, vegetation cover type, soil structure, existing engineering structures (building stock if any) and stream bed line features for both fields of study. Thus, the density of population and the structures of landslides occurred in these regions are considered and the landslide models are evaluated as the competitors by assessing the SAR resources for emergency responses after landslide. Since the gains and losses of disaster and emergency response units would affect each other, the problem is taken as a two-people, zero sum game. Thus, the game theory aims to optimize the search and rescue emergency response resources during and after the formation devastating landslides.

Keywords: *Landslide, Game theory, Risk, GIS, Decision*

BÜTÜNLEŞİK AFET TEHLİKE HARİTALARININ HAZIRLANMASI PROJESİ KAPMASINDA SAMSUN İLİNDE YÜRÜTÜLEN HEYELAN ENVANTER TOPLAMA ÇALIŞMASI

**Aytek Ersan^a, Kıvanç Çalışkan^a, Emre Çoşkunlu^a, Emre Doğramacı^a,
Erkin Tekin^a, Levent Uçarlı^a, Hakan Tokel^a, Ali Ün^a, Erkan Koparmal^a**

*^aİl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, İstiklal Mah. 1124. Cad. No:15 55200 Atakum, Samsun
(aytek.ersan@afad.gov.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada, Samsun İli Bütünleşik Afet Tehlike Haritalarının Hazırlanması Projesi kapsamında Samsun ilinde yürütülen heyelan envanter toplama çalışmalarından bahsedilmiştir. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığınca (AFAD) hayata geçirilen proje ile ülkemiz bütününde gerçekleştirilecek büro ve arazi çalışmaları sonrası bilhassa olmuş heyelan, kaya düşmesi ve çığ afetlerine ait envanter hazırlama, duyarlılık ve tehlike haritalarının hazırlanması istenmiştir. Bu amaçla Mayıs 2015'te şube müdürü, jeoloji mühendisi, jeofizik mühendisi ve harita mühendisi branşlarından oluşan 81 il müdürlüğü teknik personeline teorik ve uygulamalı arazi eğitimleri verilmiştir.

AFAD Başkanlığınca ilimize gönderilen ve envantere altlık teşkil eden sayısal verinin işlenmesiyle arazi hazırlık aşaması tamamlanmıştır. Büro ve arazi çalışmalarında 1/25.000 ölçekli topografik harita, 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası, 1/5.000 ölçekli ortofoto, MTA heyelan envanter haritaları, taşınabilir bilgisayar ile ArcGIS, GoogleEarth ve mobil coğrafi yazılımlar kullanılmıştır. Heyelan envanter altlığının arazide tespiti ve doğrulanması için ilk arazi çalışmasına Ağustos 2015'te başlanmıştır.

17 ilçeden ibaret Samsun ili heyelan envanter toplama çalışmaları Kasım 2015 sonu itibariyle tamamlanmıştır. Heyelan envanter altlığında bulunmayan paleoheyelanlar ile gözlemlenen aktif heyelanlar da heyelan kayıt formlarına işlenmiş olup, yerinde tespit edilen tüm heyelanlar sonraki arazi çalışmaları ve Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES) altyapısına işlenmesi amacıyla fotoğraflanmıştır.

Araziden elde edilen tüm veriler büroda sayısal hale getirilerek heyelan envanteri tamamlanmıştır. Envanteri oluşturan heyelanlar eğim, bakı, yükseklik ve benzeri özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Samsun ili genelinde heyelanların 6-12 derece eğim aralığında yoğunlaştığı görülmüştür. Ayrıca, en yüksek heyelanlı piksel sayısı 100-150 m kotunda gözlenmiştir. Öte yandan, kaya düşmesi ve çığ kaynak alanlarının belirlenmesi işlemi Samsun geneli için tamamlanmıştır. Sonuçta, il geneli için üretilecek heyelan duyarlılık haritasına altlık oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: AFAD, afet, envanter, heyelan, Samsun

LANDSLIDE INVENTORY COLLECTION WITHIN THE SCOPE OF INTEGRATED DISASTER HAZARD MAPPING IN SAMSUN CITY

**Aytek Ersan^a, Kıvanç Çalışkan^a, Emre Çoşkunlu^a, Emre Doğramacı^a,
Erkin Tekin^a, Levent Uçarlı^a, Hakan Tokel^a, Ali Ün^a, Erkan Koparmal^a**

^aProvincial Directorate for Disaster and Emergency Management, İstiklal Mah. 1124. Cad.
No:15 55200 Atakum, Samsun
(aytek.ersan@afad.gov.tr)

ABSTRACT

In this study, landslide inventory collection studies, within the scope of the project known as Integrated Disaster Hazard Mapping in Samsun City (north Turkey), were mentioned. Inventory, susceptibility, and hazard mapping of landslides, especially paleo-landslides, rockfalls, and avalanches were ordered by the Prime Ministry Disaster and Emergency Management Authority (AFAD), after office and field studies will be realized in the whole Turkey. For this purpose, in May 2015, 81 provincial directorates' staff, who are from different disciplines such as chief, geological engineer, geophysical engineer, and survey engineering, were educated theoretically and practically by AFAD.

Field preparedness stage was completed after processing of digital data that constitute inventory source sent by AFAD. During the office and field works, 1:25.000 scale topographical map, 1:25.000 scale geology map, 1:5.000 scale orthophoto, landslide inventory map provided by MTA (General Directorate of Mineral Research and Exploration), notebook, Google Earth, ArcGIS, and mobile geographical softwares were used. The first field survey to determine and ensure the landslide inventory source was started in August 2015.

The studies of landslide inventory collection in Samsun, which consists of 17 districts, were completed at the end of November 2015. The observed active landslides and paleo-landslides, which were not present in the landslide inventory source, were also written the landslide log sheet. All landslides, determined in-situ, were photographed for the purpose of advanced field surveys and for entering the database of Disaster Management and Decision Support System (AYDES).

Landslide inventory was successfully accomplished by digitizing all the data acquired from the field. Inventory landslides were classified by their slope, aspect, elevation, direction pattern, and so on. The landslides were observed to intensify at slope intervals between 6-12 degrees in Samsun. In addition, the pixel count with the highest number of landslides was observed at elevations between 100-150 m. Moreover, the source determination of rockfall and avalanche was completed for the entire Samsun. As a result, a source for the landslide susceptibility map of Samsun to be produced was formed.

Keywords: AFAD, disaster, inventory, landslide, Samsun

MUT-SİLİFKE KARAYOLU ŞEVLERİNDE GÖZLENEN KAYA DÜŞME TEHLİKESİNİN İNCELENMESİ (MERSİN, TÜRKİYE)

Kıvanç Zorlu^a, Defne Katipoğlu^a

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin
(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ÖZ

Kaya düşmeleri meydana geliş hızlarının ani olması nedeniyle son derece yüksek hasarlarla sonuçlanan ve çoğu zaman da can kaybına neden olan doğal olaylardır. Sık çatlak sistemli kaya kütlelerinden oluşan dik otoyol şevlerinde; şev durumu, iklimsel koşullar, jeolojik faktörler ve süreksizliklerin özelliklerine bağlı olarak meydana gelen kaya düşmeleri sıklıkla görülür. Olası kaya düşme tehlikeleri, lokal yada deterministik kaya düşme analiz yöntemleri kullanılarak incelenebilmektedir. Bu çalışmada, Mut-Silifke karayolu hattı çalışma alanı olarak seçilmiştir. Mut ve Silifke ilçeleri arasında yer alan otoyol, Türkiye'nin en büyük kentlerinden ve ticari merkezlerinden olan Konya ve Mersin illerini bağlamaktadır. Karayolları Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre bu otoyolda trafik yoğunluğu günün her saatinde devam etmektedir. 2014 yılı içerisinde, oto yolun günlük trafik yükü 2364 taşıt ile oldukça yüksek bir rakama ulaşmıştır. Yapılan saha çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre, iklimsel koşullar, bozunma ve istenmeyen süreksizlik özellikleri, bölgede kaya düşmelerine neden olmaktadır. Özellikle otoyol boyunca, deniz seviyesinin yaklaşık 430 m kotuna ulaştığı bölgelerde, kaya düşmesi sorunları ve yoğunluğu artmaktadır. Otoyol koridorunun büyük bir kısmı Mut formasyonu içerisinde inşa edilmiş olup, kumtaşı, çakıltaşı ve marn bantlarını içermektedir. Yüksek kotlardaki iklimsel değişimler ve litolojik geçişlerden dolayı, kaya düşmelerinin mekanizmasında da farklılıklar meydana gelmekte, bu kotlarda (400-450m) kaya düşmelerinin yoğunlu artmaktadır. Çalışmada, otoyol şevleri boyunca iki boyutlu kaya düşme analizleri yapılmış ve kaya düşme tehlikesi olan bölgeler ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mut-Silifke karayolu, kaya düşmesi, kaya düşmesi tehlikesi, Mersin

ASSESSMENT OF ROCKFALL HAZARD ON THE SLOPE OF MUT-SİLİFKE MOTORWAY (MERSİN, TURKEY)

Kıvanç Zorlu^a, Defne Katipoğlu^a

^aMersin University, Department of Geological Engineering, Çiftlikkoy, Mersin
(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Rockfalls are the natural hazards that result in a great deal of economical damage and usually loss of lives owing to their sudden occurrence. Rockfalls are frequently observed on the steep motorway slopes characterized by rock masses with many joint sets based on the slope and climatic conditions, geological factors and discontinuity properties. The potential rockfall hazards can be investigated by local and deterministic rockfall analysis methods. The Mut-Silifke motorway was chosen to be investigated in this study. The motorway, which is between the counties of Mut and Silifke, makes connection between the cities Konya and Mersin which are among the biggest cities and trade centers in Turkey. According to the General Directorate of Highways, this motorway experiences a very heavy traffic load in every hours of the day. In 2014, 2364 motor vehicles, which is quite a high number, have passed this highway. On the basis of the results obtained from the field studies, climate condition, weathering and unwanted discontinuity properties cause rockfalls in the area. The rockfall problem and its occurrence increases along the motorway where the sea level approaches to 430 m in the area. The most part of the motorway strip was constructed in the Mut formation composed of sandstone, limestone, conglomerate and marl layers. The mechanism of rockfalls varies due to climate variance and lithological transitions in the area. As the sea level approaches to 400-450m, the rockfall occurrence increases. In this study, two dimensional rockfall analyses were evaluated along motorway slopes and potential rockfall hazard areas were revealed.

Keywords: Mut-Silifke motorway, rockfall, rockfall hazard, Mersin

DOĞAL AFETLER VE AFET YÖNETİMİ
Natural Hazards and Disaster Management

Poster/Posters

TERSUN BARAJI (ŞİRAN, GÜMÜŞHANE) REZERVUAR ALANINDAKİ PALEO-HEYELANLARIN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Hakan Ersoy^a, Murat Karahan^a, Muhammet Oğuz Sünnetci^a,
Bilgehan Kul Yahşi^a, Adnan Taflan^b**

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon

^bDSİ 22. Bölge Müdürlüğü, Trabzon

(ersoy@ktu.edu.tr)

ÖZ

Sulama suyu temini amacıyla planlanan Tersun Barajı (Şiran, Gümüşhane) Doğu Karadeniz Bölgesi Yeşilirmak Havzasında ve Kelkit Çayı üzerinde inşa edilecektir. Barajın yüksekliği talvegten 39.5 metre, temelden 51 metredir. Kret uzunluğu 236.52 metre olan baraj, beton ağırlık tipindedir. Araştırma konusu olan ve baraj aksına 200 metre ve 2 km uzaklıkta bulunan paleo-heyelan alanları Tersun barajının su tutması ile rezervuar alanı içerisinde kalacak, baraj gölü maksimum su seviyesi bu paleo-heyelanlara erişecektir. Mevcut heyelanların barajın su tutmasından sonra bir tehlike oluşturup oluşturmayacağını belirlenmesine yönelik yapılan çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında paleo-heyelan malzemesinin yanal ve düşey devamlılığı belirlenmiştir. Çalışmaları devam etmekte olan ikinci aşamada ise paleo-heyelan malzemesinin jeoteknik özellikleri ortaya koyulacak farklı koşullar için stabilite analizleri yapılacaktır.

Yapılan arazi ve sondaj çalışmaları (2 adet) kapsamında baraj aksına 200 metre mesafede sol sahilde ve 1565-1627 m kotları arasında bulunan paleo-heyelanın ortalama genişliği 430 metre ve uzunluğu 134 metre olduğu belirlenmiştir. Heyelanın toplam hacmi yaklaşık olarak 841 bin m³ olarak hesaplanmıştır. Barajın işletilmeye alınması ile birlikte heyelan malzemesinin yaklaşık 600 bin m³ lük kısmı Tersun barajı gölü su seviyesi (1596 m) altında kalacaktır.

Baraj aksına 2 km mesafede, sol sahilde ve 1575-1805 m kotları arasında bulunan ikinci heyelanın uzunluğu ve genişliği yaklaşık olarak 705 metredir. Yapılan sondajlar (6 adet) dikkate alındığında heyelanın toplam hacminin 6.4 milyon m³ olduğu belirlenmiştir. Barajın su tutması ile birlikte bu malzemenin yaklaşık 1.2 milyon m³'ü su altında kalacaktır.

Paleo-heyelan malzemesinin yanal ve düşey devamlılığı belirlendikten sonra stabilite analizlerinde kullanılmak üzere kayma direnci parametreleri geriye dönük analizler yardımıyla belirlenecek, farklı durumlar için stabilite analizleri yapılarak olası tehlikenin boyutları araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Baraj, heyelan, stabilite, rezervuar

THE INVESTIGATION OF GEOTECHNICAL PROPERTIES OF PALEO-LANDSLIDES IN THE TERSUN DAM (GÜMÜŞHANE, TURKEY) RESERVOIR AREA

**Hakan Ersoy^a, Murat Karahan^a, Muhammet Oğuz Sünneci^a,
Bilgehan Kul Yahşi^a, Adnan Taft^a**

^aKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, Trabzon

^bDSI 22. District Administration, Trabzon

(ersoy@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

The Tersun Dam planned with the aim of irrigation will be constructed on the Kelkit River bed in the Yeşilirmak Basin of the Eastern Black Sea Region. The height of the dam is 39.5 m from the thalweg and 51 m from the foundation. The dam is of concrete gravity type and has a crest length of 236.52 m. The studied paleo-landslide sites located 200 m and 2 km away from the dam's axis will be left over in the reservoir area when it gets filled with water and the maximum water height in the dam will reach the paleo-landslides. The study has been carried out in two stages to determine whether the landslides are going to cause any danger or not after the reservoir is filled. The vertical and horizontal homogeneity of the paleo-landslide material was determined at the first step. The geotechnical properties of the paleo-landslide material will be determined and stability analysis under different states will be carried out at the second step which is ongoing.

It is determined by the field survey and two drilling applications that the paleo-landslide, which is 200 m away from the dam axis on the left abutment between the altitudes of 1565-1627 m, is 430-meters-wide and 134-meters-long. The total volume of the paleo-landslide has been calculated approximately as 841 thousand m³. About 600 thousand m³ of the material will be under water level (1596 m) of the Tersun Dam when the dam begins functioning.

The second paleo-landslide, which is 2 km away from the dam axis on the left abutment between the altitudes of 1575-1805 m, has a length and width of about 705 m. When the 6 drilling applications are considered, it is determined that the volume of the paleo-landslide is approximately 6.4 million m³. After the dam starts operating, about 1.2 million m³ of the paleo-landslide material will be submerged.

After the vertical and horizontal homogeneity of the paleo-landslide materials are determined, the shear strength parameters of the materials will be determined with back analysis, and stability analysis will be performed with different conditions.

Keywords: Dam, landslide, stability, reservoir

VİSKON-RS VE VİSKON-CS (AFET YÖNETİMİ VE KARAR DESTEK SİSTEMLERİNDE KULLANILMAK ÜZERE ÜRETİLMİŞ ULUSAL GÖRÜNTÜ İŞLEME VE KİTLE KAYNAK PLATFORMU YAZILIMLARI)

Oktay Gökçe^a, Nihan Akbaba^a, Fatih Avcı^a, Güler Deveci^a

^aAfet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

(oktaygokce@gmail.com)

ÖZ

Afet öncesi ya da sonrası yeryüzü ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılacak olan bilginin doğruluğu ve güvenilirliği yanında bu bilgilere hızlı ve ekonomik olarak erişim önemlidir. Bu noktada uzaktan algılama teknolojileri, sahip olduğu avantajlar ile afet yönetimi çalışmalarında etkin olarak kullanılan önemli bir veri kaynağı konumundadır. Afet yönetimi ve karar destek mekanizmasının içinde, afet olay envanterleri, zarar görebilir varlıklar, tehlike - risk verileri, olası ya da gerçekleşmiş afetlerin etki alanları, hasar tespit sonuçları vb. verilere ve değerlendirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) ihtiyaçları doğrultusunda uzaktan (uzay/hava) algılama teknolojileri ile elde edilen görüntülerin afet öncesi ya da sonrası çeşitli analizlerde kullanılmasına yönelik olarak VİSKON-RS ve VİSKON-CS yazılımları geliştirilmiştir.

VİSKON-RS, AFAD'ın analiz ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilen ve afet uygulamaları konusunda özelleşmiş, elektro-optik (EO) uydu ürünleri ve hava fotoğraflarının görüntülenmesi ve analiz edilmesine olanak sağlayan masaüstü bir görüntü işleme yazılımıdır. VİSKON-RS yazılım mimarisi ESA tarafından sunulan açık kaynak kodlu kütüphaneler kullanılarak Java dilinde geliştirilmiştir. Yazılım, deprem, sel, orman yangını vb. afet türleri sonrasında etki alanı ön analizi / öncül hasar tespit analizlerine özelleşmiş uygulamalar içermektedir. Ayrıca, afet öncesi ya da sonrası genel uzaktan algılama tabanlı görüntü analizlerinde kullanılacak değişiklik analizi, eğitilmiş/eğitimsiz sınıflandırma, nesne tabanlı görüntü analizi ve doku analizi gibi uygulama ve algoritmalar yazılıma entegre edilmiştir. VİSKON-RS yazılımının temel amacı, afet öncesi veya sonrası uzaktan algılama verilerinin, açılması, işlenmesi, analiz edilmesi, sonuçların sergilenmesi ve afet yönetimi ve karar destek sistemlerine aktarılması adımlarını içeren bütünlük bir yazılım çözümü sunmaktır. Yazılım, Rasat ve Göktürk - 2 uydu görüntüleriyle çalışabilmektedir.

VİSKON-CS web-tabanlı bir kitle kaynak uygulaması platformudur. Özellikle, afet sonrası temin edilen görüntüler üzerinden otomatik görüntü işleme algoritmalarının sonuç üretmediği durumlarda veya üretilen sonuçların doğrulanması için manuel değerlendirme yapılması gerekebilmektedir. Bu amaçla daha önceden kullanıcı kitlesi oluşturulmuş web tabanlı platform üzerinden, görüntüler küçük parçalara ayrılarak gönderilir. Kullanıcılar görüntüler üzerinde işaretlemeler yaparak kendilerine atanan görevleri yerine getirirler. Aynı görüntü birden fazla kullanıcıya gönderilebilir. Sonuç olarak, sistem, kullanıcıların yaptığı işaretlemeleri istatistik algoritmalar ile değerlendirerek belirli bir güven aralığı içerisinde otomatik olarak raporlar. Rapor sonucunda kaç bina ağır hasarlı, kayıp kişi ya da enkaz nerede, hangi yolar kapalı, bir bölgenin heyelan envanteri gibi bilgilere dakikalar içerisinde ulaşabilmektedir.

Uzaktan algılama teknolojileri yardımıyla geniş alanlara ait veriler daha hızlı, daha ekonomik olarak işlenebilmekte, analiz edilebilmekte ve toplanan verilerle müspet sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu çalışma kapsamında, AFAD – TÜBİTAK (Bilgem) işbirliği çerçevesinde özellikle afet yönetimi ve karar destek sistemi kapsamındaki ihtiyaçlara yönelik özelleşmiş uzaktan algılama yazılımları geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: VİSKON-RS, VİSKON-CS, elektro-optik, afet yönetimi, uzaktan algılama, yazılım

VISCON-RS AND VISCON-CS (NATIONAL IMAGE PROCESSING AND CROWD SOURCING SOFTWARE FOR THE USE OF DISASTER MANAGEMENT AND DECISION SUPPORT SYSTEMS)

Oktay Gökçe^a, Nihan Akbaba^a, Fatih Avcı^a, Güler Deveci^a

^aDisaster and Emergency Management Authority

(oktaygokce@gmail.com)

ABSTRACT

Before or after the disaster occurs, it's significant to access the information quickly and economically for potential analysis about the terrain besides its accuracy and reliability. Herein, remote sensing technology provides an important data source that can be used in disaster management. Data and evaluations related to disaster event inventory, vulnerable assets, hazard-risk, disaster-prone areas, and damage assessment results etc. are needed in the context of disaster management and decision support systems. For this purpose, VISCON-RS and VISCON-CS softwares have been developed to use the images provided by remote sensing (space/aerial) technology for several disaster management related analyses in terms of Disaster and Emergency Management Authority (AFAD)'s needs.

VISCON-RS is a desktop geospatial imagery analysis and processing that enables electro-optic (EO) satellite image and aerial photo processing and analyzing. The software has been designed especially for AFAD's special needs related to disaster management. Technically, it has been developed in Java language by using ESA's open source libraries. The software contains specific applications for identification of preliminary affected area and hazard/damage assessment caused by disasters like earthquake, flood and forest fire. In addition to these, different applications and algorithms also provide change detection, supervised/unsupervised classification, object-based image analysis and fabric analysis that are integrated into the software to use for before/after disaster related remote sensing-based image analysis. The primary aim of VISCON-RS is to offer an integrated software solution of visualizing, processing, analyzing the remote sensing data, presenting and exporting results into disaster management and decision support systems. It is also compatible with the Rasat and Göktürk-2 national satellite images.

VISCON-CS is a web-based crowd-sourcing platform. Especially, while automatic image processing algorithms produce no results or obtained results need to be confirmed, manual assessment of post-disaster images could be required. For this purpose, post disaster images are divided into little pieces and sent via web-based platform with previously identified users. Users fulfill their duties by examining the images and marking on them according to type of operation. The same image tile can be sent more than one user. Consequently, the system examines the markings of users and produces a final report automatically by using statistical algorithms to evaluate the markings of users. The results might be related to information about number, location of damaged buildings, location of closed roads, wrecks and landslide flood prone areas etc. can be acquirable in minutes.

By the help of remote sensing technologies, aerial image data captured for wide areas can be processed, analyzed more quickly and economically and produce affirmative results. In this project, customized remote sensing softwares were produced in terms of the needs of AFAD to use in disaster management and decision support systems. They are developed with the cooperation of AFAD -TUBITAK (The Scientific and Technological Research Council of Turkey).

Keywords: *VISKON-RS, VISKON-CS, electro-optic (EO), disaster management, remote sensing, software*

WEB TABANLI COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ DESTEKLİ AFET YÖNETİMİ VE KARAR DESTEK SİSTEMİ YAZILIMI: AYDES

Oktay Gökçe^a, M. Kemal Tüfekçi^a, Niyazi Çetinkaya^a, Güler Deveci^a,
Şafak Taşkın Gündoğdu^a

^aAfet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

(oktaygokce@gmail.com)

ÖZ

Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi (AYDES), afet ve acil durum yönetimine ilişkin süreçlerin etkin bir biçimde yürütülebilmesi için kurgulanmış bir bilişim sistemidir. Sistem masaüstü, coğrafi bilgi sistemi destekli web uygulamaları (iki boyutlu ve üç boyutlu) ve mobil uygulamaları içeren, birçok kurum içi ve dışı sisteme ve uygulamaya bağlı bütünsel bir platformdur. AYDES, özellikle Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) kapsamına uygun olarak hazırlanmış, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), ilgili Bakanlıklar ve taşra teşkilatları tarafından kullanılabilir şekilde tasarlanmış, süreçlerin etkin, hızlı yürütülmesine imkân sağlayan bütünlük bir yapıdadır. “Olay Komuta Sistemi”, “Mekânsal Bilgi Sistemi” ve “İyileştirme Sistemi” olarak üç ana bileşen ve bunlara ait alt bileşenlerinden oluşmaktadır.

Olay Komuta Sistemi (OKS), TAMP kapsamında belirlenen hizmet gruplarının hazırlık, planlama ve müdahale süreçlerinin bütünlük bir sistem üzerinde yönetilebilmesine imkân sağlayan AYDES bileşenidir. Yazılım tabanlı yönetim modeli ile yerel ve ulusal düzeyde afet ve acil durumlara hazırlık - müdahale imkânı sağlamakta, ana yönetim süreçleri (kaynak yönetimi, nakliye, talep yönetimi) sayesinde esnek ve etkin şekilde yönetilebilmektedir. Ulusal ya da yerel düzeyde bir afet olayı gerçekleştiği andan itibaren; olay bildirimleri, ekiplere, SMS ve e-posta ile gönderilebilmekte, TAMP kapsamında tanımlı hizmet grupları, anlık mesajlaşma ve e-posta yoluyla sistem üzerinden sürekli etkileşim ve iletişim halinde kalabilmektedir.

Mekânsal Bilgi Sistemi (MBS), bütününde CBS teknolojileri kullanılarak sürdürülebilir bir afet yönetimi sisteminin oluşturulması çalışmalarının bir parçasıdır. MBS kapsamında, afet ve acil durum yönetiminde kullanılabilir mekânsal veriler, fiziksel olarak ve/veya web servisleri vasıtasıyla toplanmak suretiyle merkezi bir coğrafi veritabanı oluşturulmuştur. Afet öncesi, sırası ve sonrası veriye hızlı ve doğru bir şekilde ulaşılması, veriden hızlı bir şekilde yeni bilgi üretilmesi ve bu bilgi ile afete uğramış ve uğrayabilecek bölgelerde yapılacak mekânsal sorgu ve analizler ile ilgili hızlı karar verilebilmesine imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Uygulama alt bileşen ve menüleri, çeşitli altlık haritalar sunarak, mekânsal verilerin gerçek zamanlı olarak güncellenebilmesini, düzenlenebilmesini, sorgulanabilmesini, sonuç ve çıktıların görüntülenmesi ve raporlanabilmesini sağlamaktadır.

İyileştirme Sistemi (İS), afet sonrası yürütülen iyileştirme çalışmalarının elektronik ortamda CBS destekli olarak gerçekleştirebilmesini hedeflemiştir. Böylelikle birbirine girdi sağlayan çalışmalar (hasar tespit, hak sahipliği, yer seçimi vb.) arasındaki tutarlılık sağlanmış olup, mükerrer veya yanlış verilerden oluşan kayıtlardan dolayı yapılan hatalı işlemlerin önüne geçilmiş olacaktır. Ayrıca sistemin mobil uygulamalar ile desteklenmesi, özellikle sahada yapılan çalışmalardan elde edilen verilerin toplanmasını, hızlı ve konum içeren bilgilerin elde edilmesini sağlamaktadır.

AYDES, afet yönetimi ve karar destek sistemi kapsamında, afet öncesi ve sonrası tüm aşamalarda, doğru ve geçerli afet ve acil durum verisine, çeşitli raporlamalar, istatistikler, iş takipleri, sorgulama ve analizlere vb. ulaşılmasını sağlayan bir yazılımlar bütünüdür.

Anahtar Kelimeler: AYDES, TAMP, OKS, mekansal veri, CBS, İyileştirme sistemi (İS)

WEB-BASED GEOSPATIAL DISASTER MANAGEMENT AND DECISION SUPPORT SYSTEM: AYDES

**Oktay Gökçe^a, M. Kemal Tüfekçi^a, Niyazi Çetinkaya^a, Güler Deveci^a,
Şafak Taşkın Gündoğdu^a**

^aDisaster and Emergency Management Authority
(oktaygokce@gmail.com)

ABSTRACT

Disaster Management and Decision Support System (AYDES) is an information system developed for performing the processes of disaster and emergency management efficiently. The system is an integral platform connected to other internal and external systems and applications and includes desktop software, GIS-based web applications (2D and 3D) and mobile applications. AYDES has been prepared properly to the content of Turkey Disaster Response Plan (TAMP). The system presents a holistic approach for effective and easy usage in disaster management processes and is designed to be used by Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), relevant ministries and provincial organizations. AYDES consists of three main components as "Incident Command System", "Spatial Information System", "Recovery Information System" and subcomponents belonging to these.

Incident Command System (OKS) is an AYDES component which allows the holistic management of the processes of disaster preparation, planning and response phases described in TAMP. Software-based management model supports disaster and emergency preparedness and response activities at the local and national level through the main management processes (resource management, transport, demand management) flexibly and effectively. When a disaster event occurs at national or local level, event notifications can be sent to teams by SMS and e-mail so that via the instant messaging and e-mail, service groups -defined as part of TAMP- can remain in constant interaction and communication.

Spatial Information System (MBS) is the supplementary part of the whole work to build a sustainable disaster management and decision support system by using geographical information system (GIS) technologies. Spatial data - which can be used in disaster and emergency management - were collected in physical environments or by web services from different governmental or non- governmental agencies to create a geodatabase as part of MBS. It is designed in a way that the pre-disaster, syn-disaster and post-disaster data can be obtained fast and accurately, that new information can be produced from the data, and that quick decision making can be done related to spatial queries and analysis in the areas affected or may be affected by disaster. Subcomponents and menus of the application provide to update, edit and query of the spatial data as real time and allow viewing and reporting the final results.

Recovery Information System (İBS) aims to realize post-disaster recovery activities in electronic environment with GIS support. Thus, consistency between the different recovery stages (damage assessment, beneficiary management, resettlement site selection etc.) that produce input for other stages will be ensured and incorrect operations - caused by repeated or wrong data records- will be prevented. Also, system allows the collection of data by mobile appli-

cations from the field and near real time location-based post-disaster data are presented for decision makers and other users of the system.

AYDES is a set of desktop, web-based and mobile applications/software that provides accurate and reliable disaster and emergency data, various reports, statistics, mission follow-ups, geospatial queries and analyses etc. in each stages of pre/post disaster within the context of disaster management and decision support system.

Keywords: *AYDES, TAMP, OKS, spatial data, GIS, Recovery Information System (İS)*

DOĞAL AFETLERİN İZLENMESİNDE GPS DUYARLI KONUMLAMA İÇİN GELİŞTİRİLEN WEB TABANLI ONLINE SERVİSLERİN ANALİZİ

Deniz Güngördü^a, R. Cüneyt Erenoğlu^a, Özgün Akçay^a, Oya Erenoğlu^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği
Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
17020, Çanakkale, Türkiye.

(ceren@comu.edu.tr)

ÖZ

GPS, doğal afetlerin ve etkilerinin izlenmesinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Yeryüzündeki doğal ve yapay nesnelere doğal afetler sonrasında bazı deformasyon ve/veya konum değişimi etkilerine maruz kalmaktadırlar. Bu değişimlerin izlenmesindeki en etkin yöntemlerden birisi karakteristik noktaların GPS tekniğiyle sürekli olarak ölçülmesidir. GPS verilerinin değerlendirilmesi için ticari ve araştırma yazılımlarının yanı sıra ücretsiz web tabanlı online servisler de tarafından geliştirilmiştir. Bu servisler, GPS verisini analiz etmek için bilimsel ve ücretli yazılımlara alternatif olarak geliştirilmiştir. Santimetre (cm) veya desimetre (dm) seviyesinde nokta konum doğruluğuna web tabanlı online veri değerlendirme servisleri kullanılarak ulaşılabilir.

Bu çalışmada 7 adet IGS istasyonu belirlenmiştir. Sabit istasyonlardan elde edilen 10 günlük GPS ölçüsü değerlendirilmiştir. d uzantılı dosyaları, .o dosyasına dönüştürmek için RINEX dönüşüm programını kullanılmıştır. Web tabanlı APPGIPSY, OPUS ve AUSPOS servisleri ile kartezyen koordinatları elde edilmiştir. Bu bağlamda programları hız, etkinlik ve kullanılabilirlik bakımından karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en hızlı servisin OPUS olduğu ve OPUS ile AUSPOS'UN APPGIPSY servisine oranla daha yüksek bir RMS değerleri verdiği görülmüştür. Daha sonra elde edilen sonuçlara ilişkin istatistiksel kestirimlerin analizi için MATLAB programı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre verilerin geliştirilen ara yüzler yardımıyla sürekli olarak aktararak değerlendirildiği online servisler kullanılarak mm hassasiyetinde nokta konum doğruluğuna ulaşılabilir. Ayrıca online servislerin kullanımına dayalı olarak deprem ve heyelan gibi doğal afetlerin etkin biçimde izlenebilmesine olanak sağlayacak bir erken uyarı sistemi de oluşturulabilir.

Anahtar Kelimeler: Küresel konumlama sistemi, Doğal afetler, Hassas nokta konumlandırma, Bağlı konumlandırma, Web tabanlı çevrimiçi hizmetler

ANALYSIS OF WEB-BASED ONLINE SERVICES FOR GPS PRECISE POINT POSITIONING FOR NATURAL DISASTERS

Deniz Güngördü^a, R. Cüneyt Erenoğlu^a, Özgün Akçay^a, Oya Erenoğlu^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatics Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geological Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye.

(ceren@comu.edu.tr)

ABSTRACT

Global Positioning System (GPS) has been used effectively in monitoring and impact of natural disasters for the survey purposes by multiple disciplines. After natural disasters, natural and artificial objects on the earth surface are exposed to some effects of deformation and/or the changes in the position. This is one of the most effective methods of monitoring the changes of characteristic points measured continuously using the GPS technology. For the evaluation of the GPS data, free web-based online services are improved as well as commercial and research software. These services are used as an alternative for scientific and commercial software on achievement of post processing and analyzing the GPS data. Centimeter (cm) or decimeter (dm) level accuracies can be obtained easily via web-based online data processing services.

In this study, we determined 7 stations from a global network of International GNSS Service (IGS) stations (namely BRUX, BZRG, GRAZ, GANP, HUEG, PTBB and WROC). We processed GPS measurements repeated for ten days. We used RINEX conversion program in order to transform .d file to .o file and obtained cartesian coordinates from web-based APPGIPSY, OPUS and AUSPOS for the processing of GPS baseline components. In this context, we compared these programs to each other for velocity, efficiency and usefulness. It is observed that that OPUS is the quickest service, and both OPUS and AUSPOS have higher accuracy rates than APPGIPSY. Then, we analyzed the mean, median and standard deviation for these data using MATLAB. The results showed that the precise point positioning (in level of mm) can be achieved by the online services evaluating the GPS data continuously. Finally, an early warning system that allows monitoring effectively natural disasters, such as earthquakes and landslides, can be created based on the online services.

Keywords: GPS, Natural disaster, Precise point positioning (PPP), Relative positioning, Web-based online services

ANTİK YAPI VE KAYITLARDA AKSU FAYININ DEPREMSELLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Su Güneş Kabaklı^a, Emine Bozkurt^a, Halil Bölük^a ve M. Erkan Karaman^a

^aAkdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

(suguneskabakli@gmail.com)

ÖZ

Aksu Fayı, ülkemizin güneybatısında yer alan en önemli tektonik yapılarından birisi olan Isparta Açısı'nı meydana getiren gerilmelerin etkisi ile meydana gelmiş aktif bir ters faydır. Bu fay bir çok çalışmacı tarafından detaylı olarak ele alınmış, özellikle bölgede yer alan havzaların evrimini açıklamak için yapılan çalışmalarda oluşum mekanizması ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Fay üzerinde aletsel döneme ait kayıtlarda çok fazla yıkıcı depremle karşılaşılmemiştir. Fakat bu fayı oluşturan gerilmeler sonucu oluşan diğer faylar ve aynı gerilme kaynağını işaret eden diğer yapılar fayın hala aktif olabileceğini göstermektedir.

Aksu fayı'nın konumlandığı alanda çok sayıda antik kent bulunmaktadır. Bu fay, Pamphylia ve Pisidia bölgelerinin altından geçmektedir. Perge, Selge, Aspendos, Kremna, Adada, Pednelissos ve Milias Antik Kentleri Aksu Fayının yakın çevresinde bulunmaktadır. Bu fayda meydana gelmiş olan olası bir depremin, adı geçen antik kentlere zarar vermiş olması kuvvetli bir ihtimal dahilinde yer almaktadır. Yukarıda bahsedilen antik kentlerde bulunan yapılarda deprem izleri aranarak, bu depremlerin Aksu Fayı ile olan ilgisi araştırılmıştır.

Bu çalışmada mevcut çalışmalar taranarak hem tektonik hem jeolojik verilerden yararlanılmış ve Aksu Fayı haritalanmış ve hem coğrafi bilgi sistemleri hem de uydu görüntüleri kullanılarak Antik Kentler de harita üzerine konumlandırılabilmiştir. Bu çalışmanın amacı; fay üzerinde meydana gelen depremlerden etkilenme olasılığı olan antik kentlerde faylara ait izler aranmış, belgelenmiş ve arkeolojik kayıtlardan yola çıkarak yaşlandırılmak amaçlanmıştır.

Bunların yanı sıra, çalışmada, antik kaynaklarda ve yazıtlarda bahsedilen depremlerden yola çıkılarak Aksu Fayının bu depremlere herhangi bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Yapılacak işlemlerin ardından Aksu Fayının aktif bir fay olup olmadığı konusunda yapılan tartışmalara katkı konulacak ve mümkün olursa deprem üretme periyodu hesaplanmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Isparta Açısı, depremsellik, Aksu Fayı, antik yapı

AN INVESTIGATION ON SEISMICITY OF THE AKSU FAULT BASED ON ANCIENT CITIES AND RECORDS

Su Güneş Kabaklı^a, Emine Bozkurt^a, Halil Bölük^a ve M. Erkan Karaman^a

^aAkdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya
(suguneskabakli@gmail.com)

ABSTRACT

The Aksu Fault is a thrust fault created by the same stress system that formed the Isparta Angle which is one of the most important tectonic structures located in the southwest of our country. This fault has been studied in detail by many researchers, and its formation mechanism has been tried to be revealed, especially in the studies that explain the evolution of the basin in the region.

There is no sign of so many destructive earthquakes created by the Aksu Fault based on the recordings from the instrumental period. However, the other faults formed by the tensional forces that created Aksu Fault and the other structures pointing out the same tensional source show that this fault might be still active.

There are so many ancient cities in the area where the Aksu Fault is located. This fault passes under the Pamphylia and Pisidia Regions. Perge, Selge, Aspendos, Cremna, Adada, Pednelisos and Milias Ancient Cities are located near the area of Aksu Fault. It is a strong possibility that a possible earthquake generated by the Aksu Fault may have caused the destruction of the ancient cities mentioned above. Seismic traces have been searched in the structures in the aforementioned ancient cities and researched the interests between these earthquakes and the Aksu Fault.

In this work, through compilation of previous tectonic and geological data the Aksu Fault was mapped and the ancient cities were located using geographic information system and satellite images. The purpose of this work is to date the fault by using documents and archaeological records, and to research the earthquakes occurred by the Aksu Fault and possibility of the ancient cities affected by this earthquakes.

In this study, it was also investigated if the Aksu Fault had an effect on the earthquakes mentioned in ancient books and inscriptions.

After these processes, it is aimed to contribute to the debate that if the Aksu Fault is an active fault or not, and it will be tried to calculate the seismic periods.

Keywords: Isparta Angle, seismicity, Aksu Fault, ancient cities

DOĞAL KAYNAKLARIN EKONOMİ VE POLİTİKASI
Economics and Politics of Natural Resources

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

TÜRKİYE JEOPOLİTİĞİNDE ENERJİ KÖPRÜSÜ MÜ, ENERJİ ÜSSÜ MÜ?

Mustafa Akyol^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi 34469 Maslak, İstanbul

(akyolmus@itu.edu.tr)

ÖZ

Yaklaşık yüz yıl öncesinde İstanbul bir enerji üssüydü, yaşanan gelişmeler tarihin tekrerrür edeceğini gösteriyor. Kaynaklar ve pazar arasındaki son derece kritik ve basit ifade edilen jeopolitik konumumuzun değerlendirilebilmesi çok farklı dinamiklere bağlı. Siyasi tarihinin jeolojisi kadar karmaşık olduğu Türkiye, hem enerji üssü olma hamlelerini yapmakta oldukça geç kaldı. Mevcut stratejik konumumuz hem gittikçe önem kazanmakta hem de riskleri ve sorumlulukları beraberinde getirmektedir. Türkiye sadece politik olarak değil jeolojik açıdan da Avrupa'ya doğru hareket etmektedir.

Avrupa'nın Rus gazına bağımlılığını azaltma çabası ve özellikle Levent Baseni'nde elde edilen yeni keşifler enerji dengelerini değiştirebilecek niteliktedir. Bölgenin jeolojik potansiyeli yeni arama çalışmalarına yön verirken bir tarafta siyasi çıkmazlar da devam etmektedir. Ayrıca Kıbrıs'ı sadece bir enerji güzergahı olarak değerlendiresek bile mevcut sorunların çözülmeden yeni enerji hatlarının inşası mümkün görülmemektedir. Mısır'ın dev gaz keşfi hem İsrail'in keşfini önemsizleştirmiş hem de yeni senaryolar ortaya çıkarmıştır. Mutlak olan doğal gazın taşınabilmesi petrol kadar kolay olmadığıdır. Doğu Akdeniz gazının Avrupa pazarına ulaştırılması için en ucuz, güvenli ve mantıklı rota Türkiye'dir. Ayrıca Türkiye'nin artan enerji ihtiyacı doğrultusunda tedarikçilerini çeşitlendirmek istemesi ve yaklaşık yüzde elli dört Rus bağımlılığını kırmak istemesi Türkiye'nin sadece bir enerji köprüsü veya üssü olmadığı aynı zamanda ciddi bir pazar olduğunun göstergesidir. Kaynaklara bu kadar yakın konumunu sadece bir köprü olmaktan öte kullanmak zorunda olan Türkiye'nin yıllık ihtiyacının yarısı yanıbaşında Kuzey Irak ve İran'da iletilemediği için havaya yakılmaktadır. Değişen dünya düzeninde şu bir gerçektir ki istesek de istemesek de bölgede bir otorite olmamız kaçınılmazdır yeter ki doğru adımları atarak süreci uzatmayalım. Yapılması gereken Türkiye merkezli çok uluslu, tedarikçi ve pazar ülkelerin, hükümetlerin, enerji şirketleri, finans kuruluşları ortaklığında bir yapı oluşturmaktır. Bazı görüşler EMEC (East Mediterranean Energy Council) fikrini ortaya atmaktadır, gerçekten enerji EMEC ister. Gelecekte Mersin veya Adana'da fiyatlandırılan gaz kullanacağımıza benim inancım tamdır. İddia ediyorum bırakın enerji köprüsü veya üssü olmayı yeni enerji dünyasında çok önemli bir aktör olacağız.

Anahtar kelimeler: Enerji, enerji üssü, enerji köprüsü, jeopolitik

ENERGY BRIDGE OR ENERGY HUB UNDER TURKISH GEOPOLITICS?

Mustafa Akyol^a

^a*İstanbul Technical University, Faculty of Mines, 34469 Maslak, İstanbul
(akyolmus@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Nearly one century before İstanbul was an energy capital; it is clear that we will see that the history will happen again. The evaluation of our geopolitic location is based on variable subjects. Turkey, with a complex political history as its geology, is late for some energy investments. Our present strategic position is gradually gaining interest, while bringing some risks and responsibilities at the same time. We are moving towards the Europe not only in terms of politics, but also geology.

The Europe wants to decrease energy demand on Russia, and the new discoveries in Laven-tanian Basin are of crucial importance in the new energy world. It is clear that exploration will go on because of the basin potential. However, we have some political problems and if we evaluate Cyprus only as an energy corridor, we have to solve problems to establish a new energy corridor. The discovery in Egypt decreased importance of the İsrail's discovery and it created new scenarios. Transporting gas is not as easy as oil, so we need pipeline or expensive LNG stations. The most economical, logical and cheapest way for the Eastern Mediterranean gas is to pass over Turkey. Turkey is not only a corridor or a potential energy hub, it is a critical market at the same time. Turkey wants to increase variety of energy supplier. We can talk about different scenarios with Iran, Iraq etc., but we do not have real solutions yet. Only Iran and Iraq fire the gas free yearly that is equal to half of Turkey's demand. Due to the geopolitics or other reasons, Turkey is a country that is not enough to be only a bridge. New energy world will be created and Turkey will be in the middle of this, if we want or not. EMEC (East Mediterranean Energy Council) is the one idea for the region and we can talk about this idea. However, I am confident that in the future we will use gas whose price is determined in Mersin or Adana. In this case, I claim that Turkey won't be only a bridge or hub, but it will be an important actor in the new energy world.

Keywords: *Energy, energy bridge, energy hub, geopolitics*

DOĞAL KAYNAKLARIN JEOPOLİTİĞİ VE YETKİN JEOLJİ MÜHENDİSİ

Aydın Aras^a

*^aYüzüncü Yıl üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampusu, Van
(aras@yyu.edu.tr)*

ÖZ

69. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda "Doğal Kaynakların Jeopolitiği" detaylı olarak tartışılacak. Bu tartışma için öncelikle doğal kaynakların akıllı kullanımı derinden kavramış yetkin kişiler ve/veya yetkin Jeoloji Mühendislerine ihtiyacımız var. Bugün, biz jeoloji mühendisleri bir yol ayrımındayız çünkü ülkemizde temel bilimlerde ve özellikle yerbilimlerinde toplumsal olarak bir ilgisizlik olduğu gibi jeoloji mühendisliğine başvuran öğrenci sayılarında ve mezun kalitesinde bir düşüş gözlenmektedir. Jeoloji mühendisliği bölümlerinin bir bir kapatıldığı bugün jeoloji mühendisliği mezunları arasında görülen yaygın işsizlik sorununun çözümü bir ölçüde programlarda da gerekli değişiklikleri yapmayı zorunlu hale getirmektedir. Avrupa Jeologlar Federasyonu (EFG) Jeoloji mühendislerine iyi bir geleceğin anahtarının ancak "Küresel düşün ve Yerel hareket et" ile hazırlanacağını önermektedir. Bu nedenle Avrupa Birliği, üye ülkelerle, akademisyen ve meslek adamlarının serbest dolaşımını kolaylaştıran ve bunu sağlayacak olan ortak öğrenim çıktıları geliştirmek için hazırlanan ve uygulanan projelerden olan "Uyumlaştırma projesi" ve "Avrupa Akredite Jeoloji Eğitim Programları Projesinin (EuroAges)" hayata geçmesini sağlamıştır. Avrupa Kredi Sistemi (ECTS) halihazırda üniversitelerimizde geçerlidir, ancak bu öğrenim çıktıları ile sağlanacak "mesleki yeterlilik" bu projeler ile sağlanması amaçlanan hayati hedeflerdir. Bunların doğru şekilde tanımlanması ile ancak dersler ile öğrenilen ve kişisel becerilerin hangi seviyelerde yeterli olacağı yani kazanılabileceği belirlenebilir. Bu yenileşme projelerinde üniversiteler ve toplum ihtiyaçları temelinde belirlenmiş meslek adamları ve örgütleri ana oyuncular, ama akademisyenler bu yenileşme projelerine itiraz ederek engel olabilirler. Burada kullanılan "yeterlilik" kelimesinin anlamı çok önemlidir ve bu bildiride tartışılması amaçlanan ana kavramdır. Yine de sonunda belirtmek istediğimiz hedef; Jeoloji Mühendisliği Programların da yapmak istediğimiz değişiklikler ile doğal kaynaklarımızı işletirken aynı zamanda sürdürülebilirliklerini korumamızı sağlamaktır.

Anahtar kelimeler: Jeopolitik, yetkin, doğal kaynaklar, derslerden alınan bilgi yeterliliği, genel beceri yeterliliği

GEOPOLITICS OF NATURAL RESOURCES AND COMPETENT GEOLOGICAL ENGINEER

Aydın Aras^a

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampusu, Van
aras@yyu.edu.tr

ABSTRACT

“Geopolitics of Natural Resources” will be discussed in detail in the 69th Turkey Geological Congress. For the purpose of discussion, we need competent persons or Geological Engineers (Competent Geo-Eng) who have deeper understanding the need of a rational use of earth resources. Nowadays, we (Geological Engineers) are at a crossroad because of severe drop in the number of students in the Geological Engineering Departments and low quality of graduates produced and low social recognition of basic sciences in general and earth sciences in particular in our country. Therefore, we must make the necessary changes in Geological Engineering Program (GeoEng-Prog), because Geological Engineering Departments are being closed one by one due to widespread unemployment of their graduates. The European Federation of Geologists (EFG) proposed that ‘Think global and act local’ is today the key for a successful future for geologists. “Tuning projects” and the “European Accredited Geological Study Programmes” (EURO-AGES) helped to achieve this by facilitating academic and professional mobility and developing common learning outcomes. The European Credit Transfer System (ECTS) is already underway in our Universities but, besides ECTS, Learning Outcomes and Competences are the other crucial elements of these projects. By defining the right learning outcomes, standards can be set in regard to the required level of subject specific and generic competences or transferable skills. In this reform process, the academic and professional profiles required by society should play an important role besides the objection set by the academic community. The adjective “competence” is the key word here, and we need to discuss what does “competent” means in this study. Finally, it is now the time to make the necessary changes in our Geo-Eng programmes, which would provide a deeper understanding of the need for both exploiting and conserving our natural resources.

Keywords: *Geopolitics, competent, natural resources, subject related competent, generic competent*

DENİZ ÜSTÜ RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALLERİNİN TÜRK KARASULARINDA UYGULANABİLİRLİĞİ

Bora Sonuvar^a, Emre Uraz^b, Görkem Teneler^b, A. Müge Sonuvar Şahin^a

^a*Tramola Deniz Araştırma Hizmetleri Ltd. Şti., 856 Sk. No.7/404 Asil Han Konak, İzmir*

^b*Verk Enerji Teknolojileri Ltd. Şti., 1347 Sk. No.8/308 Konak, İzmir*

(b.sonuvar@tramolatr.com.tr)

ÖZ

Türk Karasuları'nda, Deniz Üstü Rüzgâr Enerjisi Santralleri'nin kurulumu için potansiyel alanların belirlenmesi stratejik önem taşımaktadır. Böylece daha kısa zamanda, ülke şebekesindeki rüzgâr enerjisi payı, belirlenmiş hedeflere ulaşabilir.

Türkiye'nin 2023 yılında rüzgâr enerjisi kurulu güç hedefi 20.000 MW'tır. 2005'ten beri rüzgâr enerjisi santrali projeleri için elektrik üretim lisansı verilmektedir. Bugün kurulu güç 4.320 MW seviyesine ulaşmıştır. Ancak "yenilenebilir" yani "yeşil enerji" olarak bilinen rüzgâr enerjisinin, kara santral kurulum alanları ile ilgili anlaşmazlıklar söz konusudur. Öyle ki 2015 yılsonu verilerine göre lisans işlemleri tamamlanmış ancak işletmede olmayan yaklaşık 5.500 MW gücündeki RES projesinin büyük bir kısmının inşaatı, arazi sorunlarının çözümü için hukuki süreçlerinin sonlanmasını beklemektedir. RES'lerin Anadolu gibi bir coğrafyada, tarihi ve doğal sit alanlarına, turizm ve yerleşim alanlarına yaklaşması ve hatta kurulması bugün yaşadığımız bir gerçektir. Bu sıkıntılar arttıkça RES'lerin kurulum maliyetleri ve proje geri ödeme süreleri artmakta; projelerin hayata geçiş süreleri uzamakta; devlet teşvikleri yetersiz kalmakta; yatırımcının ilgisi de azalmaktadır. Kısacası RES'ler için bulunduğumuz coğrafyanın koşulları, tarihi geçmiş, yerleşik halkın talepleri dikkate alınmalıdır. Bu koşullar altında Türk denizlerinde RES'lerin kurulumu için potansiyel deniz alanların belirlenmesi gözardı edilemeyecek bir öneme sahiptir.

Avrupa kıtasının Baltık Denizi, Kuzey Denizi ve Atlantik Okyanusu kıyılarında 2015 ilk yarısı itibariyle deniz üstü RES toplam kurulu kapasitesi 10.000 MW'ı aşmıştır. Deniz üstü RES'lerin teknik ve ekonomik açıdan uygulanabilirliği deniz derinliği, dip yapısı ve karaya uzaklık gibi değişkenlere doğrudan bağlıdır. 2012 verilerine göre Avrupa açıklarındaki deniz üstü RES'lerin karaya olan uzaklıklarının ortalaması 29 km, tesislerin bulunduğu konumlardaki deniz derinliği ortalaması da 22 m'dir. Mevcut seyir haritalarından yola çıkarak Türkiye Karasuları'nda deniz derinlikleri Avrupa ortalaması olan 22 m'den daha derindir. Buna karşılık karaya olan uzaklık 10 km'nin çok altındadır. Maliyetleri belirleyen en önemli değişkenlerden biri de deniz tabanı zemin koşullarıdır. Potansiyel deniz alanlarındaki zemin, RES'lerin temel tipini ve kuruluma ilişkin uygulama ve altyapı gereksinimlerini belirlemekte dolayısı ile maliyetlere etki etmektedir.

Türk karasularında deniz üstü projeler için uygun sahalar seçilirken rüzgâr potansiyelinin yüksek, karaya uzaklığının az, deniz derinliğinin düşük seviyede ve deniz tabanı zemin koşullarının uygun olduğu bölgelerin tercih edilmesi enerji üretim verimi, maliyet ve teknik uygulanabilirlik açısından önem arz etmektedir. Bu açıdan potansiyel alanların belirlenmesi aşamasında geniş alan batimetrik ölçümüne, sığ sismik kayıt ve zemin örneği alınmasına; uzun dönem akıntı ölçümlerine ihtiyaç olacaktır. Zaman alan bu deniz çalışmalarının şimdiden başlatılması ve Türkiye'nin kullanılabilir deniz üstü RES potansiyelinin belirlenmesi açısından çok önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Batimetrik ölçümler, deniz dibi zemin araştırması, deniz alanlarında zemin araştırmaları, Türk Karasuları Kanunu, Türkiye deniz üstü rüzgâr enerjisi potansiyeli

FEASIBILITY OF OFFSHORE WIND FARM DEVELOPMENT IN TURKISH TERRITORIAL WATERS

Bora Sonuvar^a, Emre Uraz^b, Görkem Teneler^b, A. Müge (Sonuvar) Şahin^a

^aTramola International Marine Applied Research Ltd., 856 St. No.7/404 Asil Han Konak,
İzmir, Turkey

^bVerk Energy Technologies Ltd., 1347 St. No.8/308 Konak, İzmir, Turkey
(b.sonuvar@tramolatr.com.tr)

ABSTRACT

Feasibility studies on defining the potential areas for offshore wind farm development in Turkish territorial waters are strategically important in order to achieve national goals on wind energy installed capacity.

The Energy Ministry of Turkey has defined a target of 20,000 MW installed capacity of wind energy by 2023. Since 2005 electricity licenses has been being granted. Installed capacity has reached to 4,320 MW as of November 2015. Wind energy being “renewable and green” has some conflicts on developing and installing in onshore lands due to environmental and social aspects, especially in the areas where there are big projects. There are around 5,500 MW licensed project capacity pending for their permits and other formal approvals. The wind farm installations are getting closer to historical, protected, touristic and residential areas in a place like Anatolia. These conflicts result increase in project costs, payback time, and longer construction and installation periods. Because of these issues incitements become ineffective and both local and foreign investors lose their interests. Increasing friction for onshore wind development makes offshore wind feasibility studies crucial and a strategic asset for Turkish wind energy sector.

The offshore wind installed capacity in the Baltic Sea, North Sea, and Atlantic coasts of Europe has exceeded 10,000 MW in the first half of 2015. Feasibility of the offshore wind farms is directly connected to sea depth, seabed conditions and distances to shore. According to the 2012 statistics the average distance between offshore wind farms and coasts is 29 km and the average sea depth level is 22 m. According to the navigation charts, the sea depth level of Turkish territorial waters is beyond 22 m. In correspondence to this, the distances to shore are way below 10 km. One other most important criteria for project costs is the sea bed conditions. Sea bed conditions of the potential offshore wind sites have significant importance for defining the foundation types, designs and the need of infrastructure level, hence the sea bed conditions have a direct act on costs.

Defining offshore sites with high wind potentials, short distance to coast, low sea depth levels and suitable seabed conditions when selecting suitable areas within Turkish territorial waters, is crucial for energy production efficiency, project costs and technical feasibility. In this respect, surveying activities such as, sea bottom profile record, broadband bathymetric measurement, soil sampling and long-term current-meter measurement will be needed for the specification of suitable sites. Giving a start to such survey activities from now is very important for defining the feasible potential offshore wind sites of Turkey.

Keywords: Bathymetric surveys, submarine survey, seabed inspection, Turkish Territorial Waters Law, Turkey offshore wind energy potential

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ORTAK VE SINIR AŞAN NEHİRLERİMİZE ETKİLERİ VE KOMŞU ÜLKELERİMİZLE OLUŞTURULAN ANLAŞMAZLIKLAR

Necdet Türk^a, Özge Türk^b

*^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe
Yerleşkesi 35397, Buca, İzmir*

*^bUniversité de Genève, Faculté de Droit, 24 rue du Général-Dufour
CH - 1211 Genève 4, Suisse*

(necdet.turk@deu.edu.tr)

ÖZ

Su önemli bir doğal kaynağımızdır. Osmanlı döneminde ülke sınırlarımız daha geniş alana yayılmaktaydı ve nehirlerimizin hemen hepsi ülkemiz sınırları içinde kalıyordu. Türkiye Cumhuriyeti'nin ilanı ile sınırlarımızın küçülmesinden dolayı bazı nehirlerimiz sınır aşan ve/veya ortak sınır oluşturur hale gelmiştir. Bu durum politik olarak bu tür nehirlerimizin sularının komşularımızla ortak kullanım durumunu oluşturmuştur. Son yıllarda, nehirlerimiz üzerinde enerji üretmek, erozyonu kontrol etmek ve sulama amacıyla çok sayıda baraj ve gölet yapılmaktadır. Zaman zaman oluşan kuraklık veya aşırı yağış gibi iklim değişiklikleri, nehirler üzerine inşa edilen barajların önemini ortaya koymaktadır. 2013 yılında oluşan kuraklık ülkemize Bulgaristan'dan parayla su almak zorunda bırakılırken, diğer yönden aşırı yağışlar olduğunda, Bulgaristan'daki barajlardan fazla suyun bırakılması özellikle Edirne ve yöresinde sel ve taşkınlara sebep olmaktadır.

Sularımız sadece nehirlerle değil aynı zamanda güney sınırlarımız boyunca olduğu gibi Mezopotamya Ovası'na yeraltından da sınır dışına akmaktadır. Ülkemiz sınırları dışına çıkan yeraltı suyunun miktarı tam olarak bilinmemektedir. Güney sınırlarımız güvenlik dolayısıyla geçmişte mayınlanmış bulunmakta, dolayısıyla bu alanda kapsamlı su ve petrol arama imkanı olmamıştır. Diğer yönden, güney komşularımızca herhangi bir bedel ödemediği son yıllarda yapılan uluslararası bilimsel toplantılar ve konvansiyonlarda alınan kararlar çerçevesinde geliştirilmeye çalışılan eşit su paylaşımı kavramı ışığında kendilerine yeterli su bırakılması için öneriler ve talepler yapılmaktadır.

Hükümetlerimiz 1911 yılından zamanımıza kadar geçen zamanda su konusunda oluşturulan uluslararası konvansiyon ve benzeri uluslararası yasalara imza koymamıştır. Komşularımızla su konusunda yapılan ikili, üçlü görüşmelerle sorunlara çözüm üretilmeye çalışılmıştır.

Bu tebliğde nehirlerimizin uluslararası hukuk ışığında değerlendirilmesi yapılacak ve ilerde Avrupa Birliği üyesi olma durumu dikkate alınarak özellikle Avrupa Birliğince sınır oluşturan ve sınır ötesi nehirlerle ilgili yapılan öneriler açıklanacak ve ayrıca Fırat ve Dicle havzasından yeraltından sınır ötesine akmakta olan suların da önemi vurgulanacaktır. Ayrıca, ülkemizden serbestçe bırakılacak suların karşılığında petrol gibi yeraltı kaynaklarınca ödenmesi tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, sınıraşan, nehir, Fırat, Dicle

INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON THE COMMON AND TRANSBOUNDARY RIVERS AND RISING CONFLICTS WITH OUR NEIGHBOURING COUNTRIES

Necdet Türk^a, Özge Türk^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi 35397, Buca, İzmir

^bUniversité de Genève, Faculté de droit, 24 rue du Général-Dufour
CH - 1211 Genève 4, Suisse
(necdet.turk@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Water is an important natural resource for us. During the Ottoman era, almost all our rivers were constrained within our boundaries. After declaration of the Turkish Republic's independence, due to shortening of the boundaries of our country, some of our rivers became common and/or transboundary. This situation created politically common use of the waters of our rivers with our neighbours. In the recent years, numerous dams and ponds have been built on our rivers for energy production, erosion control and irrigation purposes. Climatic changes, such as drought or heavy rain occurring sporadically, has justified the importance of building dams on rivers. While our country had to pay Bulgaria for water during the drought in 2013, releasing of excess water from the dams in Bulgaria during the heavy rains caused flooding around Edirne and its surroundings.

Water is not only carried by rivers, but at the same time it flows underground along our southern boundaries to the plain of Mesopotamia. It is not exactly known how much groundwater flows along our boundaries. Our southern boundaries has been mined in the past. This stopped the water and petroleum exploration in this area. On the other hand, our southern neighbours has made request and demand for sufficient amount of water in the light of equal water sharing concept developed by the internationally organized conferences and/or bodies suggestions.

Our government has not signed any international conventions and/or agreements on water since 1911. Conflicts with our neighbours have been overcome by conducting meetings with neighbours in 2 or 3 parties.

In this presentation, our rivers will be evaluated in the light of international law, and taking into consideration the fact that Turkey will be a member of Europe. Member of community in European Union's recommendation on transboundary rivers will be explained and additionally, the importance of the groundwater flow from the Fırat and Dicle basins will be emphasized. Additionally, that the freely released water from our country should be paid for by petroleum and other underground resources will be discussed.

Keywords: Climate change, transboundary, river, Fırat, Dicle

DOĞAL KAYNAKLARIN EKONOMİ VE POLİTİKASI
Economics and Politics of Natural Resources

Poster/Posters

ÇELTEK FORMASYONU BİTÜMLÜ ŞEYLERİNE (ÇFBS) AİT MİNERAL BİLEŞENLERİNİN ELEMENT ENGİNLEŞMELERİNE ETKİSİ, SORGUN-YOZGAT, TÜRKİYE

Zübeyde Deniz Ekinci^a, Berna Yavuz Pehlivanlı^b

^a*Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, 06800, Çankaya, Ankara*

^b*Bozok Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
66100, Yozgat*

(denizekinci.06@hotmail.com)

ÖZ

İnceleme alanı Yozgat ili Sorgun ilçesinde bulunmakta (Türkiye) ve yaklaşık 1000 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Çalışma alanı içerisinde Paleozoyik, Kampaniyen-Maastrichtiyen, Eosen, Miyosen ve Kuvaterner yaşlı birimler bulunmaktadır. Bu birimler içindeki Alt Eosen yaşlı Çeltek formasyonu hem kömür içeriği bakımından hem de bitümlü şeyl olarak tanımlanan kayalar bakımından karakteristiktir.

Çeltek formasyonu bitümlü şeylerinde (CFBS) gerçekleşen bu çalışmada mineral içerikleri XRD ve petrografik incelemeler ile, eser element içerikleri ise ICP-MS tekniği ile belirlenmiştir. Örneklerin Toplam Organik Karbon (TOK) içeriği yüksektir. CFBS'nin ortalama şeyle göre zenginleştirme faktörleri hesaplandığında zenginleşen ve tüketilen elementlerin olduğu görülmektedir. Sedimanlarda element zenginleşmelerinin kaynağı genellikle farklı kökenli olabilir. Bitümlü şeyller içindeki element zenginleşmesi hem organik bileşen hem de inorganik bileşenler tarafından etkilenebilir. CFBS örneklerinde albit, analsim, dolomit, jips, kalsit, kil mineralleri, kuvars, illit, simektit, pirit, klorit, feldspat ve mika grubuna ait mineraller tespit edilmiştir. Bu minerallerin kimyasal bileşiminin element zenginleşmesine katkı sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mineral içeriği, bitümlü şeyl, Toplam Organik Karbon (TOK), Çeltek Formasyonu Bitümlü Şeyli (ÇFBS), Sorgun-Yozgat/Turkey

THE EFFECT OF MINERAL COMPOSITION ON THE ELEMENT ENRICHMENT OF ÇELTEK FORMATION OIL SHALES (CFOS), SORGUN-YOZGAT, TURKEY

Zübeyde Deniz Ekinci^a, Berna Yavuz Pehlivanlı^b

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, 06800, Çankaya/Ankara

^bBozok University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, 66100, Yozgat

(denizekinci.06@hotmail.com)

ABSTRACT

The investigated area is located in the Sorgun district of Yozgat, Turkey and covers an area of approximately 1000 km². Paleozoic, Campanian-Maastrichtian, Eocene, Miocene and Quaternary aged units outcrop in the study area. The Lower Eocene Çeltek Formation within these units is particularly noticeable in terms of both the coal content and as a rock defined as oil shale.

The concentrations of minerals and trace elements in the Çeltek Formation oil shale (CFOS) have been determined by XRD, petrographical investigation and ICP-MS. The total Organic Carbon (TOC) content of CFOS is high. When the enrichment factors of CFOS relative to the average shale are calculated, there appear enrichment and depletions in elements. Element enrichments in the sediments may result from different sources. Element enrichments in the oil shales can be affected by both organic compounds and inorganic compounds. In the CFOS samples, the minerals, such as albite, analcime, dolomite, gypsum, calcite, clay minerals, quartz, illite, smectite, pyrite, chlorite, feldspar, mica minerals were determined. Chemical composition of these minerals is thought to have contributed to the element enrichments.

Keywords: Mineral content, oil shale, Total Organic Carbon (TOC), Çeltek Formation Oil Shale (CFOS), Sorgun- Yozgat/Turkey

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
Hydrogeology, Water Resources and Management

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

İZMİT (KOCAELİ) OVASI ALÜVYON AKİFER SİSTEMİNDEKİ YERALTI SULARININ TUZLULUĞUNUN KÖKENİ

Özge Can Gündüz^a, İrfan Yolcubal^a, Neslihan Kurtuluş^a

^aKocaeli Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380 Kocaeli

(ozgecan@kocaeli.edu.tr)

ÖZ

İzmit Ovası, İzmit Körfezi ve Sapanca Gölü arasında yaklaşık 72 km² yüzey alanına sahip Kuvaterner yaşlı alüvyon birimlerden oluşmaktadır. Alüvyonun ortalama kalınlığı doğu-batı yönünde 60-100 m arasında değişmekte olup yer yer yanal ve düşey yönde farklılıklar göstermektedir. İzmit Ovası'ndaki sanayi kuruluşlarına ait fabrikalar su ihtiyaçlarını büyük oranda alüvyon akifer sistemindeki yeraltı sularından karşılamaktadır. Ovada yoğun olarak çekim yapan kuyuların İzmit Körfezi'ne olan uzaklığı yaklaşık 4 km'dir.

Bu çalışma ile sanayiden kaynaklı aşırı su çekiminin alüvyon akifer üzerindeki tuzlu su girişiminin etkisi değerlendirilmiş ve yeraltı sularındaki mevcut tuzluluğun kökeni ortaya konmuştur. Bu amaçla yağışlı (Mayıs 2011) ve kurak dönemi (Eylül 2011) temsil edecek şekilde ovada homojen olarak dağılmış, derinlikleri 20-200 m arasında değişen 130 farklı kuyudan alınan yeraltı suyu örnekleri hidrojeokimyasal açıdan değerlendirilmiştir. Alüvyon akifere ait yeraltı sularının yağışlı ve kurak dönem ortalama EC değerleri 1134±421 µS/cm ile 1096±526 µS/cm arasında değişmektedir. İzmit Ovası alüvyon akifer sistemindeki baskın yeraltı su fasiyesi Ca-Mg-HCO₃'lı olmakla beraber bunu sırasıyla, Ca-HCO₃-Cl, Ca-Na-HCO₃, Ca-Cl ve Na-HCO₃'lı sular takip etmektedir. Su fasiyeslerinde mevsimsel olarak Ca-HCO₃, Ca-Cl ve Na-HCO₃ yönünde değişim gözlenmiştir. Fasiyesteki bu değişim ovada tatlı ve tuzlu su karışımının varlığının yanı sıra akifer içinde sodyumca zengin deniz killerin, kalsiyumca zengin sularla etkileşimi sonucunda, Na ve Ca elementleri arasında katyon yer değiştirme ve mineral çözünme süreçlerinin etkisinin olduğuna işaret etmektedir. Ovadaki yeraltı sularının Na/Cl, Ca/Cl ve SO₄/Cl oranları da deniz suyu karışım oranlarının çok üzerindedir. Bu durum Ca ve SO₄ iyonlarının kaynağı olarak akifer birimleri içerisindeki sülfat tuzlarının çözüldüğünü göstermektedir. Ovada incelenen kuyular içinde yüksek Na ve Cl içeriğine sahip kuyular hem körfeze yakın noktadaki kuyularda hem de ovanın doğusundaki bazı kuyularda tespit edilmiştir. Ovadaki yeraltı sularında gözlenen yüksek Na ve Cl içeriklerinde deniz suyunun etkisi kıyı kesimdeki kuyular ile sınırlı kalmaktadır. Ovanın iç kesimlerinde ki derin kuyularda belirlenen tuzluluğunun kökeni olarak ise formasyon sularının varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Formasyon suyu, tuzlu su girişimi, mineral dissolüsyonu, İzmit Ovası

THE ORIGIN OF GROUNDWATER SALINITY IN THE ALLUVIAL AQUIFER SYSTEM OF İZMİT (KOCAELİ) PLAIN

Özge Can Gündüz^a, İrfan Yolcubal^a, Neslihan Kurtuluş^a

^aKocaeli University, Department of Geological Engineering, 41380 Kocaeli
(ozgecan@kocaeli.edu.tr)

ABSTRACT

The İzmit Plain is composed of Quaternary units covering a surface area of about nearly 72 km² between the İzmit Bay and Lake Sapanca. Thickness of the alluvium varies between 60-100 m in east-west direction and shows in parts vertical and horizontal differences. Factories belonging to the industrial enterprises in the İzmit Plain mostly fulfill their demand for water from the groundwater in the alluvial aquifer system. Distance of the well from which a great amount of groundwater is drawn in the plain is nearly 4 km to the İzmit Bay.

In this study, the effect of excessive water withdrawal resulting from industry on salt water intrusion within the alluvial aquifer was evaluated and the basis of current salinity in the groundwater was put forward. For this aim, groundwater samples were analyzed in terms of hydrogeochemistry. These samples were obtained from 130 different wells whose depths are between 20-200 m and which are distributed in the plain homogeneously in a way that they would represent rainy (May 2011) and dry period (September 2011). The average EC values of groundwater of alluvial aquifer in the rainy and dry period vary between 1134±421 µS/cm and 1096±526 µS/cm. The dominant groundwater facies of the İzmit Plain alluvial aquifer system is Ca-Mg-HCO₃, which is followed by waters with Ca-HCO₃-Cl, Ca-Na-HCO₃, Ca-Cl and Na-HCO₃. A change was observed in the facies seasonally in direction of Ca-HCO₃, Ca-Cl and Na-HCO₃. Apart from the existence of mixed fresh and saline water, this change in the facies shows that as a result of interaction of sodium-rich marine clay and calcium-rich water within the aquifer, cation exchange between Na and Ca elements and mineral dissolution were effective processes. Na/Cl, Ca/Cl and SO₄/Cl ratios of groundwater in the plain were quite above that of seawater mixture in the plain. This case shows that sulphate salts within the aquifer units were dissolved as the source of Ca and SO₄. Wells with high Na and Cl content were determined both in wells close to the bay and in some wells in the east of the plain. The effect of seawater on high Na and Cl content observed in the groundwater in the plain was restricted to the wells in the coastal section. The origin of salinity observed in the deep wells in the inner section of the plain was determined to be the existence of formation water.

Keyword: Formation water, salt water intrusion, mineral dissolution, İzmit Plain

KONYA-KARAPINAR BÖLGESİNDE GÜNCEL OLUŞUMLU OBRUKLARIN JEOFİZİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

H. Merve Karabudak^a, Züheyr Kamacı^b

^aÇevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Konya, Türkiye

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği

(hmerve.karabudak@csb.gov.tr)

ÖZ

Konya–Karapınar bölgesinde günümüze yakın tarihlerde oluşmuş ve oluşumu devam etmekte olan çok sayıda obruk bulunmaktadır. Günümüzde obruk oluşumunun belirli aşamaları arazi- de gözlemlenmektedir. Obruk oluşurken topografyada önce bir çukurlaşma, daha sonra derin çatlaklar oluşmakta ve ani çökmeler sonucunda obruklar oluşmaktadır. Özellikle son zaman- larda yer altı suyu seviyesindeki ciddi düşüşe bağlı olarak obruk oluşumları hız kazanmıştır. Obruklar Karapınar ve çevresinde gerek yerleşim yerlerini (özellikle yayla yerleşmeleri başta olmak üzere) gerekse tarım faaliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Çünkü obruk oluşan yerlerde ya yaylalar terk edilmekte ya da tarım yapılan alanlar çökme tehlikesine karşı tarım yapılmaktan vazgeçilmektedir. Bu durum bölgede sosyolojik bir sorun haline gelmiştir. Obruk oluşumları ciddi olarak takip edilmesi gereken bir konudur. Bu yüzden bu oluşumların belirle- nebilmesi için bir Jeofizik-Rezistivite uygulama örneği üzerinde durulmuştur. Bu uygulamada ölçü noktaları altındaki kayaların elektrik akımına karşı gösterdikleri dirençlerden kayaların fiziksel farklılıkları yakalanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çökme, jeofizik, karst, Konya-Karapınar, obruk

IDENTIFICATION OF THE RECENT FORMATIONS OF SINKHOLES IN THE KONYA-KARAPINAR REGION WITH GEOPHYSICAL METHODS

H. Merve Karabudak^a, Züheyr Kamacı^b

^aMinistry of Environment and Urbanisation Konya, Türkiye

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Geophysical Engineering
(hmerve.karabudak@csb.gov.tr)

ABSTRACT

In the region between Konya and Karapınar, there are a lot of sinkholes that have been formed very recently and some of them have yet been coming into existence. Today, some stages of this process can be viewed on the ground. When a sinkhole forms in the topography, first a pitting occurs, then deep cracks are formed and finally a sinkhole comes into being after a sudden collapse. The process of sinkholes formation has gained speed recently especially due to serious fall down in the levels of groundwater. Sinkholes affect both settlements (especially transhumant settlements) and agricultural activities in Karapınar and its surroundings. Because people leave the upland settlements or they quit the land in agricultural areas due to the danger of collapse caused by the sinkholes. This has become a sociological issue in the region. Sinkhole formation is a subject that needs to be followed seriously. In order to identify these formations a sample of Geophysics-Resistivity application has been emphasized. In this application, by examining the resistance of rocks between measurement points to the electrical current, physical differences between rocks have been measured.

Keywords: Downfall, geophysics, karst, Konya-Karapınar, sinkhole

İSTATİKSEL YÖNTEMLER KULLANILARAK YERALTISUYU KALİTESİNİN KONUMSAL DAĞILIMININ BELİRLENMESİ: ŞEREFLİKOÇHİSAR HAVZASI ÖRNEĞİ

M. Murat Kavurmacı^a, A. Korkut Üstün^b

^aAksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray, Türkiye

^bAksaray Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray, Türkiye

(muratkavurmaci@yahoo.com)

ÖZ

Yeraltı suyu içme, sulama ve endüstriyel amaçlar için kullandığımız en önemli su kaynaklarımızdan birisidir. Dünya nüfusundaki artış ve endüstriyel büyüme yeraltı suyu kaynaklarının sürekli kontrol altında tutulmasını gerektirir. Kalitesi düşük yeraltı suyu kullanımı ciddi hastalıklara ve ekonomik kayıplara neden olabilir.

Bu çalışma kapsamında, İç Anadolu bölgesinde yer alan Şereflikoçhisar Havzasındaki yeraltı suyu kaynaklarının su kalitesi fiziksel-kimyasal veriler ve jeostatiksel yöntemlerle incelenmiştir. Çok fazla sayıda su kalite parametresinin bulunması aynı su örneği için farklı kalite sınıflarının tanımlanmasına neden olmaktadır. Bu araştırmanın amacı, su kalitesi yönünden karışıklıkları önlemek için bir model (su kalite indeksi) geliştirmek ve yüksek su kalitesine sahip alanları belirlemektir. Bölgedeki yeraltı suyu kalitesini değerlendirebilmek amacı ile 51 farklı sulama kuyusundan su örnekleri toplanmış ve veriler Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Veri Zarflama Analizi (DEA) yardımıyla değerlendirilmiştir. Çalışma alanının su kalite indeksi fiziksel, kimyasal, ağır metal ve organik parametreler adı altında sınıflandırılan dört ana faktör ve ondokuz farklı alt kriter (su kalite parametresi) dikkate alınarak oluşturulmuştur. Yeraltı suyu kalite haritalarının hazırlanmasında AHP ve DEA modellerinden elde edilen su kalite indeksleri kullanılmıştır. Bölgenin yeraltı suyu kalite haritaları Kriging yöntemi kullanılarak çizilmiştir. Yeraltı suyu kalite haritalarında verilen yeraltı suyu kalite indeksi mükemmel, iyi, kullanılabilir ve uygun değil şeklinde sınıflandırılmıştır. Havzanın doğu ve güney kısımları yüksek kalitede yeraltı suyu içerir. Çalışma alanının 77,14 km² lik kısmı zayıf, 169,37 km² lik kısmı ise iyi su kalite özelliğine sahiptir. Bölgede akiferleri temsil eden birimler genel olarak temelde Paleozoyik yaşlı bol kırık ve çatlaklı mermerler, Tersiyer yaşlı genelde kumtaşı ve çakıltaşı ardalanmasından oluşan denizel ve karasal kırıntılılar ile bol kırıklı - karstik boşluklu kireçtaşı seviyeleri ve Kuvaterner yaşlı gevşek kum ve çakıl seviyeleri içeren alüvyondur.

Anahtar Kelimeler: Yeraltısuyu, su kalite indeksi, istatistik, Şereflikoçhisar

DETERMINATION OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF GROUNDWATER QUALITY USING STATISTICAL METHODS: A CASE STUDY OF SEREFLIKOCHISAR BASIN

M. Murat Kavurmacı^a, A. Korkut Üstün^b

^aAksaray University, Department of Geological Engineering, 68100, Aksaray, Turkey

^bAksaray University, Department of Industrial Engineering, 68100, Aksaray, Turkey
(muratkavurmaci@yahoo.com)

ABSTRACT

Groundwater is one of our most important sources of water for drinking, agricultural and industrial purposes. The rise in world population and industrial growth necessitates the continuous monitoring of groundwater resources. The use of low quality groundwater sources may result in serious health problems and economic losses.

This study investigated the spatial distribution of the groundwater quality of aquifers in the Sereflikochisar Basin in the Central Anatolian region of Turkey using physical- chemical data and geostatistical methods. The large number of water quality parameters has led to the emergence of different quality classes for the same water sample. The main purpose of this research was to develop a model (water quality index) to prevent any confusion in terms of water quality and determine optimum locations based on high water quality. For the assessment of the groundwater quality, 51 water samples were collected from different irrigation wells in the area and evaluated in terms of vulnerability using Analytic Hierarchy Process (AHP) and Data Envelopment Analysis (DEA). The water quality index of the study area comprised of 19 sub-criteria (water quality parameters) classified under four main criteria of factors causing vulnerability as follows: (i) physical parameters (ii) chemical parameters (iii) heavy metals and (iv) organic parameters. The groundwater quality maps were constructed using the water quality index obtained from the AHP and AHP-DEA models. The final groundwater quality maps of the region were created using the Kriging method. In this study, the groundwater quality index of the zones in both maps was classified as (i) excellent (ii) good (iii) permissible and (vi) unsuitable. The groundwater quality maps showed that high groundwater quality was observed in the eastern and southern parts of the basin. 77.14 km² of the study area was found to have poor water quality while 169.37 km² had good water quality. Units which characterized aquifers in the study area include the Paleozoic marbles with high crack and fracture contents, Tertiary marine and terrestrial clastics which generally consist of alternations of sandstone and conglomerate, karstic limestone with high fracture content, and Quaternary alluvium with levels of unconsolidated sand and gravel.

Keywords: Groundwater, water quality index, statistics, Sereflikochisar

GEDİZ OVASI VE BÖLGENİN YERALTISUYUNUN KORUNMASI

Yasemin Leventeli^a, Özgür Yılmaz^b, İlyas Yılmaz^b

^a*Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya*

^b*Yılmaz Eğitim ve Mühendislik Ltd., Ankara*

(leventeli@akdeniz.edu.tr)

ÖZ

Manisa, Kütahya, Uşak, Afyon, Denizli, Aydın, İzmir dağlarından, yeraltısuyu aracılığıyla, minerallerle birlikte, bitkiler için gerekli ana ve iz (eser) elementler verimli Gediz ovasına ulaşmaktadır. Daha da önemlisi çekim fayları ile kırıklı olan Gediz ovasında, hemen her hafta 1-2 büyüklüğünde en az bir deprem olmaktadır. Böylece ova, 10 - 40 km derinlikten bitkiler için önemli iz elementler içeren sıcak su buharıyla alttan beslenmekte ve ısıtılmaktadır.

Gediz ovası çekim fayları ile son 5 milyon senede 1000 m dolaylarında düşerek Gediz nehrinin akarsu çökelleriyle (Qa) doldurularak oluşmuştur. 1450 m kotundaki Spil dağı kireçtaşlarının düşen bloktaki devamı Gediz ovası akarsu çökeli altında yer alırken, yer yer de yüzeylenmektedir. Çok iyi suveren (aquifer) birim olan gömülü kireçtaşları, içme suyu kaynağı olarak 1000 Tahtalı barajından daha da önemlidir.

Alttan ısıtılmalı ve beslemeli açık sera olan ovanın tam da ortasından Ankara - İzmir ve İstanbul - İzmir otoyolları geçirilmektedir. Oysa ki; öneri geçkiler yapımda 3,5 milyar dolar kazandırırken Gediz ovası ve şu anda da içme suyu olarak işletilen yeraltısuyu da kurtarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Otoyol, geçki belirleme, yeraltısuyu, kirlilik, diri fay

PROTECTING THE GEDİZ PLAIN AND GROUNDWATER OF THE REGION

Yasemin Leventeli^a, Özgür Yilmazer^b, İlyas Yilmazer^b

^aAkdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya

^bYilmazer Education and Engineering, Ankara

(leventeli@akdeniz.edu.tr)

ABSTRACT

Minerals along with major and trace elements essential for vegetation come from the mountains of Manisa, Kütahya, Uşak, Afyon, Denizli, Aydın and İzmir to and reach to the fertile Gediz plain via groundwater. More importantly, every week at least one earthquake with a magnitude 1-2 hits the Gediz plain dissected by gravity faults. Consequently, the plain is fed and heated by water vapor bearing trace elements important for plants.

The Gediz plain formed by about 1000 m fall of the downthrown block in the last 5 million years and accumulation of alluvium (Qa) of Gediz river. The continuation of the Spil Mountain limestones at 1450 m high in the downthrown block underlies the Qa and crops out in places. The buried limestone as a well aquifer is more valuable than 1000 Tahtalı dams.

Ankara - İzmir and İstanbul - İzmir motorways are located over the plain fed and heated from the bottom. However, the proposed routes would save 3.5 billion dollars in construction. Moreover the fertile Gediz plain and the presently exploited groundwater for domestic purpose would be saved.

Keywords: Motorway, alignment selection, groundwater, pollution, active fault

İRAN'DAKİ TEBRİZ ANA MEZARLIĞINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİĞİN BÖLGEDEKİ YERALTI SUYUNU KİRLİTME POTANSİYELİNİN RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Simzar Mohammadi^a

^aKocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-41380 Kocaeli, Turkey

(Simzar.mohammadi@kocaeli.edu.tr)

ÖZ

Mezarlıklar, yeraltının litolojik ve jeolojik yapısına bağlı olarak yeraltı suları için önemli kirlilik kaynakları haline gelebilirler. Mezarlıklardan sızan su, gömülü kalıntılardan bırakılan bazı elementleri çevreye yayabilir. Gözenekli ve oldukça geçirgen volkanik tüfler üzerinde bulunan Tebriz şehri ana mezarlığı (ismen Vadi-e Rahmat) yeraltı suyu rezervuarı için yüksek kirlilik riski taşımaktadır. Yıllık yaklaşık 9000 defin ve tüflü akifer yapısıyla bu mezarlık bölgedeki yeraltı suyu için potansiyel kirlilik riski oluşturmaktadır. Bölgedeki akiferde meydana gelen etkileri ve mezarlığın risk değerlendirmesini yapabilmek için üç model kullanılmıştır: DRAS-TIC yöntem, Birleşik Krallık Mezarlık Geliştirme Hizmetleri (UKCDS) yöntemi (2011) ve Foster&Hirata (1988) yöntemi. Tüm bu yöntemler, bölgedeki yeraltı suyunun orta dereceden yüksek dereceye kadar risk oluşturduğunu göstermektedir. Potansiyel kirliliği kanıtlamak için, yeraltı suyundan hem kurak hem de yağışlı mevsimde mezarlık içi ve dışından numune alınmıştır. Örnekler bir dizi fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler açısından incelenmiş ve mezarlığın **içinden alınan örnekler ile yeraltı suyunun akış yukarısından** alınanlara kıyasla daha fazla Kalsiyum (Ca²⁺), Magnezyum (Mg²⁺), Sülfat (SO₄²⁻) ve Nitrate (NO₃⁻) konsantrasyonlarının varlığı tespit edilmiştir. Örneğin WHO standardına göre Nitrat'ın yeraltı suyundaki konsantrasyonu 50 mg/l' dir ve bu iyonun konsantrasyonu W1 numunesinde 136.9 mg/l' dir ve kalite katsayısı, WHO'nun kabul görmüş düzeyinden 2.72 kat fazladır. Mikrobiyolojik analiz sonuçları EMB, TSA ve Pure-plate medyumlarında kültürlenen örneklerde yüksek konsantrasyonlarda kolonilere işaret etmektedir. Örneğin, W1 kuyusunda 2300 MPN/100 mL fekal koliformu ve 110,000 MPN/100 mL toplam koliform saptanmıştır. Bu kirlleticiler aynı zamanda sulama ve içme amaçlarıyla kullanılan İran'a özgü geleneksel yatay galeriler olan Kanatları'da (Qanat) kirliletmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı suyu, çevre kirliliği, mezarlık, Vadi-e Rahmat, ceset

THE RISK ASSESSMENT OF POTENTIAL POLLUTION OF UNDERLYING GROUNDWATER DUE TO THE MAIN CEMETERY OF TABRIZ, IRAN

Simzar Mohammadi^a

^aKocaeli University, Department of Geological Engineering, TR-41380 Kocaeli, Turkey
(Simzar.mohammadi@kocaeli.edu.tr)

ABSTRACT

Cemeteries may become an important source of pollution for groundwater depending mostly on the underlying lithology and geological structures. Water that percolates through cemeteries may disperse some elements of the interred remains to the environment. Sitting on porous and highly permeable volcanic tuffs with annual burial around 9000 corpse, the main cemetery of Tabriz city (named Vadi-e Rahmat) poses a high potential risk of contamination to the groundwater reservoir. In order to evaluate the vulnerability of the aquifer of the site and the risk assessment of the cemetery, three models were used: DRASTIC method, United Kingdom Cemetery Development Service (UKCDS, 2011) method and Foster & Hirata (1988) method. All these methods predict moderate to high risk of the cemetery for the groundwater. In order to prove the potential pollution, groundwater was sampled from inside and around the cemetery both in dry and wet seasons. Analyzing the samples for a range of physicochemical parameters indicated the presence of relatively higher concentration of Calcium (Ca²⁺), Magnesium (Mg²⁺), Sulphate (SO₄²⁻) and Nitrate (NO₃⁻) in the samples collected inside the cemetery compared to those taken from the up gradients of groundwater. For instance, WHO standard of nitrate in groundwater is 50 mg/l and concentration of this ion in sample W1 (inside the cemetery) is 136.9 mg/l. Thus, quality coefficient is 2.74 times more than WHO permissible level. The results of microbiological analysis indicated a high concentration of colonies in the samples cultured in EMB, TSA and Pour-plate mediums in down gradient samples. For example, in well W1, 2300 MPN/100 mL of fecal coliform and 110,000 MPN/100 mL of total coliform were detected. These pollutants have also contaminated Qanats, the Iranian traditional horizontal galleries used for irrigation and drinking purposes.

Keywords: Groundwater, environmental pollution, cemeteries, Vadi-e-Rahmat, corpse

TÜRKİYE AÇISINDAN KIYI KARST AKİFERLERİ VE DENİZALTI TATLISU KAYNAKLARININ ÖNEMİ

Koray Törk^a, Noyan Güner^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

(koray.tork@mta.gov.tr)

ÖZ

Antropojenik etkilere bağlı iklimde gelişmeye başlayan değişim süreçleri, beraberinde yaşamın sürdürülebilir olmasındaki temel maddelerden su kaynaklarını da olumsuz yönde etkilemektedir.

Karstik alanlar yapısal özellikleri nedeniyle dış süreçlerden en hızlı etkilenen kayaç gruplarının başında gelmektedir. Türkiye'nin yaklaşık 1/3'ü, büyük bölümü karbonatlardan oluşan karstlaşmaya uygun kayaçlarla kaplıdır. Yeraltısuyu rezervleri açısından bakıldığında da bu rezervin yaklaşık %45'lik bölümünü karstik kayaçlar oluşturmaktadır.

Türkiye karst yeraltısuyu rezervlerinin önemli bir bölümü de Akdeniz'e kıyısı olan Toros Dağ Kuşağı'nda bulunmaktadır. Karst akiferleri bölgede denize sınır oldukları zonlarda aynı zamanda kıyı akiferlerini ve kaynaklarını oluşturmaktadır. Son buzul dönemi deniz seviyesi değişimine bağlı gelişen denizaltı kaynak boşalmaları da bu sistem içinde düşünülebilir. Ayrıca kıyıda mostra vermeyen ancak örtü altında denizde uzanan ve süreksizlikler boyunca, hidrostatik basıncın etkisiyle boşalım gösteren kaynakların olduğu da tahmin edilmektedir.

Tüm bu karst sistemleri; aşırı kullanıma bağlı tuzlusu girişimi, düzensiz yapılaşma, kontrolsüz madencilik faaliyetleri gibi süreçlerin etkisinde riskli konuma gelmişlerdir. Toros Dağ Kuşağı'nı da kapsayan zonun orta vadede daha düşük oranlarda yağış almasının öngörülmesi, bölgenin su rezervlerini de olumsuz etkileyecektir. Düşük beslenme beraberinde geri dönüşü daha zor, daha hızlı yeraltısuyu kirlenmesine neden olacaktır. Antalya Traverten Platosu, Boğsak Kaynakları (Silifke, İçel), Ovacık Kaynakları (Alanya, Antalya) karst sistemleri bu süreçten etkilenecek ilk akla gelen alanlardır.

Anahtar Kelimeler: Toros Dağ Kuşağı, kıyı karst akiferleri, karst kaynakları, iklim değişikliği

THE IMPORTANCE OF COASTAL KARST AQUIFERS AND SUBMARINE SPRINGS FOR TURKEY

Koray Törk^a, Noyan Güner^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration of Turkey, Ankara,
(koray.tork@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The water resources, which is one of the fundamental elements essential for life, have been affected negatively by the changes on climate related to the anthropogenic effects.

Owing to their structural properties, karstic rocks are the major rock types that have been most easily affected by the external processes. About 1/3 of Turkey is made up of rocks largely consisting of carbonates, which are prone to karstification. In terms of groundwater resources, about 45 percent is occupied by karstic rocks.

The Taurus Mountain Belt, which borders the Mediterranean coast, contains a substantial amount of karstic water resources of Turkey. The karstic aquifers also form the coastal aquifers and springs, where they border the coastline. The submarine spring discharges that developed through the last glaciation period can be considered within this system. In addition, it is estimated that there may be submarine springs with no outcrops on the coastal area, but are discharged with the effect of the hydrostatic pressure through the discontinuities elongate under the cover rocks.

All these karstic systems have been under risk due to the processes, such as salt water intrusion related to over pumping, irregular construction and uncontrolled mining operations. The water resources will be negatively affected at medium term because of the low rate of recharge in the zone that also consists of the Taurus Mountain Belt. The low rate of recharge will in turn result in groundwater pollution that occurs faster and is hard to reverse. The Antalya Travertine Plateau, Boğsak Springs (Silifke, İçel) and Ovacık Spring (Alanya, Antalya) appear to be the first places which will be affected by these processes

Keywords: *Taurus Mountain Belt, coastal karst aquifer, karst spring, climate change*

MEVSİMSSEL YERLEŞİMİN ÇATLAKLI KAYA (OFİYOLİTİK MELANJ) AKİFERİNİN HİDROJEOKİMYASINA ETKİLERİ: KIZILGEDİK YAYLASI (ALADAĞ, ADANA) ÖRNEĞİ

Ümit Yıldırım^a, Cüneyt Güler^a, Hidayet Tağa^a

^aMersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy Kampüsü, 33343 Yenişehir, Mersin
(umityildirim@mersin.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Adana ilinin Aladağ ilçesine bağlı Kızılgedik yerleşiminde, Haziran-Eylül ayları arasındaki mevsimsel yerleşim faaliyetlerinin yeraltısuyu hidrojeokimyasına etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık olarak 1 km²'lik bir alanı kapsayan çalışma alanında 85 ev bulunmakta olup yerleşimin nüfusu mevsimsel olarak 300 kişiye ulaşmaktadır. Çalışma alanındaki içme-kullanma suyu ihtiyacı, derinlikleri 3,29 m ile 9,54 m arasında değişen geniş çaplı (0,8–1,2 m) kuyulardan sağlanmaktadır. Çalışma alanında kanalizasyon sistemi mevcut olmadığından evsel atık sular, her evin bahçesinde mevcut olan sızdırmalı fosseptiklere deşarj edilmektedir. Bu çalışma kapsamında; Kızılcedağ ofiyolitik melanjı içerisinde açılmış olan 25 adet su kuyusundan Ekim 2011 (kurak dönem) ve Mayıs 2012'de (yağışlı dönem) yeraltısuyu seviyeleri ölçülmüş ve su örnekleri alınmıştır. Su örneklerinin fiziksel parametreleri (sıcaklık, pH, Eh, elektriksel iletkenlik (Eİ) ve çözülmüş oksijen (ÇO)) yerinde ölçülmüş olup katyon bileşenleri (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ ve K⁺) ICP-MS yöntemiyle, anyon bileşenleri (SO₄²⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻ ve F⁻) ise iyon kromatografisi, spektrofotometre ve titrasyon yöntemleriyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; mevsimsel yerleşimin sona erdiği Ekim 2011 döneminde çeşitli parametrelere ait en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla, sıcaklık için 12,6–20,2 °C; pH için 7,96–9,44; Eh için -141– -59 mV; Eİ için 301–621 µS/cm; ÇO için 2,07–6,23 mg/L; Ca²⁺ için 2,38–32,12 mg/L; Mg²⁺ için 33,1–69,79 mg/L; Na⁺ için 1,61–17,89 mg/L; K⁺ için 0,16–3,99 mg/L; SO₄²⁻ için 0–11 mg/L; Cl⁻ için 0,2–5,4 mg/L; HCO₃⁻ için 113,1–320,4 mg/L; CO₃²⁻ için 2,89–32,79 mg/L; NO₃⁻ için 0,7–9,8 mg/L; NO₂⁻ için 0,003–0,68 mg/L ve F⁻ için 0–0,8 mg/L olarak ölçülmüştür. Buna karşın, mevsimsel yerleşimin henüz başlamadığı Mayıs 2012 döneminde çeşitli parametrelere ait en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla sıcaklık için 11–16,6 °C; pH için 7,37–9,32; Eh için -145– -35 mV; Eİ için 256–556 µS/cm; ÇO için 3,22–8,38 mg/L; Ca²⁺ için 2,24–47,73 mg/L; Mg²⁺ için 15,86–46,64 mg/L; Na⁺ için 1,03–4,3 mg/L; K⁺ için 0,06–1,19 mg/L; SO₄²⁻ için 0–7 mg/L; Cl⁻ için 2,3–7 mg/L; HCO₃⁻ için 94,72–244,04 mg/L; CO₃²⁻ için 0,38–19,56 mg/L; NO₃⁻ için 0,7–7,2 mg/L; NO₂⁻ için 0,004–0,17 mg/L ve F⁻ için 0–0,15 mg/L olarak belirlenmiştir. Mevsimsel yerleşimin başlangıç ve bitiş dönemleri için elde edilen analiz sonuçları beraber değerlendirildiğinde; Ekim 2011 ile Mayıs 2012 dönemleri arasında, yeraltısularında mevcut birçok parametrenin değerlerinde azalma gözlenirken, çözülmüş oksijen miktarında artış gözlenmektedir. Bu değişimlerin sebeplerinin mevsimsel yerleşimde aktif olarak kullanılan fosseptikler ve yağışlar nedeniyle gerçekleşen beslenme olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adana, çatlaklı kaya akiferi, ofiyolitik melanj, su kimyası, yeraltısuyu

EFFECTS OF SEASONAL SETTLEMENT ON THE HYDROGEOCHEMISTRY OF A FRACTURED ROCK (OPHIOLITIC MÉLANGE) AQUIFER: A CASE STUDY FROM KIZILGEDİK AREA (ALADAĞ, ADANA)

Ümit Yıldırım^a, Cüneyt Güler^a, Hidayet Tağa^a

^aMersin University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Çifilikköy Campus, 33343 Yenişehir, Mersin
(umityildirim@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

This study has been carried out to determine the effect of the seasonal settlement activities, occurring between June to September, on the groundwater hydrogeochemistry of the Kızılgedik area (Aladağ, Adana). In the study area, which covers an area of nearly 1 km², there are 85 individual houses accommodating some 300 people during the peak season. Domestic water need in the study area is met by large-diameter (0.8–1.2 m) shallow wells that range in depths from 3.29 m and 9.54 m. Since the area does not have sewerage network, domestic wastewater is discharged into the cesspits present in the garden of each property. For the purpose of this study, groundwater levels were measured and water samples were collected in October 2011 (dry season) and May 2012 (wet season) from 25 wells that were dug into the Kızılcedağ ophiolitic mélange. Physical parameters (temperature, pH, Eh, electrical conductivity (EC) and dissolved oxygen (DO)) of the water samples were measured in-situ, whereas cationic species (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ and K⁺) were analyzed by ICP-MS method and anionic species (SO₄²⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻ and F⁻) by ion chromatography, spectrophotometer and titration methods. According to the results obtained in October 2011, when a decline in population occurs in the seasonal settlement, minimum and maximum values of various parameters were measured as: 12.6–20.2 °C for temperature, 7.96–9.44 for pH, -141– -59 mV for Eh, 301–621 µS/cm for EC, 2.07–6.23 mg/L for DO, 2.38–32.12 mg/L for Ca²⁺, 33.10–69.79 mg/L for Mg²⁺, 1.61–17.89 mg/L for Na⁺, 0.16–3.99 mg/L for K⁺, 0–11 mg/L for SO₄²⁻, 0.2–5.4 mg/L for Cl⁻, 113.1–320.4 mg/L for HCO₃⁻, 2.89–32.79 mg/L for CO₃²⁻, 0.7–9.8 mg/L for NO₃⁻, 0.003–0.68 mg/L for NO₂⁻, and 0–0.8 mg/L for F⁻. Nevertheless, in May 2012, when seasonal settlement activity is about to start, minimum and maximum values of various parameters were measured as: 11–16.6 °C for temperature, 7.37–9.32 for pH, -145– -35 mV for Eh, 256–556 µS/cm for EC, 3.22–8.38 mg/L for DO, 2.24–47.73 mg/L for Ca²⁺, 15.86–46.64 mg/L for Mg²⁺, 1.03–4.3 mg/L for Na⁺, 0.06–1.19 mg/L for K⁺, 0–7 mg/L for SO₄²⁻, 2.3–7 mg/L for Cl⁻, 94.72–244.04 mg/L for HCO₃⁻, 0.38–19.56 mg/L for CO₃²⁻, 0.7–7.2 mg/L for NO₃⁻, 0.004–0.17 mg/L for NO₂⁻, and 0–0.15 mg/L for F⁻. According to analysis results obtained between the start and end of the seasonal settlement activities (October 2011 and May 2012, respectively) there is a decrease in most of the measured groundwater parameters, whereas there is a marked increase in the amount of dissolved oxygen. The reasons for these changes are the recharge from actively used cesspits and precipitation events.

Keywords: Adana, fractured rock aquifer, groundwater, ophiolitic mélange, water chemistry

HİDROJEOLOJİ, SU KAYNAKLARI VE YÖNETİMİ
Hydrogeology, Water Resources and Management

Poster/Posters

PORSUK NEHRİ VE YERALTI SUYU İLİŞKİSİNİN KİRLİLİK PARAMETRELERİ İLE İRDELENMESİ

C. Alptekin Bilen^a, Galip Yüce^b

^a*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
34850 Avcılar, İstanbul*

^b*Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800
Beytepe, Ankara
(candanalptekin@gmail.com)*

ÖZ

Su kaynaklarıyla tarım ve yerleşim alanları arasındaki etkileşimi ortaya çıkarmak amacıyla iklim araştırmaları ve hidrojeolojik araştırmalar yapılmalıdır. Sanayi, tarım ve konut alanlarının geliştirilmesi sırasında, doğal çevrenin dengesi bozulmamalı ve oluşturulan yapay ortam mevcut doğal çevre üzerinde olumsuz bir etkiye sebep olmamalıdır. Su kaynaklarının korunması sürdürülebilir bir kentsel gelişme için zorunlu olup, yapay çevrenin yüzey ve yeraltı su kaynaklarına olan etkileri dikkate alınarak kentsel planlama yapılması gerekmektedir. Eskişehir sanayi ve tarım kenti olması nedeniyle yeraltı suyunu tehdit eden bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle yeraltı suyunun ağır metal, fenol, nitrat ve sülfat açısından kirliliğinin izlenmesi önemlidir. Porsuk Nehri, Kütahya'dan itibaren sanayi faaliyetleri ile kirlenerek Porsuk Barajına gelmekte, Porsuk Barajı çıkışından Eskişehir merkezine kadar olan kesitte nispeten temiz akan nehir, kent içindeki tarımsal ve sanayi atıklarının olumsuz etkisi ile artan oranda kötüleşmektedir. Bu çalışma kapsamında, Kütahya'nın batısından başlayarak, Sakarya Nehrine akan Porsuk Nehri ile nehir boyunca açılan su kuyularındaki ağır metal, fenol, nitrat ve sülfat konsantrasyonları birbiriyle karşılaştırılarak, uzun dönemdeki kirlilik etkileşimi incelenmiştir. Sonuç olarak, kimi yerlerde Porsuktaki kirlilik yükünün yeraltı suyuna geçtiği ve yeraltı suyunun nehri beslediği yerlerde de (örneğin; yeraltı suyunda sülfat fazla) nehrin yeraltı suyundan etkilendiği görülmektedir. Ancak Porsuk Nehrin'deki kirlilik yükünün yüksek olduğu kent merkezindeki yeraltı suyu bundan en çok etkilenen kısım olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Porsuk Nehri, ağır metal, yeraltı suyu, yüzey suyu, kirlilik

EXAMINATION OF THE PORSUK RIVER AND GROUNDWATER INTERACTION BY CONTAMINATION PARAMETERS

C. Alptekin Bilen^a, Galip Yüce^b

^a*İstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 34850 Avcılar, İstanbul*

^b*Hacettepe University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06800 Beytepe, Ankara*

(candanalptekin@gmail.com)

ABSTRACT

The climatic and hydrogeological researches must be carried out to determine the interaction between water resources and areas of agriculture and residency. During the development of residential, industrial and agricultural areas, the equilibrium of the natural environment should not be harmed and the resulting artificial environment must not cause any negative effect on the existing natural environment. Sustainable land use management and industrial planning practices are needed urgently in Eskişehir in order to prevent or minimize the impact of desertification. Since Eskişehir is an industrial and agricultural city, it is a potential threat for the aquatic environment. The Porsuk River is heavily polluted by the industrial activities from Kütahya city and it discharges into the Porsuk Dam from where it flows relatively clean to the Eskişehir city center, but beyond this point it increasingly deteriorates due to the negative impact of industrial and agricultural activities up to the junction point of Porsuk and Sakarya Rivers. Within the scope of this study, water samples were taken from the Porsuk River along the section from the west of Kütahya to the discharge point into the Sakarya River. Subsequently, heavy metal, phenol, nitrate and sulphate concentrations in the groundwater samples from the wells located close the Porsuk River were compared with each other, and the long-term pollution interactions were investigated. In conclusion, in some locations pollution load in Porsuk seeped to underground water and it is observed that the river is influenced by the underground water at locations where river is fed by the underground water (for example, places where amount of sulphate is higher in the underground water).

Keywords: *Porsuk River, heavy metal, groundwater, surface water, pollution*

AFŞİN-ELBİSTAN LİNYİT HAVZASI'NA ÖZGÜ GİDYA BİRİMİNİN GEÇİRİMLİLİK PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK ÖN ÇALIŞMALAR

Hanife Demir^a, Ebru Ata^a

*^aEÜAŞ Genel Müdürlüğü Maden sahaları Daire Başkanlığı
(hanife.demir@euas.gov.tr)*

ÖZ

Afşin-Elbistan havzası Doğu Toroslar'ın uzantısı üzerinde olası Pliyosen sürecinde biçimlenmeye başlamış bir tektonik çöküntü havzasıdır. Bu havzanın temelini tektonostratigrafik özellikteki istifler oluşturmaktadır. Havzada Permian-Karbonifer ve Jura-Kretase yaşlı allokon istiflerin, Eosen, Miyosen ve Pliyosen-Pliyo-kuvaterner yaşlı istifler tarafından uyumsuz olarak üzerlendikleri gözlenmektedir.

Yaklaşık 2000 km² lik alanı kapsayan hidrolojik havza sınırları, batıdan Kömürsuyu dere, güneyden Göksun çayı, kuzeyden Tohma çayı, doğundan ise Sarsap suyu ile sınırlanmıştır. Havzada bulunan sürekli akıma sahip en önemli akarsu Hurman çayıdır. Sahayı kuzeyden güneye doğru kesen ve sürekli akış gösteren Hurman çayı, maden işletmeciliği açısından büyük önem taşır. Ayrıca havzada mevsimsel boşalma sahip birçok kaynak bulunmaktadır. Geçmişte yürütülmüş hidrojeolojik etütler ve yaşanan tecrübeler göstermiştir ki havzada çok dinamik bir hidrojeolojik yapı vardır. Bölgede kurulacak Maden işletmelerinde; güvenli ve sürdürülebilir madencilik koşullarının sağlanması yeraltı sularının drene edilerek bölgeden uzaklaştırılması ile mümkün olacaktır. Havzada yayılım gösteren litolojik birimler su taşıma özelliklerine göre: Geçirimsiz, yarı geçirimli ve geçirimli birimler olmak üzere 3 ana grup altında toplanmıştır. Havzada yürütülen hidrojeolojik çalışmaların bütünsel bir yaklaşımla ele alınıp değerlendirilerek, havza su yönetimi ve havza modelleme çalışmalarının yapılmasının gerekliliği ortaya konulmaktadır. Bu çalışmanın amacı Gıdya biriminin susuzlaştırılması ve diğer akiferler ile ilişkisinin ortaya konularak 3 boyutlu modelleme çalışmalarının yapılması, akiferlerde istenmeyen sonuçlar yaratmadan yıllık çekilebilecek su miktarının belirlenmesi ve hidrolojik sistemin tüm bileşenleriyle düşünülerek çalışma alanında havza su yönetimi prensibi benimsenerek sürdürülebilir ve güvenli madencilik ilkeleri kapsamında çalışılmasını sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Afşin - Elbistan havzası, Gıdya, susuzlaştırma

PRELIMINARY STUDIES ON DETERMINING THE PERMEABILITY PARAMETERS OF GYTTJA FORMATION IN AFSIN-ELBISTAN LIGNITE BASIN

Hanife Demir^a, Ebru Ata^a

^aElectricity Generation Company (EÜAŞ) /Department of Mining Fields
(hanife.demir@euas.gov.tr)

ABSTRACT

Afsin-Elbistan Basin is a tectonic cave-in basin began to take shape in the possible Pliocene period on eastern extension of the Taurus. Tectonostratigrafic feature stacks form the basis of the basin. In basin, Permian-Carboniferous and Jurassic-Cretaceous allochthonous stacks are observed discordantly overlain by stacks aged Eocene, Miocene and Pliocene-Plio-Quaternary.

Hydrological basin boundary, covering about 2000 km² is limited by Kömürsuyu creek from the west, Göksun creek from the south, Tohma creek from the north and Sarsap creek from the east. The most important river with a steady stream in basin is the Hurman river. The Hurman river, crossing basin north to south and has continuous flow, is of crucial importance for mining operations. In addition, there are many resources that have seasonal discharge to the basin. Hydrogeological studies carried out in the past and experiences have shown that the basin has a very dynamic hydrogeological structure. Ensuring the safe and sustainable mining conditions will be possible with the removal of groundwater drained from the area. According to the water transport characteristics of lithological units spreaded in the basin, they are grouped under three main groups, namely impermeable, semi-permeable and permeable units. Hydrogeological studies carried out in the basin, through a holistic approach, the necessity of performing basin water management and basin modeling studies have been revealed. The aim of this study is to dewater gyttja and clarify the relationship between gyttja and other aquifers to develop 3D modeling; determination of the amount of water that can be drained annually without causing undesirable results in the aquifer; ensure to operate in the scope of sustainable and safe mining principles by considering of all components of the hydrological system and adopting basin water management principles in the study area.

Keywords: *Afşin-Elbistan Basin, Gyttja, dewatering*

DALYASAN (ÇUBUK) MAHALLESİ YERALTI SULARININ İÇME SUYU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Seda Uçar^a, Özlem Öztekin Okan^b

^aAnkara Su Ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

^bFırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye
(sedaab@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Ankara İli Çubuk İlçesi'nin Kuzeydoğusunda yer alan Dalyasan Mahallesi'nin içme suyu ihtiyacının karşılanmasına yönelik yapılan sondaj kuyusu (D1) ve drenaj çalışmalarıyla alınan kaynak sularının (K1 ve K2) hidrojeokimyasal değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma alanında Üst Miyosen yaşlı volkanik birimler içerisinde açılan 140 m derinliğinde 2 lt/sn debideki sondaj kuyusu (D1) ve aynı birimler içerisinde bulunan debileri 0.14 lt/sn ve 0.08 lt/sn olan K1 ve K2 kaynak sularının hidrojeokimyasal değerlendirilmesi yapılarak suların içme ve kullanmaya uygunlukları araştırılmıştır. Genel olarak inceleme alanı ve yakın çevresinde yaşlıdan gence doğru; Permo-Triyas yaşlı metamorfizma geçirmiş ve içerisinde Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı bloklarını kapsayan metadetritikler, metavolkanitler ve rekristalize kireçtaşları, çok geniş bir yüzeyleme veren Neojen yaşlı volkanik birimler (andezit, bazalt, piroklastikler) ve Kuvaterner yaşlı alüvyon yüzeyleme vermektedir.

İncelenen sondaj kuyusundan mevsimsel; kaynak sularından ise iki dönemlik (Ekim-2015 ve Kasım-2015) yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre; sondaj kuyu suyu Ca-Mg-HCO₃, kaynak suları da Na-Mg-Ca-HCO₃ tipinde iki ayrı hidrokimyasal fasiyes sunmaktadır. Schoeller Diyagramına göre incelenen sular aynı kökenli olup, sularda en fazla bulunan katyon Ca⁺², en fazla bulunan anyon ise HCO₃⁻ tir. Piper Diyagramına göre sondaj ve kaynak suyu (D1 ve K2) Ca+Mg >Na+K karbonatlı ve sülfatlı sular ve karbonat sertliği % 50' den fazla grup içerisinde girmekte olup K1 kaynak suyu ise karışık bileşimli sular grubuna girmektedir.

İncelenen suların metal ve iz element içerikleri mevsimsel olarak belirgin farklılıklar göstermemektedir. Ancak sondaj kuyu suyunun Arsenik (As) konsantrasyonu Kasım (2013) döneminde 40.72 ppb, Kasım (2014) döneminde 241 ppb ve Nisan (2015) döneminde ise 108 ppb olarak tespit edilmiştir. Kaynak sularında ise; As konsantrasyonu K1 kaynağında; 151 ppb, K2 kaynağında ise; 23.9 ppb olarak belirlenmiş olup sular, WHO (2006) ve TS 266 (2005) standartlarına göre suların içme ve kullanmaya uygunluk göstermediği belirlenmiştir. İncelenen sulardaki As konsantrasyonun bölgede geniş yayılım gösteren volkanik kayalarla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çubuk, hidrojeokimya, arsenik, su kalitesi, yeraltı suyu

EVALUATION OF THE GROUNDWATER OF DALYASAN (ÇUBUK) DISTRICT IN TERMS OF DRINKING WATER

Seda Uçar^a, Özlem Öztekin Okan^b

^aGeneral Directorate of Ankara Water and Sewage Administration, Ankara, Turkey

^bFırat University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Elazığ, Turkey
(sedaab@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, the hydrogeochemistry of the borehole (D1) and the spring waters (K1 and K2) obtained by drainage work have been examined for drinking water need of the Dalyasan District located in the northeast of Ankara (Çubuk) Metropolitan. The borehole (D1) drilled within the Upper Miocene volcanics has a depth of 140 m and discharge rate of 2 l/s, whereas spring waters K1 and K2 have discharge rates of 0.14 l/s, and 0.08 l/s respectively. The hydrogeochemistry of these water resources have been investigated for their suitability in terms of the usage and drinking water. The units in the investigated area from bottom to top are the Permo-Triassic metamorphics composed of metaclastics with Permo-Carboniferous limestone blocks, metavolcanics and recrystallized limestones and the widely distributed Neogene volcanic units (andesite, basalt and pyroclastics) and Quaternary alluvium.

On the basis of the results of chemical analyses performed on the borehole that was examined seasonally and the spring waters that were examined in two terms (October-2015, November-2015), these water sources appear to display two distinct types of hydrochemical facies as Ca-Mg-HCO₃ shown by D1, and Na-Mg-Ca-HCO₃ shown by K1 and K2. According to the Schoeller Diagram; the investigated waters are of the same origin. The dominant cation in the groundwaters is Ca⁺², whereas the dominant anion is HCO₃. Based on the Piper Diagram, D1 and K2 are in the group of Ca+Mg>Na+K carbonate and sulphate waters, with carbonate hardness more than %50. K1, on the other hand, is in the group of mixed composition.

There are not significant seasonal differences in the investigated waters according to their metal and trace element concentrations. However; Arsenic (As) concentrations measured at the well water is 40.72 ppb in November-2013, 241 ppb in November-2014, and 108 ppb in April-2015. The As concentrations from the spring waters are 151 ppb in K1, while 23.9 ppb in K2. According to WHO (2006) and TS 266 (2005), both the well water and the spring waters are not suitable for drinking and usage. The elevated As concentrations are thought to be related to the volcanic rocks widely distributed in the area.

Keywords: Çubuk, hydrogeochemistry, arsenic, water quality, groundwater

JEOKRONOLOJİ VE İZOTOP JEOLJİSİ
Geochronology and Isotope Geology

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

AFYON ZONU ÖRTÜ BİRİMLERİNİN YAŞI VE TEKTONİK ÖNEMİ: U-PB KIRINTILI ZİRKON JEOKRONOLOJİSİ¹

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

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

^b*Institute of Geosciences, Goethe-University Frankfurt, Altenhoeferallee 1, 60438 Frankfurt am Main, Germany*

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

ÖZ

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

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

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

Edikaran ve Cryogeniyen (%40.0) yaşlarının baskın olması, Toniyen (%14.5) ve Siteniyen (%6) kırıntılı zirkonlarının birlikteliği, Paleoproterozoyik (%12.8) ve Mezoproterozoyik (%8.6) zirkonlarının varlığı Gondwana süper-kıtasının kuzeyinde Avaloniyen-Kadomiyen magmatik yayı ile Arap-Nubiyan Kalkanı'nı kaynak alan olarak önermektedir. Arkeen zirkonları bu hipotezi desteklerken, Sahara Metakratonu ve Batı Afrika Kratonu'ndan türemiş olmalıdırlar. Benzer şekilde, Menderes Masifi'nin ortognayları, Afyon Zonu'nun temelini

¹ Bu araştırma TÜBİTAK 110Y069 kod nolu proje tarafından desteklenmiştir.

oluşturan metamorfikler özellikle Prekambriyen zirkonları için en güçlü kaynak alanı olarak önerilebilirler. Kambriyen, Ordovizyen ve Permiyen zirkonları da Menderes Masifi'nden kaynaklanmış olabilirler. Sakarya Kıtası Ordovizyen zirkonlarına da kaynaklık etmiş olabilir. Devoniyen ve Karbonifer zirkonları ise Anadolu-Torid platformundan rapor edilmediği için farklı alan(lar)dan, olasılıkla Sakarya Kıtası, Kitlatlar veya Rodop Masifi'nden gelmiş olabilirler.

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

AGE AND TECTONIC SIGNIFICANCE OF THE COVER ROCKS OF THE AFYON ZONE: U-PB DETRITAL ZIRCON GEOCHRONOLOGY¹

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

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

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

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

ABSTRACT

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

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

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

The abundance of Edicaran and Cryogenian (40.0%) zircons, co-existence of Tonian (14.5%) and Sitenian (6%) detrital zircons, the presence of Palaeoproterozoic (12.8%) and Mezoproterozoic (8.6%) zircons are consistent with Avalonian-Cadomian magmatic arc located in the north of Gondwana super-continent and Arabian-Nubian shield as the source areas. Archean zircons supports this hypothesis; they can be derived from Sahara Metacraton and West African Craton. Similarly, the Precambrian zircons may well be derived from the Menderes Massif orthogneisses and metamorphic basement of the Afyon Zone. Menderes Massif may also be su-

¹ This research is funded by TÜBİTAK Project 110Y069.

ggested as a source area for Cambrian, Ordovician and Permian zircons. Ordovician zircons may come from the Sakarya Continent as well. Devonian and Carboniferous zircons must be derived from Sakarya Continent, Cyclades or Rhodope Massif because they are not reported from the Anatolide-Tauride block.

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

ÇANGALDAĞ PLUTONU’NUN (ORTA PONTİTLER, TÜRKİYE) TÛM-KAYAÇ JEOKİMYASI, ZİRKON U-PB JEOKRONOLOJİSİ VE LU-HF İZOTOP SİSTEMATİKLERİ

Okay Çimen^{a,b}, M. Cemal Göncüoğlu^a, Kaan Sayıt^a, Antonio Simonetti^b

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye

^bNotre Dame Üniversitesi, İnşaat ve Çevre Mühendisliği ve Yer Bilimleri Bölümü, South Bend, Indiana 46556, ABD

(cokay@metu.edu.tr)

ÖZ

Orta Pontitlerde incelenmiş olan granitoyitler genellikle Permo-Karbonifer ve Orta-Jura yaşlı magmatizmanın ürünüdürler. Buna karşılık bu bölgedeki en büyük magmatik kütlelerden biri olan ve Çangaldağ Kompleksi’nin kuzey-doğusu’nda yer alan Çangaldağ Plutonu hakkında ne jeokimyasal ne de radyometrik yaş verisi bulunmaktadır. Bu pluton genellikle metamorfik olmayan diyorit, dasit porfiri ve az oranda granitik kayalardan oluşmakta ve Çangaldağ Volkanik Kompleksi içerisine sokulum yapmaktadır. Diyoritik kayalar dasit porfiriler tarafından çevrenmekte ve kompleksin zonlu (felsik halkalı mafik çekirdek) yapısına işaret etmektedir.

Petrografik olarak, diyoritler genellikle plajyoklaz, amfibol ve biyotit içermektedir. Bunun tersine, dasit porfiriler ise ince taneli matris içerisindeki kuvars, K-feldispat ve plajyoklaz fenokristleri ile porfiritik doku göstermektedir. Diyoritik kayalar; genellikle kuvars, K-feldispat, plajyoklaz, biyotit ve muskovitten oluşan granitik kayalar tarafından kesilmektedir. Jeokimyasal olarak ise bu plutondaki çeşitli kayaç türleri subalkalen ve kalk-alkalen özellikler sergilemekte ve Nb tüketilmesi ile birlikte LILE/HFSE zenginleşmesi göstererek volkanik yay magmatiklerine benzemektedir. Diğer veriler ise öncelikle amfibolitik bir kaynağın kısmi ergimesi ile türemeyi ön görmektedir. Dahası, dasit porfiriler ve diyoritler I-tipi granitlerin jeokimyasal karakteristiklerini sunarken, granitik kayalar S-tipi granitlerinin tipik özelliklerini göstermektedir.

Dasit porfiri ve granit örneklerindeki zirkonların in-situ U-Pb metodu ile yaşlandırılması sırasıyla 161.4 ± 5.3 My ve 168.3 ± 2.1 My yaşlarına işaret etmektedir. Ek olarak, in-situ ilksel $176\text{Hf}/177\text{Hf}$ oranları dasit porfiri ve granit için sırasıyla 0.28287 ± 0.00004 ve 0.28279 ± 0.00004 şeklindedir. Bu sonuçlar kayaların dalma-batma ile modifiye edilmiş bir yay sistemi içerisindeki manto kaynağının karışımı ile üretildiğini desteklemektedir. TTM model yaşları 624 ve 639 My arasında olup, Çangaldağ Plutonunu oluşturan magmatizmanın, Gondwana kökenli tektonik birliklerde yaygın olarak gözlenen Neoproterozoyik yaşlı kıtasal kayaların kısmi ergimesi ile oluşabileceğine işaret etmektedir.

Burada verilen jeokimyasal, Hf izotopu ve jeokronolojik veriler Orta Pontitlerde Orta Jura süresince bir yay sisteminin varlığını doğrulamakta ve Çangaldağ Plutonu’nun kuzeye dalan Intra-Pontit okyanusunun içerisindeki bir ada yayı olarak oluştuğunu öne sürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çangaldağ Plutonu, Orta Pontitler, jeokimya, jeokronoloji, Intra-Pontit

Bu çalışma TÜBİTAK 114Y422 kod nolu proje tarafından desteklenmiştir.

WHOLE ROCK GEOCHEMISTRY, ZIRCON U-PB GEOCHRONOLOGY AND LU-HF ISOTOPE SYSTEMATICS OF THE ÇANGALDAĞ PLUTON (CENTRAL PONTIDES-TURKEY)

Okay Çimen^{a,b}, M. Cemal Göncüoğlu^a, Kaan Sayıt^a, Antonio Simonetti^b

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

^bUniversity of Notre Dame, Department of Civil and Environmental Engineering and Earth
Sciences, South Bend, Indiana 46556, USA

(cokay@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The Central Pontides include several granitoid complexes, which are predominantly Permo-Carboniferous and Middle Jurassic in age. Currently, there is no geochemical and radiometric age data from one of the largest igneous bodies, namely the Çangaldağ Pluton to the northeast of the Çangaldağ Complex. The pluton intrudes the Çangaldağ Volcanic Complex and mainly comprises non-metamorphic diorite, dacite porphyry, and lesser amount of granitic rocks. The dioritic rocks are surrounded by dacite porphyries, which indicate a zoned nature (mafic core with felsic rim) of the complex.

Petrographically, the diorites consist mainly of plagioclase, amphibole and biotite. In contrast, the dacite porphyries display porphyritic texture with quartz, K-feldspar and plagioclase phenocrysts within a fine-grained groundmass. The dioritic rocks are cut by granitic rocks, which are composed predominantly of quartz, K-feldspar, plagioclase, biotite and muscovite. Geochemically, various rock types from this pluton exhibit subalkaline, calc-alkaline features and are akin to volcanic arc magmatics displaying LILE/HFSE enrichment coupled with Nb depletion. The remaining data suggest derivation primarily by partial melting of an amphibolitic source. Moreover, the diorites and dacite porphyries exhibit geochemical characteristics of I-type granites, whereas the granitic rocks show typical features of S-type granites.

In-situ U-Pb dating of zircons from dacite porphyry and granite samples indicate ages of 161.4 ± 5.3 Ma and 168.3 ± 2.1 Ma, respectively. In addition, corresponding in-situ $176\text{Hf}/177\text{Hf}$ initial ratios are 0.28287 ± 0.00004 and 0.28279 ± 0.00004 for the dacite porphyry and granite samples, respectively. These results support their generation in an arc system with the involvement of a subduction-modified mantle source. TDM model ages vary between 624 and 639 Ma and suggest that the magmatism associated with the Çangaldağ Pluton may have involved partial melting of Neoproterozoic crustal rocks, which are common in Gondwana-derived terranes.

The geochemical, Hf isotope and geochronological data reported here confirm the presence of an arc system during the Middle Jurassic in the Central Pontides, and propose that the Çangaldağ Pluton formed within an island arc during northward subduction of the Intra-Pontide Ocean.

Keywords: Çangaldağ Pluton, Central Pontides, geochemistry, geochronology, Intra-Pontide

This study was supported by the TUBITAK project 114Y422.

OPTİK VE İNFRARED UYARMALI LÜMİNESANS YAŞLARINA NE KADAR GÜVENMELİYİZ?: KAPADOKYA BÖLGESİNDEKİ KIZILIRMAK SEKİLERİ ÖRNEĞİ İLE ELEŞTİREL BİR DEĞERLENDİRME

Uğur Doğan^a, Çetin Şenku^b, Mustafa Karabıyık^c

^aAnkara Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Coğrafya Bölümü, Isparta

^cArdahan Üniversitesi Coğrafya Bölümü, Ardahan

(geoankara@gmail.com)

ÖZ

Kuvars temelli optik uyarmalı lüminesans (OSL) ve feldispat temelli infrared uyarmalı lüminesans (IRSL) yöntemleri son yıllarda yer bilimlerinde geç Kuvaterner sedimanlarının yaş tayinlerinde yaygın olarak kullanılmakta ve bu yöntemlerle elde edilen yaş verilerine dayalı çalışmalar uluslararası saygın dergilerde kolaylıkla yayımlanabilmektedir. Özellikle bu yaşlar, daha önceden herhangi bir jeokronolojik yaş verisinin bulunmadığı sahalardan elde edilmiş ise detaylı bir tartışmaya bile gerek kalmadan bazı dergilerden kabul görebilmektedir. Her bir kesitten yalnızca bir örneğin yaşlandırılmış olması bu durumu daha da kolaylaştırmaktadır.

Biz de bu yöntemleri ve bunlara ek olarak infrared sonrası infrared (pIRIR₂₉₀) protokolünü Kapadokya bölgesinde, Gülşehir-Şahinler arasında kalan vadi kesiminde, Kızılırmak Nehri seki basamaklarının ve depolarının oluşum zamanlarını detaylandırmaya çalıştığımız bir proje kapsamında kullandık. Fakat bu alan önceki çalışmalarda, vadi tabanı depolarının radyokarbon (14C) ve sekilerin ise argon-argon (Ar-Ar) ve kozmojenik izotop yöntemleri ile yaşlandırılmış olduğu bir sahadır. Yaptığımız çalışmada, aynı seki depolarından kazma-biriktirme yapıları gözeticilerle, yan yana noktalardan alınan kum örneği setleri, farklı zamanlarda yurtiçi ve yurtdışında olmak üzere üç farklı laboratuvara gönderilmiştir. Bu laboratuvarlarda yapılan beş farklı tarihlendirme analizinden (iki OSL, IRSL, IR50 ve pIRIR₂₉₀) birbirinden oldukça farklı yaşlar alınmıştır. Aynı zamanda bu analizlerinden elde edilen yaşlar, seki basamakları arasındaki ve aynı seki deposu içerisindeki stratigrafik-jeomorfolojik ilişkiyi de yansıtmamaktadır. Bunlardan yalnızca pIRIR₂₉₀ protokolü yaşlarının kendi içerisinde görece tutarlı olduğu ve önceki çalışmalardan elde edilen Ar-Ar ve kozmojenik izotop yaşları ile yaklaşık olarak uyumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

Aynı örneklerden üç laboratuvarla, birbirinden farklı OSL yaşlarının ve IRSL, IR50 ve pIRIR yöntemlerinden ise hem OSL yaşlarından ve hem de kendi aralarında farklı yaşların elde edilmiş olmasının başlıca nedenleri; laboratuvarların akredite olup olmaması, laboratuvarlarda kullanılan teknik farkı ve kuvars temelli OSL analizlerinde volkanik kökenli kuvarsların pek uygun olmaması şeklinde sıralanabilir.

Anahtar Kelimeler: OSL, IRSL, pIRIR, Kızılırmak Nehri sekileri, Kapadokya

HOW RELIABLE ARE THE OPTICALLY AND INFRARED STIMULATED LUMINESCENCE AGES?: A CRITICAL APPRAISAL WITH A CASE STUDY FROM THE KIZILIRMAK TERRACES IN THE CAPPODACIA REGION

Uğur Doğan^a, Çetin Şenku^b, Mustafa Karabıykoğlu^c

^aAnkara University, Department of Geography, 06100 Sıhhiye-Ankara

^bSüleyman Demirel University, Department of Geography, Isparta

^cArdahan University, Department of Geography, Ardahan

(geoankara@gmail.com)

ABSTRACT

Recently, within the field of earth sciences, application of quartz-based optically stimulated luminescence (OSL) and feldspar-based infrared stimulated luminescence (IRSL) methods have been commonly used in dating of late Quaternary sediments with growing popularity and the research papers with a number of OSL-based age data have been published in the internationally leading journals. If the OSL ages are provided from poorly known fields for which no previous records of geochronological data are available, the result are submitted and accepted for publication without giving a critical consideration to the reliability of the ages. This process is easier in the cases where the proposed chronologies are simply based on the OSL ages obtained from single samples.

We have already used these two dating methods as well as post infrared (pIRIR₂₉₀) protocolune as a means of establishing a chronology for the terrace sequences of the Kızılırmak River and their deposits located between the Gülşehir and Şahinler towns in Cappadocia. This is an area where radiocarbon dating (14C) of the valley-floor deposits and argon-argon (Ar-Ar) and cosmogenic nuclide ages for the Kızılırmak's terrace sequences were established in the previous studies. In our study, considering the main cut and fill deposits of the terrace sediments, we have properly collected sand samples, lying next to each other, from the same localities and levels in the terrace deposits and forwarded the samples to three laboratories, one at home and the other two abroad, for dating over the past two years. The samples were subjected to five different dating methods at the laboratories, including two OSL and IRSL, IR50 and pIRIR₂₉₀ respectively, but entirely different ages were obtained for the same samples collected from the same levels. Furthermore, these ages do not appear to be in agreement with previously established ages based on the stratigraphic-geomorphic relations between the terraces and/or the relations within the same terrace deposits. However, only the pIRIR₂₉₀ ages appear to be relatively consistent and show much better agreement with that of the previously established Ar-Ar and cosmogenic nuclide ages.

Large discrepancies in the OSL ages of the three different labs for dating of the samples collected from the same levels in the Kızılırmak's terrace deposits indicate that the inconsistencies might have resulted from the use of different analytical techniques for the estimation of ages in the laboratory procedures, and the fact that quartz-based OSL dating is not suitable for fluvial sediments in a volcanic terrain; accreditation of the laboratories may be another factor to take into consideration during the analyses.

Keywords: OSL, IRSL, pIRIR, Kızılırmak River terraces, Cappadocia

URANYUM İZOTOP SEYRELTME KÜTLE SPEKTROMETRESİNDE (U-İSKS) HATA ORANLARI VE YENİ BİR AKREDİTE U-İSKS YÖNTEMİ

Altuğ Hasözbeğ^{a, b}, Mathew Kattathu^c

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksekokulu, Torbalı, İzmir*

^b*New Brunswick Laboratory, Department of Energy, Argonne, USA*

^c*Savannah River National Laboratory, Alken, USA*

(altug.hasozbek@deu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, izotop jeokimyası ve nükleer materyal karakterizasyon çalışmalarında yaygın olarak kullanılan standart-referans ve izleyici izotopların (spike) hata oranları ve bu hata oranlarının istatistiksel olarak düşürülmesi için geliştirilen yeni-akredite- Uranyum İzotop Seyreltme Kütle Spektrometresi (U-İSKS) yöntemi konu edilmektedir.

İzotop seyreltme yöntemi, Termal İyonizasyon (TIMS) ve İndüktif olarak çiftleştirilmiş kütle spektrometresinde (ICP-MS) yaygın olarak kullanılmaktadır. U-Pb radyometrik yaş tayinlerinde ve Pb- izotop tayinlerinde kullanılan izleyici (spike) izotop kullanımına bağlı olarak gelişen hata oranları ²³³U izleyicisine (spike) bağlı olarak saptanmaktadır. Bu hata oranları ²³⁵U/²³⁸U ölçümlerinde yaklaşık %0.2 dolaylarındadır. Bunun yanı sıra yüksek ışına sunan ²³³U kullanımından kaynaklı çevresel kirlenme ve nükleer atık probleminden dolayı ²³³U kullanımı uygun bir yöntem değildir. Ancak, günümüz izotop çalışmalarında alternatifi olmadığından ²³³U spike kullanımı yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma ile konvansiyonel ²³³U izleyicisine (spike) alternatif ²³⁵U, ²³⁸U referans materyali kullanılarak akredite U-İSKS yöntemi geliştirilmiş ve sonuçlar hem Termal İyonizasyon (TIMS), hem de İndüktif Olarak Çiftleştirilmiş Kütle Spektrometresinde (ICP-MS) karşılaştırılarak GUM istatistik programı ile değerlendirilerek sonuçlandırılmıştır.

Yeni yöntemle gerçekleştirilen karşılaştırmalı sonuçlara göre, ²³³U izleyici ile hazırlanmış örneklerin ²³⁵U/²³⁸U oranlarına ait genişletilmiş hata oranları %0.8-2 arasında değişmektedir. ²³⁵U ve ²³⁸U izleyicileriyle hazırlanmış örneklerin ²³⁵U/²³⁸U oranlarının genişletilmiş hata oranları ise %0.06-0.07 arasında hesaplanmıştır. Elde edilen bu veriler ışığında, ²³³U izleyici (spike) kullanımı yerine, ²³⁵U ve ²³⁸U izleyicileri (spike) U-İSKS yöntemiyle kullanılabilir. Yeni geliştirilmiş ve akredite edilmiş U-İSKS yöntemi, nükleer atıkların ve yüksek ışımaya sahip ²³³U izotopunun kullanım risklerini azalmasına neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uranyum İzotop Seyreltme Kütle Spektrometresi (U-İSKS), ²³⁵U/²³⁸U oranları, ²³³U izleyici, TIMS, ICP-MS

UNCERTAINTY VALUES OF URANIUM ISOTOPE DILUTION MASS SPECTROMETRY AND AN ACCREDITED NEW U-IDMS METHOD

Altuğ Hasözbeğ^{a, b}, Mathew Kattathu^c

^aDokuz Eylül University, Vocational School of Torbali, Izmir

^bNew Brunswick Laboratory, Department of Energy, Argonne, USA

^cSavannah River National Laboratory, Alken, USA

(altug.hasozbek@deu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, uncertainty values of the reference materials with spikes, and a new accredited method in Uranium Isotope Dilution Mass Spectrometry (IDMS) is addressed to statistically reduce the uncertainty values in commonly used isotope studies and characterization of the nuclear materials.

Isotope dilution method is extensively used in Thermal Ionization (TIMS) and Inductively Coupled Mass Spectrometry (ICP-MS). Related to the ²³³U spike use in U-Pb radiometric dating and Pb-isotope analysis, uncertainty values are higher than in control levels. In addition to that, environmental contamination and the nuclear waste problem make the ²³³U an unfavorable spike. However, the lack of alternative method in spikes gives rise to an extensive usage of ²³³U spike in the isotopic studies. In this study, an alternative Uranium Isotope Dilution Mass Spectrometry (U-IDMS) method is developed to replace the conventional use of the ²³³U spike with ²³⁵U and/or ²³⁸U spikes. The results of this alternative method are compared with Thermal Ionization (TIMS) and Inductively Coupled Mass Spectrometry (ICP-MS) methods and evaluated for uncertainties using GUM statistic program.

According to the compared results performed with the newly developed method, ²³⁵U/²³⁸U ratios of the samples prepared with ²³³U spike have 0.8-2%, whereas the samples spiked with ²³⁵U and ²³⁸U have 0.06-0.07% expanded uncertainty values. Within the limits of these results, the newly prepared spikes of ²³⁵U and ²³⁸U in U-IDMS can replace the use of ²³³U spikes in isotope and nuclear studies. This newly developed and accredited U-IDMS method can reduce the amount of nuclear waste and handling risks of highly fissile ²³³U in regarded studies.

Keywords: Uranium Isotope Dilution Mass Spectrometry (U-IDMS), ²³⁵U/²³⁸U ratios, ²³³U spike, TIMS, ICP-MS

SIİRT-MADENKÖY BAKIR YATAĞI BİN YILDAN BERİ ÇALIŞTIRILYOR

Ahmet Kartalkanat^a

^a*MTA Genel Müdürlüğü, Ankara*

(kartalkanat@hotmail.com)

ÖZ

Siirt-Madenköy Bakır yatağını tarihlendirme çalışmaları kapsamında yapılan saha araştırmasında, eski işletme kalıntılarına ait olup yüzeyden alınan tahkimat parçasından ve rezerv sondajda kesilen eski galerilerin 94. ve 101. metrelerinden alınan tahkimat parçaları üzerinde ¹⁴C yaşlandırma analizi uygulanmış, tahkimat parçalarından bu bölgede kullanılan ağaç türleri saptanmaya çalışılmıştır. Yüzeyden alınan tahkimat parçasının ağaç cinsi belirlenememiş olup ¹⁴C radyometrik yaşı M.S. 770 ile 1020 yılları arasında bulunmuştur. Bu yaş aralığına bakıldığında, bölgenin Bizans döneminde işletildiği anlaşılmaktadır.

Sahada yapılan rezerv sondajının 94. m'sinden alınan tahkimat parçasının ¹⁴C yaşlandırma analizinde parçanın yaşı M.S. 1040 ile 1270 yılları arasında gelmiş olup ağacın cinsi ceviz olarak tayin edilmiştir. Bu tarihler 11. ve 13. yüzyılları, yani Selçuklu hakimiyetinin başladığı ve devam ettiği dönemi göstermektedir.

Aynı sondajın 101. m'sinde kesilen eski galeriye ait tahkimat parçasının ¹⁴C radyometrik yaşı M.S. 1030 ile 1220 yılları arasında, ağaç cinsi ise çınar olarak belirlenmiştir. Bu yaş aralığı, bölgede hakim olan Selçuklular dönemine karşıt gelmektedir.

Yüzeyden alınan tahkimat parçaları daha eski tarihsel dönemi, sondajın kestiği iki ayrı galerinin tahkimatları ise daha yeni bir tarihsel dönemi işaret etmektedir. Bu yaş ilişkisine bakıldığında, bölgede cevher üretiminin önce yüzeyde başladığı, daha sonraları galeri sürülerek yeraltında devam ettiği savunulabilir. Aynı yaş ilişkileri gözetildiğinde, mevcut radyometrik yaş verileri baz kabul edildiğinde Siirt- Madenköy Bakır Yatağının Bizans ve Selçuklular döneminden itibaren başladığı ve bunları takip eden Osmanlılar döneminde de işletmenin devam ettiğini söylemek yerinde olacaktır. Nihayet bu maden yatağı günümüzde de halen işletilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Siirt-Madenköy, antik tahkimat parçaları, C-14 radyometrik yaşlandırma

THE SİİRT-MADENKÖY COPPER MINE HAVE BEEN OPERATED FOR 1000 YEARS

Ahmet Kartalkanat^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara
(kartalkanat@hotmail.com)

ABSTRACT

Inclusions of the ancient mining works of Siirt-Madenköy were collected to date the ancient mine. Both surficial wooden samples and samples from the boreholes in 94th and 101th meters depth were used for radiometric C-14 dating. In addition, the genera of these wooden pieces were also investigated. The genus of the surficial wooden sample was not recognized, however the radiometric ¹⁴C analysis result is between 770 and 1020 A.C. This date interval is the Byzantium period of the Anatolia.

The wooden sample from the 94th meter of the borehole was identified as walnut tree and reflected between 1040 and 1270 A.C. radiometric ¹⁴C age. These 11th and 13th centuries are the beginning of the Seljukian period in Anatolia. Another borehole sample, taken from 101th meter was identified as plane tree and the radiometric ¹⁴C age is between 1030 and 1220 A.C., which is the same period with other wooden sample in 94th meters.

The surficial wooden samples are older than the borehole wooden samples. Based on this age relationship, the ore was first started to have been operated at the surface, and then continued underground. This ore deposit was probably started to be mined during the Byzantium Era, and continued in the Seljukian and Ottoman periods. It has been mined by the Republic of Turkey until now.

Keywords: Siirt-Madenköy, ancient mines, wooden samples, C-14 radiometric dating

YENİ BULUNTULAR IŞIĞINDA KÜRE (KASTAMONU) BAKIR İŞLETMESİNİN TARİHÇESİ

Ahmet Kartalkanat^a

^aMTA Genel Müdürlüğü, Ankara

(kartalkanat@hotmail.com)

ÖZ

Küre Bakır İşletmesi'nde tarihlendirme için arazi çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmalar kapsamında Küre - Bakibaba açık ocak işletmesinde, en eski üretimin yapıldığı kabul edilen yerden kömürleşmiş çam ağacı parçacıkları alınarak radyometrik ¹⁴C yaş tayini yapılmış, 1950 yılı baz alınarak yapılan hesaplamada M.S. 1030-1220 yaşı elde edilmiştir. Dekapaj çalışmaları sırasında bir galeriden alınan ve kayın ağacından yapılmış olan ahşap kürekte yapılan radyometrik ¹⁴C yaş analizi sonucu M.S.1290-1420 yılları elde edilmiştir.

Eski çağlarda galeri sürülürken galerinin tavanına dışı tahkimat, yan taraflara dışı tahkimatın oyuklarına denk gelecek şekilde erkek tahkimatlar kullanılmıştır. Saha çalışmaları kapsamında Küre Bakır İşletmesi Bakibaba açık ocağında yüzeye yakın olan eski galerinin içinden alınarak radyometrik yaş analizi yapılan tahkimat parçası dışı tahkimat olup galerinin tavanından alınmıştır. Bu tahkimat parçasının ağaç cinsi tespit edilememiş olup radyometrik ¹⁴C yaşı M.S. 1630-1910 yılları arasında bulunmuştur.

Yukarıdaki ¹⁴C yaş analizleri ile elde edilen tarihlendirme bulgularına göre, Küre Bakır Yatağı, Bizanslılar döneminden başlayarak Selçuklular ve Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerine kadar işletildiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim yatak günümüzde de halen bakır ve molibden, az miktarda da altın açısından işletilmektedir.

Anahtar kelimeler: Küre Bakır İşletmesi, ¹⁴C, Radyometrik Yaşlandırma, Selçuklu, Osmanlı.

THE HISTORY OF THE KÜRE COPPER MINE (KASTAMONU) IN THE LIGHT OF NEW FINDINGS

Ahmet Kartalkanat^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara
(kartalkanat@hotmail.com)

ABSTRACT

Field studies were conducted for radiometric ¹⁴C dating of the Küre Copper mine. Coalifered Pine tree samples were collected from the oldest level of the Bakibaba open-pit mine. Calculations based on 1950 A.C. revealed a time interval between 1030 and 1220 A.C. Another wooden sample was collected from the open-pit mine which is the part of the wooden shovel manufactured from oriental beech and this sample gives the 1290 and 1420 A.C. time period.

Two types of fortifications were used in the ancient mining; the female parts are located at the top of the gallery, but the male parts of the fortification were located at the two sides of the gallery. These two parts are connected together by holes at the top. Another sample was collected from the female part at the top of the gallery. The genus is unknown, but the radiometric ¹⁴C age is between 1630 and 1910 A.C..

These radiometric ages demonstrate that the Küre Copper Mine started to have been operated in the Byzantium period, and continued in the Seljukian and Ottoman Empire Era. It is still being operated for its Cu-Mo and Au content.

Keywords: Küre Copper Mine, ¹⁴C dating, Byzantium, Seljukian, Ottoman Empire.

ATTEPE VE CİVARINDAKİ DEMİR YATAKLARINDA DURAYLI İZOTOP ÇALIŞMALARI (KAYSERİ-ADANA BÖLGESİ, TÜRKİYE)

Serdar Keskin^{a,b}, Taner Ünlü^b

^aMTA Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, 61010, Trabzon

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Ankara

(serdar.keskin@mta.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Doğu Toroslar'ın batısında yer alan Attepe ve civarındaki demir yataklarından alınan siderit örneklerindeki C ve O izotop çalışmalarını kapsamaktadır. Çalışma alanında gözlenen ana litostratigrafik birimler Geyikdağı allohton birliğine aittir. Bunlar, Prekambriyen-Alt Kambriyen yaşlı Emirgazi, Alt Kambriyen yaşlı Zabuk, Orta-Üst Kambriyen yaşlı Değirmentaş, Ordovisyen yaşlı Armutlu formasyonlarıdır. Birincil cevher, Emirgazi Formasyonu içerisinde yer alan bitümlü metapelitik kayalar ile uyumlu syn-sedimanter oluşumlu sideritlerden oluşur. İkincil cevher ise günümüzde işletilen hematit-götit-siderit cevherleşmeleri olup Orta-Üst Kambriyen yaşlı kireçtaşları içinde oluşmuştur.

Siderit örneklerinin $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri, bir gaz-oranı kütle spektrometrisine (Finnigan MAT 252) bağlı otomatik bir karbonat hazırlayıcısı (Kiel-III) kullanılarak ölçülmüştür. Toz numuneler 70°C 'de vakum altında kurutulmuş fosforik asit ile reaksiyona sokulmuştur. İzotop oranı ölçümü, NBS-18 ve NBS-19'un tekrarlanan ölçümlerine dayalı olarak (hassasiyet $\delta^{18}\text{O}$ için ± 0.10 ‰ ve (1 sigma) $\delta^{13}\text{C}$ için ± 0.08 ‰) kalibre edilmektedir.

Birincil sideritlerdeki $\delta^{13}\text{C}$ değerleri -0.71 ‰ ile -1.62 ‰ arasında, $\delta^{18}\text{O}$ değerleri -9.95 ‰ ile -10.68 ‰ arasındadır. Buna karşın ikincil oluşumlu sideritlerdeki $\delta^{13}\text{C}$ değerleri -6.57 ‰ ile -7.94 ‰ arasında, $\delta^{18}\text{O}$ değerleri de -10.29 ‰ ile -11.28 ‰ arasındadır. Siderit örneklerinden elde edilen $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ izotop sonuçlarına göre; birincil kökenli demir cevherleşmeleri, diyajenetik veya syn-sedimanter demir oluşumlarını göstermektedir. İkincil kökenli geç-evre demir cevherleşmelerimiz ise birincil cevherleşme-sonrası fay zonlarında dolaşan demirce zengin hidrotermal eriyiklerin, Orta-Üst Kambriyen yaşlı kireçtaşları ile etkileşimi neticesinde oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Demir yatağı, izotop, siderit, Prekambriyen, Emirgazi Formasyonu

STABLE ISOTOPE STUDIES ON THE IRON DEPOSITS IN ATTEPE AND ITS VICINITY (KAYSERİ-ADANA REGION, TURKEY)

Serdar Keskin^{a,b}, Taner Ünlü^b

^aMTA Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, 61010, Trabzon

*^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Ankara
(serdar.keskin@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

This study includes C and O isotope studies in the siderite samples taken from iron deposits in Attepe and its surrounding area, located in the western part of the Eastern Taurus. The main lithostratigraphic units exposed in the study area belong to the Geyikdağı allochthonous unit. These are the Precambrian-Early Cambrian Emirgazi Formation, Early Cambrian Zabuk Formation, Middle-Late Cambrian Değirmentaş Formation and Ordovisian Armutlu Formation. The primary ore derives from the syn-sedimentary siderites conformable with the bituminous metapelitic rocks of Emirgazi Formation. The secondary ores, on the other hand, are hematite-goethite-siderite mineralizations occurring in the Middle-Late Cambrian limestone.

$\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values of the siderite samples were measured using an automated carbonate preparation device (KIEL-III) coupled to a gas-ratio mass spectrometer (Finnigan MAT 252). Powdered samples were reacted with dehydrated phosphoric acid under vacuum at 70°C. The isotope ratio measurement was calibrated based on the repeated measurements of NBS-19 and NBS-18 and (precision is ± 0.10 ‰ for $\delta^{18}\text{O}$ and (1 sigma) ± 0.08 ‰ for $\delta^{13}\text{C}$).

The $\delta^{13}\text{C}$ values of primary siderites range from -0.71 ‰ to -1.62 ‰, and their $\delta^{18}\text{O}$ values are between -9.95 ‰ and -10.68 ‰. On the other hand, the $\delta^{13}\text{C}$ values of secondary siderites range from -6.57 ‰ to -7.94 ‰, and their $\delta^{18}\text{O}$ values are between -10.29 ‰ and -11.28 ‰. According to $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ isotope results obtained from the siderite samples; the primary mineralizations are the diagenetic or syn-sedimentary iron formations. The late-stage secondary iron mineralizations are the products of interaction between iron-rich hydrothermal fluids circulating throughout the fault zones and the Middle-Late Cambrian limestones after the primary mineralization.

Keywords: Iron deposit, isotope, siderite, Precambrian, Emirgazi Formation

EKECİKDAĞ PLAJİYOGRANİTİNİN STRONSIYUM, NEODMIYUM VE KURŞUN İZOTOPIK ÖZELLİKLERİ (AKSARAY – TÜRKİYE)

Serhat Köksal^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi Merkez Laboratuvarı Ar-Ge Eğitim ve Ölçme Merkezi,
Radyojenik İzotop Laboratuvarı, 06800 Ankara
(skoksal@metu.edu.tr)

ÖZ

Neotetis Okyanusu'nun kapanımı sırasında, Geç Kretase döneminde, İzmir-Ankara-Erzincan okyanus kolunu temsil eden ofiyolitik birimler Torid-Anatolid bloğunun kıtasal birimleri üzerine bindirmiştir. Orta Anadolu'da, Ekecikdağ (Aksaray) bölgesinin güneyinde, bu ofiyolitik birimlere ait gabro ve mafik daykların yanısıra felsik okyanusal kayalar temsil eden plajiyogranitler de bulunmaktadır. Bu alandaki plajiyogranitler, ince-orta taneli, açık renkli, genel olarak kuvars ve plajiyoklas içeriği ile karakterize edilen tonalit ve tronjemit bileşiminde kalk-alkalen kayalar olup az oranda ortoklas ve ferromagnezyan mineraller ile aksesuar fazlar olarak zirkon, titanit, apatit ve opak mineralleri içermektedir. Plajiyogranitler, yüksek SiO₂ (%ağ. 69,9 – 75,9) ile çok düşük K₂O (< %ağ. 0,5) içeriğine sahiptir. Bunun yanısıra, Nb, Ti fakirleşmesi ile negatif Eu anomalisi ([Eu/Eu*]_N = 0,58 – 0,97) sunan plajiyogranitler, 0,34 – 0,46 aralığında (La/Yb)_N değerleri ve N-MORB'a yakın nadir toprak element içerikleri göstermektedir. Plajiyogranitlerin jeokimyasal karakterleri, özellikle de bazı element oranları (ör: Nb/Yb, TiO₂/Yb), yitim zonu imzası taşıyan fakirleşmiş manto kaynağına işaret etmektedir.

Plajiyogranitlerin düşük ilksel ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr oranları (0,70417 – 0,70588) ve yüksek εNd_(T) (6,0 – 7,5) değerleri de yine fakirleşmiş manto kaynağına işaret etmektedir. Bunlara ek olarak, ilksel kurşun izotopları, dağılık olmayan ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb (18,20 – 18,41), ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb (15,60 – 15,64) ve ²⁰⁸Pb/²⁰⁴Pb (38,38 – 38,59) oranlar sunmaktadır. Plajiyogranitlerin ilksel stronsiyum, neodmiyum ve kurşun izotop oranları, genel olarak Ekecikdağ alanındaki diğer ofiyolitik kayaların (gablo ve mafik dayklar) izotop oranlarıyla örtüşmektedir. Ayrıca, bu çalışmada elde edilen izotop verileri Akdeniz bölgesindeki diğer ofiyolitik kayaların izotop değerlerine de benzerdir.

Türkiye'deki bir laboratuvarıda üretilen ilk kurşun izotop verilerini de kapsayan mevcut bulgular ışığında, Ekecikdağ plajiyogranitinin fakirleşmiş bir mantodan türeyen ofiyolitik bir gabronun kısmi ergimesi ile oluştuğu önerilebilir. Ekecikdağ alanındaki, Neotetis Okyanusu'nun kuzey kolunu temsil eden ofiyolitik kayalar, Akdeniz bölgesindeki diğer dalma-batma-üstü kuşak ofiyolitleriyle benzer izotopik özellikler göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Plajiyogranit, ofiyolit, stronsiyum, neodmiyum, kurşun, izotop

STRONTIUM, NEODYMIUM AND LEAD ISOTOPIC CHARACTERISTICS OF THE EKECİKDAĞ PLAGIOGRANITE (AKSARAY – TURKEY)

Serhat Köksal^a

^aMiddle East Technical University Central Laboratory R&D Research and Training Center,
Radiogenic Isotope Laboratory, 06800 Ankara, TURKEY
(skoksal@metu.edu.tr)

ABSTRACT

During the closure of the Neotethyan Ocean, in the Late Cretaceous, ophiolitic rocks representing the İzmir-Ankara-Erzincan ocean branch thrust over the crustal units of the Tauride-Anatolide block. In Central Anatolia, in the south of the Ekecikdağ (Aksaray) region, besides mafic dykes and gabbros belonging to these ophiolitic units, there are plagiogranites representing the felsic oceanic units. Plagiogranites in this area are fine- to medium-grained, leucocratic and calc-alkaline rocks in tonalite and trondhjemite compositions, characterized mainly by quartz and plagioclase, with minor orthoclase and ferromagnesian minerals, and zircon, titanite, apatite and opaque minerals as accessory phases. Plagiogranites have high SiO₂ (%wt. 69.9 – 75.9) and very low K₂O (< %wt. 0.5) contents. Furthermore, plagiogranites, showing depletion in Nb, Ti and negative Eu anomaly ($[Eu/Eu^]_N = 0.58 - 0.97$), exhibit $(La/Yb)_N$ values ranging from 0.34 to 0.46 and REE contents similar to those of N-MORB. Geochemical characters of plagiogranites, especially some elemental ratios (e.g., Nb/Yb, TiO₂/Yb), point out a depleted mantle source with subduction signature.*

Low initial ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ratios (0.70417 – 0.70588) and high $\epsilon Nd_{(t)}$ (6.0 – 7.5) values also indicate a depleted mantle source. Additionally, initial lead isotopes present non-scattered ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb (18.20 – 18.41), ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb (15.60 – 15.64) and ²⁰⁸Pb/²⁰⁴Pb (38.38 – 38.59) ratios. Initial strontium, neodymium and lead isotopes overlap with those of the other ophiolitic rocks (gabbros and mafic dykes) in the Ekecikdağ area. Moreover, isotope data obtained in this study are also similar to those of the ophiolitic rocks in the Mediterranean region.

In the light of present findings, including the first lead isotope data obtained in a laboratory in Turkey, it can be suggested that the Ekecikdağ plagiogranite was formed by partial melting of an ophiolitic gabbro derived from a depleted mantle. Ophiolitic rocks in the Ekecikdağ area, which represent the northern branch of the Neotethyan Ocean, show similar isotopic characteristics to the other supra-subduction-zone ophiolites in the Mediterranean region.

Keywords: Plagiogranite, ophiolite, strontium, neodymium, lead, isotope

JEOTERMAL ENERJİ
Geothermal Energy

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

TUZ GÖLÜ FAYI'NA AİT ACIPINAR VE TUZ GÖLÜ SEGMENTLERİNİN JEOFİZİK YÖNTEMLER İLE ARAŞTIRILMASI VE SAHANIN JEOTERMAL POTANSİYELİ

Akın Adıgüzel^a, Züheyr Kamacı^b

^aMTA Genel Müdürlüğü, Kuzeybatı Anadolu Bölge Müdürlüğü, 10020 Balıkesir

*^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği
Bölümü, 32260 Isparta*

(aadgzl@gmail.com)

ÖZ

Tuz gölü havzası, Orta Anadolu'da yer alan kıta içi havzalarının en büyüğü olup, KB-GD doğrultulu bir çöküntü alanı içinde yer alır. Orta Anadolu sınırları içerisinde yer alan Tuz gölü fay zonu(TGFZ), bölgenin en önemli kıta içi aktif fay zonlarından biridir. TGFZ, Tuz Gölü kuzeyi ile, Niğde-Kemerhisar arasında 200-220 km arasında uzanım göstermektedir. Tuz Gölü fay zonunun, 9 farklı segmentten oluştuğu ve fay zonu genişliğinin yer yer 20 km'ye ulaştığı araştırmacılar tarafından bilinmektedir.

Bu çalışmada Şereflikoçhisar, Çalören, Altinkaya, Hanobası ve Acıpınar arasında kalan bölgede, Tuz Gölü fay zonuna ait izler, jeofizik yöntemler ile araştırılmıştır. Profiller Tuz Gölü segmenti ile Acıpınar segmentleri üzerinde olup, muhtemel Tuz Gölü fayını dik kesecek şekilde oluşturulmuştur. Çalışılan sahada, 6 profilde sismik yansıma, 114 noktada elektrik özdirenç(-resistivite), 79 noktada Audiomanyetotellürik (AMT) ve Manyetotellürik(MT) ölçümler yapılmıştır. Sahada uygulanan jeofizik yöntemler birbirleriyle ilişkilendirilerek, Tuz Gölü fayının yeraltındaki geometrisi hakkında bilgi edinilmiştir. Ayrıca bu jeofizik çalışmalar sonucunda sahaya ait çeşitli yeraltı modelleri yapılmış ve jeolojik bilgiler ile birlikte yorumlanarak bölgenin jeotermal potansiyeli araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fay, Jeofizik, Jeotermal, Tuz Gölü

INVESTIGATION OF THE SALT LAKE AND ACIPINAR SEGMENTS OF THE SALT LAKE FAULT USING GEOPHYSICAL METHODS AND THE GEOTHERMAL POTENTIAL OF THE AREA

Akın Adıgüzel^a, Züheyr Kamacı^b

^aMTA Headquarters, Northwest Anatolia Regional Office , 10020 Bahkesir

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering 32260 Isparta

(aadgzl@gmail.com)

ABSTRACT

The Salt Lake basin is the largest intra-continental basin in the Central Anatolia and located in a depressional area elongated in NW-SE direction. The Salt Lake fault zone (TGFZ) located within the boundaries of Central Anatolia is one of the most important inland active fault zones of the region. The TGFZ extends 200-220 km between the north Salt Lake and Niğde-Kemerhisar. It is known that the TGFZ consists of 9 different segments and its width reaches to 20 km in some places.

In this study, the traces of the Salt Lake fault zone in the area between Şereflikoçhisar, Çalören, Altunkaya, Hanobası and Acıpinar was investigated by geophysical methods. In the study area, the seismic reflection for 6 profiles, the electrical resistivity at 114 points, audio-magnetotelluric (AMT) and magnetotelluric (MT) measurements at 79 points were performed. These profiles are located on the Salt Lake segment and Acıpinar segments and were created likely perpendicular to the Salt Lake fault. The information about the underground geometry of the Salt Lake fault was obtained by comparing these geophysical methods applied in the field. In addition, as a result of these geophysical studies, various modelings for the underground were performed and the geothermal potential of the area was investigated by interpreting the geological information with these models.

Keywords: *Fault, geophysics, geothermal, Salt Lake*

JEOTERMAL ALANLARIN JEOFİZİK YÖNTEMLERLE ARAŞTIRILMASI VE BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ

Züheyr Kamacı^a, Esin Özgüleş^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı
(zuheyrkamaci@sdu.edu.tr)

ÖZ

Jeotermal enerjinin, diğer fosil enerji kaynaklarına göre daha temiz, yenilenebilir ve ekonomik olması son yıllarda tüm dünya ülkelerinin bu enerji türüne olan ilgilerini arttırmıştır. Son yıllarda ülkemizde de jeotermal enerji daha aktif bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve yeni sahaların devreye girme gereksinimi ortaya çıkmıştır. Bu sebeple bu çalışmada jeotermal alanların potansiyelinin ortaya konulmasına ve kırık sistemlerinin tespitine yönelik jeofizik çalışmalarda hangi jeofizik yöntemlerin kullanıldığı açıklanmış ve kullanılan yöntemlerin birbirlerine göre güçlü ve zayıf yönleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışma bir uygulama örneği ile pekiştirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada Jeofizik Servisi ve İleri Teknolojiler Ltd. Şti. tarafından Aydın-İncirliova civarında jeotermal enerji potansiyelinin belirlenmesi amacıyla daha önceden toplanmış olan elektrik, gravite ve manyetik veriler yorumlanmaya çalışılmıştır. Bu verilerden yararlanılarak çalışma alanındaki olası fay sistemleri ve jeotermal sistemle ilgili olabilecek horst-graben yapıları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar ışığında araştırma bölgesinde sondaj için düşünülmesi önerilen muhtemel potansiyel alan belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal enerji, jeofizik yöntemler, elektrik, gravite, manyetik

Bu bildiri SDÜ BAP (1995-YL-09) nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

EXPLORATION OF GEOTHERMAL FIELDS BY MEANS OF GEOPHYSICAL METHODS: A CASE STUDY

Zuheyr Kamacı^a, Esin Özgüles^b

^aSüleyman Demirel University, Engineering Faculty Geophysical Engineering

^bSüleyman Demirel University, Graduate School of Applied and Natural Sciences,

Department of Geophysical Engineering

(zuheykamaci@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Since geothermal energy is more clean, renewable and economic than the other energy sources, in recent years, all world countries have increased their interest on this energy type. Accordingly, in our country, geothermal areas need to be revealed. Therefore, this study defines which geophysical methods are used for geothermal studies whose aim is to define the potential of geothermal fields and to locate the fracture crack systems. The weak and the strong points of the methods used were tried to be introduced relative to each other. This study was consolidated with a case study.

In this study, the electric, gravity and magnetic data, which were collected to define the geothermal energy potential in the study area between the city centers of Aydın and Germencik by the Geophysical Service and Advanced Technologies Ltd. Co., were tried to be interpreted. By the help of these data, horst-graben structures that can be related to the potential fault and geothermal systems in the work area were tried to be explained. In the light of the studies performed in the region, the potential geothermal area that has been suggested for drilling was determined.

Keywords: Geothermal energy, geophysical methods, electric, gravity, magnetic

This study is supported by the SDÜ BAP project 1995-YL-09

ERCIYES VOLKANİZMASININ JEOLJİK, JEOFİZİK VE HİDROJEOKİMYASAL VERİLER KULLANILARAK JEOTERMAL YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Serkan Karaca^a, Adnan Uslu^b, Sultan Bostan^b

^aMTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara

^bMTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara

(karaca@mta.gov.tr)

ÖZ

Erciyes Dağı'nın güneybatısında yer alan MTA Genel Müdürlüğü'ne ait 6 adet Jeotermal Kaynak Arama Ruhsat Alanında jeotermal enerji aramalarına yönelik detay jeotermal jeolojisi, jeofizik-elektrik etüt ve hidrojeokimyasal etüt çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra hidrotermal alterasyon, çizgisellikler ve ısı anomalisi veren alanların belirlenmesine yönelik Uzaktan Algılama çalışmaları da proje kapsamında yürütülmüştür. Çalışma alanında temelde Silüriyen-Üst Kretase aralığında çökelmiş şist ve kristalize kireçtaşlarından oluşan ve yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş olan Yahyalı İstifine ait birimler yer almaktadır (Yellibel formasyonu ve Karlıgıntepe formasyonu). Yahyalı istifini Aladağ ofiyolit napı tektonik olarak üzerlemektedir. Bütün bu birimleri uyumsuz olarak örten örtü kayaçlarını ise Orta Eosen-Kuvaterner aralığında çökelmiş volkanik ve sedimanter kayaçlar oluşturmaktadır.

Çalışma alanında önceki yıllarda özel sektör tarafından farklı amaçlarla açılan sondajlarda düşük ve orta sıcaklıklarda jeotermal akışkan elde edilmiş fakat doğrudan jeotermal enerji aramalarına yönelik herhangi bir etüt çalışması yapılmamıştır.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen "Kayseri ve Cıvırı Jeotermal Enerji Aramaları" projesi kapsamında 2015 yılında, İncesu-Yeşilhisar (Kayseri) ilçeleri arasında kalan alanı da kapsayan 6 adet ruhsat alanında yaklaşık 850 km² lik detay jeotermal jeolojisi çalışması yapılmıştır. Jeolojik çalışmaların yanı sıra ruhsat sahalarında belirlenen profillerde 135 adet jeofizik-DES (Düşey Elektrik Sondaj) ve 99 adet jeofizik-MT (manyetotellürik) ölçüsü alınmış ve alanın jeotermal modeli belirlenmiştir. Bu çalışmalara ek olarak yapılan hidrojeokimyasal çalışmalar kapsamında inceleme alanındaki kaynak ve kuyulardan 17 adet su kimyası ve 5 adet izotop analizi yaptırılmıştır.

Planlanan ve büyük oranda uygulanan bu çalışmaların tamamı birlikte değerlendirilerek jeotermal açıdan anomali veren ve potansiyel oluşturabilecek alanlar belirlenmiştir. Bu çalışmalar ışığında söz konusu alanlarda bir jeotermal sondajın ekonomik olabilirliği ile ilgili yorumlar yapılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kayseri, jeotermal, jeofizik, hidrojeokimya

EVALUATION OF THE ERCIYES VOLCANISM IN TERMS OF GEOTHERMAL PERSPECTIVE USING GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL AND HYDROGEOCHEMICAL DATA

Serkan Karaca^a, Adnan Uslu^b, Sultan Bostan^b

^aMTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara

^bMTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi, 06800, Çankaya, Ankara

(karaca@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Detailed geothermal geology, geophysical-electrical and hydrogeochemical survey studies for geothermal energy exploration have been done at 6 different Geothermal Resources Exploration License Areas belonging to the General Directorate of MTA located in the southwest of Mount Erciyes. In addition to this, remote sensing studies were carried out within the scope of the project to determine hydrothermal alteration, linearity and the areas with temperature anomalies. The study area comprises the units of Yahyalı sequence consisting of shale and recrystallized limestone formed during the interval of Silurian-Cretaceous, which have been metamorphosed under greenschist facies conditions (Yellibel formation and Karlıgöntepe formation). The Aladağ ophiolite nappe tectonically overlies the Yahyalı sequence. The cover rocks unconformably overlie all these units. The cover rocks consist of volcanic and sedimentary rocks formed in the Middle Eocene-Quaternary interval.

In the field, geothermal fluids with low and medium temperatures were obtained via drillings for different purposes by the private sector in the previous years. However, there has not been any investigation work directly for the geothermal energy exploration.

Detailed geothermal geology studies have been done within the project of "Explorations for geothermal energy in and around Kayseri" by MTA General Directorate in 2015. The studies were carried out in a field of 850 km² that has 6 different license areas between İncesu and Yeşilhisar (Kayseri). In addition to the geological studies, 135 different geophysical-VES (Vertical Electrical Sounding) and 99 different geophysical-MT (magnetotelluric) measurements were performed in the license fields. In addition to these studies, 17 different chemical analyses of water and 5 different isotope analyses were made within the scope of hydrogeochemical studies in source and wells in the fields.

By evaluating all the studies that have been planned and mostly applied, the areas that display anomalies and have potentials in terms of geothermal aspects were specified. In the light of these studies, interpretations on the economy of the geothermal sounding on the areas in question will be able to be made.

Keywords: Kayseri, geothermal, geophysics, hydrogeochemistry

MENDERES MASİFİ KITASAL RİFT ZONLARINDA BULUNAN AKTİF JEOTERMAL SİSTEMLER

Nevzat Özgür

Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Avrasya ve Afrika plakaları arasında bulunan Doğu Akdeniz'in tektonik konumu doğrudan Anadolu ve Ege mikroplakaları tarafından belirlenmektedir. Bu plaka tektoniğine bağımlı gelişme Oligosen-Erken Miyosen zamanında Menderes Masifinde sıkışma ile birlikte bir yükselmeye neden olmaktadır. Daha sonra Orta ve Geç Miyosen zamanında gerilme tektoniğine bağımlı olarak masifte D-B yönlü Büyük Menderes ve Gediz rift zonları ile Pliyosen-Pleistosen zamanlarında Küçük Menderes rift zonu meydana gelmiş bulunmaktadır. Bu kıtasal rift zonları oluşumuna bağlı olarak yörede çok büyük sayıda aktif jeotermal sistemler, epitermal Hg, Sb, ve arsenopiritli Au cevherleşmeleri ve Orta Miyosen ve güncel volkanik kayalar ile ortaya çıkmaktadır. Aktif jeotermal sular, epitermal Hg, Sb, ve arsenopiritli Au cevherleşmeleri ve Orta Miyosen-Güncel volkanik kayaları daha çok D-B yönlü kıtasal rift zonu faylarına çapraz olarak onları kesebilen KD-GB ve/veya KB-GD faylara bağlı olmaktadır. Çalışılan alanda ilk oluşan D-B yönlü rift zonları faylarının genel olarak sıkışma tektoniğine bağlı olarak gelişmesi ve buna bağlı olarak iki genişleme tektoniğine bağlı olarak gelişen rift zonu arasındaki yükselme daha sonra KD-GB ve/veya KB-GD çapraz faylarının oluşumuna yol açmış bulunmaktadır.

Menderes Masifinde bulunan Büyük Menderes rift zonunda bazaltik andezit ve andezit ile mugearit ve trakiandezit, Küçük Menderes rift zonunda bazaltik andezit ve andezit ve Gediz rift zonunda havaiit ve mugearit petrografik ve petrokimyasal olarak belirlenmiştir. Bu volkaniklerden özellikle Denizli yöresindekiler $6,16 \pm 0,25$, $4,88 \pm 2,19$, $6,28 \pm 0,48$ ve $6,00 \pm 1,54$ my ile Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşına dahil edilebilir. Küçük Menderes rift zonunda bulunan Karaburç volkanikleri $15,0 \pm 0,2$ my Rb/Sr yaşı ve Yenişehir volkanikleri $16,7 \pm 0,5$ my K/Ar yaşı vermekte olup bu volkaniklerin bu yüzden Orta Miyosene dahil edilmesi gerekmektedir. Gediz kıtasal rift zonunda bulunan Kula volkanikleri yörede bulunan en genç volkanikler olup bunların en genç yaşları 18.000 yıla kadar devam etmektedir.

Kızıldere, Bayındır ve Salihli ve yakın çevrelerinde bulunan jeotermal sular çalışma alanındaki her bir kıtasal rift zonunda bulunan tipik örnekleri temsil etmektedir. Burada yüzeyde bulunan meteorik suların bir kısmı kayalar içinde süzülerek özellikle karbonatlı kayalardan oluşan rezervuarlara ulaşmaktadır. Çalışma alanında bulunan rezervuar kayaları içerdikleri sularla birlikte derinde bulunan volkanik ısıtıcılar tarafından ısıtılmaktadır. Sıcak magmadan gelen CO₂, SO₂, HCl, H₂S, HB, HF ve He gibi magmatik uçucular da sıcak su rezervuarına ulaşmaktadır. Burada kayalar, gazlar ve sirkulasyona uğrayan jeotermal sular arasında dengelenme koşulları ayarlanmaktadır. Yukarıya doğru yükselen sular daha çok CO₂, H₂S ve HCl içermektedir. Hidrotermal kökenli konveksiyon akımı ısınan jeotermal suları düşük olan yoğunlukları nedeniyle yeryüzüne çıkmasını sağlamaktadır. Bu sıcak sular böylece tektonik zayıf zonlar üzerinden yeryüzüne gelerek kendilerini sıcak su kaynakları, su buharları sıcak gaz çıkışları olarak göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Menderes Masifi, kıtasal rift zonları, hidrojeolojik modelleme

ACTIVE GEOTHERMAL SYSTEMS IN THE CONTINENTAL RIFT ZONES OF THE MENDERES MASSIF

Nevzat Özgür

Süleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The tectonic position of the eastern Mediterranean area between the Eurasian and African plates is controlled by the Anatolian and Aegean micro plates. This plate tectonic development results in the uplift of the Menderes Massif showing a dome shaped structure due to compressional tectonic features from Oligocene to Middle Miocene. From Early to Middle Miocene, the continental rift zones of the Büyük Menderes, the Küçük Menderes and the Gediz were formed by extensional tectonic features, which strike E-W generally and are represented by a great number of thermal waters, epithermal Hg, Sb, and Au mineralizations, and volcanic rocks of Middle Miocene to recent age. The thermal waters, epithermal Hg, Sb, and arsenopyrite-Au mineralizations are related to faults diagonal to the general strike of the rift zones, and elongated preferentially NW-SE and/or NE-SW. These faults are probably generated by compressional tectonic stress that leads to the deformation of uplift between two extensional rift zones.

In the Menderes Massif, basaltic andesite, andesite, mugearite and trachyandesite in the rift zone of the Büyük Menderes, basaltic andesite and andesite in the rift zone of the Küçük Menderes and hawaiite and mugearite in the rift zone of the Gediz have been determined petrographically and petrochemically. The volcanics in the rift zone of the Büyük Menderes show ages ranging from 6.00 ± 1.54 to 4.88 ± 2.15 Ma and can be assigned to Late Miocene to Early Pliocene. In the rift zone of the Küçük Menderes, the volcanics have ages of 15.0 ± 0.2 Ma in Karaburç (Rb/Sr age) and 16.7 ± 0.5 Ma in Yenişehir (K/Ar age) and are of Middle Miocene. The Kula volcanics in the rift zone of the Gediz have an age up to 18.000 Ka.

The thermal waters of Kızıldere, Bayındır, and Salihli represent typical examples of active geothermal waters in the investigated area. The meteoric waters in the drainage area percolate at fault zones and permeable clastic sediments into the reaction zone of the roof area of a magma chamber situated in a probable depth of up to 5 km where meteoric fluids are heated by the cooling magmatic melt and ascend to the surface due to their lower density caused by convection cells. The volatile components of CO_2 , SO_2 , HCl, H_2S , HB, HF, and He out of the magma reach the geothermal water reservoir where equilibrium occurs between altered rocks, gas components, and fluids. Thus, the geothermal waters ascend in the tectonical zones of weakness at the continental rift zones of the Menderes Massif in terms of hot springs, gases, and steams. These fluids are characterized by high to medium CO_2 , H_2S and NaCl contents.

Keywords: Menderes Massif, continental rift zones, thermal waters, hydrogeological modeling

KAPADOKYA JEOTERMAL SİSTEMİNDEKİ JEOTERMAL AKIŞKANLAR VE ALTERE KAYAÇLARDA NADİR TOPRAK ELEMENT KONSANTRAYONLARI

Mehmet Furkan Şener^a, Mehmet Şener^b

^aNiğde Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 51240 Niğde

^bNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240 Niğde

(mfsener@nigde.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Orta Anadolu Volkanik Provansı (OAVP) içerisinde yer alan Niğde, Nevşehir ve Aksaray ilerinin jeotermal kaynak potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye’de bulunan Kapadokya volkanik zonundan jeotermal akışkanlar, yüzey suları ve altere kayaç örnekleri derlenmiştir. Elde edilen veriler ile alanın jeokimyasal ve hidrojeokimyasal özellikleri yorumlanmış ve bu sonuçlara bağlı olarak alanda bulunan jeotermal sistemlerin hidrotermal alterasyon ilişkisi ortaya konulmuştur.

Kapadokya jeotermal provansı olarak adlandırılan bu alan içerisinde tektonik hatlarla kontrol edilen iki farklı jeotermal sistem bulunmakta ve iki sisteme ait beşi aktif ikisi potansiyel olduğu düşünülen toplam yedi adet jeotermal alan tespit edilmiştir. Bu sistemler; Tuzgözü Fay Zonu ile Keçiboyduran-Melendiz Fayı arasında kalan alanda bulunan jeotermal sistem ve Keçiboyduran-Melendiz Fayı’nın kuzeyinde bulunan jeotermal sistemlerdir.

Nadir toprak element (NTE) kompozisyonları jeotermal akışkan, yüzey suları ve altere kayaçların kullanımında karışım ve su-kayaç etkileşimlerinin araştırılmasında kullanışlı bir yöntemdir. Jeotermal akışkan, yüzey suları ve çökelimlerin NTE kompozisyonları, sıcaklığın akışkan örneklerdeki NTE farklılaşmasında önemli bir etkisi olduğunu belirtmektedir. Eu ve Ce anomalileri (Eu/Eu*, Ce/Ce*) bazı örneklerde görünür olabilir ve bununla ilişkili olarak jeolojik ana mineraller tarafından Eu ve Ce bollukları kalıtsalda olabilir veya su-kayaç etkileşimi boyunca bu elementlerin farklılaşmaları oluşmuş olabilir. Çalışma alanına ait altere kayaç numunelerinin ve aynı lokasyonlardan derlenen su numunelerinin NTE ve itriyum jeokimyası sonuçları, her bir sistemin kendi içerisinde oldukça benzer özellikleri olduğunu ve aynı lokasyona ait su ve kayaç örneklerinde aynı anomalileri verdikleri ortaya koymuştur. Dolayısı ile sistem içerisindeki hidrotermal akışkanın yüzeye ulaştığı ve yüzey kayaçlarla etkileşime girdikleri saptanmıştır.

Jeolojik, jeokimyasal, hidrojeokimyasal ve jeofizik verilerin birlikte değerlendirilmesi ile oluşturulan Kapadokya Jeotermal Provansına ait kavramsal jeotermal modele göre; alandaki jeotermal kaynaklar birincil ve ikincil tektonik kuşaklar tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca, Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı mermer ve gnayslar sistemin hazne kayasını, Geç Kretase yaşlı gabro/granodiyorit sokulumları, jeogradyan ile bölgesel tektonik sonucu gelişen muhtemel bir kabuk incelmeleri ile yüzeye yaklaşan ısı akıları sistemin ısı kaynağını ve Kapadokya volkanitlerine ait tüf ile ignimbritlerde sistemin örtü kayasını oluşturmaktadır.

Tüm bu çalışmalara göre, alanda önemli bir jeotermal potansiyel bulunduğu görülmektedir. Çalışma alanında bulunan jeotermal sistemin rezervuar veya hazne kayası ile örtü kayasında herhangi bir sorun bulunmamakta, sistemde jeotermal akışkan problemi bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kapadokya, jeotermal, nadir toprak elementleri, hidrotermal alterasyon

RARE EARTH ELEMENT CONCENTRATIONS IN GEOHERMAL FLUIDS AND ALTERED ROCKS FROM THE CAPPADOCIA GEOHERMAL SYSTEM, TURKEY

Mehmet Furkan Şener^a, Mehmet Şener^b

^aNiğde University, Faculty of Arts and Science, Department of Geography, 51240, Niğde

^bNiğde University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering, 51240, Niğde
(mfsener@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the geothermal resource potential of Niğde, Nevşehir and Aksaray provinces located in the Central Anatolian Volcanic Province (CAVP) was aimed to determine. Geothermal fluids, surface water, and altered rock samples were collected from the Cappadocia volcanic zone in Turkey. The geochemical and hydrogeochemical characteristics of the area were interpreted using the obtained data and depending on these results hydrothermal alteration relations of geothermal systems in the field were demonstrated.

There are two different geothermal systems in the area called Cappadocia Geothermal Province (CGP), which are controlled by tectonic lines, and a total of seven geothermal fields including five active and two potential ones were determined. One of these geothermal systems is located between the Tuzgölü Fault Zone and Keçiboyduran-Melendiz Fault, while the other is located to the north of Keçiboyduran-Melendiz Fault.

Using the rare earth element (REE) composition of the geothermal fluids, surface waters and altered rocks is a useful tool in exploration of mixing and water-rock interaction. The REE composition of geothermal fluids, surface water, and precipitates indicate that temperature has a strong effect on REE fractionation in the sampled fluids. Eu and Ce anomalies (Eu/Eu, Ce/Ce*) are visible in several samples and can be related to the inheritance of Eu and Ce abundances from geological host materials or to the fractionation of these elements during water-rock interactions. REE and Yttrium geochemistry results of altered rock samples and water samples from the same location in study area exhibit that each system has quite similar features in itself and gives the same anomaly of water and rock samples from the same location. Hence, it was determined that the hydrothermal fluid in the geothermal system has reached to surface and interacted with the surface rocks.*

According to the conceptual geothermal model of Cappadocia Geothermal Province generated based on geological, hydrogeochemical and geophysical data, the geothermal resources in the field area are controlled by primary and secondary tectonic belts. Also, according to this conceptual geothermal model, the Paleozoic-Mesozoic marble and gneiss constitutes the reservoir rock. The Late Cretaceous intrusions of granodiorite/gabbro, geogradient and impending heat fluxes to the surface with a possible crustal thinning that developed after the regional tectonism constitute the heat sources. The tuff and ignimbrites of Quaternary Cappadocia Volcanics, on the other hand, constitute the seal rock of the geothermal system.

As a result of all these studies, Cappadocia region appears to have a significant geothermal potential. There are no problems of reservoir or seal rock in the study area, but geothermal fluid of the system is problematic.

Keywords: Cappadocia, geothermal, rare earth elements, hydrothermal alteration

KIZILDAĞ VE ERZİN OFİYOLİTLERİ'NDEN (HATAY) ÇIKAN DÜŞÜK SICAKLIKLIL MİNERALLİ SULARIN JEOKİMYASAL, İZOTOPIK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE JEOTERMAL POTANSİYELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Galip Yüce^a, Francesco Italiano^b, Walter D'Alessandro^b, Didem Yasin^c,
Ahmet H. Gülbay^c, Sergio Bellomo^b

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Beştepe, Ankara

^bIstituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Sez. Palermo, İtalya

^cEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Meşelik, Eskişehir

(galipyuce@gmail.com)

ÖZ

Çalışma alanı tektonik olarak aktif olan Ölü Deniz Transform Fayı ile Anadolu, Arap ve Afrika plakalarının üçlü birleşim noktasına yakın bir konumda yer almaktadır. Troodos, Baer-Bassit ve Semail ofiyolit kuşağının devamı olarak değerlendirilen Kızıldağ ofiyoliti ile Erzincan ofiyolitinden çıkan düşük sıcaklıktaki termal suların jeokimyasal özelliklerini ve kökenini araştırmak, jeotermal potansiyellerini değerlendirmek amacı ile 15 farklı noktadan alınan 30 adet örnekte majör iyon, iz element ve izotop analizleri ile serbest ve çözünmüş gaz analizleri yapılmıştır. Örneklenen suların beslenimi ile yağış arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla farklı kotlardaki yağışlardan da izotop örnekleme yapılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre Kızıldağ ofiyolitinden çıkan kaynak suları düşük sülfat ile magnezyum içeriğine sahip Na/Ca HCO₃ ve CaHCO₃'lü sular sınıfında yer alırken, Erzincan ofiyolitinden alınan sular MgHCO₃, CaSO₄ ve NaCl sular sınıfında yer alır. Erzincan ofiyolit suları, serpantinleşmenin egemen olduğu ve pH değerinin 12.15'e kadar yükseldiği, redoks potansiyelinin ise -870 mV'lara kadar düştüğü Kızıldağ hiperalkalin ofiyolit sularının aksine asidik özelliktedir.

Kızıldağ ofiyolitlerinden alınan sular, izotopik olarak Doğu Akdeniz Doğrusu üzerinde yer alırken, kuzeyindeki Erzincan'den alınan örnekler ise yerel meteorik doğru üzerindedir. Kızıldağ ofiyolitlerinden çıkan düşük sıcaklıklı sulardaki gazlar genel olarak kabuksal kökenli ve abiyojenik olup %10-20 arasında değişen düşük oranlarda mantosal katkıya sahiptir. Serpantinleşmenin egemen olduğu Kızıldağ Ofiyolitlerinden çıkan gazlar başlıca CH₄, H₂ ve N₂ iken, Erzincan ofiyolitlerinden alınan sulara ise CO₂ daha yüksek, Erzincan-Gökdere'den alınan örnekte ise CH₄ yüksektir. Mantosal katkı miktarları Erzincan aktif fayı uzantısındaki abiyojenik kökenli Erzincan-Gökdere örneği (A71) ve Düziçi-İskenderun aktif fay zonu yakınından alınan örnekte (A34) artış göstermektedir (sırasıyla, %48 ve %83). Jeotermal potansiyel açısından, örneklerdeki silis içeriğine bağlı olarak hesaplanan tahmini rezervuar sıcaklıkları ise Kızıldağ ofiyolitlerinde 50-78 °C aralığında değişirken, Erzincan civarı için bu sıcaklıklar 60-160 °C arasında değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızıldağ ve Erzincan ofiyolitleri, Hatay, su ve gaz jeokimyası, jeotermal potansiyel

* Bu çalışma TÜBİTAK 111Y090 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

COMPARISON OF GEOCHEMICAL AND ISOTOPIC CHARACTERISTICS OF LOW-TEMPERATURE MINERAL WATERS FROM THE KIZILDAĞ VS. ERZİN OPHIOLITES (HATAY) AND THE EVALUATION OF THEIR GEOTHERMAL POTENTIALS

**Galip Yüce^a, Francesco Italiano^b, Walter D'Alessandro^b, Didem Yasin^c,
Ahmet H. Gülbay^c, Sergio Bellomo^b**

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara

^bIstituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Sez. Palermo, Italy

^cEskisehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, Meselik, Eskisehir
(galipyuce@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is close to the tectonically active Dead Sea Transform Fault and the triple-junction point of Anatolian, Arabian and African plates. In order to investigate geochemical characteristics and the origin of thermal waters from Erzin (Hatay) and Kizildag ophiolite bodies, which are considered as an extension of the peri-Arabian ophiolite belt, major ions, trace elements, dissolved gas and isotope analyses were performed on 30 samples collected from 15 different locations. Furthermore, samples from rainfall at different altitudes were collected and analyzed for isotopes to determine the recharge areas of the groundwater samples in the study area.

Based on the analytical results, the water samples from the Kizildag ophiolite can be classified as low sulphate and magnesium content Na/Ca HCO₃ and CaHCO₃ type, while the waters from Erzin ophiolite are of MgHCO₃, CaSO₄ and NaCl type. The Erzin ophiolite waters display acidic features contrary to the Kizildag hyperalkaline ophiolite waters with the pH=12.15 and very low redox potential (down to -870 mV).

The waters from the Kizildag ophiolite body isotopically plot on the EMMWL, whereas the Erzin ophiolite waters, further north, fall on the LMWL. The gasses in low-temperature waters of the Kizildag ophiolite are CH₄, H₂ and N₂ dominated and generally of abiogenic and crustal origin, with a low mantle contribution for helium in the range from 10 to 20 %. While CO₂ is abundant in the most Erzin ophiolite waters, abiogenic CH₄ is the dominant gas in the waters of Gokdere (Erzin). Mantle contribution for helium increases for the abiogenic originated Erzin-Gokdere sample (A71) located on the extension of Erzin active fault and sample (A34) which is close to Duzici-Iskenderun active fault zone (48% and 83%, respectively). With respect to the geothermal potential, the estimated reservoir temperatures were calculated by using silica geothermometry that varies between 50-78 °C for the waters from the Kizildag ophiolite and 60-160 °C for those of Erzin ophiolite.

Keywords: Kizildag and Erzin ophiolites, Hatay, water and gas geochemistry, geothermal potential

* This study was supported by TUBITAK project No. 111Y090.

JEOTERMAL ENERJİ
Geothermal Energy

Poster/Posters

ŞIRNAK İLİ'NİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yakup Anıt^a

*^aŞırnak Üniversitesi, Şırnak Meslek Yüksekokulu Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü,
Sondaj Programı
(yakupanit@hotmail.com)*

ÖZ

21.yy'da gelişen sanayi ve teknoloji karşısında ve artan dünya nüfusundan dolayı ülkemizde ve dünyada enerjiye olan ihtiyaç artış göstermektedir. Günümüz dünyasında enerji ihtiyacının büyük bir kısmı fosil kaynaklı enerji ürünleriyle karşılanmaktadır. Tükenilebilir türdeki fosil enerji kaynaklarında azalma ve bazı kaynakların yol açtığı çevresel sorunlar, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarını arama çabasına itmiştir. Jeotermal enerji de bu kaynaklar arasında yenilenebilir, çevreci ve dışa bağımlı olmadan kullanılabilir bir kaynak türüdür.

Türkiye jeotermal kaynakları bakımından dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi jeotermal kaynaklar açısından önemli bir yere sahiptir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Diyarbakır (Çermik), Batman (Taşlıdere), Siirt (Billoris), Şırnak (Hısta ve Zümrütdağ), Şanlıurfa (Karaali), Mardin (Dargeçit-Germav), Adıyaman (Tilek) ve Gaziantep (Kartalköy)'te jeotermal kaynaklar bulunmaktadır. Bu bildiriye, Şırnak ilinin Güçlükönak ilçesine bağlı Hısta Jeotermal kaynakları incelenecektir. Jeotermal kaynağın bulunduğu alanın jeolojisi, suyun kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerinde durulacaktır.

Anahtar kelimeler: Jeotermal, yenilenebilir enerji, Güçlükönak

ASSESSMENT OF GEOTHERMAL ENERGY POTENTIAL OF THE ŞIRNAK PROVINCE

Yakup Anıt^a

^aŞirnak University, Şirnak Vocational School of Mining and Mineral Extraction Division,
Drilling Program
(yakupanit@hotmail.com)

ABSTRACT

The developing industry and technology in the 21st century as well as growing world population has resulted in increase in the need of energy. Today, a large part of the energy requirement is met from fossil-based energy products. The decrease in the exhaustable type fossil energy resources and environmental problems resulting from some resources have led to seek new and renewable energy sources. Among these sources, geothermal energy is a resource that is renewable, environmentally friendly and can be used without being dependent on outside sources.

Turkey is one of the important countries in the world in terms of geothermal resources. The Southeastern Anatolia Region has a significant place in terms of geothermal resources. Within the Southeast Anatolia Region, Diyarbakir (Cermik), Batman (Taşlıdere), Siirt (Billoris), Şirnak (Hista and Zümriüdağ), Şanlıurfa (Karaali), Mardin (Darğeçit-Germav) Adiyaman (Tilek) and Gaziantep (Kartalköy) provinces have geothermal resources. In this study, the geothermal resources of Hista, which is located within the Güçlükönak district of Şirnak province, will be examined. The main emphasis will be given to the geology as well as the chemical and physical properties of water in the geothermal area.

Keywords: *geothermal, renewable energy, Güçlükönak*

PAMUKKALE (DENİZLİ) VE YAKIN ÇEVRESİ JEOTERMAL SULARININ HİDROJEOLOJİK, HİDROJEOKİMYASAL VE İZOTOP JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Duygu Sengül Kutlu^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma kapsamında Pamukkale (Denizli) ve yakın çevresi jeotermal sularının hidrojeolojik, hidrojeokimyasal ve izotop jeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Çalışma alanında, jeolojik olarak Menderes Masifine ait metamorfik kayalar ile Mesozoyik, Pliosen ve Kuvaterner yaşlı kayalardan oluşmaktadır. Stratigrafik olarak Paleozoik yaşlı Menderes Masifi Metamorfikleri (İğdecik Formasyonu), Neojen yaşlı Kızılburun Formasyonu, Sazak Formasyonu, Kolonkaya Formasyonu ve Tosunlar Formasyonu bulunur. Çalışma alanı ve yakın çevresinde Paleozoyik yaşlı mermerler, Mesozoyik yaşlı kireçtaşları ve Pliosen yaşlı alüvyon ve travertenler geçirimsiz kayaç görevini üstlenirken hidrojeolojik olarak önemli rol oynamaktadır. Çalışma alanında Sazak Formasyonu ve Menderes Masifi Metamorfikleri (İğdecik Formasyonu) jeotermal suların rezervuar özelliğini gösterirken, Alüvyon soğuk suların haznesini oluşturur. Menderes Masifine ait şistler, Kolonkaya, Kızılburun ve Tosunlar Formasyonları geçirimsiz taban kayacı ve örtü kayacı rolü üstlenmektedir.

Çalışma alanında üç farklı sıcak su lokasyonundan su örnekleri alınmıştır ve alınan bu örneklerde katyon ve anyon analizleri yapılmıştır. İnceleme alanında esas kaynak suları yaklaşık 35°C sıcaklığa sahip olup genel olarak Ca-Mg-HCO₃ tipi sular olarak adlandırılabilir. Pamukkale ve yakın çevresi jeotermal suları Ca>Na+K>Na baskın katyonlar ve HCO₃>SO₄>Cl baskın anyonlar olarak sınıflandırılabilir. İnceleme alanındaki jeotermal sular Cl-SO₄-HCO₃ üçgen diyagramına göre magmatik ısıtıcı tarafından ısıtılmış sular sınıfına girmektedir. Sülfat içeriğinin yüksek olduğu da gözlenmektedir. Çalışma alanındaki sıcak sulara jeokimyasal termometre analizleri uygulanmış ve ortaya çıkan diyagramlarda sıcak suların belli bir kısmının kısmi dengelenmiş sular sınıfına girdiği bir kısmının ise ham sular sınıfına girdikleri saptanmıştır. Tüm jeotermometre sonuçları ve mevcut kuyuların rezervuar sıcaklıkları birlikte değerlendirildiğinde jeotermal suların rezervuar sıcaklıkları 160- 250°C arasında olarak gözlenmektedir. Termal suların δ²H değerleri -61,9 ile -51,8 arasında değişirken, δ¹⁸O değerleri ise -9,23 ile -5,84 arasında değişim göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu Bölgesi, Büyük Menderes rift zonu, Pamukkale, jeotermal sular, hidrojeolojik modelleme, travertenler

HYDROGEOLOGICAL, HYDROGEOCHEMICAL AND ISOTOPE GEOCHEMICAL FEATURES OF THE THERMAL WATERS IN PAMUKKALE (DENİZLİ) AND ENVIRONS

Duygu Sengül Kutlu^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel University, Institute of Natural and Applied Sciences, Isparta

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, hydrogeological, hydrogeochemical and isotope geochemical features of geothermal waters in Pamukkale (Denizli) and environs were investigated. The study area is composed of the Paleozoic metamorphic rocks of Menderes Massif, Mesozoic limestones, Eocene, Pliocene and Quaternary sediments. Stratigraphically, the Paleozoic Menderes Massif metamorphics (İğdecik Formation), Pliocene Kızılburnu Formation, Sazak Formation, Kolonkaya Formation and Tosunlar Formation are found in the region. The Paleozoic marbles, Mesozoic limestones and Pliocene alluvium and travertine serve as the permeable rocks and play an important role from the view of hydrogeological points in the study area. The Sazak Formation and İğdecik Formation of Menderes Massif in the study area show the features of reservoir rock of the geothermal waters, whereas the alluvium forms the aquifer of cold groundwaters. The schists of the Menderes Massif, Kolonkaya Formation, Kızılburun Formation and Tosunlar Formation are the important impermeable basement and cap rocks in the investigation area.

Cation and anion analyses were performed on water samples collected from three different locations in the study area. The main source of water in the study area with temperature approximately 35°C can be considered as Ca-Mg-HCO₃ type exchange waters in general. The thermal waters in Pamukkale and environs waters are of Ca>Na+K>Mg as dominant cations and HCO₃>SO₄>Cl as dominant anions. According to Cl-SO₄-HCO₃ triangular diagram, geothermal waters in the study area fall into the area of magmatic vapor and steam-heated waters. High sulphate contents are observed. Geochemical thermometer analyses were applied on the thermal waters, and the resulting diagram shows that some thermal waters fall in partial offset class waters, while some are classified as raw water class waters. When all geochemical thermometer results and reservoir rock temperatures of the geothermal waters are evaluated together, the existing well temperature is observed between 160-250°C. δ²H value of the thermal waters ranges from -61.9 to -51.8, while δ¹⁸O values vary from -9.23 to -5.84. Tritium contents of the thermal waters in the study area are between 0.7 and 3.3 TU. In this case, the mixing ratio of cold water in the hot waters of the investigation area is quite small or almost never.

Keywords: Western Anatolia, the rift zone of the Büyük Menderes, Pamukkale, thermal waters, hydrogeological modeling, travertines

JEOTERMAL ENERJİ SANTRALLERİNDE YER SEÇİMİ PROBLEMİNİN ANALİTİK AĞ SÜRECİ (ANP) YAKLAŞIMI İLE ÇÖZÜLMESİ

Fatma Taraf^a, Harun R. Yazgan^b

^a*Alsım Alarko, Gebze Organize Sanayi, İhsan Dede Cad., 800. Sok. Gebze, Kocaeli*

^b*Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya
(fatmataraf@hotmail.com)*

ÖZ

Enerji kavramı, dünyanın en önemli sorunlarından biridir. Ülkenin sahip olduğu fosil kaynakları enerji ihtiyacını karşılayacak düzeyde değildir, bu kaynakların çevreye ve atmosfere verdiği kirlilik gibi etkenler insanları yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönlendirmiştir. Yenilenebilir enerji, doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen bir enerji kaynağını ifade etmektedir. Jeotermal enerji, su enerjisi, güneş enerjisi, rüzgar gücü ve biyokütle enerjisi en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Jeotermal enerji, yer kabuğu içinde erişilebilir derinliklerdeki geçirimli kayaların içinde bulunan ısı enerjisidir. Ekonomik önemdeki jeotermal enerji birikimi, sıcaklığı 40°C – 380°C arasında olup, 3000 metreye kadar olan derinliklerde geçirimsiz kayalar altında yer alan, geçirimli hazne kayalar içinde bulunmaktadır. Türkiye, Alp- Himalaya orojenik kuşağında bulunmaktadır ve bunun sonucu olarak da Miyosen veya daha genç grabenler gelişmiştir. Bu fay hatları boyunca ülkede oldukça fazla doğal sıcak su akışı mevcuttur. Türkiye, Jeotermal kaynakların bolluğu bakımından dünyanın ilk yedi ülkesi arasındadır. Bu kaynakların etkili bir şekilde kullanılması sadece enerji teminini sağlamaya katkıda bulunmayacak aynı zamanda yeni bir iş sahasının oluşmasına yardımcı olacaktır. Bugüne kadar jeotermal kaynakları, yüksek sıcaklıklı (180°C–380°C), düşük ve orta sıcaklıklı (25°C-180°C) olmak üzere araştırılmış; bunlardan yüksek sıcaklıklı jeotermal kaynaklar, elektrik enerjisi eldesi dışında kalan alanlarda kullanılmıştır. Ancak özellikle ileri ülkelerde yapılan yeni araştırmalar, düşük ve orta sıcaklıklı kaynaklardan da elektrik enerjisi üretilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, jeotermal enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretilmesi konusunda sınırlamalar ortadan kalkmış, elektrik enerjisi üretim sıcaklığı 80°C'ye kadar inmiştir.

Son yıllarda Analitik Ağ Süreci (ANP)'ni özellikle seçim ve karar problemlerinin çözümünde çok yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz. Öncelikli olarak seçim problemini etkileyen ana kriterler ve her bir ana kriterin alt kriterleri ve alternatifler belirlenerek ağ modeli oluşturulmaktadır. Sonraki aşamada ise, ana kriterler ve alt kriterler arasındaki etkileşimler belirlenmektedir. Kriterlerin her bir alternatif seçeneği dikkate alınarak ikili karşılaştırmalarının tamamlanmasıyla, alternatiflerin aldıkları puanlar elde edilmekte ve seçim kararı verilmektedir. Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan jeotermal enerji tesislerinde yer seçimi problemi ele alınmıştır. Problemin çözümünde çok ölçütlü karar verme tekniklerinden ANP kullanılmıştır. Kuruluş yeri seçimine etki eden; jeolojik, jeotermal kaynak özellikleri, ekonomik ve politik faktörler gibi ana kriterler ve alt kriterleri esas alınarak aday bölgeler değerlendirilmiş en uygun olanın belirlenmesi sağlanmıştır. Yapılan çalışma ülkemizde kurulması düşünülen yenilenebilir enerji kaynakları tesislerinin yer seçimi için yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Santral yeri seçimi, çok kriterli karar verme, analitik ağ süreci

THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF SELECTION OF A PLANT LOCATION FOR GEOTHERMAL ENERGY WITH THE APPROACH OF ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP)

Fatma Taraf^a, Harun R. Yazgan^b

^a*Alsım Alarko, Gebze Organized Industry, Ihsandede Str.,800. Str., Gebze, Kocaeli*

^b*Sakarya University, Department of Industrial Engineering, Sakarya, Turkey
(fatmataraf@hotmail.com)*

ABSTRACT

Sustainability of energy is one of the most important issues of the world. The fossil sources of the country are not enough to meet the need. The environmental and air pollution of these sources have made people to use renewable energy sources. Renewable energy is the kind of energy that occurs as the same in the next day within the natural cycle process. Geothermal energy, hydro-power, solar energy, wind power and biomass energy are the major renewable energy sources.

Geothermal energy is called the heat energy that exists in permeable rocks at accessible depths within the crust of the earth. Geothermal energy that is economically important has a temperature between 40°C - 380°C and exists in impermeable rocks depths up to 3000 meters located beneath the reservoir rocks. Turkey is located in the Alpine- Himalayan orogenic belt, and the Miocene or younger grabens have been developed as a result of this orogenesis. Along these fault lines, there is a great deal of natural hot water flow in the country. Turkey is placed among the first seven countries in terms of the abundance of geothermal resources all around the world. The effective use of these resources will contribute to not only security of energy supply but also help the formation of new employment areas. Until now, geothermal resources have been investigated as high-temperature (180°C - 380°C), low- and medium-temperature (25°C - 180°C); these high -temperature geothermal resources have been used in other areas outside the production of electricity. However, current research carried out in developed countries in particular reveals that low- and medium-temperature sources can produce electrical energy. Therefore, this has eliminated the restrictions on the production of electricity from geothermal energy sources and enabled electricity to be generated up to 80° C.

In the recent years, it is seen that Analytic Network Process (ANP) is widely used in solving the problem of selection and decision in particular. First of all, by determining the main criteria and sub-criteria of each of the main one and alternatives which have an impact on the problem of selection, a network model is created. At the next stage, interaction between the main criteria and sub-criteria is determined. By considering an alternative option of the criteria and completing each pairwise comparison, scores of alternatives are obtained and the selection is decided on. This study handles the problem of selection of a plant location for geothermal energy as one of the renewable energy sources. As one of the multi-criteria decision-making techniques, ANP is used in solving the problem. Candidate institutions have been evaluated according to the main and sub-criteria (such as, geology, features of geothermal resource, economy and politics) affecting the selection of the site, and the most appropriate one has been determined. Our study is thought to shed on light on the choice of a location for future renewable energy plants in our country.

Keywords: Selection of the location of power Plant, multi-criteria decision making, analytic network process

GÜVENDİK-MALGAÇEMİR (AYDIN) ARASINDA BULUNAN JEOTERMAL SULARIN HİDROJEOLJİK, HİDROJEOKİMYASAL VE İZOTOP JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Seda Zehra Tekkanat^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Güvendik-Malgaçemir arasında bulunan çalışma alanı Sultanhisar ilçe sınırları içinde Büyük Menderes kıtasal rift zonunun orta kısmında bulunur. Burada jeolojik istif Paleozoyik yaşlı Menderes masifi metamorfik kayalar ile Orta Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı tortul kayalardan oluşmaktadır. Çalışma alanında temel kayalar gnayslardır ve bunlar tedrici olarak mikaşistlere geçerler ve bazen de mermerleri örterler. Bu yüzden onlar üzerinde örtü kayacı görevi üstlenirler. Mermerler sahada oldukça yaygın olup ince kalsit damarlı, erime boşluklu, yer yer dolomitik ve bazen muskovit ve serizit arakatlıdır. Metamorfizma dolayısıyla karst boşlukları dışında gözeneklilik tamamen ortadan kalkmıştır. Buna karşın yoğun tektonik olaylar nedeniyle kayalardaki geçirimsizlik artmış ve böylece kayanın rezervuar kayac özelliği artmıştır. Çalışma alanında temeli oluşturan metamorfik kayalar Orta Miyosen yaşlı alttan üste doğru çakıltaşı, kumtaşı, miltaşı ve kiltası olarak ardalanmış tortullar tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Sonuncular da yine uyumsuz olarak Pliyosen yaşlı tortullar tarafından örtülmektedir. Bu tortullar kiltası, killi kireçtaşı ve kumtaşı ardalanması şeklindedir. Kuvaternerde Pliyosen çökelleri üzerine uyumsuz olarak az tutturulmuş çakıltaşı, kumtaşı, çakıl, blok, kil, kum ve mil karışımından oluşan alüvyon, yamaç molozu ve travertenler gelmektedir,

Hidrojeolojik olarak çalışma alanında Salavatlı, Güvendik ve Malgaçemir olmak üzere 3 (üç) sıcak su kaynağı bulunmaktadır. Bunlar D-B doğrultulu Büyük Menderes rift zonu faylarının denetiminde beslenen ve K-G doğrultulu faylarla sınırlanan alanda bulunmaktadır. Araştırma alanında Salavatlı ve yakın çevresinde açılan araştırma, üretim ve geri basma kuyuları dışında Malgaçemir-Güvendik arasında 850 m derinliğe kadar ulaşan 2 (iki) adet sondaj kuyusu açılmıştır. Bunlardan biri 140 °C sıcaklığa ve 40 l/s debiye sahip bulunmaktadır. Bu yüzden (1) çalışılan alanın jeolojisi güncellenmiş, (2) özellikle sıcak sular ile etkileşimi olan rezervuar kayalarının petrografik tanımı yapılmış, (3) bu rezervuar kayalarının kayac-sıcak su etkileşiminden hasıl olan hidrotermal alterasyon mineralojisi yoğun kayac mikroskop çalışmaları ile ortaya çıkarılmış (4) açılan kuyudan alınan su örneklerinde hidrojeokimyasal ve izotop jeokimyasal özellikler araştırılmış ve (5) açılan kuyu baz alınarak burada bulunan jeotermal sular hidrojeolojik olarak modellenmiştir.

Anahtar kelimeler: Menderes Masifi, Büyük Menderes rift zonu, Malgaçemir, jeotermal sular, hidrojeolojik modelleme

HYDROGEOLOGICAL, HYDROGEOCHEMICAL AND ISOTOPE GEOCHEMICAL FEATURES OF THE THERMAL WATERS BETWEEN GÜVENDİK AND MALGAÇEMİR (AYDIN)

Seda Zehra Tekkanat^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel University, Institute of Natural and Applied Sciences, Isparta

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area between Güvendik and Malgaçemir is located within the boundaries of town of Sultanhisar in the middle part of the continental rift zone of the Büyük Menderes. The geological sequence in the investigated area consists of Paleozoic metamorphic rocks of the Menderes Massif and Middle Miocene, Pliocene and Quaternary sediments. The basement rocks in the area are the gneisses that pass to the mica schists gradually, and cover the marbles in some places. Therefore, the gneisses can be considered as cap rocks. The marbles in the field are widespread and show calcite veins, karst holes, dolomitic composition and intercalated with muscovite and sericite. Due to metamorphism, the porosity in these rocks has disappeared with the exception of karst holes. In comparison, the permeability of the rocks increased due to intense tectonics so that the reservoir features of the rocks increase. Stratigraphically, the metamorphic basement rocks in the investigated area are unconformably overlain by an intercalation of conglomerate, sandstone, siltstone and claystone. The last sequence is unconformably overlain by Pliocene sediments consisting of an alternation of claystone, clayey limestone and sandstone. In Quaternary, alluvium composed of conglomerate, sandstone, gravel, sand, block, clay and travertines overlie the Pliocene sediments unconformably.

Hydrogeologically, there are 3 (three) hot springs in the area, namely Salavatlı, Güvendik and Malgaçemir. These hot springs are fed and developed under the control of the E-W oriented faults and, it has been limited by the N-S oriented faults. With exceptions of the exploration, production and reinjection wells in Salavatlı and environs, there are 2 (two) wells with a depth up to 850 m. One of these wells has a reservoir temperature up to 140 °C and a flow rate up to 40 l/s. Therefore, (1) geological mapping of the working area has been updated, (2) the reservoir rocks having an interaction with thermal waters were determined petrographically, (3) hydrothermal alteration in connection with water-rock interactions was revealed by rock microscopic investigations, (4) hydrogeochemical and isotope geochemical features of the thermal waters from the locations in the investigated area were clarified comprehensively and (5) thermal waters in the study area were modelled.

Keywords: *Menderes Massif, the rift zone of the Büyük Menderes, Malgaçemir, thermal waters, hydrogeological modelling*

KURŞUNLU (SALİHLİ, MANİSA) VE YAKIN ÇEVRESİ JEOTERMAL SULARININ HİDROJEOLÖJİK, HİDROJEOKİMYASAL VE İZOTOP JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Barbaros Yıldırım^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma Kurşunlu (Salihli, Manisa) ve yakın çevresi jeotermal sularının hidrojeolojik hidrojeokimyasal ve izotop jeokimyasal özelliklerini inceleyen tez çalışmasıdır. Çalışma alanı Batı Anadolu Bölgesinde Gediz Grabeninde bulunur. Deniz seviyesinden 228 metre yükseklikte 38°27'02.5" K enlem 28°06'55.0" D boylamlarındadır. Bölgenin temelini Menderes masifi metamorfizmaları oluşturur. Bunların üzerine bordo renkli konglomera ve kumtaşlarından oluşan Miyosen tortulları gelir. Alacalı ve bozca renkli miltası, kumtaşı konglomera ve kiltası seviyelerinden oluşan Pliyosen ile Kuvaterner yaşlı alüvyonlar en üste gelirler. Çalışma alanının orta kesimlerinde kuvars şistler bulunur. Bol kırık ve çatlaklı olan bu birim hazne özelliği taşır. Diğer hazne özelliği gösteren kaya grubu ise porozite ve permeabiliteleri iyi olan Azıtepe mermerleridir.

Çalışma alanında altı farklı sıcak su lokasyonundan su örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde kation ve anyon analizleri yapılmıştır. İnceleme alanındaki sıcak sular genel olarak Na-HCO₃ tipi sular olarak adlandırılabilir. Kurşunlu ve yakın çevresi jeotermal suları Na+K>Ca>Mg baskın kationlar ve baskın HCO₃>Cl>SO₄ anyonlar olarak sınıflandırılabilir. İnceleme alanındaki jeotermal sular Cl-SO₄-HCO₃ üçgen diyagramına göre magma kaynağı tarafından ısıtılan sular sınıfına girmektedir. Çalışma alanındaki sulara yapılan Na-K-Mg diyagramı sıcak suların belli bir kısmının kısmi dengelenmiş sular sınıfına girdiği bir kısmının ise ham sular sınıfına girdikleri saptanmıştır. Tüm jeotermometre sonuçları ve mevcut kuyuların rezervuar sıcaklıkları birlikte değerlendirildiğinde jeotermal suların hazne kaya sıcaklığı 148 °C ölçülmüştür. Termal suların δ²H değerleri -45,9 ile -56,0 arasında değişirken, δ¹⁸O değerleri ise -8,88 ile -5,16 arasında değişim göstermektedir. 0,8-4 TU olan suların güncel ve eski suların karışımı olduğunu belirtmiştir.

Anahtar Kelimeler: Menderes Masifi, Gediz graben zonu, Kurşunlu, jeotermal sular, hidrojeolojik modelleme

HYDROGEOLOGICAL, HYDROGEOCHEMICAL AND ISOTOPE GEOCHEMICAL FEATURES OF THE THERMAL WATERS IN KURŞUNLU AND ENVIRONS (SALİHLİ, MANİSA)

Barbaros Yıldırım^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel University, Institute of Natural and Applied Sciences, Isparta

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, hydrogeological, hydrogeochemical, and isotope geochemical features of geothermal waters in Kurşunlu (Salihli, Manisa) and environs were studied. The investigated area is located in the Western Anatolia Region, Gediz Graben zones, which is above 228 meters of sea level and lies on the latitude 38°27'02.5" N and longitude 28°06'55.0" E. The Menderes Massif Metamorphics lies at the bottom of the area. On top of them, Miocene burgundy conglomerate and sandstone occur. Pliocene and Quaternary alluvium with levels of speckled and gray millstone, sandstone and conglomerate and claystone stands top of these rocks. In the middle of the studied area, quartz schists with abundant joints and cracks are present, which act as an aquifer. The other rocks with reservoir properties are the Azitepe marbles that have good porosity and permeability.

The samples of thermal waters were collected from six different locations. In these samples, cations and anions were analyzed. Generally, the geothermal waters in the investigation area are classified as Na-HCO₃ type waters. The geothermal waters of Tekkehamam and environs are identified to be Na+K>Ca>Mg dominant cations and HCO₃>Cl>SO₄ dominant anions. According to the diagram of Cl-SO₄-HCO₃, the thermal waters might have been heated by a magmatic source due to high contents of sulfates in thermal waters. Geochemical thermometer analyses were applied to the collected samples in the region. According to the diagram of Na-K-Mg, a part of the thermal waters can be considered as equilibrated thermal waters, whereas the others can be classified as raw waters. According to the results of geochemical thermometers, the reservoir temperature of thermal waters is 148°C. The δ²H values of thermal waters are between -45.9 to -56.0, while δ¹⁸O values range from -8.88 to -5.16. The tritium contents of thermal waters are between 0.8 to 4 TU. These results show that there is a mixing between modern and old waters.

Keywords: Menderes Massif, Gediz graben zone, Kurşunlu, thermal waters, hydrogeological modelling

TEKKEHAMAM (DENİZLİ) VE YAKIN ÇEVRESİ JEOTERMAL SULARININ HİDROJEOLÖJİK, HİDROJEOKİMYASAL VE İZOTOP JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Elif Ece Yılmaz^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma Tekkehamam (Denizli) ve yakın çevresi jeotermal sularının hidrojeolojik, hidrojeokimyasal ve izotop jeokimyasal özellikleri inceleyen tez çalışmasıdır. Çalışma alanı Büyük Menderes ve Gediz çöküntülerinin kesişim bölgesinin hemen batısında, Babadağ horstunun kuzey kanadında ve Büyük Menderes grabeninin güney kenarında, yer almaktadır. Çalışma alanında, stratigrafik olarak Paleozoik yaşlı Menderes Masifi Metamorfikleri (İğdecik Formasyonu), Neojen yaşlı Kızılburun Formasyonu, Sazak Formasyonu, Kolonkaya Formasyonu ve Tosunlar Formasyonu bulunur. Bunların hepsinin üzerinde ise Alüvyon ve Travertenler yüzlek vermektedir. Çalışma alanında Sazak Formasyonu ve Menderes Masifi Metamorfikleri (İğdecik Formasyonu) jeotermal suların hazne kaya özelliğini gösterirken, Alüvyon soğuk suların akiferini oluşturur. Menderes Masifine ait şistler, Kolonkaya, Kızılburun ve Tosunlar Formasyonları geçirimsiz taban kayacı ve örtü kayacı rolü üstlenmektedir.

Çalışma alanında dört farklı sıcak su lokasyonundan su örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde katyon ve anyon analizleri yapılmıştır. İnceleme alanında sıcak sular genel olarak Na-SO₄-HCO₃ tipi sular olarak adlandırılabilir. Tekkehamam ve yakın çevresi jeotermal suları Na+K>Ca>Na baskın katyonlar ve HCO₃>SO₄>Cl baskın anyonlar olarak sınıflandırılabilir. İnceleme alanındaki jeotermal sular Cl-SO₄-HCO₃ üçgen diyagramına göre magma kaynağı tarafından ısıtılan sular sınıfına girmektedir. Sülfat içeriğinin yüksek olduğu da gözlenmektedir. Çalışma alanındaki sularda yapılan Na-K-Mg diyagramı sıcak suların belli bir kısmının kısmi dengelenmiş sular sınıfına girdiği bir kısmının ise ham sular sınıfına girdikleri saptanmıştır. Tüm jeokimyasal termometre sonuçları ve mevcut kuyuların rezervuar sıcaklıkları birlikte değerlendirildiğinde jeotermal suların hazne kaya sıcaklıkları 160-250°C arasında olarak gözlenmektedir. Termal suların δ²H değerleri -61,9 ile -51,8 arasında değişirken, δ¹⁸O değerleri ise -9,23 ile -5,84 arasında değişim göstermektedir. Çalışma alanındaki termal suların trityum içerikleri 0,7 ile 3,3 TU arasındadır. Bu durumda araştırılan sıcak sularda soğuk su karışım oranının oldukça az olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu Bölgesi, Menderes Masifi, Tekkehamam, jeotermal sular, hidrojeolojik modelleme

HYDROGEOLOGICAL, HYDROGEOCHEMICAL AND ISOTOPE GEOCHEMICAL FEATURES OF THE GEOTHERMAL WATERS IN TEKKEHAMAM (DENİZLİ) AND ENVIRONS

Elif Ece Yılmaz^a, Nevzat Özgür^b

^aSüleyman Demirel University, Institute of Natural and Applied Sciences, Isparta

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering
(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, hydrogeological, hydrogeochemical, and isotope geochemical features of geothermal waters in Tekkehamam (Denizli) and environs were studied. The investigated area is located in the western part of the intersection area of the Büyük Menderes and Gediz rift zones, in the northern part of Babadağ horst and southern part of the Büyük Menderes rift zone. Stratigraphically, the Paleozoic metamorphic rocks of the Menderes Massif (İğdecik Formation) and Neogene Kızılburun Formation, Sazak Formation, Kolonkaya Formation and Tosunlar Formation outcrop in the study area. In the investigation area, the Sazak Formation and metamorphic rocks of the Menderes Massif (İğdecik Formation) form the reservoir rocks of the geothermal waters. In comparison, the alluvium forms the aquifer of the cold groundwaters in the region. The Paleozoic schists of the Menderes Massif, and Neogene Kızılburun, Kolonkaya, and Tosunlar formations act as impermeable basement and cap rocks.

The samples of thermal waters were collected from four different locations. In these samples, cations and anions were analyzed. Generally, the geothermal waters in the investigation area are classified as Na-SO₄-HCO₃ type waters. The geothermal waters of Tekkehamam and environs are identified to be Na+K >Ca>Na dominant cations and HCO₃>SO₄>Cl dominant anions. According to the diagram of Cl-SO₄-HCO₃, the thermal waters might have been heated by a magmatic source due to high contents of sulfates in the thermal waters. Geochemical thermometer analyses were applied to the collected samples in the region. According to the diagram of Na-K-Mg, a part of the thermal waters can be considered as equilibrated thermal waters, while the others can be classified as raw waters. According to the results of geochemical thermometers, the reservoir temperatures of thermal waters range from 160 to 250°C. The δ²H values of thermal waters are between -61.9 to -51.8, while δ¹⁸O values range from -9.23 to -5.84. The tritium contents of thermal waters are between 0.7 to 3.3 TU. These results show that there is no mixing with cold groundwaters.

Keywords: Western Anatolia, Menderes Massif, Tekkehamam, thermal waters, hydrogeological modelling

KÖMÜR JEOLJİSİ
Coal Geology

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ZONGULDAK HAVZASI KÖMÜRLÜ BİRİMLERİNE ÇOK DİSİPLİNLİ BİR YAKLAŞIM

M. Namık Yalçın

İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar-İstanbul

(mny@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Ülkemizin ekonomik anlamda tek ve çok uzun zamandan beri araştırılan taşkömürü yataklarını içeren Zonguldak Havzasındaki Karbonifer yaşlı kalın istif pek çok çalışmaya konu olmuştur. Bunun sonucunda da gerek bu istifin ve gerekse bu istifte bulunan kömürlerin birçok özelliği bilinmektedir. Ancak bu çalışmalar kömür ve/veya istifin belirli bir özelliğini veya belirli bir problemin aydınlatılmasını amaçladığından, sağlanan bilgi birikimi ve bunların uygulamaya aktarımı sınırlı olmuştur. Bu bildiride Zonguldak Havzasındaki kömürlü birimlere yönelik çalışmalar toplu olarak bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmış ve bu bakış açısının araştırılması gereken konular ve uygulamalara olabilecek yeni katkıları tartışılmıştır. Bu bağlamda çoğunlukla havzaya yönelik kendi çalışmalarımızın verileri kullanılmış olmakla birlikte, diğer kaynaklardan da önemli ölçüde yararlanılmıştır.

Konu, kömür madenciliği ve havzanın hidrokarbon potansiyeli olmak üzere iki ana başlık altında ele alınmıştır. Havzada uzun yıllardır sürdürülmekte olan yeraltı madenciliğini ve havzanın kömür potansiyelini doğrudan ilgilendiren konular şunlardır: i) Kömür Miktarı, ii) Yeraltı Jeolojisi, iii) Damar Korelasyonu, iv) Kömürlerin Özellikleri.

Kömür miktarı, Karbonifer istifinin yayılımı ve bu istiftteki kömür damarlarının sayı ve kalınlıkları bilindiğinde kolayca hesaplanabilecek bir husus olmasına rağmen, bu konuda önemli belirsizlikler bulunmaktadır. Havzanın çok kesin olarak belirlenmemiş boyutları, kömürlü birimlerin yeraltındaki yayılımları ve yine çok kesin olarak tanımlanmamış kömür damarlarının toplam kalınlığı nedeniyle, kömür miktarının tam doğru olarak hesaplanması mümkün değildir. Çeşitli çalışmalarda tekrarlanan gelen 1,4 Milyar tonluk toplam rezerv ise havzanın bilinen yüzölçümü ve çok muhafazakâr bir toplam kömür kalınlığı gözetilerek yapılan bir basit hesaplamayla bulunacak miktarla bağdaştırılması zor bir değer olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerçekçi bir rezerv için hem kömürlü birimlerin yayılımının, hem de her birimdeki toplam kömür kalınlığının ortaya konması gerekmektedir. Bu iki parametre işletmeler ve yakın çevrelerinde bilinmekle beraber, bunların dışında ve özellikle genç birimlerle örtülü alanlar ile deniz altında, bu konuda çok sınırlı bilgi bulunmaktadır. Bu nedenle de tüm havzanın yeraltı jeolojisinin yeniden ele alınması ve güncel veri yönetim ve görselleştirme teknikleri kullanılarak, yeraltının modellenmesi gerçekleştirilmelidir. Kömürlü birimlerin iki önemli orojenezin etkisiyle aşırı ölçüde deformasyon geçirmiş olmaları nedeniyle de havzanın yapısal jeolojisinin yeraltı verileri de gözetilerek yeniden ele alınması kaçınılmazdır. Bu bağlamda önemi ilk çalışmalardan beri vurgulanan, ancak bugüne kadar başarısız kömür damarlarının korelasyonu konusu da, kömür petrografisi, palinostratigrafi, kömür jeokimyası, vb. gibi modern yaklaşımlar kullanılarak, artık başarılmalıdır. Kömürlerin özellikleri konusunda özellikle kısa ve kapsamlı analiz yöntemleriyle saptanan teknolojik özellikler ocak ve sondajlarda yeterli ölçüde bilinmektedir. Bunun yanı sıra daha sınırlı da olsa kömürleşme derecesi ve maseral bileşimleri için de bazı veriler bulunmaktadır. Bu konudaki dar boğaz ise bu verilerin noktasal olarak üretilmiş olmaları, bu nedenle de havza genelinde ve damar bazında değişimlerinin bilinmiyor oluşudur.

Kömür ve organik maddece zengin ince taneli kırıntılı kayalar tüm dünyada önde gelen ana kayaların başında gelmektedir. Zonguldak Havzası Karbonifer istifi içerisinde de bu iki ana kaya türü temsil edilmektedir. Araştırma çalışmaları, organik maddenin miktar, tür ve olgunluğunun ışığında havzada önemli bir ana kaya potansiyelinin bulunduğunu göstermiştir. Hem kömürler hem de şeyl-kiltaşı seviyeleri gaz oluşturmaya yatkın çok iyi vasıflı ana kaya özelliklerine sahiptir. Gaz oluşumunun kinetik özellikleri belirlenerek 100-390 mg HC/gr TOC arasında değişen bir potansiyelin varlığı ve ölçüm ve modelleme yardımıyla da ana kayaların havzanın belirli kesimlerinde bu miktarlarda gaz oluşturabilecekleri bir derinliğe kadar gömüldükleri saptanmıştır. Kömürlerin ve şeyllerin gaz depolama kapasiteleri oluşan gaz miktarlarının çok altında olduğundan gazın önemli bir kısmı gerek Karbonifer istifindeki ve gerekse daha genç birimlerdeki rezervuar kayaları içerisine göç etmiş ve şartların uygun olması durumunda da buralarda birikmiş olmalıdır. Bu nedenle havzada konvansiyonel gaz sahalarının bulunması olasıdır. Bu olasılık ilgili petrol sisteminin analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

Zonguldak Havzası konvansiyonel olmayan enerji kaynakları açısından da ilginç olanaklar sunmaktadır. Bu bağlamda Kömür Gazı (CBM) konusu ayrıntılı olarak çalışılmış ve bu potansiyelle ilgili olarak kömürlerin petrofiziksel özellikleri ile gaz depolama kapasiteleri; kömürlerin bünyesindeki gazların miktar ve bileşimleri ile bunları kontrol eden parametreler saptanmıştır. Kömür miktarına bağlı olarak havzada bulunabilecek yerinde gaz miktarı için de bir öngörüle bulunulmuştur. Kömürlerde ölçülen gaz miktarları havzada önemli olabilecek bir CBM potansiyeli bulunduğunu ve bazı kuyularda doğru teknolojiyle olmasa da denenen üretim çalışmalarında kuyuya gaz gelişi gözlenmiş olmasına rağmen, havzada doğru teknoloji (suyla çatlatma) kullanılarak CBM üretimi henüz gerçekleştirilmemiştir.

Zonguldak Havzası Karbonifer istifi konvansiyonel olmayan enerji kaynaklarında son yıllarda kaydedilen gelişmelerin ışığında bazı yeni olanaklar da sunmaktadır. Bu bağlamda ilk akla gelen iki yeni enerji kaynağı Kaya Gazı (Shale Gas) ve Sıkı Gaz (Tight Gas)'dir. Bunlardan Kaya Gazı için ilk akla gelen seviyeler, organik maddece zengin şeyl ve kilttaşlarıdır. Bunların yeterli miktarlarda gaz oluşturmaya yatkın organik madde içerdikleri ve gaz oluşumunun da gerçekleştiği havza kesimlerinin bulunduğu bilinmektedir. Az sayıda örnek için de gazların miktar ve bileşimi saptanmıştır. Ancak bu veriler çok az sayıda nokta için üretilmiştir. Şeyllerin petrofiziksel özellikleri içinse hiç veri bulunmamaktadır. Karbonifer istifindeki kumtaşlarının poroziteleri çoğunlukla diyajenetik süreçler sonucunda büyük ölçüde azalmıştır. Bu nedenle de bunların konvansiyonel rezervuar kaya olarak değerlendirilmesi olanaklı değildir. Bununla beraber bu kumtaşlarının Sıkı Gaz (Tight Gas) açısından araştırılmalarında yarar bulunmaktadır. Kaya Gazı ve Sıkı Gaz yataklarının oluşumu için bir kapana gereksinim olmaması, bu kaynakların önemli bir avantajıdır. Buna karşın Karbonifer istifinin sedimantolojik çökeltme modellerinin havza geneli için henüz ortaya konamamış oluşu ise bir dezavantajdır.

Zonguldak Kömür Havzası gerek kömür ve gerekse hidrokarbon olanakları açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelden yeterince yararlanıldığını söylemek ise maalesef mümkün değildir. Bu konulardaki eksikliklerin başında havzanın yeraltı jeolojisinin henüz yeterince ortaya konamamış oluşu ve "Kaya Gazı" ve "Sıkı Gaz" gibi bazı yeni enerji kaynakları için gerekli araştırma ve incelemelerin bulunmayışı gelmektedir. Tüm bu enerji kaynaklarının gerektiği gibi değerlendirilmesi için havzanın hedef odaklı bütüncül bir yaklaşımla ve çok disiplinli olarak yeniden ele alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kömür, Kömür Gazı, Kaya Gazı, Sıkı Gaz, Zonguldak Havzası

A MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO THE COAL-BEARING UNITS OF THE ZONGULDAK BASIN

M. Namık Yalçın

*Istanbul University, Department of Geological Engineering, Avclar-Istanbul
(mny@istanbul.edu.tr)*

ABSTRACT

The thick coal-bearing Carboniferous sequence of the Zonguldak Basin, as the only region with economic bituminous coal resources of Turkey, was the subject of various studies. Accordingly, different aspects of this sequence and various properties of the coals are known. However, the goal of the respective studies was to investigate only a particular aspect and/or property of the sequence and/or coals. Consequently, the achieved new knowledge and its transfer to the praxis was limited.

In this presentation the respective studies have been evaluated from a holistic perspective and possible contributions of this perspective to the future research topics and to the applications in the basin are discussed. Hereby, mainly data from our own studies and from other literature have been used. The subject has been discussed under two main headings, namely coal mining and the hydrocarbon potential of the basin.

Topics directly related with mining and coal potential are; i) Amount of coal, ii) The subsurface geology, iii) Seam correlation and iv) Characteristics of coals. Although the coal reserve can easily be calculated, if the areal extension of the Carboniferous sequence, the number and thickness of coal seams and their changes are known, some major uncertainties do still exist in this subject. Due to limitations of information on the areal extend of the basin, particularly under the sea; on the variation of the areal extension and thickness of the coal-bearing units; on the number and total thickness of the coal seams, the coal reserve can hardly be calculated correctly. The total reserve of 1.4 billion tons, mentioned repeatedly in many studies can hardly be justified by a very simple calculation based on the acreage of the basin and the total coal thickness, even when they are considered conservatively. A realistic reserve calculation requires precise data for the areal extension of coal-bearing units and coal thicknesses. These data are available in and around active mines, but still missing or very limited in areas covered by younger units and under the Black Sea. Therefore, the subsurface geology of the entire basin has to be re-investigated and modelled with the help of modern data management and visualisation techniques. Since the coal-bearing units have been affected and deformed by two major orogenies, namely the Hercynian and the Alpine, very intensively, the structural geology of the basin has to be re-studied using also the subsurface data. Seam-correlation, importance of which is already emphasized in the first studies, but could not be performed until present, should finally completed using modern methods of coal-petrography, palinostratigraphy, coal-geochemistry, etc. Coal properties, particularly those obtained from proximate and ultimate analyses, are available in mines and boreholes. Furthermore, some data on coal rank and maceral composition are also present. The problems in this field are related with the fact, that these data are created at certain points and basin-wide changes and/or seam-based variations are therefore in general unknown.

Coals and organic matter rich fine clastic rocks are worldwide good to very good source rocks. These two rock types are present within the Carboniferous sequence of the Zonguldak Basin. Research studies based on amount, type and maturity of organic material have pointed to the existence of an important source rock potential. Both the coals and shale/clay stones are very good gas-prone source rocks. Respective analyses and modelling of gas generation indicated a hydrocarbon generation potential from 100 to 390 mg HC/g TOC and the respective source rock intervals were buried in certain parts of the basin sufficiently to generate gas of these amounts. As the gas storage capacity of coals and shales are very much smaller than the generated gas amounts in these rocks, remarkable part of the generated gas should have migrated into reservoir rocks within the Carboniferous sequence and/or within the younger units. If traps were available, conventional gas accumulations may have been formed, as shown by the analysis of the respective petroleum system.

Zonguldak Basin also offers interesting possibilities for unconventional energy resources. Coal Bed Methane (CBM) potential has been studied in detail. Hereby, petrophysical properties and storage capacity of coals, amount and composition of gas in coals and controlling factors of gas accumulations have been identified. Even possible reserves of in-situ gas in coals are determined as a function of coal reserves. Promising gas quantities in coals and some gas in production tests are observed, even though the tests were not conducted using a proper technology. But, CBM production using the proper technology, namely hydraulic fracturing, is not have been realized yet.

Zonguldak Basin also offers some possibilities in terms of unconventional energy resources, when new developments in this area are taken into account. These resources are "Shale Gas" and "Tight Gas". For shale gas shale/claystone intervals rich in organic matter have to be considered. It has already been shown, that these intervals consist of enough gas-prone organic material and that gas generation took place in certain parts of the basin. For a few intervals amount and composition of gas in shales is also determined. But the number of them is too small and petrophysical properties of these shaly intervals are completely unknown. Porosity of sandstones in the Carboniferous sequence is reduced mainly by diagenetic processes remarkably. Consequently, they cannot be considered as conventional reservoir rocks. However, these sandstones can be investigated as potential reservoirs for tight gas. For shale gas and tight gas traps are not required. This is a real advantage for the exploration of these unconventional resources. On the other hand, it is a real disadvantage that the depositional model of such sandstones is not revealed for the entire basin yet.

Zonguldak Basin has both for bituminous coals and for unconventional hydrocarbon resources a remarkable potential. However, only a small fraction of this potential is being used due to some shortcomings. The main shortcomings are related with the lack of subsurface geology and of research for unconventional resources such as shale gas and tight gas. An appropriate utilization of this potential would only be possible, if the basin should be studied by a target-oriented, holistic and multidisciplinary approach.

Keywords: Coal, Coal Bed Methane, Shale Gas, Tight Gas, Zonguldak Basin

YENİPAZAR (AYDIN) GÜNEYİNDEKİ LİNYİT SAHASININ JEOLJİSİ VE ARAMA ÇALIŞMALARI

Mustafa Bozcu^a, Savaş Bağdadioglu^b

^a Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 17020, Çanakkale

^b Çanakkale Madencilik Sanayi Tic. A.Ş., Balıkesir yolu 5. Km., Çanakkale

(mbozcu@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Aydın ili Yenipazar ilçesi, Kulloğulları, Kasar ve Çavdar köyleri çevresindeki kömür sahasının jeolojik incelemesi, sondajlı arama çalışmaları ve linyit özelliklerini kapsar.

Çalışma alanının temelini Menderes Masifi'nin metamorfik kayaları (T) oluşturmaktadır. Gnays, şist, kuvarsit ve mermerlerden oluşan bu temel üzerine uyumsuz olarak bloklu konglomera birimi (M1) gelmektedir. Normal fayların kontrolünde gelişmiş olan bu kaba kırıntılı birim; gnays, şist ve mermer blok ve çakıllarının egemen olduğu matriks destekli polijenik konglomeralardan oluşur. Konglomera birimi üzerinde tane boyu incelmeleri şeklinde, konglomera birimi ile geçişler gösteren kumtaşı, çamurtaşı, kiltası, linyit ve marnlardan oluşan birim (M2) bulunmaktadır. M1 ve M2 birimlerini uyumsuz olarak, polijenik çakıl ve blok içerikli akarsu çökelleri (M3) ile yamaç molozları ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar örtmektedir.

Sahada yapılan 16 sondajdan 14'ü linyit kesmiştir. Bu sondajlardan elde edilen verilere göre, linyit düzeylerinin, düzgün dağılım gösterdiği alanlarda, ortalama 2 ila 8 metre arasında kalınlık sunan 3 farklı linyit zonu bulunmaktadır. Sondajların linyitli seviyeleri karşılaştırılarak, linyit düzeyinin alansal dağılımı ve kalınlık değişimleri belirlenmiştir. Yapılan sondajlardan elde edilen veriler değerlendirilerek, Rock Works programı ile bölgenin stratigrafisinin ve linyit düzeylerinin üç boyutlu modellenmesi yapılmıştır.

Sondaj karotlarından nokta ve oluk numunesi şeklinde alınan linyit örneklerinde yapılan analizler ile kömürlerde ortalama; %28.21 nem, %19.96 kül, % 24.42 uçucu madde, 2.87 toplam kükürt, 42.88 sabit karbon, orijinal kömürde (havada kuru bazda) 4147 cal/g alt ısıl değerler saptanmıştır.

Sondaj ara mesafelerinin uzaklığı, faylanmalar ve paleo-heyelanlar nedeniyle kesin bir rezerv hesabı yapılamamıştır. Ancak birbirine yakın ve stratigrafik olarak korele edilebilir sondajların logları kullanılarak, üçgenleme metoduyla yapılan rezerv hesabına göre; sadece sondajlanmış olan alanda (çünkü sondaj lokasyonları üçgen köşeleri olarak seçilmiştir) toplam görünür rezerv 2.525.454 ton olarak bulunmuştur. Sahanın bütününde, Rock Works programında yapılan modelleme ile hesaplanan, toplam rezerv miktarı ise (görünür-muhtemel) 8.200.000 tondur.

Anahtar Kelimeler: Aydın-Yenipazar linyitleri, Neojen, stratigrafi

GEOLOGY OF THE AREA TO THE SOUTH OF YENİPAZAR (AYDIN) AND LIGNITE EXPLORATION STUDIES

Mustafa Bozcu^a, Savaş Bağdadioğlu^b

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

^bÇanakkale Mining Industry and Trade Joint Stock Company, Balıkesir Road 5. km., Çanakkale (mbozcu@comu.edu.tr)

ABSTRACT

This study comprises geological investigation, drilling exploration studies and determination of lignite characteristics of coal fields near Kulloğulları, Kasar and Çavdar villages in Yenipazar, Aydın.

Metamorphic rocks of the Menderes Massif (T) form the basement of the study area. A blocky conglomerate unit (M1) consisting of gneiss, schist, quartzite and marble lies unconformably above this basement. This coarse clastic unit has developed under the control of normal faults and consists of matrix-supported polygenic conglomerate dominated by gneiss, schist and marble blocks, and pebbles. Above the conglomerate unit, with transition from the conglomerate unit, there is a unit consisting of sandstone, mudstone, claystone, lignite and marl (M2). Fluvial deposits containing polygenic pebbles and blocks (M3), slope debris and Quaternary alluvia covers the M1 and M2 units discordantly.

During the drilling, 14 boreholes cut lignite. Based on the data obtained from drilling, there are 3 different lignite seams with average thickness between 2 and 8 meters in the areas showing uniform distribution of lignite levels. Spatial distribution of lignite levels was compared and thickness changes in the coal levels were determined. In order to evaluate the data from lignite levels in the boreholes, the Rock Works program was used for three-dimensional modelling of the stratigraphy of the area and the lignite levels.

Channel and point lignite samples obtained from drill cores were analysed. Based on the results, an average of 28.21% moisture, 19.96% ash, 24.42% volatile matter, 2.87 wt.% total sulphur, and 42.88 wt.% total carbon were identified in coal and original coal (dry basis) had 4147 cal/g low calorific value.

Accurate reserves could not be calculated due to the long distance between drill holes, faulting in the area and paleo-landslides. Total proven reserve was found to be 2,525,454 tonnes according to reserve calculations made by the triangulation method using drill logs correlated stratigraphically and close to each other in the drilling area. In the whole area, total reserve was calculated as 8,200,000 tonnes by modelling with the Rock Works program (proven-probable).

Keywords: *Aydın-Yenipazar lignites, Neogene, stratigraphy*

PALİNOLOJİ, KÖMÜR PETROGRAFİSİ, POROZİTE VE MİKRO-FTIR YARDIMIYLA BİTÜMLÜ KÖMÜRLERDEKİ DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ, AMASRA-TÜRKİYE

Ali İhsan Karayığit^a, Maria Mastalerz^b, Çağrı Yılmaz^c

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara,

^bIndiana Geological Survey, Indiana University, Bloomington, USA

^cHattat Enerji ve Maden A.Ş., Amasra

(aik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Amasra bitümlü kömür sahasında yapılan bir derin sondajda kesilen Karbonifer yaşlı kömürlerin özelliklerini ortaya koymak amacıyla alınan örneklerde palinolojik incelemeler, kömür petrografisi, mezoporozite (2-50 nm) ve mikroporozite (<2 nm), vitrinit ve liptinit maserallerinin mikro-FTIR analizleri yapılmıştır. Ayrıca, kömür örneklerinin kaba kimyasal (nem, kül uçucu madde, ısıl değer) ve elementer (CHN) analizleri de gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla bir sondajdan toplam 35 adet kömür karot örneği derlenmiştir. Palinolojik çalışmalar, bu sondajda Namuriyen yaşlı Alacaağzı Formasyonu ve özellikle Vestfaliyen-A yaşlı Kozlu Formasyonu içerisinde çok sayıda kömür damarlarının varlığını göstermiştir. Palinolojik incelemede, Alacaağzı Formasyonu içerisinde trilet sporların bolluk sunmasının yanında, *Tripartites spp.*, *Rotaspora spp.*, *Chaetesporites spp.* gibi spor cinsleri dikkati çekerken, Kozlu Formasyonu içerisinde özellikle *Lycospora spp.*, *Densosporites spp.* cinslerinin toplam % 80-85 oranında olduğu trilet sporlarının baskınlığı belirlenmiştir. Bu sondajda Alacaağzı Formasyonu, Kozlu Formasyonunu tektonik olarak üzerlemektedir. Sondaj kuyusunda kömür örneklerinde ölçülen rastgele vitrinit yansıtma değerleri (%Ro), %0.69 ile %1.01 arasında yer almaktadır ve kömürleşme derecesi yüksek uçuculu bitümlü kömür aşamasındadır. Seçilen 12 kömür örneğinde azot adsorpsiyonuyla BET spesifik yüzey alanları 0.65 ve 6.44 m²/g, BJH adsorpsiyonuyla mezoporozite hacimleri 0.0016-0.0108 cm³/g ve karbondioksit adsorpsiyonuyla belirlenen mikroporozite hacimleri 0.0242-0.0517 cm³/g arasında olarak saptanmıştır. Tüm analiz sonuçları, kömür özellikleri yönünden değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kömür, vitrinit yansıtması, mikroporozite, mezoporozite, micro-FTIR spektroskopisi, Amasra

INVESTIGATION OF VARIATIONS IN COAL CHARACTERISTICS VIA PALYNOLOGY, COAL PETROGRAPHY, POROSITY AND MICRO-FTIR, AMASRA-TURKEY

Ali İhsan Karayiğit^a, Maria Mastalerz^b, Çağrı Yılmaz^c

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, Ankara

^bIndiana Geological Survey, Indiana University, Bloomington, USA

^cHattat Energy and Mining Company, Amasra

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Variations in coal characteristics of the coal samples collected from a deep well performed in the Amasra bituminous coal field have been studied using palynology, coal petrography, mesopores (2-50 nm) and micropores (<2 nm), micro-FTIR analyses of vitrinite and liptinite macerals. Proximate analyses (moisture, ash, volatile matter, calorific value) and ultimate analyses (CHN) were also performed. A total of 35 coal core samples were collected. The palynological investigations indicated that a number of coal seams exist within the Namurian aged Alacağzı Formation and especially within the Westphalian-A aged Kozlu Formation. In the palynological studies, abundant trilet spores, such as the genus *Tripartites* spp., *Rotaspora* spp., *Chaetesporites* spp. were noticed in the Alacağzı Formation, whereas predominant trilet spores, especially containing the genus *Lycospora* spp., *Densosporites* spp that make up % 80-85 were identified in the Kozlu Formation. The Kozlu Formation was tectonically overlain by the Alacağzı Formation in this borehole. The coal is high volatile bituminous rank with random vitrinite reflectance (%Ro) ranging 0.69% to 1.01%. BET specific surface areas (determined by nitrogen adsorption) of selected 12 samples are between 0.65 and 6.44 m²/g, BJH adsorption mesopore volumes range from 0.0016 to 0.0108 cm³/g, and micropore volumes identified by CO₂ adsorption are between 0.0242-0.0517 cm³/g. All analytical data have been evaluated for coal characteristics.

Keywords: Coal, vitrinite reflectance, micropore, mesopore, micro-FTIR spectroscopy, Amasra

KÖMÜR JEOLJİSİ
Coal Geology

Poster/Posters

ÜST MİYOSEN– PLİYOSEN YAŞLI DOMBAYOVA (AFYONKARAHİSAR) KÖMÜRLERİNDE HUMİNİT MASERALLERİNİN MİKRO-FTIR BİLEŞİMLERİ

Yılmaz Bulut^a, Ali İhsan Karayığit^b, Maria Mastalerz^c

^aMTA Genel Müdürlüğü, Ankara

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe-Ankara

^cIndiana Geological Survey, Indiana University, Bloomington, USA

(aik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu'da yakın zamanda keşfedilen Dombayova kömür sahası, yaklaşık 20 km uzunluğa ve 5-7 km genişliğe sahip bir graben içinde yer alır. Dombayova sahasında sınırlı sayıda jeolojik çalışma olup, çoğunlukla bunlar grabeni sınırlayan temel kayalarla ilgilidir. Buna karşın, Dombayova sahasında yapılan iki sondajdan alınan kömür örnekleri; kaba kimyasal, elementer, petrolojik analizler, yansıtma mikro-FTIR ve Rock-Eval gibi analizlerle çalışılmıştır. Bu çalışma, fonksiyonel gruplar hakkında bilgi sahibi olmak için hüminit maseralleri üzerinde mikro-FTIR çalışmalarını kapsamaktadır. Bunun için iki sondaj kuyusunun farklı derinliklerinden alınan 8 kömür örneğinin parlak kesitleri kullanılmıştır. Mikro-FTIR ölçümleri, İndiana Jeoloji Kurumunda üstten aydınlatmalı Nicolet Continuum mikroskobuna bağlı Nicolet 6700 spektrometre (Nicolet Instrumentations Inc., Madison, WI, USA) kullanılarak yapılmıştır. Ölçümlerin değerlendirilmesinde, eğri alanlarının ayrılmasında ve karşılaştırılmasında, absorbans pik alanlarının belirlenmesinde, yaklaşık ~1600, ~1700, ~2923, ve ~2953 dalga numaralarındaki (cm⁻¹) eğri alanlarının belirlenmesinde OMNIC programı kullanılmıştır. Absorbans pik alanlarının bazı yarı-kantitatif oranları, maserallerin kimyasal özelliklerini belirlemek için hesaplanmıştır. Çalışılan örneklerde 3000-3100 cm⁻¹deki aromatik band gözlenmemiştir ve bu yüzden 700-900 cm⁻¹ deki aromatik band alanı kullanılmıştır. Bu çalışma, hüminit maserallerinin geniş hidroksil band (3100-3600 cm⁻¹) içerdiğini göstermektedir ve yüksek absorbans (21.9) levijelinitte bulunmuş olup daha düşük değerler (14.7 ve 14.2) teksto-ülminit ve tekstinitte belirlenmiştir. Hidroksil gruplarından nispeten şiddetli sinyal, önceki çalışmalarda bir turba örneğinde saptanmıştır. Bu yüksek hidroksil katkısı, kömür örneklerinde ölçülen düşük yansıtma (%0.33 %Ro, ülminit) uyumlu olarak düşük kömürleşme derecesi ile ilgili olabilir. 2800-3000 cm⁻¹deki alifatik CH_x bölgesindeki 2923 cm⁻¹ deki CH₂ absorbans intensiteleri, teksto-ülminit, ülminit ve levijelinitte göre tekstinitte daha yüksektir. Bu, tekstinitte en yüksek oranda alifatik hidrojen katkısını göstermektedir. Bu durum, optik mikroskopta tekstinitlerin belirgin floresans göstermeleriyle açıklanabilir. Buna karşın, 1600 cm⁻¹ deki aromatik karbon, 1710 cm⁻¹ deki karboksil/karbonil oranı, ve özellikle 1800-1533 cm⁻¹ deki aromatik C=C halka yapısı, diğer maserallere göre levijelinitte daha yaygın olup, levijelinitte aromatik yapının daha önemli olduğunu göstermektedir. Hüminit grubu maserallerde seçilen fonksiyonel grupların oranlarındaki yarı-kantitatif farklılıklar, aromatiklik ve oksidasyon indeksinin levijelinitte daha yüksek, buna karşın CH₂/CH₃, CHal/(C=C), CHal/(C=O), ve CHal/(C=C) oranları, tekstinit, teksto-ülminit ve ülminit göre daha düşüktür. Bu çalışma, birinci yazarın devam eden doktora tezinden ve Organic Geochemistry'de kabul edilen makaleden hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kömür, maseral, hüminit, mikro-FTIR, Dombayova, Afyonkarahisar

MICRO-FTIR COMPOSITIONS OF HUMINITE MACERALS IN THE LATE MIOCENE-PLIOCENE DOMBAYOVA COALS, AFYONKARAHİSAR

Yılmaz Bulut^a, Ali İhsan Karayiğit^b, Maria Mastalerz^c

^aGeneral Directorate of MTA, Ankara

^bHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe-Ankara

^cIndiana Geological Survey, Indiana University, Bloomington, USA

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The newly discovered Dombayova coal field in the western part of Turkey is located in a graben which is approximately 20 km long and 5-7 km wide. Only limited geological studies have been conducted in the Dombayova field; they have mainly focused on the basement rocks surrounding the graben. The coal samples from the Dombayova field were studied via standard proximate, ultimate, petrological analyses, reflectance micro-FTIR spectroscopy and Rock-Eval pyrolysis, and organic geochemical analyses. This presentation only focuses on micro-FTIR measurements on huminite macerals to document functional groups. For this, 8 polished coal blocks collected from different coal levels of the two wells were used. Micro-FTIR measurements were carried out using a Nicolet 6700 spectrometer (Nicolet Instrumentations Inc., Madison, WI, USA) connected to a Nicolet Continuum microscope operated in reflectance mode in the Geological Survey, USA. The OMNIC program was used for spectral deconvolution, curve-fitting, and determination of absorbance peak integration areas, and Gaussian areas of peaks at ~1600, ~1700, ~2923, and ~2953 wave numbers (cm⁻¹). Some semi-quantitative ratios from the absorbance peak integration areas have been calculated to characterize chemical properties of macerals. The aromatic band at 3000-3100 cm⁻¹ was not detected in the studied samples and thus the aromatic out-of-plane region (700-900 cm⁻¹) was used. This study indicates that the huminite macerals are characterized by a broad hydroxyl group band (3100-3600 cm⁻¹), in which high absorbance (21.9) was recorded in levigelinite, and relatively lower values (14.7 and 14.2) in texto-ulminite and textinite. Relatively intense signal from hydroxyl groups was reported in a peat sample during the previous studies. This high hydroxyl contribution may be related to low coal rank, in agreement with reflectance measurements of the coal samples (%0.33 %Ro, ulminite). The intensities of the aliphatic CH_x stretching region at 2800-3000 cm⁻¹ and of CH₂ absorbance around 2923 cm⁻¹ were higher in textinite than texto-ulminite, ulminite and levigelinite, among which the lowest ones were recorded in levigelinite. This indicates the highest contributions of aliphatic hydrogen in textinite, explaining its distinct fluorescence properties detected under optical microscope. In turn, the aromatic carbon peak at 1600 cm⁻¹, carboxyl/carbonyl peak around 1710 cm⁻¹, and especially aromatic C=C ring stretching region at 1800-1533 cm⁻¹ are more prominent in levigelinite than in other macerals, all suggesting more aromatic nature of levigelinite. The semi-quantitative differences in the ratios of selected functional groups in huminite group macerals indicated that aromaticity and the oxidation index are higher in levigelinite, whereas CH₂/CH₃, CHal/(C=C), CHal/(C=O), and CHal/(C=C) ratios are lower than those of textinite, texto-ulminite and ulminite. This study was prepared from the first author's ongoing PhD thesis and from a manuscript accepted by the Organic Geochemistry.

Keywords: Coal, maceral, huminite, micro-FTIR, Dombayova, Afyonkarahisar

MENGEN-GÖYNÜK (BOLU), BEYPAZARI-BEYDİLİ (ANKARA) BİTÜMLÜ ŞEYLLERİNİN JEOLojİK-ORGANİK JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

İlker Şengüler^a, Murat Yükcüncü^b, Erdem Kavak^a, Arif Güdücü^b

^aMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

^bMTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir

(ilkersenguler@gmail.com)

ÖZ

Türkiye'nin en önemli bitümlü şeyl sahaları orta-batı Anadolu'dadır. Beypazarı-Beydili (Ankara) ve Mengen-Göynük (Bolu) sahaları bu bölgede yer alır. Bitümlü şeyller farklı zamanlarda çökelmiştir ve farklı özelliklere sahiptir. Bitümlü şeyllerin jeolojik ve organik jeokimyasal özellikleri Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu çalışmada, şu özellikler verilmiştir. Miyosen yaşlı Beypazarı bitümlü şeylleri Ankara'nın kuzeybatısında yer alır ve 327 milyon ton rezerve sahiptir. Ortalama ısıl değer 966 kcal/kg olup, organik madde miktarı %4.27-23.47 arasında değişmektedir. Paleosen-Eosen yaşlı Beydili bitümlü şeylleri Nallıhan'ın 40 km kuzeybatısında yer alır ve 300 milyon ton rezerve sahiptir. Ortalama ısıl değer 800 kcal/kg olup, organik madde miktarı %4.58-24.62 arasında değişmektedir. Eosen yaşlı Mengen bitümlü şeylleri Bolu'nun 30 km kuzeydoğusundan başlayarak Mengen'e kadar uzanan bir bölgede yer alır ve 50 milyon ton rezerve sahiptir. Ortalama ısıl değer 1000 kcal/kg olup, organik madde miktarı %2.24-19.28 arasında değişmektedir. Göynük sahasında iki farklı bitümlü şeyl çökelişi vardır. Bunlar; Paleosen-Eosen yaşlı Hatıldağ (Göynük) ve Miyosen yaşlı Himmetoğlu (Göynük) sahalarıdır. Hatıldağ (Göynük, Paleosen-Eosen) sahası Göynük'ün 27 km güneyinde yer alır ve 359 milyon ton rezerve sahiptir. Ortalama ısıl değer 774 kcal/kg olup, organik madde miktarı %8.63-25.83 arasında değişmektedir. Himmetoğlu (Göynük, Miyosen) sahası Göynük'ün 20 km güneyinde yer alır ve 65 milyon ton rezerve sahiptir. Ortalama ısıl değer 1390 kcal/kg olup, organik madde miktarı %9.31-83.94 arasında değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitümlü şeyl, jeoloji, organik jeokimya

GEOLOGICAL AND ORGANIC GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE MENGEN-GÖYNÜK (BOLU) AND BEYPAZARI-BEYDİLİ (ANKARA) OIL SHALES

İlker Şengüler^a, Murat Yükkünç^b, Erdem Kavak^a, Arif Güdücü^b

^aMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

^bMTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir

(ilkersenguler@gmail.com)

ABSTRACT

Turkey's most important oil shale fields are in the mid-western Anatolia. Beypazari-Beydili (Ankara) and Mengen-Göynük (Bolu) fields are located in this region. The oil shales have deposited at different times and have different characteristics. The geological and geochemical characteristics of the oil shales have been studied by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA). In this study, these features are presented. The Miocene oil shales of Beypazari (Ankara) are located in the northwest of Ankara and have a reserve of 327 million tons. The calorific value on average is 966 kcal/kg and the amount of organic matter varies from 4.27% to 23.47%. The Paleocene-Eocene oil shales of Beydili (Ankara) are located in 40 km northwest of Nallıhan and have a reserve of 300 million tons. The calorific value on average is 800 kcal/kg and the amount of organic matter varies from 4.58% to 24.62%. The Eocene oil shales of Mengen are located in a region beginning from 30 km northeast of Bolu and extending to Mengen, and have a reserve of 50 million tons. The calorific value on average is 1000 kcal/kg and the amount of organic matter varies from 2.24% to 19.28%. Two different deposits of bituminous shale are found in Göynük area. These are Paleocene-Eocene Hatıldag (Göynük) and Miocene Himmetoğlu (Göynük) fields. The Hatıldag (Göynük, Paleocene-Eocene) field is located in 27 km south of Göynük and has a reserve of 359 million tons. The calorific value on average is 774 kcal/kg and the amount of organic matter varies from 8.63% to 25.83%. The Himmetoğlu (Göynük, Miocene) field is located in 20 km south of Göynük and has a reserve of 65 million tons. The calorific value on average is 1390 kcal/kg and the amount of organic matter varies from 9.31% to 83.94%.

Keywords: Bituminous shale, geology, organic geochemistry

KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS
Cultural Geology and Geological Heritage

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

OBSİDYEN KAYNAK ALANLARININ BELİRLENMESİNDE JEOMORFOLOJİK VE VOLKANOLOJİK GÖSTERGELERİN ÖNEMİ

Ebru Akköprü^a, Damase Mouralis^b, Catherine Kuzucuoğlu^c,

Anne-Kyria Robin^c, M. Korhan Erturaç^d

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 65080 Van

^bUniversité de Rouen & CNRS (Laboratoire IDEES, UMR 6266). Rue Lavoisier, 76831
Mont-Saint-Aignan (France)

^cUniversité Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591). 1 Place Aristide
Briand, 92195 Meudon cedex (France)

^dSakarya Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Sakarya
(ebruakkopru@yahoo.com)

ÖZ

Doğu Anadolu Obsidyenlerinin, tarih öncesi dönemlerde tüm Yakın Doğu'da geniş bir yayılım alanına sahip olduğunu ve ticaretinin yapıldığı arkeolojik kazılarda bulunan el aletlerinden anlayabilmekteyiz.

GeObs bilimsel projesi, Doğu Anadolu obsidyenlerinin jeolojik olarak kaynak alanlarının belirlenmesini, obsidyenlerin jeomorfolojik, jeolojik ve jeokimyasal özelliklerinin de kapsamlı bir şekilde araştırılarak bir veri tabanı oluşturulmasını ve aynı zamanda arkeolojik kazı alanlarından elde edilen obsidyenlerin buldukları yerdeki stratigrafik durumlarının, kültürel kimliklerinin ve jeokimyasal özelliklerinin de bu veri tabanı ile ilişkilendirilerek sistematik ve ayrıntılı bir çalışma yapmayı hedeflemektedir.

Bu çalışmada, kapsamlı arazi çalışmalarının (jeomorfoloji ve volkanoloji odaklı) obsidyenlerin karakterizasyonunun ve kaynak alanlarının tespitinde ne kadar önemli ve gerekli olduğunu göstermeyi amaçlıyoruz. Obsidyenin temel karakteristik özellikleri, hammadde olarak varlığı, bolluğu ve ulaşılabilirliği, önemli oranda volkanik ve jeomorfolojik süreçler tarafından kontrol edilmektedir. Örneğin; 1) Obsidyenin kimyasal ve fiziksel özellikleri büyük oranda volkanizmanın kontrolü altında gelişmektedir. Jeolojik bir formasyon olarak obsidyen yüzleklerinin yayılımları ve oluşum tipleri (dom, akma, dayk vb. şeklinde), yüzeylenme çeşitleri (obsidyen nodül veya geniş ve masif yatak), magmanın farklılaşmasına ve reolojik özelliklerine bağlıdır. 2) Volkanik bir masif içindeki obsidyenin varlığı, volkanizmanın tarihçesi ile ilişkili olduğu kadar (patlamanın yaşı, yerleşme biçimleri ve yüzeylenme türleri) aşınma süreçlerinin türüne ve şiddetine de bağlıdır. 3) Obsidyenin hammadde olarak ulaşılabilirliği ve kullanılabilirliği, volkanik relieflerin morfolojisinin geçmişine ve evrimine bağlıdır. Sonraki volkanik faaliyetler ve jeomorfolojik süreçler (yani volkanizma ve erozyon süreçleri) de obsidyenin fosilleşmesine ya da tamamen aşınıp tahrip olmasına neden olabilirler. Ayrıca bu çeşit değişim, ikincil kaynaklar olan kolüvyal (yamaç molozu) veya alüvyal (taraça) malzeme içindeki obsidyen varlığını ve oranını da kontrol eder.

Çalışmada, Doğu Anadolu'dan toplanan farklı obsidyen örnekleri gösterilerek, jeomorfolojik ve jeolojik yaklaşımla yapılan detaylı arazi çalışmalarının, obsidyen kaynak alanlarının belirlenmesinde ve obsidyenin arkeolojik değerinin anlaşılmasında ne kadar önemli ve gerekli olduğu anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu obsidyen kaynakları, obsidyen kaynak karakterizasyonu, jeomorfoloji

THE IMPORTANCE OF THE GEOMORPHOLOGICAL AND VOLCANOLOGICAL INDICATORS IN DETERMINATION OF THE OBSIDIAN SOURCE AREAS

**Ebru Akköprü^a, Damase Mouralis^b, Catherine Kuzucuoğlu^c,
Anne-Kyria Robin^c, M. Korhan Erturaç^d**

^aYüzüncü Yıl University, Faculty of Literature, Department of Geography, 65080 Van

^bUniversité de Rouen & CNRS (Laboratoire IDEES, UMR 6266). Rue Lavoisier, 76831 Mont-Saint-Aignan (France)

^cUniversité Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591). 1 Place Aristide Briand, 92195 Meudon cedex (France)

^dSakarya University, Geography Department, 54187 Sakarya (ebruakkopru@yahoo.com)

ABSTRACT

During Prehistoric times, obsidian of Eastern Anatolia has been intensively exploited and exported all around the Near East where it is found as archaeological artefacts.

In the framework of the GeObs scientific project, we propose a systematic and exhaustive study of the geological outcrops and settings of obsidian in Eastern Anatolia, to form the most comprehensive geomorphologic, geologic and geochemical database related to the obsidian sources in this area, also in relationships with obsidian artefacts defined by their stratigraphic position, cultural identity, and geochemistry.

This study aims at demonstrating how useful is exhaustively-studied field evidence (in the fields of geomorphology as well as volcanology) for the characterization and the sourcing of obsidian. Indeed, the main characteristics of obsidian, the abundance of raw material and their availability (accessibility) are controlled by volcanic and geomorphologic processes. 1) The main chemical and physical characteristics of the obsidian outcrops are controlled by the volcanology, including magmatic processes (differentiation), mode of emplacement (dome, flow, dyke, lithics etc.) and type of outcrops (large and massive “banks” or small nodules of obsidian) associated with the rheology of the rock formation.

2) The abundance of obsidian within a volcanic massif is also controlled by the volcanic history (age of the eruptions, modes of emplacement and types of outcrops), as well as by the magnitude and type of erosional processes. 3) The availability of the raw material is constrained by the evolution and history of the landscapes. Later volcanic activity and geomorphologic processes may be responsible for the destruction or fossilization (both by volcanic activity, deposition and/or erosional processes). Moreover, these evolutions also control the abundance and availability of secondary sources of obsidian reworked within colluvial and alluvial (terraces) deposits where obsidian blocks and pebbles have also been exploited for tool production.

The different examples from Eastern Anatolia that will be presented are convincing evidences of the importance of such exhaustive geomorphologic and geologic field approach for the understanding and archaeological evaluation of the obsidian sourcing.

Keywords: East Anatolian obsidian sources, obsidian source characterization, geomorphology

NEMRUT DAĞI MİLLİ PARKI VE ÇEVRESİNİN (ADİYAMAN) JEOSİTLERİ

Ahmet Serdar Aytaç^a, Esennur Bozdağ^b

^a*Harran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak. Coğrafya Bölümü, Türkiye*

^b*Harran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye*

(aserdaraytac@harran.edu.tr)

ÖZ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümü ile Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü sınırları içerisinde kalan ve Adıyaman-Kâhta Platoları'nın kuzeyinde yer alan Nemrut Dağı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kuzeyinde yay şeklinde uzanan Güneydoğu Toros Dağları'nın güneye doğru sokulan bir uzantısı olup, kütlelenin en yüksek noktasını 2206 metre yükseklikteki Harabe Tepe oluşturur.

Tektonik olarak Torid kuşağı ile Kenar kıvrımları kuşağının temas noktasında, Güneydoğu Anadolu bindirmesinin (Bitlis Kenet Kuşağı) hemen güneyinde yer alan Nemrut Dağı, Doğu Anadolu Fay kuşağına oldukça yakındır. Bu nedenle sahada Doğu Anadolu fay kuşağı fay sistemine bağlı çok sayıda tali fay mevcuttur. Tektonik açıdan aktif bir bölge içerisinde bulunan Nemrut Dağı ve çevresi jeolojik ve jeomorfolojik açıdan da oldukça karmaşık bir yapı gösterir. Bütün bu özellikleriyle yer bilimlari açısından adeta bir laboratuvar özelliği gösteren sahada, kıvrımlı yapı, faylı yapı, flüvyal topoğrafya ve karst topoğrafyasına ilişkin şekillerin yanı sıra farklı jeolojik zamanlarda oluşmuş litolojik özellikleri birbirinden farklı formasyonlar yer alır.

Nemrut Dağı ve çevresi sahip olduğu kültürel, tarihi ve arkeolojik kaynak değerlerinin korunmasına yönelik olarak 7.12.1988 tarihinde milli park ilan edilmiş olup, parkın ana kaynak değerini, Antiochos Tümülüs'ü ve dev heykelleri, Eskikale (Arsameia), Yenikale, Karakuş Tümülüsü ve Cendere Köprüsü gibi tarihi, kültürel, arkeolojik kalıntılar oluşturmakta, alan sahip olduğu bu zenginlikleri nedeniyle UNESCO Dünya Miras Listesi içerisinde yer almaktadır. Saha, sözü edilen kalıntıları görmek ve Antiokos Tümülüsü çevresinden güneşin doğuşu ve batışını izlemek üzere her yıl çok sayıda ziyaretçi almaktadır.

Bu çalışmada, Nemrut Dağı Milli Parkı ve çevresinde jeosit karakterindeki alanların belirlenerek sahanın jeopark olma potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bunun için muhtelif zamanlarda gerçekleştirilen arazi çalışmalarında, jeolojik miras açısından öneme sahip alanlar belirlenmeye çalışılmış, ve yaklaşık 400 km²lik bir alan içerisinde üçü stratigrafi, ikisi Mineroloji ve Ekonomik Jeoloji, dokuzu yapısal, on altısı jeomorfolojik yapılar, aşınma ve depolanma süreçleri, yerçekilleri ve arazi manzaraları ile ilişkili, on ikisi kültürel sit olmak üzere toplam kırk iki jeosit olması gereken alan belirlenmiştir. Sahada gerçekleştirilecek detaylı araştırmalar neticesinde jeosit olabilecek yeni alanların tespit edilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğa Koruma, jeolojik miras, jeosit, Nemrut Dağı Milli Parkı

GEOSITES OF THE NEMRUT MOUNT NATURAL PARK AND ITS SURROUNDINGS

Ahmet Serdar Aytac^a, Esennur Bozdağ^b

^aHarran University Faculty of Arts and Sciences, Department of Geography, Turkey

^bHarran University, Institute of Social Sciences, Turkey

(aserdaraytac@harran.edu.tr)

ABSTRACT

Mount Nemrut is located in the middle Euphrates Sub-region of the South East Anatolia region. With an elevation of 2206m and rising on the northern part of the Adiyaman- Kahta plateau it lies in the south of the South-eastern Taurus Mountains which extend like an arch in the northern part of the Southeastern Anatolian Region.

Tectonically, Mount Nemrut is located in a contact zone where Taurid belt and Border Folds get closer in the southern part of the Bitlis Suture zone and near the East Anatolia Fault zone. As a result, many secondary fault systems have developed related to the East Anatolia Fault system. Mount Nemrut and its surrounding resemble a distinct and diversity land scape features in terms of its geology and geomorphological features, due to its proximity to the southeastern Taurus Orogenic Zone that has been regarded a very active tectonic region since Middle Miocene. With these features, the study area might be considered as a natural earth science laboratory where variety of different geomorphological features can be observed, such as fold structure, fault structure, fluvial landforms and karst landforms.

Mount Nemrut and its surrounding were established as a natural park in 1988 due to its cultural, historical and archaeological importance. Main values of the area are the Antiochos Tumulus and its enormous sculptures, Cendere Bridge, Arsemia, Yenikale, Karakuş Tumulus. Because of this features the study area has been taken place in the UNESCO World Heritage List. Each year a great number of tourists around the world and Turkey visit the study area to see these world heritages and watch the sunrise and sunset in there.

The aim of this study is to determine of the potential geosite areas and geopark potential of the Nemrut Mount National Park and its surrounding. To achieve this goal, several fieldworks were made, and the significant areas in terms of the geoheritage were tried to be determined. In the study area, around the 400 km², forty two areas which should be geosite, were determined. These areas consist of three stratigraphical, two mineralogical and economical, nine structural and sixteen geomorphological features, erosional and depositional processes, landforms and landscapes, twelve historical and cultural geosites. Researchers are very hopeful to find new geosite areas in the study area, after new detailed researches.

Keywords: Nature protection, geological heritage, geosite, Nemrut Mount Natural Park

YENİ BİR FOSİL ORMANIN AĞAÇLARI: GÖKÇEADA, TÜRKİYE

Ece Başaran^a, Yıldırım Güngör^a, Ünal Akkemik^b

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

^b*İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Botaniği Bölümü, Bahçeköy, İstanbul
(ecebsrn@gmail.com)*

ÖZ

Gökçeada Kapladığı küçük bir alan rağmen oldukça geniş bir jeolojik çeşitliliğe sahiptir. Adanın kuzey batısında çok küçük bir alanda gözlenen Geç Ediakaran/ Erken Paleozoyik yaşlı Çamlıca Metamorfikleri adadaki en yaşlı kayalar oluşturmaktadır. Sedimanter ve volkanik kayalar ise adanın neredeyse tamamında yayılım göstermektedir. Metamorfik kayaların üzerinde uyumsuz olarak Üst Kretase - Paleosen den başlayıp Oligosen dönemine kadar çökelen sedimanter birimler bulunmaktadır. Bu birimleri andezit, tuf ve aglomeralarseviyelerinden oluşan volkanik kayalar keser. Bu ilişki adanın belli noktalarında subvolkanikler ile devam eder. Bunların üzerindeki daha genç sedimanter birimler ile en üstte ise kuvaterner yaşlı alüvyonlar adadaki en genç birimlerdir.

Adanın güneydoğu kesiminde Kuzu Limanı ile Kefalos Burnu arasında yüzeylenen piroklastikler içinde yaygın olarak silisleşmiş ağaçlar gözlenmektedir. Silisleşmiş ağaçların gözlendiği aglomeratik seviyeler çoğunlukla andezit blok ve çakıllardan oluşmaktadır. Bu silisleşmiş ağaçlar üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda Pinu, Sequoioxylon, Palmae, Alnus, Carpinus, Fagus, Fagaceoxylon, Lauroxylon, PlatanusQuercus türlerinin egemen olduğu bir orman ortaya çıkarılmıştır.

Sonuçlar Midilli Adasındaki fosil ormanla büyük benzerlik göstermektedir. Gökçeada'da tespit edilen sekoyagiller, palmiyeler, kayın, kızılâğaç, defnegiller ve herdem yeşil meşeler aynı şekilde Midilli Adasında da tespit edilmiştir. Floristik yapı bölgede bugüne benzer fakat daha nemli bir Akdeniz tipi iklimin varlığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gökçeada (İmbros), silisleşmiş ağaç, jeopark, jeosit, Midilli

Bu bildiri İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından 47336 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

THE WOODS OF A NEW PETRIFIED FOREST: GÖKÇEADA, TURKEY

Ece Basaran^a, Yıldırım Güngör^a Ünal Akkemik^b

^aIstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geology Engineering,
Avcular, Istanbul, Turkey

^bIstanbul University, Faculty of Forestry, Department of Forest Botany,
Bahçeköy, Istanbul, Turkey
(ecebsrn@gmail.com)

ABSTRACT

Even Gökçeada has small area, it offers geological diversity. Çamlıca Metamorphics, which outcrops at the northwest of the island in a small area, are Late Ediacaran/Early Palaeozoic aged. Sedimentary and volcanic rocks exposed over large areas. Sedimentary rocks between the Upper Cretaceous and Quaternary are overlies the metamorphics. This sequence is cut by the andesites, tuff and agglomerates of Cenozoic Volcanism. This relation keeps at some points of the island with subvolcanics. Sedimentary rocks that overlay them are younger. The youngest units in Gökçeada are the Quaternary aged alluviums.

The silicified woods lie in pyroclastics between Kuzu Harbor and Kefalos Bay at the southeastern part of Gökçeada. The agglomerate which we can see silicified woods has andesite blocks and gravels. The studies of silicified woods shows us that the forest had Pinus, Sequoioxylon, Palmae, Alnus, Carpinus, Fagus, Fagaceoxylon, Lauroxylon, Platanus Quercus strains.

The results indicate that the petrified forest looks like the one in the Lesvos Island. Sequoia, palm trees, beech family, alnus glutinosa, evergreens, lauraceae that we find in Gökçeada was also found at the Lesvos Island too. Floristics indicates that the climate seems like today's Mediterranean climate but it should be more moisty.

Keywords: Gökçeada (Imbros), petrified forest, geopark, jeosite, Lesvos

This study is supported by İstanbul University, Institute of Natural and Applied Sciences project 47336.

BİR JEOSİT ALANI: DOMUZDAĞ NAPI'NDA YER ALAN GEÇ KARNİYEN YAŞLI AMMONOİD TOPLULUKLARI (DOĞU TOROSLAR, ELBİSTAN, KAHRAMANMARAŞ)

Yavuz Bedi^a, Leopold Krystyn^b, U. Kağan Tekin^c, Cengiz Okuyucu^d,
D. Gülnur Saydam Demiray^a

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

^bViyana Üniversitesi, Paleontoloji Bölümü, Geozentrum, Althanstr. 9, Viyana, Avusturya

^cHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye

^dSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye

(yavuzbedi@gmail.com)

ÖZ

Jeosit öneri alanı, Kahramanmaraş ili, Elbistan ilçesi, Köseyahya Köyü'nün 600 m güneyinde yer almaktadır. İncelenen birim Doğu Toroslar'da Bozkır Napları içinde Köseyahya (=Domuzdağ) Napı'nda yer almaktadır. Çalışılan Köseyahya Kesiti toplam 118 metre kalınlığındadır ve başlıca sekiz değişik birimden oluşmaktadır. Bunlar alttan üste: 1) 5 m kalınlığında kumtaşı-marn ardalanması, 2) 7m kalınlığında killi kireçtaşı-marn-çamurtaşı ardalanması, 3) 2.3m kalınlığında çört nodüllü killi kireçtaşı-marn-çamurtaşı ardalanması, 4) 1.2 m kalınlığında çört bantlı ve nodüllü kireçtaşı, 5) 1.15 m kalınlığında tuf ara katkılı nodüler kireçtaşı, 6) 2.9 m kalınlığında tuf ara katkılı nodüler kireçtaşı-marn ardalanması, 7) 4.6 m kalınlığında pelajik Hallstatt kireçtaşı, 8) En az 94 m kalınlığında Dachstein kireçtaşı.

Bir ve yedi numaralı birimler arasındaki kayaçların yaşları sırasıyla üç bölümlenmeye sahip Triyas dönemi sınıflamasında geç Orta Karniyen-geç Geç Karniyen iken, iki bölümlü Triyas dönemi sınıflamasında engeç Erken Karniyen-geç Geç Karniyen'dir. Kesitte iki ve üç numaralı birimler yaygın Radyolarya ve Bivalvia faunaları içerirler. Radyolarya toplulukları *Elbistanium gracilum* Zonu'na karşılık gelmektedir. Kesitte ayrıca altı ve yedi numaralı birimlerden bütün Geç Karniyen yaşını gösteren bol Ammonoid ve Konodont toplulukları elde edilmiştir.

Karakteristik Ammonoid taksonları: *Tropites* n. sp. ex group *T. dilleri*, *Indonesites dieneri*, *Tropites subbullatus*, *T. discobullatus*, *T. torquillus*, *Trachysagenites herbichi*, *Hypocladiscites subtornatus*, *Discophyllites ebneri*, *Paratropites dittemari*, *Megaphyllites applanatus* erken-orta Geç Karniyen ve *Jovites bosnensis*, *Projuvavites* sp., *Discophyllites ebneri*, *Discotropites plinii*, *Gonionotites noricus*, *Pararcestes* sp. ise geç Geç Karniyen yaşlı tabakalardan elde edilmiştir. Birimde elde edilen Konodont yaş verileri Ammonoid yaş verileri ile uyumludur. Kesitin üstünde yer alan yedi numaralı birim ise engeç Geç Karniyen yaşını karakterize eden Bivalv (*Halobia* cf. *superba* ve *H. radiata*) faunası içermektedir.

Çalışma alanında yer alan Köseyahya birimi bol makro (Ammonoid ve Bivalvia) ve mikro (Radyolarya ve Konodont) faunaları ve ayrıca 5 ve 6 numaralı birimlerin fosil faunalarının kesin yaşlarının tespiti için kullanılacak olan önemli volkanik kül tabakaları da içermektedir. Belirtilen alan dünyada tüm Geç Karniyen Ammonoid kaydının var olduğu nadir yerlerden biridir ve bu durumundan dolayı, bu alanın korunmasının sağlanması için Jeosit alanı olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Domuzdağ napı, Köseyahya kesiti, *Ammonoid*, jeosit

A GEOSITE AREA: AMMONOID ASSEMBLAGES OF LATE CARNIAN AGE IN THE DOMUZDAĞ NAPPE (EASTERN TAURIDES, ELBISTAN, KAHRAMANMARAŞ)

**Yavuz Bedi^a, Leopold Krystyn^b, U. Kağan Tekin^c, Cengiz Okuyucu^d,
D. Gülnur Saydam Demiray^a**

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

^bVienna University, Department of Palaeontology, Geozentrum, Althanstr. 9, Vienna, Austria

^cHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800 Ankara, Turkey

^dSelçuk University, Department of Geological Engineering, Konya, Turkey
(yavuzbedi@gmail.com)

ABSTRACT

Proposed geosite area is located 600 m south to the village of Köseyahya, near Elbistan, province of Kahramanmaraş. Investigated unit belongs to the Köseyahya (=Domuzdağ) Nappe of Bozkır Nappes in eastern Taurides. The investigated Köseyahya section has a total 118 m thickness and consists of eight major units. These are, from bottom to top: 1) Alternation of sandstones and marls, 5 m thick, 2) Alternation of clayey limestones, marls and mudstones, 7 m thick, 3) Alternation of clayey limestones, marls and mudstones, 2.3 m thick, 4) Nodular limestones with chert bands and nodules, 1.2 m thick, 5) Nodular limestones with tuff intercalations, 1.15 m thick, 6) Alternation of nodular limestones and marls with tuff intercalations, 2.9 m thick, 7) Pelagic Hallstatt limestones, 4.6 m thick, 8) Dachstein limestones with min. 94 m thickness.

The age of the interval between unit 1 to unit 7 is late Middle Carnian to late Late Carnian (based on a three-folded Carnian subdivision) or latest Early Carnian to late Late Carnian (based on a two-folded Carnian subdivision), respectively. The second and third units of the section include very abundant Radiolaria and Bivalvia faunas. Radiolarian assemblages correspond to Elbistanium gracilum Zone. In addition to these faunas, sixth and seventh units indicating a complete Late Carnian age based on the abundant Ammonoid and Conodonta faunas.

Characteristic Ammonoid taxa have been obtained both from strata of early and middle Late Carnian (e.g. Tropites n. sp. ex group T. dilleri, Indonesites dieneri; Tropites subbullatus, T. discobullatus, T. torquillus, Trachysagenites herbichi, Hypocladiscites subornatus, Discophyllites ebneri, Paratropites dittmari, Megaphyllites applanatus) and of late Late Carnian age (e.g. Jovites bosnensis, Projuvavites sp., Discophyllites ebneri, Discotropites plinii, Gonionotites noricus and Pararcestes sp.). Age assignments based on Conodont faunas are also well-correlative to those of the Ammonoid faunas. The seventh unit in the section includes Bivalve faunas (Halobia cf. superba and H. radiata) revealing a topmost Carnian age.

The Köseyahya unit of the investigation region contains besides this rich macro (Ammonoid and Bivalvia) and micro (Radiolaria and Conodonta) faunal assemblages, also important volcanic ash layers which can be used for dating the fossil faunas of unit 5 and 6 in absolute ages. Further on, the region is one of the very rare places on earth with a complete record of Late Carnian Ammonoids and it is therefore proposed as geosite area to enhance its protection.

Keywords: Domuzdağ nappe, Köseyahya section, Ammonoid, geosite

YERALTI ŞEHİRLERİNİN MAĞARACILIK YÖNTEMLERİ İLE ÖLÇÜMÜ VE KORUNMASINA YÖNELİK BİR ÇALIŞMA: KEPEZ YERALTI ŞEHİRİ (KIRŞEHİR)

Korhan Çakır^a, Fatih Savaş^a, İsmail Kahraman^a, Şehabettin Uygun^b, Devrim Erşen^c, Ahmet Mesut Cengiz^d, Turgut Tozsın^d

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı

^bMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı

^cMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müze Müdürlüğü

^dMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Bilimsel Dök. ve Tanıtma Dairesi Başkanlığı

(korhan.cakir@mta.gov.tr)

ÖZ

Sığınak ve barınak olarak doğal mağaraların kullanılmasının yanı sıra kolay işlenebilen kayalıklarda oluşturulan yerleşim yerleri de oldukça yaygındır. Yapay mağara ve yeraltı şehirlerinin en yaygın bulunduğu kayalıklar ignimbirit, genç görsel karbonatlar ve kolay kazılabilen karbonat ve tüf bağlayıcılı kumtaşları ve çakıltaşlardır. Karstik boşlukların aksine, bu tür kayalıkların yayılım gösterdikleri tüm alanlarda yeraltı şehrine rastlama olasılığı mümkündür.

Kepez Yeraltı Şehrinin kazıldığı birim Oligosen-Alt Miyosen zamanında çökelmiş çakıltaş-kumtaşı-çamurtaşlarından oluşan Akarsu fasiyesinde gelişmiş sedimanter birimlerdir. Kazılması kolay olan Kızılöz Formasyonun içerisinde Kepez Yeraltı Şehri oluşmuştur. Yeraltı Şehri tünel ve oda-salon şeklinde kazılmış olup, tavan noktasının en yüksek olduğu yer 2,5 metredir. Kepez Yeraltı şehri bir çok oda ve salondan oluşmuş olup bunlar birbirlerine dehlizler ve tünellerle bağlantılıdır. Yeraltı Şehrinin tespit edilen 4 girişi bulunmakta olup hemen yanında bir tünel daha tespit edilmiştir. Bu tünelin boyutları 3 metre tavan yüksekliği olup 4 metre sağ ve sol duvar ölçülerindedir. Yeraltı Şehri'nin korunmasına ve gelecek nesillere aktarılmasına yönelik hassas 3B görüntüleme çalışması da gerçekleştirilmiştir.

Kapadokya ve civarında bulunan yeraltı şehirlerine benzer özellikler sunan Kepez Yeraltı şehri Erken Hıristiyanlık döneminde yapılmış olup, Kırşehir yöresinde bulunan en büyük yeraltı şehridir. Kepez Yeraltı şehri ulaşım kolaylığı ve çok iyi korunarak günümüze kadar ulaşmış olduğundan dolayı Kırşehir ilinin ekonomisine ve turizmine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. 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: Yeraltı şehri, mağara, Kepez, 3B fotoğraf

A STUDY FOR MEASUREMENT OF UNDERGROUND CITIES USING CAVING METHODS AND THEIR PROTECTION: THE KEPEZ UNDERGROUND CITY (KIRŞEHİR)

Korhan Çakır^a, Fatih Savaş^a, İsmail Kahraman^a, Şehabettin Uygun^b, Devrim Erşen^c, Ahmet Mesut Cengiz^d, Turgut Tozsın^d

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Geological Survey

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration
Department of Mineral Res. and Exp.

^cGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Natural History Museum Director

^dGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Scientific Doc. and Pro. Department
(korhan.cakir@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The settlements formed at easy worked rocks are also quite common as well as the use of natural caves for refuge and shelter. The ignimbrite, young lacustrine carbonates, easily excavated carbonates, tuffaceous sandstones and conglomerates are most commonly observed rocks in the artificial caves and underground cites. Unlike karstic cavities, the possibility to encounter the underground cites are high in the spread out of these rocks.

The Kepez Underground City formed in river sedimentary facies (Lower Oligocene-Miocene) consisting of conglomerate-sandstone-mudstone. The Kepez Underground City was formed within the easily excavated Kızılöz formation. The Underground City tunnel is dug and shaped as room and living room. The highest ceiling point of the underground city is 2.5 meters. The underground city is composed of several rooms and halls which are connected to each other by corridors and tunnels. There is one new discovered tunnel entrance additionally to the known 4 entrance in the Kepez Underground City. This tunnel size is 3 meter and the ceiling height is 4 meters. The 3D visualization of the underground city has been done for the protection and passing to the next generations.

Having similar properties as the underground cities located in the vicinity of Cappadocia, the Kepez Underground City was constructed in the early Christian period, and is the largest one around Kırşehir City. The Kepez Underground City is to be expected to contribute to the economy and tourism of Kırşehir because of the transport facilities and very well preservation of the settlement until today. The investigation of underground cites must be supported with the cave research methods additionally to the archaeological research. Such studies are also important for the protection and controlled tourism activity of the underground cites.

Keywords: Underground city, cave, Kepez, 3D photo

BAĞDAT DEMİRYOLLARI, EREĞLİ-POZANTI-YENİCE (ORTA TOROSLAR) ARASININ JEOTRAVERS ÖZELLİKLERİ VE KÜLTÜREL JEOLOJİ OLANAKLARI

Yahya Çiftçi^a, Yıldırım Güngör^b, Talat Havzoğlu^c

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bİstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Avcılar

^cMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

(yahyaciftci@gmail.com)

ÖZ

Bağdat Demiryolları, yapımı 1913'te tamamlanan ve Türkiye'yi KB-GD doğrultusunda boydan boya kat eden bir ulaşım yapısıdır. Demiryolunun Ereğli (Konya) ile Yenice (Adana) istasyonları arasındaki bölümü, İç Anadolu ile GD Anadolu'yu birbirine bağlamakta olup, bu iki bölgeyi birbirinden ayıran Orta Toros Dağlarını da enine kesecek şekilde inşa edilmiştir. Özellikle Pozantı ile Karaisalı arasında çok sayıda tünel-viyadük yapıları ile ilerleyebilmiş olan bu demiryolu hattı, söz konusu güzergah boyunca Türkiye Jeolojisi'nin en önemli jeotektonik ilişkilerini de gözler önüne sermektedir.

Yapımı Alman-Fransız ortaklığı ile tamamlanan bu demiryolunun Ereğli-Yenice bölümü ve tünelleri, Alman mühendisleri tarafından yürütülmüştür. Bu inşaat yaklaşık 10 yıl sürmüş, bu sırada hat boyunca köprü-viyadük-tünel gibi mühendislik yapılarının yanısıra çok sayıda tren istasyonu binası, hatta Alman personelin barınması için küçük bir kasaba dahi oluşturulmuştur. Bu kasabada su tedariki için açılmış kuyular gibi çok sayıda uygarlık yapısına ait kalıntılar halen tanınır durumdadır.

Günümüzde bu hat çevresindeki "Doğal Miras" zenginliği, bazı doğa yürüyüşü rotalarının oluşturulmasını sağlamıştır. Ancak bu faaliyetler, söz konusu doğal miras zenginliğini oluşturan coşkun su kaynakları, gür orman örtüsü ve sert jeomorfolojik unsurların sadece görsel olarak değerlendirilmesi/tüketilmesi ile sınırlı kalmaktadır. Oysa bu güzergah, Türkiye Jeolojisi'nde Paleozoyik'ten günümüze dek oluşmuş neredeyse tüm jeolojik istifleri içermesinin yanısıra, Türkiye'nin tektonik tarihindeki keskin dönüşümlere ait en önemli jeotektonik kanıtları da barındırmaktadır. Paleozoyik yaşlı metamorfik ve metamorfik olmayan istifler, Mesozoyik yaşlı ancak farklı fasiyesleri temsil eden karbonat istifleri, Senozoyik yaşlı denizel ve karasal istiflerin yanısıra, Neotetis Okyanusu'nun Güney Kolu'na ait ofiyolitik kayalara ait tektonik dilimlenmeler, yaklaşık 40 km'lik bir jeotravers üzerinde tanımlanabilmektedir. Bunlara ek olarak, Alpin Orojenezi ile şekillenen bu coğrafya, bu jeotravers boyunca, yaklaşık D-B uzanımlı kenet kuşağını kesmekte olup bu güzergah Ereğli - Pozantı arasında büyük oranda Kırşehir Masifine ait kayalar ile temsil edilirken, Pozantı - Yenice istasyonları arasında ise Anadolu-Torid Platformu olarak tanımlanan yapısal birlikler ile temsil edilmektedir. Bunun yanı sıra, Eosen'den günümüze kadar faaliyetini sürdüren Ecemiş Fayı bir "Kuşak" oluşturmuş, geçtiği Pozantı Boğazı/Çakıt Kanyonu boyunca Orta Anadolu'dan Akdeniz'e bir "Koridor" halinde uzanmaktadır. Bunlara ek olarak, çok sayıda nap-bindirme-fay-kıvrım türü jeolojik yapı, çeşitli varyasyonlarla yan yana büyük bir çeşitlilik sergilerler. Tüm bu jeolojik unsurları ile bu güzergah, Anadolu'nun tektonik tarihini yansıtan en güzel jeotraverslerden biridir.

Bu güzergahın, tüm doğal ve kültürel miras unsurları ile birlikte ele alınarak jeoloji eğitimi alan öğrenciler başta olmak üzere, her yaş ve kültür grubundan insanlara tanıtılması olanaklıdır. Bu yapılabilirse, bir yandan “Jeoloji Arazide Öğrenilir” özdeyişinin ne kadar yerinde bir görüş olduğu anlaşılacak, diğer yandan 100 yıl önceki teknik bilgi ve olanaklarla inşa edilmiş ve halen hizmet veren bu mühendislik harikasını “Kültürel Miras” olarak tescil edip yaşama geçirme olanağı elde edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Pozantı, Bağdat Demiryolu, jeotravers, kültürel jeoloji, Türkiye

GEOTRAVERSE FEATURES OF EREĞLİ-POZANTI-YENİCE (MIDDLE TAURUS) SECTION OF THE BAGHDAD RAILROAD, TURKEY IN THE SCOPE OF CULTURAL GEOLOGY

Yahya Çiftçi^a, Yıldırım Güngör^b, Talat Havzoğlu^c

^aGeneral Directorate of Mineral Res. and Expl., Ankara

^bIstanbul University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering,
Avcılar, Istanbul

(yahyaciftci@gmail.com)

ABSTRACT

The Baghdad Railroad is a transportation line running from NW to SE Turkey that has been active since 1913. The section between the Ereğli (Konya) and Yenice (Adana) train stations is also the transition line between Central and SE Anatolia and cuts the Middle Taurus mountain range laterally. The railroad in question was established using many tunnels and viaducts between Pozanti and Karaisalı and throughout its length displays the most important geotectonic relations of Turkish geology.

This project was established by German – French cooperation. The Ereğli-Yenice section was undertaken by German engineers and construction was completed in 10 years. In addition to the tunnel-viaduct constructions, many train stations and several buildings for residential purposes, constituting a small German village, were established. Some remnants like building walls and water wells are still recognizable in this village.

The abundance of natural heritage around this section of railroad provides for the establishment of some trekking routes and outdoor activities. Unfortunately, these outdoor activities are limited to visual pleasure - consuming these natural heritage elements like waterfalls, green forests and wild geomorphological features. However, this section of railroad includes not only rock units of Paleozoic to recent age, but also exhibits evidence of the major geotectonic milestones of Turkey. In addition to Paleozoic aged metamorphic/non-metamorphic units, Mesozoic aged facies representing different carbonates and Cenozoic aged continental/marine sediments, slices of ophiolitic rock, remnants of the Neotethyan Oceanic Crust can be found along this approximately 40km stretch of geotransverse. Moreover, during configuration of this region of Alpine Orogenetic features, the Kırşehir massif and Anatolian-Taurus Platform collided in an E to W trending suture belt, which is cut by this railroad around the Pozanti / Çakıt Canyon. The Ereğli-Pozanti section is represented by the Kırşehir Massif units, whereas the Pozanti-Yenice section is represented by Anatolian-Taurus tectonically emplaced geological units. This canyon is the result of the Ecemiş Fault activity continuing from the Middle Eocene to the present day, forming a canyon 'corridor' stretching from Central Anatolia to the Mediterranean between these orogenic elements. In addition there are also many nappe-thrust-fault and fold shaped structural elements, different variations show a great variety side by side. Considering these geological and tectonic elements, this railroad section is one of the best geotransverses reflecting the tectonic history of Anatolia.

This railroad section should be handled together with all the natural and cultural heritage elements and be presented to the people of different ages and socio-cultural backgrounds,

starting with geology students. Such an organization would confirm on the one hand the saying, "Learning Geology is Possible in the Field", and on the other that this line, including wonderful engineering structures, achieved 100 years ago in restricted technical conditions, could be transformed into one of the best records of "cultural heritage" in Turkey.

Keywords: *Pozanti, Baghdad Railroad, geotraverse, cultural geology, Turkey*

GÖLLÜDAĞ VOLKANİK KOMPLEKSİ İÇERİSİNDE KÜLTÜREL VE JEOLJİK MİRAS ÖĞELERİ

M. Korhan Erturaç^a, Hilal Okur^a, Batuhan Ersoy^a

^a*Sakarya Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Serdivan, Sakarya*

(erturac@sakarya.edu.tr)

ÖZ

İç Anadolu Volkanizması'nın en önemli elemanlarından Göllüdağ Volkanik Kompleksi (Niğde), geç Pliyosen-Pleyistosen boyunca sürekli volkanizma ve sonrasında da aşınma süreçleri ile şekillenmiştir. Bölgede, görece dar bir alanda genç volkanizmaya dair birçok morfolojik öge (riyolitik dom, obsidiyen akıntıları/sokulumları, skorya konileri, maar vb.) ile jeokimyasal olarak farklılaşmış volkanik depolar (asidik ve bazaltik piroklastikler ve lav akıntıları) birbirleri ile ilişkili olarak gözlemlenebilmektedir. Bu özellikleri ile bölge birçok jeolojik araştırmaya konu olmuş ve volkanizmanın özellikleri ve kronolojisi ortaya konulmuştur.

Göllüdağ, içerdiği obsidiyen formasyonları ile Anadolu'da tarih öncesi insan faaliyetleri açısından en önemli merkezlerden birisi olmuştur. Bu obsidiyen kaynakları, Paleolitik ve Neo-Kalkolitik dönemler boyunca alet yapımında yoğun olarak kullanılmıştır. Göllüdağ kaynaklı obsidiyen aletler, özellikle Kalkolitik dönem içerisinde Anadolu'dan Kıbrıs ve Doğu Akdeniz bölgesindeki önemli yerleşimlere kadar geniş bir alanda dağılım göstermektedir. Sahada bu kaynaklarla ilişkili çok sayıda obsidiyen işliği de bulunmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle bölge 1. ve 3. dereceden arkeolojik sit alanı olarak koruma altındadır. Bununla birlikte yerleşim alanlarında artan inşaat faaliyetleri soucu jeositlerde tahribat artmaktadır.

Bu çalışmada Göllüdağ bölgesinde gözlemlenen volkanizma ve aşınma süreçleri sonucu gelişen jeolojik miras öğeleri ile tarih öncesinden günümüze insan etkileşimi sonucu gelişmiş kültürel miras öğeleri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Göllüdağ, jeosit, kültürel miras, Kuvaterner volkanizması, prehistorya

CULTURAL AND GEOLOGICAL HERITAGE SITES WITHIN THE GÖLLÜDAĞ VOLCANIC COMPLEX, CENTRAL ANATOLIA

M. Korhan Erturaç^a, Hilal Okur^a, Batuhan Ersoy^a

^aSakarya University, Department of Geography, 54187 Serdivan, Sakarya
(erturac@sakarya.edu.tr)

ABSTRACT

Göllüdağ Volcanic Complex (Niğde) has been formed with continuous Plio-Pleistocene volcanism and the following erosional processes. The site comprises numerous geosites formed by morphological elements (acidic domes, obsidian flow/dyke structures, scoria cones and maar) and also differentiated volcanic products (pyroclastics and lava flows). Göllüdağ has been subject to detailed geological investigation focusing on the properties of volcanism and also the chronology.

Göllüdağ is also a well-known source of obsidian and was occupied by prehistoric activity. Göllüdağ obsidian had been widely exploited during Paleolithic and Neo-Chalcolithic periods 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 period. Within the study area, a vast number of obsidian workshops accompany geological sites. For these reasons, Göllüdağ is protected as an archeological site of 1st and 3rd degrees, on the other hand, destruction related with the fast expansion of recent settlements endanger these sites.

In this study, we will focus on the relationships between the mankind and geological sites formed by volcanism and erosional processes to reveal the significance of Göllüdağ as a cultural heritage site.

Keywords: *Göllüdağ, geosites, cultural heritage, Quaternary volcanism, prehistory*

TRABZON-SÜRMENE AĞAÇBAŞI TURBA BATAKLIKLARI

Coşkun Erüz^a, Raif Kandemir^b, İsa Bozkır^c

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği,
Sürmene, Trabzon

^bRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Fener, Rize

^cKaradeniz Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon

(raif.kandemir@erdogan.edu.tr)

ÖZ

Ağaçbaşı Turba Bataklıkları (ATB) Trabzon-Köprübaşı ilçe sınırlarında, Sürmene'den 67 km uzaklıkta, 1950-2100 metre yükseltilerde, yüksek yağış alan ve yaz aylarının da 2/3 ü nemli olan, dalgalı görünümlü bir platoda yer alırlar. ATB 50-300 cm kalınlıkta, yaklaşık olarak 350 hektarlık alan içerisinde 50 hektarlık bir turbalık alanını kapsar. ATB, Türkiye'nin en büyük yüksek rakım turbalığıdır ve kuzey yarıküredeki turbalıkların en güney ucunda yer alan yüksek rakım bataklıkları olması nedeniyle dünya ölçeğinde korunması gereken bir doğal mirastır. ATB, bataklığı oluşturan su ve bitki besin maddeleri sadece yağışlardan sağlanan ombotrofik özelliğe sahiptir ve iklim dolayısıyla tepe üstleri veya yamaçlarda örtü turbalıkları şeklinde gelişmişlerdir. ATB zengin bitki örtüsü Türkiye'de nadir bulunan türlerden oluşmaktadır. Bataklıkların hakim bitkileri *Sphagnum* ve *Carex* türleridir. Karadeniz bölgesinde sadece ATB'da bulunan nadir türler de bulunmaktadır. ATB'nı önemli kılan alansal büyüklüğü, endemik türleri yanında, bölgenin ekolojik ve iklimsel geçmişi ile ilgili 9.000 yıllık büyük bir bilgi hazinesini bünyesinde barındırmaktadır. Ayrıca, turbalıklar Dünya ölçeğinde karbon depolayan alanlar oldukları için küresel ısınma açısından büyük öneme sahiptirler. ATB Doğu Karadeniz'deki en önemli kuş göç yollarından birisi olarak bilinen Karadere havzası üzerindedir. ATB antik ipek ve kervan yolunun Karadeniz'e ulaşan ve en bilinen kollarından birisi olarak Bayburt-Sürmene hattının üzerindedir. Ünlü seyyah Evliya Çelebi seyahatnamesinde bataklıktan geçen kervan yolundan bahsetmektedir. Tarihi kervan yollarının bazı taş döşeli bölümleri bataklıklar içerisinde halen mevcuttur. ATBdan geçen eski kervan yolu üzerinde ve bataklık çevresinde 1. Dünya Savaşından kalma 100'ün üzerinde şehit mezarı ve bir şehitlik bulunmaktadır. ATB çevresindeki yerleşimler 19. Yüzyıldan günümüze doğal ve tarihi kimliğini bozulmadan koruyan eski kervan konaklama alanları ve dört kervan hanı mevcuttur. ATB-Sürmene arasındaki tarihi kervan yolu üzerinde tarihi çeşmeler, mitolojik hikayeleri olan tepeler, kayalıklar bulunmaktadır. ATB ve civarı Doğu Karadeniz bölgesindeki en güzel manzara izleme ve fotoğraf çekim güzergahlarını içermektedir.

ATB'nın korunması için toplumsal ve idari farkındalık sağlanması amacıyla Trabzon Doğal ve Tarihi Değerleri Koruma Derneği tarafından hazırlanan "Doğu Karadeniz'in Doğal Hazinesi: Ağaçbaşı Turba Bataklıkları" adlı proje, WWF-Türkiye, "Türkiye'nin Canı Programı" kapsamında 2014 yılında desteklenmiş ve farkındalık yaratılmıştır. ATB Trabzon Doğal Varlıkları Koruma Kurulu tarafından "Doğal Sit" olarak koruma altına alınmış ve karar tescil için ilgili bakanlığa gönderilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürmene, Ağaçbaşı, turba, bataklık, jeoturizm

TRABZON-SÜRME NE AĞAÇBAŞI PEATLANDS

Coşkun Erüz^a, Raif Kandemir^b, İsa Bozkır^c

^aKaradeniz Technical Univ., Marine Science and Technology Eng., Sürmene, Trabzon

^bRecep Tayyip Erdoğan University, Department of Geological Eng., Fener, Rize

^cKaradeniz Technical Univ., Department of Biology, Trabzon

(raif.kandemir@erdogan.edu.tr)

ABSTRACT

Ağaçbaşı peatlands (APL) are located in the Trabzon-Köprübaşı town, which is 67 km away from Sürmene, at altitudes between 1950 and 2100 m, highly rainy wavy highlands, which is also humid for two thirds of summer months. APL has thickness between 50 and 300 cm and forms a 50 hectare of swamps in about 350 hectare areas. APL are the highest and largest peatlands of Turkey and are a natural heritage that must be protected on the world scale due to their unique location in the most southern corner of the northern hemisphere as high altitude peatlands. APL has ombrotrophic characteristics in which water and plant nutrients provided by only rains help forming the swamps. The site has several plant species that are extremely rare in Turkey. The main plants in the swamps are Sphagnum and Carex species. There are also endemic species only known from Black Sea region. APL contains a 9000 year old rich history in terms of ecological and climatological data of the region. APL plays an important role in the global warming by helping carbon sequestration. APL is located at the most important bird migration routes known as Karadere in the Eastern Black Sea region. APL are also located at the Bayburt-Sürmene route which is one of the most known branches of historical silk and caravan routes that lead to the Black Sea. Famous traveler Evliya Çelebi refers to the caravan route that is passing through this swamp in his travelogue. There are still paved stones visible as part of historical caravan routes in the swamps. There are more than 100 martyr tombs and one cemetery left from the First World War on the historical caravan route passing through APL and surrounding area. There are many caravan accommodation spaces and four inns that saved the historical and natural heritage since 19th century. There are historical fountains, hills and rock formations that are mentioned in mythological stories on the historical caravan route between APL and Sürmene. APL and surrounding area contain the most beautiful scenery and ideal for photography.

“Natural treasure of the Eastern Black Sea: Ağaçbaşı Peatlands” project prepared by “Society for the Prevention of the Natural and Historical Values of Trabzon” was supported by WWF-Turkey, “Programs of Turkey's Life” in 2014 to provide social and managerial awareness to conserve the APL. APL is currently protected by “The Council for the Prevention of the Natural Property of Trabzon” as “Natural Protected Area” and the final decision is pending in the related ministry.

Keywords: Sürmene, Ağaçbaşı, peatland, swamp, geotourism

MEVCUT İLK VE ORTA ÖĞRETİM PROGRAMLARININ “JEOLJİK MİRAS” VE “JEOPARK” BİLİNCİNİN OLUŞMASINA ETKİLERİ

Emine Günok^a, Yaşar Suludere^b

*^aGazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı,
Teknikokullar, Ankara*

*^bJeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO), PK 10, Maltepe, Ankara
(eminegunok@me.com)*

ÖZ

Jeolojik korumanın ana unsurları olan “jeolojik Miras” ve “Jeopark”, üzerinde yaşadıkları fiziki çevreyi kişi ve toplumlara anlatabilmenin yöntemi veya uygulamaları olarak ele alınabilir.

Çevreyi doğru tanımamanın en yaygın sonucu doğal afetlerdir. Öte yandan, artan nüfus ile onun doğurduğu hızlı yapılaşma ve çeşitlenen hammadde tüketimi doğanın hızlı tahribatına, dolayısıyla yerkürenin geçmişi için belge niteliğinde olan jeolojik öğelerin ortadan kalkmasına yol açmaktadır. Jeolojik miras olan bu varlıkların yok olması ise yerkürenin anlaşılmasını güçleştirmektedir.

Jeopark ve jeolojik miras, ergin bireylerin uğraşlarıdır, kısmen eğitim içerir. Gelişmiş toplumlarda ise doğa koruma bilinci, okul öncesinden başlayarak ilk ve orta öğretimde verilir, kalıcı ve gerçekçi olanı budur. Bu konuda başlı başına dersler olduğu gibi, fen bilgisi, çevre, yaşam, biyoloji, coğrafya vb derslerin kapsamı amaca uygun olarak zenginleştirilmiştir.

Ülkemizdeki durumun tespiti için ilk ve orta öğretim dersleri ve ders kapsamı incelenmiştir. Sonuç ümit verici olmaktan uzaktır. Müfredatta Jeolojik koruma, jeopark, jeolojik miras kavramları kelime olarak bile yoktur. Yerbilimi grubundan coğrafya dersi yalnızca Lise 2 ve Lise 3’de okutulmaktadır. Diğer yerbilimi konuları ise “enerji” kapsamında, petrol ve kömürün anlatılması dolayısıyla ele alınır. İlkokul 4, 5, Lise 1, 2, 3 müfredatının toplamında Tarih 10 saat, Biyoloji 13 saat, İngilizce 24 saat, Coğrafya dahil tüm doğa bilimleri 6 saat okutulmaktadır. Yıllar içinde saat miktarında küçük değişiklikler olmakla birlikte oranların aynı kaldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik miras, jeopark, ilk-orta öğretim

EFFECTS OF THE PRESENT PRIMARY AND HIGH SCHOOL EDUCATION PROGRAMMES IN TURKEY ON THE FORMATION OF AWARENESS FOR “GEOLOGICAL HERITAGE” AND “GEOPARKS”

Emine Günok^a, Yaşar Suludere^b

*^aGazi University, Gazi Education Faculty, Department of Geography Education
Teknikokullar, Ankara*

*^bConservation of Geological Heritage Association (JEMİRKO), P.O Box 10 Maltepe, Ankara
(eminegunok@me.com)*

ABSTRACT

As the core elements of geological protection; Geological Heritage and Geoparks can be considered as the practical ways to express the physical environment to the people and community, on which they have been spending their life.

The natural disasters are the most widespread consequence of unknown environment. On the other hand the fast structuring as the consequence of rapidly increasing population and the diversifying raw material consumption cause the fast devastation of the nature and give rise to disappearance of Geological Heritage which are reference legibility's for the past of the Earth. The disappearance of this wealth as Geological Heritage makes the understanding of the Earth extremely difficult.

Dealing with geoparks and geological heritage involve partial education which has to be the adult people occupation. In the developed countries, the awareness for protection of the nature, commence prior to school education and given in primary and high school levels, which is realistic and perdurable. The syllabus of courses as Science, environment, life, biology, geography etc. are enriched in accordance with the objective and on the other hand there are also specific lessons on these topics.

In order to identifying the status of our Country in this respect, the lessons and their syllabus of primary and secondary schools are investigated. The conclusions are far-off from being hopeful. In the syllabus the concepts of “geologic conservation”, “geopark” and “Geological Heritage” do not exist even as vocabulary. Geography lessons from group of the earth sciences are instructed only in second and third class levels of high schools. Other earth sciences topics are dealt within the scope of “energy” during mentioning of petroleum and coal. In spite of the fact that, within the syllabus of 4th and 5th degrees of primary schools and 1st, 2nd and 3rd degrees of high schools the durations of total history lessons sums to 10 hours, biology lessons sums to 13 hours, English language lessons sums to 24 hours; but, unfortunately the duration of the total natural sciences including geography lessons sums up to only 6 hours. Although over the years minor changes have taken place regarding the total hours of these lessons; the ratios remained the same.

Keywords: Geological heritage, geoparks, high-school education

DİYARBAKIR HEVSEL BAHÇELERİ VE DİCLE NEHRİ: ÇEVRESEL DEĞİŞİMLERİN JEOMORFOLOJİK KAYITLARI

Sabri Karadoğan^a, Catherine Kuzucuoğlu^b

^aDicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Diyarbakır

*^bUniversité Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591). 1 Place Aristide Briand, 92195 Meudon cedex (France)
(Catherine.Kuzucuoğlu@cnrs-bellevue.fr)*

ÖZ

Çevre ve çevre sistemleri, geçmişten günümüze birçok medeniyetin ortak mirası özelliğindedir. Diyarbakır'da bulunan akarsu ve vadi sistemleri de bu özellikleri nedeniyle UNESCO Dünya Doğal ve Kültürel Miras listesine dâhil edilmiştir. Bu mirasın geleceği bir yandan bizim seçim ve eylemlerimize bağlıken, diğer yandan da yer sistemi tarihindeki değişikliklerin akarsu dinamiklerine etkisine bağlıdır. Bu tarihçe, akarsuyun taşkın ovası çevresinde gözlenen taraçalarda ve günümüzde derine kazdığı ana kaya ile ilişkilerinde yazılıdır.

Dicle Nehri sisteminin evriminin anlaşılması amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında gerçekleştirilen iki hedef bölgede arazi çalışması gerçekleştirilmiştir: (i) Akarsuyun, şehir duvarları (sağ yaka) ve Üniversite (sol yaka) çevresinde bulunan taraçaları üzerine kurulu Hevsel Bahçeleri, (ii) Diyarbakır Boğazı'nın aşağı çığırlarında kalan, Karacadağ'ın sağ yakasından Dicle'ye yakınsadığı kesimdeki alüvyal depolar. İlk sonuçlarımız, Dicle Nehri ve vadisinin evrimi hakkında önemli ipuçları ortaya koymaktadır. Uzun süreli dinamiklerin günümüz yer şekillerinin gelişimine ve akarsuyun geleceğine olan etkisi göz önünde bulundurulduğunda Hevsel Bahçeleri ve Diyarbakır çevresindeki Dicle Vadisi'nin yönetimi ve korunmasının gerekliliği ve önemi ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar, çevre sistemlerinin sadece insanoğlunun günümüze dair proje ve hırslarının pasif izleyicileri değil, geleceğimizin kurulmasında önemli bir aktör olduğunu hatırlatmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dicle nehri, Holosen, Diyarbakır, Hevsel bahçeleri

THE HEVSEL GARDENS AND THE RIVER TIGRIS IN DIYARBAKIR: GEOMORPHOLOGICAL ARCHIVES OF LANDSCAPES CHANGES

Sabri Karadoğan^a, Catherine Kuzucuoglu^b

^aDicle University, Ziya Gökalp Faculty of Education, Diyarbakır

^bUniversité Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591). 1 Place Aristide
Briand, 92195 Meudon cedex (France)

(Catherine.Kuzucuoglu@cnrs-bellevue.fr)

ABSTRACT

Environment and environmental systems have memories which become heritages common to several civilizations. The river and valley systems at Diyarbakır are such a heritage, which is now part of the UNESCO List of Natural and Cultural World Heritage. This heritage now depends today; first on our decisions and deeds, but also on the history of the system dynamics which impacts the dynamics of the river whatever we do to it. This history is recorded in the terraces stretching along the river flood plain, and in the relationships between the river and the substratum that it incises.

In 2014 and 2015, we investigated two areas related to the recent evolution of the river: (i) the Hevsel gardens, which correspond to river terraces stepping at the foot of the city walls (right bank) and of the University (left bank); (ii) alluvial deposits downstream the Diyarbakır gorges, where right-bank from the Karacadağ converge towards the Tigris. Our first results provide new insights into the recent evolution of the Tigris valley and River. Enlightening the impact of long-term dynamics onto the present evolution of the landscapes and onto the river's future, they directly address the management and preservation of the Hevsel Gardens and Tigris River valley in the Diyarbakır area. As such, this example demonstrates the necessity to consider environmental systems as acting parts of our future, and not only as passive actors of our projects and ambitions.

Keywords: Tigris, Holocene, Diyarbakır, terraces, Hevsel gardens

PALEONTOLOJİK BİR JEOSİT ÖRNEĞİ: HASANAĞA DERESİ

Sibel Kaygılı^a, Niyazi Avşar^b, Ercan Aksoy^c

^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

^bÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^cBitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bitlis

(skaygili@firat.edu.tr)

ÖZ

Güncel veya eski bir jeolojik süreci, olayı veya özelliği ifade eden kayaç, mineral, fosil topluluğu, yapı, istif, yer şekli ya da arazi parçası jeosit olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım dikkate alındığında Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Akçadağ İlçesi'nin (Malatya batısı) kuzeybatısında yer alan Hasanağa Deresi boyunca yüzeyleyen bazı jeolojik birimlerde bulunan fosil topluluğunun, bu tanıma iyi bir örnek oluşturduğu görülmüştür.

Hasanağa Deresi boyunca yüzeyleme veren jeolojik birimlerin yaşları Mesozoyik'ten Kuvarterner'e kadar değişmektedir. Tersiyer birimleri: Eosen yaşlı Darende Formasyonu'nun Korgantepe, Yenice ve Asartepe üyeleri, Oligosen yaşlı Muratlı Formasyonu ve Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu olarak haritalanmıştır. Bu birimler, Hasanağa Deresi boyunca Tersiyer yaşlı tortul birim çeşitliliğinin göstergesidir. Söz konusu alanın asıl önemli yönünü ise Eosen iri bentik foraminifer çeşitliliğine sahip olması oluşturmaktadır. Hasanağa Deresi'nde Lütesiyen'den Oligosen'e kadar uzanan düzenli istifi oluşturan birimlerde *Nummulites*'ler, *Alveolina*'lar, *Discocyclina*'larla temsil edilen iri bentik foraminiferler en bol bulunan formlardır.

Söz konusu dere boyunca, vadinin her iki tarafında değişik boyutlu, bazılarının içinde yaşam izleri de gözlenmiş olan çok sayıda mağara bulunmaktadır.

Sahip olduğu iri bentik foraminifer çeşitliliği ve bolluğu yanında söz konusu mağaralar da, bölgenin jeoturizm açısından önemini arttırmaktadır. Bu jeolojik oluşum ve yapılar sahip alanın bir diğer avantajlı yanı kolay ulaşılabilir olmasıdır. Hasanağa Deresi boyunca yer alan bu bölge, sahip olduğu özelliklere bağlı olarak bir jeosit olarak tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeosit, Hasanağa deresi, iri bentik foraminifer, Darende formasyonu

Bu çalışma 115Y035 numaralı TÜBİTAK 1002 projesi kapsamında desteklenmektedir.

A PALEONTOLOGICAL GEOSITE EXAMPLE: HASANAĞA STREAM

Sibel Kaygılı^a, Niyazi Avcı^b, Ercan Aksoy^c

^aFırat University, Department of Geological Engineering, Elazığ

^bÇukurova University, Department of Geological Engineering, Adana

^cBitlis Eren University, Faculty of Engineering and Architecture, Bitlis
(skaygili@firat.edu.tr)

ABSTRACT

Rock, mineral, fossil associations, structure, geological section, landforms or a part of land which represent current or former geological process, event or a specialty is defined as geosite. When considering this definition, some geologic units containing fossil associations and outcropping along Hasanağa Stream located in the northwest of Akçadağ District (west of Malatya) in Eastern Anatolia Region, is seen as a good example.

The age of the geological units that outcrop along Hasanağa Stream ranges from Mesozoic to Quaternary. Tertiary units are mapped as Korgantepe, Yenice and Asartepe members of Eocene aged Darende Formation, Oligocene aged Muratlı Formation and Miocene aged Alibonca Formation. These units are indicative of the diversity of Tertiary sedimentary units along Hasanağa Stream. The outstanding importance of the region is the diversity of Eocene large benthic foraminifera. The geological units of a regular sequence range from Lutetian to Oligocene in Hasanağa Stream contain large benthic foraminifera which the most abundant forms are represented by Nummulites, Alveolina and Discocyclina.

Along the stream, on both sides of the valley, there are many caves in different sizes, having traces of life in some of them.

The mentioned caves increase the importance of the region in terms of geotourism in addition to the diversity and abundance of large benthic foraminifera. A further advantage of the region having this geological formation and structure is being easily accessible. This region, which is located along Hasanağa Stream, has been identified as a geosite depending on its characteristics.

Keywords: Geosites, Hasanağa Stream, Larger Benthic Foraminifera, Darende Formation

This study is supported by the TUBITAK 1002 project 115Y035.

ANKARA ANADOLU MEDENİYETLERİ MÜZESİNDEKİ ESERLERİN KAYAÇ ÇEŞİTLİLİĞİ VE BOLLUĞUNUN İNCELENMESİ

Aysen Özgüneylioğlu^a, Nizamettin Kazancı^a, Tolga Çelik^b

^aAnkara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Müh. Anabilim Dalı,
Tandoğan, Ankara

^bAnadolu Medeniyetleri Müzesi, Kale içi, Ulus, Ankara
(aozguneylioglu@ankara.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin çeşitli yerlerinde değişik kültürlere ait heykel, kaide, sütun, stel, kabartma vb. eserler bolca mevcuttur. Bunlar o eserleri yapan medeniyetlerin gelişmişlik ölçüsü olduğu kadar daha başka faktörlerin, örneğin ustalık, ulaşım, iklim, ticaret vb. tesirlerin de işaretçisi olabilirler. Bu faktörlerden önde gelenin "kaynak/malzeme bolluğu" ve/veya jeolojik yapı olabileceği düşünülmektedir. Böyle bir ilişkinin varlığını tespit amacıyla Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi sahipliğinde bulunan eserlerin kaya cinsleri, buluntu yerleri ve zamanları karşılıklı olarak değerlendirilmiştir. Diğer karşılaştırma malzemesi ise buluntu yerinin litolojisi ve bunları gösteren değişik ölçekli Türkiye jeoloji haritalarıdır.

Sonuçlar eserlerin yapımında kullanılmış taş cinsi ile bulunduğu bölge jeolojisi arasında çok yakın ilişki bulunduğunu işaret etmektedir. Müzenin taş eserler salonu ve bahçesinde sergilenen eserlerin, sayısal açıdan % 38,6'ı mermer, % 20,5'ı bazalt, % 13,4'i pişmiş toprak (kil), % 9,3'ü kireçtaşı, % 8,6'ı andezit, % 9,6'ı diğer kayalardan olduğu tespit edilmiştir. Roma dönemi eserlerinin çoğunluğu mermerden yapılmıştır. Traverten daha yakın dönemlerde (Bizans ve Osmanlı) kullanılmıştır. Bazalt güçlü imparatorlukların (örneğin Asur, Hitit) ve/veya imparatorlukların güçlü dönemlerinin malzemesi olarak görünmektedir. Araştırma sonuçları, hammadde bolluğunun yani kayaç cinsinin (= jeolojik tesir) hem eser çeşitliliğine, hem de ileri teknik uygulamalarına yol açtığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kültürel jeoloji, Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi, kültürel eserler, eserlerin kayaç cinsi

INVESTIGATION OF ABUNDANCE AND ROCK TYPES OF ARTEFACT IN ANKARA ANATOLIAN CIVILIZATION MUSEUM

Aysen Özgüneylioğlu^a, Nizamettin Kazancı^a, Tolga Çelik^b

^aAnkara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Division of Geological Engineering, Tandogan, Ankara, Turkey

^bAnatolian Civilizations Museum, Ulus, Ankara, Turkey

(aozguneylioglu@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Statues, columns, pedestals, stels, reliefs and other cultural artefacts belonging to different civilizations exist abundantly in various localities of Turkey. Of course, each artefact is a good evidence of the development level of the relevant civilization as well as being evidence of other factors such as skill, transportation, climate, trade, etc. It is suggested that rock type and abundance of source material (= geology of the region) was one of the prominent factors on creation of cultural artefacts in a civilization. In order to research such a relationship, all products in the exhibition saloons and gardens of the Anatolian Civilizations Museum in Ankara have been examined regarding discovery region, time period and the raw material. The artefacts in the museum were also compared with lithology of the original sites using the geological map of Turkey at different scales.

Results prove that there was a close relation between abundance of artefacts and geology of the region. We described that rock types of the examined properties in the museum consist of 38.6% marble, 20.5% basalt, 13.4% mud (clay), 9.3% limestone, 8.6% andesite and 9.6% others. Marble was the most common rock in the Roman period, while travertine relatively younger times (Byzantine and Ottoman). Basalt was considered as the material of powerful empires (Assyrian and Hittites) and/or powerful periods of the same empire. Results indicated that abundance of raw material or rock types (= geological effect) played roles on both varieties of artefacts and production technique.

Keywords: Cultural Geology, Ankara Anatolian Civilizations Museum, cultural properties, rock types of properties

FRİG VADİSİ (AFYON-ESKİŞEHİR) KÜLTÜR YAPILARINDAKİ AŞINMA VE BOZULMALARIN MİKROMORFOLOJİK DEĞERLENDİRMEDE KULLANIMI

Aysen Özgüneylioğlu^a, Nizamettin Kazancı^a, Harun Taşkıran^b

*^aAnkara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı,
Tandoğan, Ankara*

*^bAnkara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Sıhhiye, Ankara
(aozguneylioglu@ankara.edu.tr)*

ÖZ

Afyon-Eskişehir-Kütahya arasında kalan bölge büyük ölçüde Geç Miyosen piroklastiklerinden kuruludur. Arkeolojide “Dağlık Frigya” olarak bilinen yöre, geniş tabanlı vadileri ve peribacaları tipinde yer şekilleribulundurulur. Ayrıca, bölgede çoğu volkaniklastik temel üzerinde olmak üzere bolca kültürel miras varlıkları gözlenir (Yazılıkaya anıtı, yeraltı ve yerüstü yerleşimleri, sarnıçlar, yollar vb). Bunların tümü doğal ve antropolojik tesirlerle aşınmış, bazıları yok olmuştur. Bu çalışmada kültür varlıklarındaki bozulmalar, bölgedeki topografyanın oluşumu açısından değerlendirilmiştir. Schmidt çekici ile yapılan ölçümlerde, yerleşimlerin içinde(= doğal tesirlerden kısmen korunmuş)geri sekme (rebound) sayısı30,6 iken, atmosfere açık tüflerde 27,5 ve 24,6 gibi değerler tespit edilmiştir. Böhme aşınma dayanımı deneyleri atmosfere açık tüflerden alınan iki ayrı blok üzerinde yapılmış ve ortalama aşınma dirençleri 33210,3 mm³ ve 61188 mm³ arasında bulunmuştur. Bu değerler, piroklastikler için çok düşük olmayan dayanımı ifade ederler. Bunun sonucu olarak bölgedeki tarihi eserler (örneğin Yazılıkaya) oldukça iyi korunmuşlardır.

Frig vadisinde yer alan çok sayıda kabartma figürler bu kapsamda incelenmiş, bunlarda aşınma ile oluşan kaybın ortalama 2-4cm olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler yaklaşık 10 mm/by hızındaki aşınmaya karşılıktır. Öte yandan, arkeolojik veriler yörenin MÖ 1200-700, ağırlıklı olarak MÖ 1000-750 yılları arasında kullanıldığını, dolayısıyla figürlerin de bu zamana ait olduğunu düşündürür. Büyük ve orta boy vadiler ve ilgili yerşekilleri yerleşimlerden çok öncedenoluşmuş, ancak mikrotopografya antropojenik tesirlerle çokça değiştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kültürel Jeoloji, Frig vadisi, kültür yolları, kayaç dayanımı

THE USE OF ABRASION AND ALTERATION ON OF CULTURAL PROPERTIES IN THE PHRYGIAN VALLEY (AFYON-ESKİŞEHİR, TURKEY) FOR THE EVALUATION OF MICROMORPHOLOGY

Aysen Özgüneylioğlu^a, Nizamettin Kazancı^a, Harun Taşkıran^b

^aAnkara University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Division of Geological Engineering, Tandoğan, Ankara

^bAnkara University Faculty of Humanities, Division of Archeology, Sıhhiye, Ankara
(aozguneylioglu@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

A large area in the Afyon-Eskişehir-Kütahya region of Turkey, which is known "Mountainous Phrygia" in the archaeology, consists of mainly late Miocene pyroclastic rocks. The region is typical with presence of U-type valleys and fairy chimney-like landforms. In addition, the area includes many cultural properties (the monument Yazılıkaya, ground and surface settlements, cisterns, ancient roads, etc), most of which were formed on a volcanoclastic background. Nearly all cultural properties have been abraded more or less and some vanished totally by natural and anthropogenic effects. The abrasion of cultural heritages was used as a tool for the development of the local topography and so they were investigated for that purpose. Mean value (rebound number) provided by Schmidt hammer on tuffs is 30.6 at inner parts of Phrygian houses (protected sites from atmospheric circumstances), while it is between 27.5 and 24.6 at outside. The standard Bohme experiments were done on two samples to detect abrasion resistances of the subaerial tuff. The obtained results are 33210.3 mm³ and 61188 mm³ and these values suggest a moderate rock mechanical resistance when they are compared with other pyroclastic fields. As result of the mentioned resistance, historical monuments, i.e. Yazılıkaya could be protected well.

Many figures in the Phrygian valley have been examined and it was found that loss by abrasion is about 2-4 cm at least. They represent an abrasion rate about 10 mm/ky. On the other hand, archeological results say that Phrygian Valley had been inhabited in years 1200-750 BC, heavily in 1000-800 BC. Probably majority of the figures, houses and others had been formed during that time. However, large- and moderate- size valleys and some big landforms had been already existed, but micromorphology was subject to highly changes by anthropogenic influences during the Phrygian period.

Keywords: Cultural geology, Phrygian valley, cultural roads, rock resistance

KÜLTÜREL JEOLJİ AÇISINDAN HASANKEYF (BATMAN) YERLEŞMESİ

Derya Sinanoğlu Şahin^a, Muzaffer Siyako^b, Sabri Karadoğan^c,
Nazire Özgen Erdem^d

^aBatman Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 72000 Batman

^bTürkiye Petrolleri A.O. Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara
(derya.sinanoglu@batman.edu.tr)

ÖZ

Batman'nın 35 km güneydoğusunda Dicle Nehri kıyısında yer alan Hasankeyf; geçmişinde medreseler, rasathane, darüşşifa gibi eğitim kurumlarıyla bölgenin ilim ve kültür merkezi olmakla birlikte, ulaşım yolları ve ticaret merkezlerinin yer değiştirmesiyle günümüzde önemini yitirmiş tarihi bir yerleşmedir. Kenarları Dicle nehrine kavuşan akarsular tarafından derince yarılmış korunmaya elverişli basamaklar şeklindeki düzlükler üzerinde kurulmuş olan Hasankeyf, insan gücüyle kayalara oyulmuş yüzlerce kayaoyuğu mesken ve yerleşme fonksiyonlarından oluşmaktadır. Yakın geçmişe kadar yerleşik olan Hasankeyf, gerek milattan önce gerekse milattan sonraki çağlarda önemli bir yerleşme olmuş ve pek çok medeniyeti bünyesinde barındırmıştır.

Hasankeyf ve yakın çevresi sahip olduğu zengin tarihsel yapıları ve doğal özellikleri nedeniyle 1981-yılında 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununa göre bütünüyle sit alanı ilan edilerek (Kültür ve Turizm Bakanlığı) koruma altına alınmıştır. Hasankeyf'in özgün değeri, jeolojik ve jeomorfolojik yapının günün şartlarına uygun olarak akıllıca kullanımından kaynaklanır. Öncelikle Hasankeyf savunma fonksiyonu ön planda olan bir yerleşmedir. Tektonizma ve güçlü akarsu aşındırması kenarları oldukça dik, sarp ve yüksek ve ele geçirilmesi güç yerleşme platformunun oluşmasına neden olmuştur. Öte yandan yerleşme, binlerce nüfusu barındırabilecek kayaoyuğu meskenlerden ve kompleks yerleşim fonksiyonlarından meydana gelmektedir (yollar, merdivenler, sarnıçlar, Dicle Nehrine inen su tünelleri, savunma yapıları ve diğer mimari sosyal ve yönetsel mekanlar). Böylesine kompleks ve organize bir kaya kentinin oluşumunda en önemli faktör, jeomorfolojik yapının yanı sıra kuşkusuz kayaç özellikleridir. Meskenlerin oyulduğu ve korunaklı kentin inşa edildiği birim, sığ denizel ortamda oluşmuş kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan Eosen yaşlı Hoya Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan nisbeten yataya yakın tabakalı, erime boşluklu, üste doğru evaporit miktarı artan, tebeşirli, travertenimsi karbonatlardır. Bu kayaçlar dirençli, sağlam, masif ancak kolay işlenebilir özelliktedir.

Tarihi öneminin yanı sıra konumu, yer seçimi, doğal çevrenin akıllıca kullanımı, adeta bir kaya kentini andıran görkemli görüntüsü, çevresindeki jeolojik- jeomorfolojik unsurların zenginliği ve yerleşmenin sürekliliğine etkisi, Hasankeyf'in özgün bir kültürel jeolojik miras olarak ele alınması ve değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batman, Hasankeyf, kültürel jeoloji, jeomorfoloji

HASANKEYF (BATMAN) SITE FROM CULTURAL GEOLOGICAL PERSPECTIVE

**Derya Sinanoğlu Şahin^a, Muzaffer Siyako^b, Sabri Karadoğan^c,
Nazire Özgen Erdem^d**

^aBatman University, Geological Engineering Department, 72000 Batman

^bTP, Research Center, Ankara

(derya.sinanoglu@batman.edu.tr)

ABSTRACT

Although Hasankeyf, located by the Tigris river 35 km south-eastern of Batman, was the center of science and culture of the region with educational institutions such as madrasas, observatory, health centers in the past, it is now a historical settlement place which lost its importance, because transportation ways changed their routes and commercial centers changed their places. Hasankeyf, whose edges reach to the coast of the Tigris river and was built in the shape of steps convenient for protection, deeply cut by rivers, and consists of hundreds of caves and settlement functions curved into the rocks with human power. Hasankeyf has been an important settlement place both before and after Christ ages and has cradled many civilizations.

Hasankeyf and its nearby vicinity were declared as the site area and taken under protection by the Ministry of Culture and Tourism according to Cultural and Natural Assets Protection Law dated 1981 and numbered 2863 due to rich historical structures and natural features. The authentic value of Hasankeyf stems from the fact that the geological and geomorphological structures were used wisely in accordance with the conditions of those days. Hasankeyf is initially a settlement place whose defence function is in the foreground. Tectonism and strong river erosion have led to formation of a settlement platform whose edges are very steep, jagged and high and whose seizure is very difficult. On the other hand, the settlement consists of man-made rock hollow shelters and complex settlement functions which can accommodate a population of thousands (streets, stairs, rainwater reservoirs, water tunnels going down to the Tigris river; defence structures and other architectural social and governmental buildings). The most important factor in existence of such a complex and organized rock city is, without doubt, properties of the rock besides geomorphological structure. The unit, where houses are carved and sheltered city is constructed, is of carbonates relatively horizontal layered, melting pore, the evaporitic amount of which increases towards upper part, chalky, travertine like carbonates which make the upper part of Eocene Hoya Formation comprising of limestones and dolomites occurring in shallow marine environment. These rocks are resistant, strong and massive, while they have properties to be easily worked on.

In addition to historical importance, it is essential that Hasankeyf should be handled and evaluated as a cultural and geologic heritage because of its location, selection of its place, usage of the natural environment wisely, its magnificent appearance resembling to a rocky city, the richness of geological and geomorphological structures around it and its effect on lasting settlement.

Keywords: Batman, Hasankeyf, cultural geology, geomorphology

NİKSAR YÖRESİ'NDE (TOKAT) DOĞRULTU ATIMLI FAY AKTİVİTESİ SONUCU GELİŞEN JEOSİTLER

Özlem Toprak^a, Hüseyin Şahin^b

^aGaziosmanpaşa Üniversitesi, Taşlıçiftlik Yerleşkesi, 60100, Tokat

^bNiksar Belediyesi, 60600, Niksar, Tokat

(ozlem.toprak@gop.edu.tr)

ÖZ

Ülkemiz, bilindiği üzere orojenik kuşaklarında etkisi ile jeolojik dönemler boyunca geçirmiş olduğu hareketli ve değişken süreçlerin yaygın izlerine ev sahipliği yapan bir ülkedir. Bu nedenle de ülkemizde jeolojik çeşitlilik nedeniyle görülmeye değer çok sayıda lokasyon bulunmaktadır. Bu zengin lokasyon potansiyelini en iyi gözlemlediğimiz bölgelerden biriside Aşağı Kelkit Havzasında yer alan Tokat ili Niksar ilçesidir. Havza, tarih boyunca toprakları üzerinde barındırmış olduğu çeşitli uygarlıklardan kalma kültür hazineleri, dünyada nadir olarak bulunan doğa güzellikleri ve her mevsimde yapılabilecek farklı etkinlikleri ile büyük bir turizm potansiyeline sahiptir. Bunun yanı sıra dağları, yaylaları, mağaraları, akarsuları, gölleri, termal kaynakları ve jeolojik yapı alanları ile geniş bir turizm yelpazesi oluşturmaktadır. Bu jeolojik yapı alanlarının birçoğu jeosit niteliğindedir ve henüz bu alanların birçoğunun envanteri çıkarılmamıştır.

Niksar ilçesi, dünyanın en önemli kırık hatlarından biri olan ve Anadolu'daki toplam uzunluğu yaklaşık 1500 kilometreyi bulan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) etki alanı içerisinde bulunmaktadır. Bu etki, milyonlarca yılın sonunda, bölgede doğal göllerin, fay aynalarının, mağaraların, kanyonların ve vadilerin oluşmasına neden olmuştur. Fayın hareketleri ile ortaya çıkan ve Çek-Ayr havzalarının güzel bir örneği olan Niksar Ovası, Efkerit Vadisi ve vadide bulunan Luvi Tapınağı, Sisma Mağarası ve traverten oluşumu, Dilimkaya Kanyonu, Ayvaz maden suyu ve Fay-Boyu Volkanitleri, Çamiçi Yaylası, çalışma alanının jeolojik miras olarak önerilebilecek jeosit alanlarıdır. Bu çalışma kapsamında bu alanlar ve yakın çevresi jeolojik açıdan ayrıntılı olarak incelenmiş ve yörenin tarihi, kültürel, turizm değerleri ile birlikte değerlendirilerek bölgeye araştırmacıların dikkatini çekmek, jeolojik mirasa ilişkin farkındalığın oluşturulması ve bu değerlerin jeoturizm için alternatif bir alan olarak kazandırılması amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Niksar, jeolojik miras, jeoturizm, doğrultu atımlı fay

THE GEOSITES FORMED BY STRIKE-SLIP FAULT ACTIVITIES IN THE NIKSAR REGION (TOKAT)

Özlem Toprak^a, Hüseyin Şahin^b

^aGaziosmanpaşa University, Taşlıçiftlik Campus, 60100, Tokat

^bNiksar Municipality, 60600, Niksar, Tokat

(ozlem.toprak@gop.edu.tr)

ABSTRACT

As it is known, our country is a home to extensive traces of variable processes which were affected by orogenic belts. Because of the geologic diversity, there are many locations worth to examine. One of these places is the Niksar region of Tokat which is located in the Aşağı Kelkit Basin. This basin has a significant tourism potential as a result of its historical and natural richness. Besides, Aşağı Kelkit Basin includes mountains, caves, rivers, thermal fountains and geologic places which constitute a tourism center. Most of these geological sites have geosite features and have not been taken in archives yet.

Niksar region is located within the impact zone of North Anatolian Fault which has the length of 1500 kilometers and one of the most important broken fault lines. This fact causes formation of natural lakes, slickensides, canyons and valleys as a result. With the movement of faults Niksar lowland, Efkerit valley, Luvi Temple, Sisma Cave, travertines, Dilimkaya Canyon, Ayvaz mineral water, volcanite, Çamiçi highland came into light to be suggested as geological heritage. In this study, these sites and nearby locations have been studied from geological point of view in detail and aimed to draw attention of the researchers to this region's historical, cultural value and also create awareness to the geological heritage and bring these areas as an alternative area for geotourism.

Keywords: *Niksar, geological heritage, geotourism, strike-slip fault*

UNESCO DOĞAL MİRAS ALANI STATÜ VE ÖLÇÜTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şule Ürün^a, Nazire Özgen Erdem^{a, b}

^aUNESCO Türkiye Millî Komisyonu

^bCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Sivas

ÖZ

Yerel, ulusal veya uluslararası tanınmışlığı olan, ziyaretçi alan ve bu nedenle korunması kararlaştırılan yerler, önemlerini vurgulamak amacıyla “miras alanları” olarak nitelendirilmektedir. “Miras konuları” ulusal ve uluslararası literatürde giderek çeşitlenmektedir. Yakın zamanlarda “doğal peyzaj alanları” ve “kültürel peyzaj alanları” kavramları üretilmiştir.

Korunması istenen kategoriler içinde “doğal miras alanları” oldukça eski ve yaygın olmakla beraber ülkemizdeki sayıları son derece azdır. UNESCO Doğal Miras Alanı, Karma (doğal ve kültürel) Miras Alanı, Biyosfer Rezervi, Küresel Jeoparklar en fazla rağbet gören uluslararası prestij listeleridir. Sıralanan bu prestij alanları ülkelerin doğal zenginliği olup tanınmışlıklarını ve turizm potansiyellerini de artırmaktadır. Yüzölçümü Türkiye’den daha küçük olan İtalya’da 4 doğal miras alanı, 11 biyosfer rezervi ve 10 jeopark alanı; Fransa’da 3 doğal ve 1 karma miras alanı, 14 biyosfer rezervi ve 5 jeopark alanı bulunmaktadır. Buna karşın Türkiye’de sadece iki karma miras alanı (Kapadokya ve Pamukkale) 1 biyosfer rezervi (Camili Biyosfer Rezervi) ve 1 jeopark (Kula Jeoparkı) alanı mevcuttur.

Uluslararası miras alanı olabilmek için her kategorinin ayrı kayıt-kabul ölçütleri vardır. En başta yerel halkın ve kamunun bu alanı “koruma kararlılığı” gelmektedir. UNESCO Türkiye Millî Komisyonu’na ulaşan başvurulardan, özellikle yerel yönetimlerde bu yönde bir farkındalığın oluştuğunu söylemek mümkündür. Bu isteklerin gerçekçi değerlendirilmesi için listelere kaydedilme konusundaki kriterler ve listedeki alanların beklenen faydaları sağlayıp sağlamadıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, Ülkemizdeki mevcut doğal miras alanlarının korunması, değerlendirmesi, ziyaretçi sayılarının artırılması ve özellikle tüm bu hususlardaki sürdürülebilirlik açısından paydaşlar (yönetim, çalışanlar ve akademik kuruluşlar) arasında daha fazla işbirliğine ihtiyaç duyulmaktadır. Sunumda mevcut durum ve bu konudaki iyi uygulama örnekleri anlatılmaktadır.

Anahtar kelimeler: UNESCO, doğal miras alanı, biyosfer rezervi, küresel jeopark

THE ASSESSMENT OF UNESCO NATURAL HERITAGE SITE STATUS AND CRITERIA

Şule Ürün^a, Nazire Özgen Erdem^{a, b}

^aUNESCO Turkey National Commission

^bCumhuriyet University, Department of Geological Engineering, Sivas

ABSTRACT

Sites, which have either national or international recognition, are visited by people and therefore thought as needed to be protected, are described as “heritage sites” to highlight their importance. The “heritage issues” have diversified in the national and international literature. Recently, the concepts of “natural landscaping” and “cultural landscaping” have been coined.

“Natural heritage sites” which need to be protected are quite old and widespread, however the number of this kind of sites are quite low. UNESCO Natural Heritage Site, Mixed (Natural and Cultural) Heritage Sites, Biosphere Reserve and Global Geoparks are the most renowned international prestige lists. These prestige sites which have just been mentioned are the natural richness of countries and they also increase the countries’ tourism potential. Though they are found in wide numbers in countries whose area is smaller than Turkey- for instance, Italy has 4 natural heritage sites, 11 biosphere reserves and 10 geopark sites; France has 3 natural and 1 mixed heritage sites, 14 biosphere reserves and 5 geopark sites-, Turkey has only 2 mixed heritage sites (Cappadocia and Pamukkale), 1 Biosphere Reserve (Camili Biosphere Reserve) and 1 geopark (Kula Geopark).

In order to be accepted as an international heritage site, each category has different register-acceptance criteria. The first one among these is the local people and public “determination to protect” this site. Concerning the applications that have reached to UNESCO Turkey National Commission, it is possible to say that the local governments have begun to create awareness in this respect. In order to assess these appeals in a realistic way, criteria concerning being taken into the lists and whether the areas in these lists provide the expected benefits or not needs to be determined. Besides, more cooperation between stakeholders is required for the protection of natural heritage sites, increasing the number of visitors and ensuring sustainability concerning all these issues. The current situation and good practices as regards the issue are given place in the presentation.

Keywords: UNESCO, natural heritage site, biosphere reserve, global geopark

BİR AÇIK HAVA DERSLİĞİ: KANDIRA KIYILARI, KOCAELİ

Ali Uzun^a

^aOndokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Samsun
(aliuzun@omu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye kıyıları giderek artan antropojenik baskılar nedeniyle doğal özelliklerini hızla kaybetmektedir. Oysa araştırma sahasını oluşturan Kocaeli'nin Kandıra ilçesi kıyıları bu olumsuz gidişten şimdilik korunmuş durumdadır. Araştırma sahası Karadeniz sahili boyunca batıda Pınarlı'dan doğuda Babalı köyüne kadar uzanmakta ve önündeki Kefken Adası ile birlikte toplam 65 km uzunluğa sahip bulunmaktadır. Bu çalışmanın öncelikli amacı jeolojik ve jeomorfolojik miras niteliğinde çok sayıda yapı ve şekli bünyesinde barındıran Kandıra kıyılarının koruma-kullanma ilkesine bağlı kalınarak gelecek nesillere aktarılmasına katkı yapmaktır. Bu amaçla 2014 ve 2015 yaz aylarında saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada jeomorfoloji lisans öğrencilerine “kayalık kıyı şekilleri ve şekillenme süreci” dersi sahadan örneklerle işlenmektedir. Özellikle burunlarda görülen falezler ve falezlerin az dirençli kesimlerinde gelişen deniz mağaraları şekillenme sürecinin başlarını temsil eder. Burunların yanlarından tek taraflı ya da karşılıklı olarak gelişen bazı deniz mağaraları birleşerek kıyı tünellerini oluşturur. Tünellerin daralmasıyla kıyı köprü ve kemerleri ortaya çıkar. Sürecin ileriki dönemlerinde, kıyı kemerleri çöker, parmakkaya ve kökkayalar ile geniş abrazyon platformları meydana gelir. Anakayanın uygun olduğu kesimlerde ise, tafonilere, petek biçimli çözülme şekillerine, kıyı karstı şekillerine ve biyojenetik şekillere de rastlanır.

Çalışma sahası bu yayında değinilemeyen daha pek çok, farklı ve görkemli kıyı şekilleri yanında doğal ve kültürel çekiciliklere de sahiptir. Dolayısıyla, saha lisans ve lisansüstü öğrencilerinin jeoloji, jeomorfoloji, ekoloji ve biyoloji gibi dersleri ile ilk ve orta öğretim öğrencilerinin çevre ve doğa bilincinin geliştirileceği etkinlikleri için bir açık hava dersliği şeklinde değerlendirilebilir. Sahanın İstanbul, İzmit ve Adapazarı gibi şehirlere gününbirlik ulaşım mesafesinde bulunması, turizm açısından ayrı bir üstünlük oluşturur. Eğer saha jeopark statüsüne kavuşturulabilirse, hem kıyının jeolojik ve jeomorfolojik miras özelliği taşıyan değerleri daha iyi korunacak, hem de yöre insanı bu zenginliklerden daha fazla yararlanacaktır. Bu amaçla farklı bilim uzmanlarının katılacağı ayrıntılı saha çalışmalarının hızla tamamlanarak gerekli girişimlerin yapılması büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kıyı jeomorfolojisi, jeomorfolojik miras, jeopark, Kandıra, Kocaeli, Karadeniz

AN OUTDOOR CLASSROOM: THE COASTS OF KANDIRA DISTRICT OF KOCAELI PROVINCE, TURKEY

Ali Uzun^a

^aOndokuz Mayıs University, Faculty of Science and Letters, Department of Geography,
Samsun
(aliuzun@omu.edu.tr)

ABSTRACT

The coasts of Turkey are losing their natural properties due to increasing anthropogenic stresses. However, the study area consists of the coasts of Kandira district of Kocaeli province which have been protected their natural beauty from this annoying processes for now. The study area is located between Pınarlı village on the west and Babalı village on the east, and its total longshore is 65 km including the Kefken Island's coasts. The main aim of the manuscript is to contribute transferring the coasts of Kandira which have geological and geomorphological heritages to our descendants in accordance with sustainable utilization principles. For this aim we conducted the field works on the summer of 2014 and 2015.

In this study, rocky coast features and processes are explained to undergraduate students with examples from the research area for geomorphology lessons. At the beginning of the formation processes, cliffs are formed by wave erosion especially at the capes, and sea caves are formed at the weak resistance parts of them. Some sea caves grow into the cliffs, and they coalesce under the capes in time, and they turn to the coastal tunnels by this way. After that the tunnels was shortened and turned to bridges. Subsequently these features narrow and form arches with spectacular view. Then, the arches collapse and stay up as the stacks and stumps. And finally these stacks and stumps gradually disappear by wave erosion and forms abrasion platforms. In addition, we can see tafoni, honeycombs, coastal karst forms and biogenetic forms at the appropriate lithological parts of the rocky coasts in the study area.

The study area has a lot of natural and cultural beauties different and magnificent coastal forms which is not mentioned in this manuscript. In this context, the study area can be an outdoor classroom for the lessons of geology, geomorphology, ecology and biology etc. for undergraduate and graduate students. In addition, it can be used as an activity area for the students of primary and secondary school to develop their awareness about nature and environment. The study area has an important advantage for tourism because it is located in a daily transfer distance to the crowded cities like İstanbul, İzmit and Adapazarı. If it can gain a geopark status, both geological and geomorphological heritage characteristics will be conserved and the local people will be richer. For that reason, it has a great importance to finalize detailed field works quickly with the participation of relevant professionals and to make necessary attempts.

Keywords: Coastal geomorphology, geomorphological heritage, geopark, Kandira, Kocaeli, Black Sea

BİTLİS İLİ'NİN JEOLJİK MİRAS ALANLARI

Türker Yakupoğlu^a

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

ÖZ

Bu çalışmada, Bitlis il sınırları içerisinde yer alan önemli jeolojik oluşumlar jeolojik miras kavramı içerisinde tanıtılmaya çalışılmış, bu alanların koruma altına alınmaları ve jeoturizm potansiyellerinin değerlendirilmeleri konularına dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

Doğu Anadolu Bölgesi'nin en yaşlı (Paleozoyik) kayaçları Bitlis Masifi'ni oluşturmuştur. Bu metamorfik kayaçlar Orta-Geç Miyosende Arap Plakası ile Avrasya Plakasının çarpışmasından sonra, Van'ın güneyinden başlayıp Bitlis'ten Malatya'ya uzanan bir kuşak boyunca yüzeylenmeye başlamıştır.

Bitlis İli'nin Adilcevaz ilçesi çevresinde yaygın olarak yüzeyleyen kireçtaşları ilçenin adıyla anılır. Erken Miyosen'de, alttan üste doğru gittikçe sığlaşan ve yayılan bir deniz ortamında oluşmuş Adilcevaz kireçtaşları, resifal özelliktedir. Doğu Anadolu'da Neotektonik dönem Adilcevaz kireçtaşının yüzeylenmesi ile başlamıştır.

Bitlis ilinin en bilinen jeolojik miras alanı Nemrut Dağı'dır. Kaldera şeklindeki bir volkanik dağ olan Nemrut, Doğu Anadolu'da Kuvaterner yaşlı volkan dizisinin en önemli aktif üyelerinden biridir. Türkiye'nin jeolojik miras nitelikli doğal taşlarından biri olan Ahlat taşı da Nemrut Stratovolkanının piroklastik ürünlerinden biridir. Bitlis İline bağlı Ahlat İlçesi çevresinde yaygın olarak yüzeylenen bu ürün çeşitli yayınlarda volkanik tuf, andezitik tuf ya da ignimbirit olarak tanımlanmıştır.

Kuvaterner volkanizmasının ürünü olan Süphan Dağı, Bitlis'in bir diğer jeolojik miras alanıdır. Süphan Dağı Anadolu'nun üçüncü yüksek doruğu olup (4058 m), zirve kesiminde 1 km çapında bir son püskürme lav tümseği ve küçük buzul gölleri içeren bir de kalderası bulunmaktadır.

Bitlis ili yalnızca karada değil, Van Gölü'nün içinde de jeolojik miras nitelikli oluşumları barındırır. Tatvan, Adilcevaz ve Reşadiye ilçeleri açıklarında Dünya'da bilinen en büyük mikrobiyalit oluşumları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitlis, jeolojik miras, Nemrut, Süphan, mikrobiyalit

GEOLOGICAL HERITAGE SITES OF BITLIS

Türker Yakupoğlu^a

^aYüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, 65080, Van, Turkey

(turkery@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the major geological formations within the borders of the Bitlis province have been introduced in the concept of geological heritage, the issues of the protection of these sites and evaluation of geotourism potential of them were tried to draw attention.

The oldest (Paleozoic) rocks of Eastern Anatolia constitute the Bitlis Massif. These metamorphic rocks started to outcrop as a belt from south of Van and Bitlis to Malatya after collision of Arabian plate and Eurasia plate during Middle-Late Miocene.

The limestones widely outcropping around Adilcevaz county of Bitlis are known by the name of this county. Adilcevaz limestones that were formed during Early Miocene in a marine environment that is spreading and being shallower from bottom to top have reefal character. Neotectonic period in Eastern Anatolia was begun with the outcropping of Adilcevaz limestone.

The best-known geological heritage in the province of Bitlis is Mount Nemrut. Nemrut is a caldera shaped volcanic mountain and it is one of the most important active member of Quaternary volcanoes of Eastern Anatolia. Ahlat Stone, which is one of the natural stones qualified as geological heritage in Turkey, is a product of Nemrut stratovolcano. This product that widely outcrops around Ahlat county of Bitlis is called as volcanic tuff, andesitic tuff or ignimbrite in various publications.

Mount Suphan, which is a product of Quaternary volcanism, is another geological heritage site in Bitlis. Suphan Mountain is the third highest peak (4058 m) in Anatolia. There is a caldera in mountain including a last eruption lava mound on top (1 km in diameter) and small glacial lakes.

Bitlis hosts geological heritages not only in land, but also in Lake Van. The largest known microbialites were determined in offshores of Tatvan, Adilcevaz and Reşadiye counties,

Keywords: *Bitlis, geological heritage, Nemrut, Suphan, microbialite*

KÜLTÜREL JEOLJİ VE JEOLJİK MİRAS
Cultural Geology and Geological Heritage

Poster/Posters

ÇALDIRAN FAYI (VAN) BOYUNCA GELİŞMİŞ JEOSİTLER

M. Korhan Erturaç^a, Azad Sağlam-Selçuk^b

^aSakarya Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Serdivan, Sakarya

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van
(erturac@sakarya.edu.tr)

ÖZ

Doğu Anadolu Yüksek Platosu üzerinde bulunan çok sayıda diri faydan birisi olan Çaldıran Fayı, 1976, 24 Kasım depremi (Mw:7.1) sonucunda kırılmıştır. Bölgede önemli can kayıplarına neden olan depremde, yaklaşık 50 km uzunluğunda, BKB doğrultusunda uzanan kırık hattı boyunca ortalama 2.6 m sağ yönlü yer değiştirmeler gelişmiştir. Çaldıran Fayı, uzanımı boyunca 2000-2700 metre arasında yüksekliğe sahip bir alanda, orta Miyosen'den günümüze bölgeyi şekillendirmiş volkanizmanın ürünlerini keserek uzanmaktadır. Bu özgün konumu içerisinde, aktif tektonizma, volkanizma ile eski buzul ve güncel buzul çevresi jeomorfolojisine dair birçok jeosit bulunmaktadır.

Çaldıran Fayı boyunca gözlenen jeositler öncelikli olarak aktif doğrultu atımlı fay morfolojisine dairdir. Bu jeositler arasında çeşitli mertebelerde ötelenmiş dere ve sırtlar ile taraça seviyeleri, hızlı aşınma nedeniyle yüzeylemiş fay düzlemleri, fay geometrisindeki ani değişimleri yansıtan köstebek izi, yerel basınç sırtları ve açılmalar ile bir çek-ayır gölü bulunmaktadır. Bölgede özellikle Kuvaterner yaşlı Tendürek Volkanı'nın aktivitesi sonucu gelişmiş güncel lav akıntıları da yaygın olarak görülür. Fayın batı kesiminde Azizan Dağlarında buzul şekillendirmesi sonucu gelişmiş fosil yer şekilleri de özgün yerşekilleri sunmaktadır. Fayın en batı kesiminde bulunan Alaçayır düzlüğü, 2350 m yükseklikte bir bataklık alanı özelliğindedir, düzlüğü akaçlayan Deliçay'ın oluşturduğu birbirine paralel menderesli kanallar ile tufa çökeltileri fay tarafından kesilmektedir. Bu yapıların yanısıra oluşumunu güncel iklim koşulları ve volkanizmanın kontrol ettiği jeomorfoloji, yüksek topoğrafya ve düşük sıcaklık ortalamaları ile özgün buzul çevresi koşullarının oluşmasını sağlamıştır. Bu ortamda çok sayıda kroyjenik tepeler (pingo benzeri) gelişmiştir.

Bu çalışmada, Çaldıran Fayı boyunca yer sisteminin iç ve dış kuvvetlerinin ortak çalışması ile gelişen ve yukarıda kısaca tanıtilen jeositler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çaldıran fayı, tektonik jeomorfoloji, Kuvaterner volkanizması, Pingo, jeosit

THE GEOSITES ALONG THE ÇALDIRAN FAULT (VAN)

M. Korhan Erturaç^a, Azad Sağlam-Selçuk^b

^aSakarya University, Department of Geography, 54187 Serdivan, Sakarya

^bYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Zeve Campus, Van
(erturac@sakarya.edu.tr)

ABSTRACT

The activity of Çaldıran Fault, which is located on the East Anatolian High Plateau, is marked with 1976 November 24 Earthquake (Mw: 1976). This event caused many casualties at the region also forming ~2.6 average co-seismic slip among ~50 km fault trace trending WNW. Çaldıran Fault strikes through a high elevation terrain in between 2000-2700 m elevation, mostly formed during continuous volcanism from middle Miocene to Quaternary. Along its strike, there are distinct elements of geological heritage formed by active tectonism, volcanism, relict glacial and recent periglacial processes.

The geosites along the Çaldıran Fault have mainly formed related to strike-slip tectonics. There are text book examples of offset rivers and ridges, exposed fault surfaces, mole track and extensional features and also a pull-apart lake. The Quaternary Tendürek Shield Volcano emitted distinct lava flows of different ages which are cut by the faulting. To the west of the fault, at the high terrain of Azizan Mountain, there are relict glacial structures. The Alaçayır plain, which is an extensive marsh plain, formed at 2350 m elevation, comprises meandering channels and active tufa deposition which are cut and offset by faulting. The local severe climatic conditions and abundant water level resembles periglacial conditions which led to the formation of small cryogenic mounds within the plain.

In this study, we aim to present distinct geosites formed with the joint work of earth's internal and external processes along the Çaldıran Fault.

Keywords: Çaldıran fault, tectonic geomorphology, Quaternary volcanism, Ping, geosite

TÜRKİYE JEOLJİSİ'NDE İLK ADIMLAR

Talat Havzoğlu^a, Yahya Çiftçi^a, Yıldırım Güngör^b

^aMTA Genel Müdürlüğü, Ankara

^bİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, İstanbul

(yahyaciftci@gmail.com)

ÖZ

Theophratus (MÖ 372-267) tarafından yazılan “Peri Lithon” (taşlar üstüne) adlı eser bilinen ilk jeoloji metni olsa da, Anadolu’yu da içine alan antik dünyayı ilk kez sistematik olarak ele alan yapıt, Strabon’un (MÖ 64 - MS 24) “Coğrafya” adlı yapıtıdır. Yazar bu eserinde, Kula bölgesindeki volkanik kayalar hakkında kökensel yorum yapan ilk yerbilimci sayılabilir. Ancak, Anadolu’da ilk bilimsel nitelikli çalışmalar 18. ve 19. yüzyıllarda yabancı araştırmacıların seyahat notları/anılar/mektuplar, sanat, tarih, arkeoloji, jeoloji, coğrafya ve botanik gibi konularda yaptıkları çalışmalardır. Özellikle de 18. yy ortalarında, Anadolu ve çevresinin yer şekillerini sınıflandırmaya yönelik çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Ayrıca 18. ve 19. yy’larda jeoloji ve mühendislik jeolojisi konularında da araştırma ve çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu bildiride bunlardan bazıları ayrıntılı olarak tanıtılacaktır.

19. yüzyılın başında, batı Anadolu’da, Alfred Philippson tarafından yayınlanan “Batı Anadolu’da Seyahatler ve İncelemeler” adlı eser bir dizi kitaptan oluşmakta olup içerdiği çok kapsamlı araştırma ve gözlemler ile bilimsel çevrelerin dikkatini bölgeye çekmeyi başarmıştır. 19. Yüzyılın başında Anadolu’da yürütülen bir diğer önemli proje, Alman-Fransız ortak projesi olan “Bağdat Demiryolları” projesidir. Bu proje sırasında Alman araştırmacı Friedrich Fritz Frech, ayrıntılı ve uygulamalı çalışmasını “Bağdat Demiryolları Yapımı Kapsamında Anadolu’nun Jeolojisi” adlı araştırmasını 1911 yılında yayımlamıştır. Bu yayın sadece demiryolu güzergahını mühendislik jeolojisi yönünden (Toroslar’da açılan tünellerin mühendislik jeolojisi kesitleri, viyadüklerin kurulacağı zeminlerin özellikleri, bu kapsamda yapılan jeoteknik sondajlar) incelemekle sınırlı kalmamış, yazar o güne kadar Türkiye Jeolojisi konusunda yapılan çalışmaları derlemiş, kendi inceleme sonuçları ile birleştirerek önemli karşılaştırmalar yapmıştır. Araştırmacı aynı zamanda Balkanlar’da, Ege Adaları’nda, Kafkaslar’da da incelemelerde bulunmuş, buralardan edindiği bilgileri Anadolu’nun jeolojisi ile korele etmiştir. Bu çalışma hem Toroslar, Amanoslar, Suriye’nin kuzey kesimi ve Mezopotamya’da demiryolu hattı boyunca ayrıntılı jeolojik harita yapımı konusunda, hem de önemli ve sistematik paleontolojik numunelerin derlenmesi konusunda önemli bir kaynak çalışma niteliğinde olup sonraki çalışmalara ışık tutmuştur.

Hemen ardından, 1915’te Walther Penck ve Hamit Nafiz Pamir, İstanbul Üniversitesi (Darülfünun) bünyesinde Arziyat Enstitüsü’nü kurarak hem Türkiye’de jeoloji eğitimini hem de bilimsel jeoloji araştırmalarını kurumsal olarak başlatılması konusunda ilk öncülerdir.

Bu çalışmada, Anadolu ve çevre coğrafyada yürütülen öncü jeoloji çalışmalarına ve bunları üreten yerbilimcileri daha yakından tanıtmak amaçlanmıştır. Ayrıca, günümüzde yürütülen jeoloji çalışmalarının ilk kaynakları olması açısından, bunları daha yakından tanıtmak bilimsel açıdan önemli olduğu kadar, öncülerimize bir vefa borcu olarak da kabul edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Anadolu, seyahatler, coğrafya, jeoloji, Bağdat demir yolları, Arziyat Enstitüsü

PIONEERS OF THE GEOLOGY OF TURKEY

Talat Havzoğlu^a, Yahya ifti^a, Yıldırım Gngr^b

^aGeneral Directorate of Mineral Res. and Expl., Ankara

^bIstanbul University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering, Istanbul
(yahyaciftci@gmail.com)

ABSTRACT

Although the first book on geology is the “Peri Lithon” by Theophratus (372-287 BC), the first systematic study in the Antic World including Anatolia and surroundings is “Geographica” by Strabon (64 BC-24 AC), the ancient Anatolian geographer and historian. He should be accepted as the first geologist, because he argued the volcanic rocks of Kula region in terms of their genesis. But in 18th and 19th century, many scientists and adventurers came to Anatolia for different kinds of purpose and valuable literature of travel books, letters, art, history, archeology, geology, geography and botany, etc. Especially, in the middle of 18th century, many scientific studies were conducted to classify the geomorphological features in and around the Anatolia. Afterwards, this area take interest in many geologist because it’s complex geology and ongoing some engineering projects. Some of these studies will be present in this study.

Alfred Philippson have published a book series named “Reisen and Forschungen im westlichen Kleinasien” in the beginning of the 19th century. His notes and scientific descriptions about the Western Anatolia took attention to the region by other scientists. Other important French-German cooperation project is the “Bagdad Railroad Project” in the beginning of the 19th century. Friedrich Fritz Frech, the engineer of the Bagdad Railroad, published his book, named “Anatolian Geology in terms of the Bagdad Railroad Construction” in 1911. This study includes not only the engineering properties of the railroad line (engineering geology cross-sections of the tunnels constructed in Taurus Mountain, soil mechanics of the viaducts, geotechnical boreholes, etc.), but also includes his other observations in Balkans, Aegean Islands and Caucasus, and correlations between these large area with Anatolian geology. This is the basic study about the detail geology of the Bagdad Railroad line across Taurus and Amanos Mountains, northern part of the Syria and Mesopotamian region in terms of geological mapping and systematical paleontology.

Short after, “Geology Institute” was found in Istanbul University by Walther Penck and Hamit Nafiz Pamir. It is accepted as the milestone of the geology education in Turkey and institutional scientific geology studies, moreover, these scientists are the pioneers of the Geology education Turkey.

The aim of this study is to present the early geology studies in Anatolia and near surroundings and pioneer earth scientists. This is important because these studies are the foundations of geology in this area and this is the scientific approach, in addition, it’s important also in terms of the fidelity to these pioneers.

Keywords: Anatolia, travels, geography, geology, Bagdad railroad, Geology Institute

KARATEPE JEOSİTİ (AYDINCİK-MERSİN)

Selim İnan^a, Nurdan İnan^a

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin
(sinan@mersin.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Mersin-Aydıncık karayolu üzerinde, Mersin ilinin 160 km batısı, Aydıncık ilçesinin 11 km doğusunda yer alan Karatepe mevkiinde yeni bir jeosit inceleme ve önermesi yapılmıştır.

Jeosit başlangıç koordinatları 0514222 boylam ve 4001761 enlemleri arasında olup, 30 metre uzunluğa ve 25 metre genişliğe sahiptir. Alan, siyah gri, yer yer mavi gri renkli, orta-kalın tabakalı kristalize kireçtaşları ve ince tabakalı çamurtaşı ardalanmasıyla temsil edilen Kambriyen yaşlı Siphahili Formasyonu içinde yer almaktadır.

Kristalize kireçtaşlarından alınan örneklerin incelenmesine göre, belirgin olarak gözlenen laminalanma ilksel kayacın laminalı kireçtaşı olduğuna işaret etmektedir. Kayacın ilksel yapısı dolomitleşmeyle bozulmuş olup, yer yer laminalanmayı kesen stilolitler ve stilolitler boyunca kil yoğunlaşması gözlenmektedir. Bu kayalar içinde dolo mikrosparit hakim olup, yer yer dolosparit görülür. Kayalar içindeki dolomitleşme sin sedimenter özellikte olup, gel-git içi ve gel-git üstü ortamı yansıtır.

Jeosit, kıvrım, bindirme fayı, ters fay, kesme çatlakları, makaslama çatlakları, pozitif çiçek yapısı gibi çok sayıda yapısal elemanı bir arada barındırmakta olup, en önemli yapısal elemanı 7.5 metre uzunluğundaki K75D, 25KB durumlu düşük açılı bindirme fayı oluşturmaktadır. Bu fayın üst bölümünde, ana faya dik doğrultuda gelişmiş ve pozitif çiçek yapısı oluşturan 50-75 cm uzunluğunda 4 adet ters fay yer almaktadır.

Dikkat çeken diğer önemli yapı, D-B eksen gidişli, kanat durumları K20-40 D, 60-70KB; K50-60D, 40-60GD arasında değişen, mikro-makro ölçekli çok sayıdaki kıvrımlardır. Ayrıca, tüm bu yapıları kesen 5-150 cm uzunluğunda K15-25 B, 70-80 KD; K80-85D, 70-80 KB durumlu makaslama çatlakları da bulunmaktadır. Tüm bu yapıların yapısal değerlendirilmesi, yörenin K-G yönlü bir sıkışmanın etkisinde şekillendiğini göstermektedir.

Görsel kalitesi yüksek ve çok çeşitli yapısal unsuru bir arada bulduran mevki Karatepe jeositi olarak önerilmekte olup, daha geniş alan düşünüldüğünde yakın yöredeki Gilindire Mağarası (Aynalı Göl) ile birlikte Jeopark adınının atılmasına da olanak vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mersin, Karatepe, jeosit, bindirme fayları, pozitif çiçek yapıları

KARATEPE GEOSITE (AYDINCIK-MERSIN)**Selim İnan^a, Nurdan İnan^a**^aMersin University, Department of Geological Engineering, Mersin, Turkey

(sinan@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, a new geosite located at the Karatepe site on the Mersin-Aydincik road, 160 km west of Mersin and 11 km east of Aydincik town has been investigated and proposed. The geosite coordinates are 0514222 E and 4001761 N, and it has about 30 meters long and 25 meters wide. In the geosite, the rocks are represented by the Cambrian aged Sipahili Formation and consist of alternation of black to gray colored, in places blue-gray colored, medium to thick bedded crystallized limestone and laminated mudstone.

According to an examination of samples taken from the crystallized limestones in which lamination is a distinct feature reflecting the laminated previous limestone. Primary structure of the rocks is disrupted by dolomitization, in places, stylolites cross cutting the lamination and clay concentration along the stylolites are observed. In these rocks, dolo microsparite is dominant, and in places, dolo sparite also appears. Dolomitization in the rocks is in a syne-dimentary character, and reflects in intertidal and supratidal environments.

The geosite hosts a large number of structural elements such as folds, thrust faults, reverse faults, shear fractures, shear cracks and positive flower structure. The most important structural element is a low-angle thrust fault which is 7.5-meters long and has a strike/dip of N75E/25NW. At the upper part of this fault, there are four reverse faults perpendicular to the main fault which is 50-75 cm long and forming a positive flowers structure.

The other important structure is represented by numerous micro and macro-scaled folds with axes trending at E-W direction, and limbs providing strikes/dips of N20-40 E/ 60-70NW and N50-60E/ 40-60SE. In addition, shear fractures cross cutting all these structures are present, and they are 5-150 cm long, and providing strikes/dips of N15-25 B/70-80 NW and N80-85E/ 70-80 NW. The evaluation of all these structures indicates formation under the influence of N-S trending compression. The Karatepe site with high visual quality and many structural elements is recommended as a geosite, and considering the wider area, Karatepe site and the Gilindere Cave (Aynalı Lake) together in there open a door to first step for the geopark proposal.

Keywords: Mersin, Karatepe, geosite, thrust faults, positive flower structures

BATMAN İLİ CİVARI PETROLLERİ HAZNE KAYASINA AİT TEK YÜZLEK

Derya Sinanoğlu Şahin^a, Nazire Özgen Erdem^b, Halil Şeker^c,
İsmail Bahtiyar^d

^aBatman Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 72000 Batman

^bCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 58140 Sivas

(derya.sinanoglu@batman.edu.tr)

ÖZ

Batman civarında, kuzey batıdan (Silvan ilçesi) güney doğuya (Raman antiklinali doğusu) yaygın bir alanda platform üzerinde biyostromal ve biyohermal fasiyeste çökelmiş, bu platform üzerinde gelgit kanalları ile biçimlenmiş olan ve birçok sahada petrol üretimi yapılan Garzan Formasyonu, adını bu sahanın güneyinden akan Garzan (Yanarsu) Çayı'ndan alır. Şırnak Grubu'na ait formasyon, bölgede yüzeyleyen en yaşlı formasyondur ve bej-sarımsı renkli, bol bentik foraminiferli, dasyklad algli sığ denizel kireçtaşlarından oluşur. Yeşil-gri renkli, kumtaşı katkılı şeyl-silttaşı ar dalanmasından oluşan Maastrichtiyen- Paleosen yaşlı Germav Formasyonu birimi uyumlu olarak üzerler. Havza genelinde kalınlığı 150-200 metre arasında değişen Garzan Formasyonu'nun tek yüzleği önerilen alanda bulunmaktadır. Batman'ın güneydoğusunda Gerçüş İlçesinin 15 km kadar batısında Kırkat Köyü ve batı alanında birim çok iyi takip edilebilmekte ve derin vadilerde fasiyes analizine imkan vermektedir. Bu lokaliteden alınan ölçülü stratigrafik kesitte Maastrichtiyen yaşlı *Dicyclina*, *Cuneolina*, *Nezzatinella* ve orbitoid gibi bol bentik foraminifer, dasyklad alg ve yanı sıra rudistli düzeyler gözlenmiştir. Kesit boyunca formasyonun yüzeyde bulunan 125 metrelik üst kısmına denk gelen neritik fasiyesteki kireçtaşları incelenmiştir.

Bu lokalite, Güneydoğu Anadolu'nun önemli petrol rezervuarlarından biri olan Garzan Formasyonunun yüzeyde gözlenebilen ve üzerinde detaylı bilimsel çalışmaların yapılabildiği tek yüzleğidir. Batman ili civarında bulunan, ülkemizin en büyük rezervine sahip Raman, Batı Raman petrol sahaları başta olmak üzere, Garzan, Germik, Magrip, Silivanka- Beyçayır, petrol sahalarında bu birimden üretim yapılmaktadır. Bu sahalarda Garzan Formasyonu içerisinde hesaplanan yerinde rezerv 3-3.5 milyar varil civarındadır. Ayrıca, kesit lokalitesinden alınan örneklerde birimin oldukça zengin fauna ve flora topluluğu içerdiği ve bu fosil topluluğu ile birlikte farklı biyofasiyeslerin temsil edildiği gözlenmiştir. Jeositlerin güncel veya eski herhangi bir jeolojik süreci, olayı veya özelliği ifade eden, çevresine göre özgün olan ayrıcalıklı jeolojik alan ve öğeler olduğu dikkate alındığında, Garzan Formasyonu'na ait bu kesit lokalitesinin jeosit olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batman, jeosit, Garzan formasyonu, hazne kaya

THE SINGLE OUTCROP BELONGING TO THE RESERVIOR ROCK OF BATMAN VICINITY PETROLEUMS

**Derya Sinanoğlu Şahin^a, Nazire Özgen Erdem^b, Halil Şeker^c,
İsmail Bahtiyar^d**

^aBatman University, Department of Geological Engineering, 72000 Batman

^bCumhuriyet University, Department of Geological Engineering, 58140 Sivas
(derya.sinanoglu@batman.edu.tr)

ABSTRACT

Biostromal and biohermal facies deposited on the platform in a large area from northwest (Silvan town) to southeast (east of Raman anticline) in Batman province. Garzan formation, which is an oil field, where petroleum production has been carried out and which was shaped with the effect of tide on this platform, gets its name from the Garzan (Yanarsu) brook flowing along the south of the field. The formation belonging to Şırnak group is the oldest formation surfacing the area; and it consists of beige-yellowish colored, shallow marine limestones with plenty of benthic foraminifera and with dasycladales algae. Germav Formation, which is Maastrichtian – Paleocene age and consists of alternations of shale-siltstone with sandstone and green-grey color, overlies conformably Garzan Formation. The single outcrop of Garzan Formation, which has a thickness of 150 - 200 meters in all over the basin, is located in suggested area. The unit located in the Kırkat Village, approximately 15 km in west of Gercüç town and in west can be followed very well and it allows carrying out facies analyses in deep valleys. In the measured stratigraphic section taken from this locality, abundant benthic foraminifera such as Dicyclina, Cuneolina, Nezzazatinella of Maastrichtian age and orbitoid, dasycladales algae and in addition to these, beds with rudist have been observed. The neritic limestones coinciding to 125 meter upper part of the formation which is located on the surface along the section determined.

This locality is the only outcrop where detailed scientific studies can be carried out on; and where Garzan Formation, one of the most important petroleum reservoirs of Southeastern Anatolia, can be observed. Petroleum production has been carried out from this unit in the oil fields initially of Raman and West Raman, and then Garzan, Germik, Magrip, Silivanka- Beyçayır that have the biggest oil reserves in our country in the vicinity of Batman province. In these fields, the calculated reserve is nearly 3-3.5 billion barrels in Garzan Formation. Additionally, in the samples taken from section locality, it is observed that the unit consists of quite a rich fauna and flora community; and together with this fossil community, various bio-facies are represented. It is contemplated that this section locality belonging to Garzan Formation can be evaluated as geosite when geosites are considered that they are exclusive geological fields and elements which are authentic to their environment expressing daily or any old geological process, the incident and property.

Keywords: Batman, geosite, Garzan formation, reservoir rock

BAŞKALE HAVZASININ (VAN) JEOLJİK-JEOMORFOLOJİK OLUŞUMLARI

Azad Sağlam Selçuk^a, Serkan Üner^a, M. Korhan Erturaç^b,

Erman Özsayın^c, Meryem Düzgün^d

^a*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Van*

^b*Sakarya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sakarya*

^c*Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara*

^d*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65080, Van
(azadsaglam@gmail.com)*

ÖZ

Başkale Havzası, Van Gölü havzasının güneydoğusunda bulunmaktadır. Havza, yaklaşık olarak KD-GB uzanımlı olup, 12 km genişliğe ve 120 km uzunluğa sahiptir. Havza dolgusu Erken-Orta Miyosen'den günümüze kadar uzanan akarsu ve alüvyal çökeller ile travertenlerden oluşmaktadır. Farklı yer süreçleri sonucunda gelişmiş birçok jeolojik miras üyesini Başkale Havzası içerisinde görmek mümkündür. Bunlardan bazıları tektonik bazıları ise volkanik kökenlidir. Havzada bulunan jeolojik miras üyelerinin çoğu traverten oluşumları ile ilgilidir. Özellikle, travertenlerin çökeltme süreçlerine bağlı olarak Sırt tipi ve Teras tipi travertenler net bir şekilde havzanın birçok alanında izlenebilmektedir. Ayrıca havzanın kuzeydoğusunda bulunan ignimbiritlerin oluşturduğu Peri bacalarına Vanadokya ismi verilmiş ve bu bölgenin turizmin gelişmesi açısından önemli bir payı olacağı vurgulanmıştır.

Başkale Havzası'nda yer alan sırt-tipi travertenlerden bazıları, traverten ocağı olarak işletilmeye başlanmıştır. Bu nedenden ötürü, havzada yer alan bu yapıların, jeolojik miras kapsamında değerlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Başkale havzası, Van, traverten, jeolojik miras

GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL OCCURRENCES IN THE BAŞKALE BASIN

**Azad Sağlam Selçuk^a, Serkan Üner^a, M. Korhan Erturaç^b,
Erman Özsayın^c, Meryem Düzgün^d**

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, 65080, Van-Turkey

^bSakarya University, Department of Geography, Sakarya, Turkey

^cHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey

^dYüzüncü Yıl University, Institute of Science, 65080, Van, Turkey

(azadsaglam@gmail.com)

ABSTRACT

Başkale Basin is located at the southeast of Lake Van Basin. Approximately NE-SW trending basin has 12 km width and 120 km length. The basin fill consists of fluvial and alluvial deposits and travertines, ranging from early Middle Miocene to Recent. Various types of geological heritage exist in Başkale Basin. Some of them are tectonism originated while others are of volcanic origin. Most of the geoheritage is related to travertine. Especially, fissure-ridge and terraced-mount type depositional processes can clearly be seen in many areas of the basin. Moreover, the fairychimneys composed of ignimbrites which are located at the northeast of the basin are named as "Vanadokya" to increase and highlight the tourism potential in the region.

Some quarries related to the travertines started to operate on some of the fissure-ridge travertines in the Başkale basin threaten of these structures. For this reason, we suggest that these structures should be evaluated as Geoheritage.

Keywords: *Başkale basin, Van, travertine, geoheritage*

İSTANBUL'DA İKİ DÜNYA MİRASI: YARIMBURGAZ VE İNCEĞİZ MAĞARALARI

Zehra Seyyah^a Yıldırım Güngör^a

^a*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji, Mühendisliği Bölümü*
(zehrasyah@gmail.com)

ÖZ

İstanbul, jeoloji insan ilişkisinin en güzel örneklerinden olan iki adet eski yerleşim yerine sahiptir. Bunlardan biri Eosen yaşlı Kırklareli kireçtaşı içinde yer alan ve yaklaşık 400 bin yıllık insan yaşam izlerini barındıran, Başakşehir ilçesi sınırları içindeki Yarımburgaz mağarası, diğeri ise Çatalca'nın İnceğiz köyünde yer alan İnceğiz mağarasıdır. Her iki mağarada ilk aşınma, yer altı suları aracılığıyla meydana gelmiş daha sonra ise insanlar tarafından şekillendirilmiştir. Yarımburgaz mağarasında Alt Paleolitik yerleşiminden itibaren Osmanlı dönemine kadar farklı yerleşimler gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda mağarada çeşitli dönemlerde yaşayan insanların bıraktıkları bir çok hayvan kemiğine rastlanması o dönemdeki fauna hakkında da önemli bilgiler vermektedir. İnceğiz mağaraları ise yine aynı birim içinde açılmış olan tek parça dört kattan oluşmaktadır. Ancak mağaraların konumu ve kolay ulaşılması nedeniyle eski yaşam izlerine pek rastlanmamıştır. Yarımburgaz mağarasına göre daha yeni olduğu açıktır. Mağaralar insanlar tarafından şekillendirilerek kireçtaşı içinde dört katlı bir sistem oluşturulmuştur.

Bu çalışmada her iki mağaranın jeoturistik özelliklerinin, özellikle buldukları ilçelerin sürdürülebilir kalkınmasına ne tür katkılar getireceği tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler :Jeolojik miras, jeoturizm, Yarımburgaz, İnceğiz, İstanbul

TWO WORLD HERITAGES IN İSTANBUL: YARIMBURGAZ AND İNCEĞİZ CAVES

Zehra Seyyah^a Yıldırım Güngör^a

^aİstanbul University, Department of Geological Engineering, İstanbul, Turkey
(zehrasyah@gmail.com)

ABSTRACT

Istanbul has two ancient settlements which are good examples for the relation between geology and humanity. One of these settlements is Yarımburgaz cave which has been dug in Eocene Kırklareli Limestone in Başakşehir district. The other one is İnceğiz cave in İnceğiz village, Çatalca. The both caves were first eroded by groundwater then shaped by humans. Different settlements had seen in Yarımburgaz cave from Lower Paleolithic era to Ottoman Empire. According to recent studies, lots of animal bone which had been left from the people who lived in the cave in different times provided significant information about the fauna of that era. İnceğiz caves have also dug in same formation as one piece and consisted of four levels. Traces of ancient life were not found since the cave is easily reachable in terms of location. Also, it is clear that this cave is younger than Yarımburgaz cave. The ancient people created four-floor system in that caves they dug by shaping the limestone. Yarımburgaz and İnceğiz caves are not included in the tourism activities in the İstanbul.

In this study, geotouristic features of both caves, especially contributions to sustainable development to the districts where these caves located, will be discussed.

Keywords: Geological heritage, geotourism, Yarımburgaz, İnceğiz, İstanbul

SİNOP'UN JEOTURİZM ÖZELLİKLERİ

Zehra Seyyah^a, Yıldırım Güngör^a

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji, Mühendisliği Bölümü

(zehrseyyah@gmail.com)

ÖZ

Sinop ve civarı, Triyas- Kuvaterner yaş aralığında oldukça ilginç jeolojik oluşumlar içermektedir. Tabanda Permo -Triyas yaşlı Boyabat Metamorfitleri bulunmaktadır. Bu birimin üzerine Jura yaşlı Akgöl ve Bürnük Formasyonları, bunların üzerine ise Alt Kretase yaşlı İnaltı Formasyonu gelir. Daha sonra sırasıyla Çağlayan Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Kapanboğazı, Yemişliçay, Hamsaros, Görsökü Formasyonları gözlenmektedir. Bu birimler de Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu, Eosen yaşlı Atbaşı ve Sakızdağı Formasyonları ile Miyosen yaşlı Sinop Formasyonu tarafından örtülmektedir. Pliyokuvaterner yaşlı Sarıkum formasyonu bu istifin üzerinde yer almaktadır. Boyabat Sütün bazaltları ve Bedire formasyonu ise Sinop civarındaki istifin en genç oluşumlarıdır.

Bu jeolojik dizilim içinde sütun bazaltlar, tabakalı kayaçların farklı dizilimleri, fosilli düzeyler, çeşitli sedimantolojik süreçler, tabakalı kayaçlar içinde yer alan faylar ve kıvrımlar, bölgedeki tektonizmaya bağlı olarak oluşmuş olan kanyonlar ve fay basamaklarından akan Şelaleler Sinop ve civarının önemli jeoturistik öğeleri arasında yer almaktadır. Bu çalışmada bu jeolojik özelliklerin, en önemli gelir kaynağı turizm olan Sinop iline nasıl bir katkı sağlayacağı tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik Miras, Jeopark, Jeosit, Jeoturizm, Sinop

GEOTOURISM FEATURES OF SINOP (TURKEY)

Zehra Seyyaha^a , Yıldırım Güngör^a

Department of Geological Engineering, Istanbul University

(zehrasyeah@gmail.com)

ABSTRACT

Sinop and its surrounding area presents pretty interesting geological formations formed between Trias and Quaternary. Permo-Trias aged Boyabat Metamorphites is found at the bottom. Above this formation, Jurassic aged Akgöl and Bürnük Formations and Lower Cretaceous aged İnaltı Formation comes. After these, respectively Çağlayan Formation, Upper Cretaceous aged Kaplanboğazı, Yemişliçay, Hamsaros, Görsökü Formations is observed. These units are also overlaid by Paleocene aged Akveren Formation, Eocene aged Atbaşı, Sakızdağı Formations and Miocene aged Sinop Formation. Plio-Quaternary aged Sarıkum Formation is located on this sequence. Boyabat columnar basalts and Bedire Formation are the youngest formations of Sinop and its surrounding area.

In this geological sequence, columnar basalts, different forms of laminated rocks, fossil containing levels, various sedimentological processes, faults and folds located in laminated rocks, canyons which has been occurred related tectonism in the region, waterfalls run through fault steps take place among the important geotouristical pieces of Sinop and surroundings. In this study, it will be discussed how these geological features contribute to Sinop district that's most important source of income is tourism.

Keywords: *Geological Heritage, Geopark, Geosite, Geotourism, Sinop*

AMASYA İLİ, OLUZ HÖYÜK’TE ELEKTRİK REZİSTİVİTE TOMOGRAFİ (ERT) ETÜDÜ

Fethi Ahmet Yüksel^a, Kerim Avcı^b, Şevket Dönmez^c

^aİstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeofizik Müh. Böl., Avcılar, İstanbul, Türkiye

^bGeometrik Mühendislik, Küçükçekmece, İstanbul, Türkiye

^cİstanbul Üniv., Edebiyat Fak, Arkeoloji Böl. Fatih, İstanbul, Türkiye

(fethiahmety@gmail.com)

ÖZ

Türkiye, Amasya, Gözlek Köyü’nün 2 km kuzeybatısında bulunan Oluz Höyük, Amasya-Çorum karayolunun 3 km güneyinde yer almaktadır. Yeşilirmak’ın (Iris) önemli kollarından Çekerek Irmağı’nın (Skylax) 4 km kuzeyinde ve verimli Geldingen Ovası’nın batı kenarında konumlanmıştır. 280 x 260 m boyutunda, hemen hemen yuvarlak şekilli, ova seviyesinden yaklaşık 15 m yüksekliğindeki Oluz Höyük yaklaşık 45 dönümlük bir alana sahiptir. MÖ 4500 yıllarına değin uzanan geçmişi ile Oluz Höyük, Amasya’nın Tarihöncesi, Öntarih ve Tarihî çağlarının kronolojik kurgusunu şekillendirmeye başlayan çok önemli antik bir yerleşmedir.

Oluz Höyük’te 4 ana kültür katı saptanmıştır. Birinci Kültür Katı Hellenistik Dönem’e (MÖ 200 - 47) tarihlenmiştir. İkinci Kültür Katı (II) Demir Çağı’na aittir. Pers kültür karakterini yansıtır. Höyükteki A Açması’nda güneybatıdan kuzeydoğuya uzanan anıtsal taş döşemeli bir yol ve yapı kompleksine ait kalıntılar ortaya çıkartılmıştır. Üçüncü (III) Kültür Katı Hitit Dönemi’ne (MÖ 15 – 13. yy) tarihlenmektedir. Dördüncü (IV) Kültür Katı Erken Tunç Çağı’na (MÖ 4. Binyıl) aittir.

İkinci Kültür Katı (II) Demir Çağı’na ait A Açması’nın doğusunda M12-M16, N12-N16, O12-O16, plankarelerini içeren alanda 4 m elektrod aralıklı çok elektrotlu Elektrik Rezistivite Tomografi ölçümleri yapılarak üç boyutlu (3D) görüntüleme amaçlandı. Çalışmada 48x28 m’lik (toplam 1344 m²) alanda 112 elektrot kullanarak ve höyüğün kuzeyindeki yolun üzerinde, K5 plankaresinde 1 m elektrod aralıklı 3x13 m ebadlı toplam 39 m² alanda ERT ölçümleri yapıldı. A açmasının doğusunda ve Oluz Höyük’ün kuzeyindeki alanlarda 2 ve 3 Boyutlu ERT görüntülerinde mimari yapı temellerine anomaliler belirlenmiştir. Bu anomaliler A açmasında ortaya çıkarılan yapı temelleriyle uyumluluk göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Arkeojeofizik, ERT, arkeoloji, Oluz höyük, Amasya

THE ELECTRIC REZISTIVITY TOMOGRAPHY (ERT) RESEARCH ON THE OLUZ HOYUK IN AMASYA

Fethi Ahmet Yüksel^a, Kerim Avcı^b, Şevket Dönmez^c

^aİstanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geophysical Eng.,
İstanbul, Turkey

^bGeometrik Engineering, Küçükçekmece, İstanbul, Turkey

^cİstanbul Univ, Faculty of Letters, Dept. of Archaeology, İstanbul, Turkey
(fethiahmety@gmail.com)

ABSTRACT

Oluz Hoyuk (mound), which is located 2km northwest of Gözlek Village and 5km east of Toklucak (former Oluz), is situated 3km south of Amasya-Çorum highway. It is located 4km north of Yeşilirmak's (Kummešmaha in Hittite texts, ancient Iris) important branch Çekerek River (Zuliya in Hittite texts, ancient Skylax) and on the west side of the fertile Geldingen Plain. Oluz Höyük, which is almost round shaped, 280 x 260m dimensioned and 15m higher than the plain level. With a history reaching back to 4500 BC, Oluz Hoyuk is an important ancient site shaping the chronological line of prehistoric and protohistoric periods in Amasya.

In Oluz Hoyuk we found 4 culture strata. The first culture stratum (I) dates back to the Hellenistic Period (200-47 BC). This layer is characterized by buildings representing a strong architectural tradition. The following culture stratum (II) belongs to the Iron Age (2nd, 3rd, 4th, 5th and 6th architectural layers). Reflecting Persian (Achaemenid) traces on architecture, pottery and small finds, the second culture stratum (425-200 BC) consists of two main phases called as A and B. The third architectural layer indicates the interactions between Anatolia and the elements of a new culture with the increase of floral and figurative decoration, the continuity of the tradition etc. In the fourth architectural layer dating back 600-500 BC, the site is in the position of a late Iron Age city bearing upon the Phrygian culture in Kashku Land.

We did research by using Electrical Resistivity Tomography (ERT) method for part A of Second (II) Culture Level. By using 112 electrodes, we measured 48x28meter square area and had a 3D Model of this level with ERT.

Keywords: *Archaeogeophysics, ERT, Archaeology, Oluz hoyuk, Amasya*

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER
Magmatism and Magmatic Processes

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

TOSYA GÜNEYİNDE KÖSEDAĞ METAVOLKANİK KAYALARIN (ORTA PONTİDLER) JEOKİMYASI, JEOKRONOLOJİSİ VE PETROLOJİSİ

Faruk Berber^a, M. Cemal Göncüoğlu^a, Kaan Sayıt^a, Quentin Crowley^b

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye

^bTrinity Üniversitesi, Doğa Bilimleri, Jeoloji Bölümü, Dublin 2, İrlanda

(fberber@metu.edu.tr)

ÖZ

Kösedag metavolkanik kayaları (KMV) Orta Pontid'lerin güney kısmında yer almaktadır. Kuzeyden Kuzey Anadolu Fayı ile sınırlandırılan birim güneyde Kretase yaşlı Dikmen Formasyonu'nun metakarbonatlarını yapısal olarak üzerlemektedir.

KMV petrografik olarak düşük dereceli yeşilşist koşullarında metamorfizmaya uğramış metabazalt, meta-andezit ve meta-dasit yanı sıra meta-kırıntılı ve çok az kalkşist içerirler. Volkanik kayalar bazalttan andezit ve dasite değişen bir kimyasal bileşim aralığı sunarlar. KMV hareketsiz iz elementler baz alındığında Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere ikiye ayrılırlar. Her iki tip de Th ve hafif NTE'ler bakımından yüksek alan enerjili elementlere kıyasla zenginleşmiştir. Ayrıca yitim bileşeninin rol oynadığı bir süreci işaret eden negatif Nb anomalisi her iki grupta da görülmektedir. Tip 1 P bakımında tüketilmişken, Tip 2 ise Zr ve Hf elementleri bakımından tüketilmiştir.

KMV'nın yüksek Zr/Nb, düşük Zr/Y ve Nb/Y oranları birimin OOSB'a benzer tüketilmiş bir manto kaynağından türediğini göstermektedir. Meta-volkanitlerin düşük Sm/Yb oranlarından (0.9-1.2) dolayı manto kaynağının granat lertzolitten ziyade spinel lertzolit duraylılık alanında bulunduğu düşünülmektedir. Negatif Nb ve Ta anomalileri birimin dalma-batma zonu üzerinde oluştuğunu işaret etmektedir.

Dört meta-riyolit örneği zirkon LA-ICPMS metodu ile yaşlandırılmıştır. Üç örnek 90.5 My'dan 113.2 My'a uzanan bir aralık sunar. Dördüncü örnek ise sadece Erken Triyas zirkonlarını içerir ki bu durum öncel çalışmalarla ve son verilerimizle çelişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dalma-batma, jeokimya, Orta Pontidler, Kuzey Anadolu Fayı, Kösedag Metavolkanitleri

GEOCHEMISTRY, GEOCHRONOLOGY AND PETROLOGY OF THE KÖSEDAĞ METAVOLCANIC ROCKS TO THE SOUTH OF TOSYA, CENTRAL PONTIDES

Faruk Berber^a, M. Cemal Göncüoğlu^a, Kaan Sayıt^a, Quentin Crowley^b

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

^bDepartment of Geology, School of Natural Sciences, Trinity College, Dublin 2, Ireland
(fberber@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The Köseadağ Metavolcanics (KMV) in the southern Central Pontides are represented by a low-grade metavolcanic assemblage interbedded with metasedimentary lithologies. It is bounded by the North Anatolian Fault Zone to the north, and structurally overlies the Cretaceous Dikmen Formation consisting of metacarbonates.

Petrographically the KMV are characterized by meta-basalts, meta-andesites and meta-dacites metamorphosed in low-grade greenschist conditions. Chemically the composition of the KMV ranges from basalt and andesite to dacite. On the basis of immobile trace element systematics the KMV are subdivided into two groups as Type 1 and Type 2. Both types exhibit enrichment in Th and LREE with regard to HFSE. In addition, they are characterized by negative Nb anomalies suggesting involvement of subduction component. While Type 1 is characterized by depletion in P, Type 2 displays depletion in Zr and Hf.

The high Zr/Nb, low Zr/Y and Nb/Y signatures of the KMV point out that they have been derived from a depleted mantle source similar to N-MORB in the stability field of spinel, rather than garnet lherzolite, owing to the low Sm/Yb ratios of the meta-volcanics (0.9-1.2). The negative Nb and Ta anomalies of the KMV suggest that they have formed above a subduction zone.

Four meta-rhyolite samples were dated by zircon LA-ICPMS method. Three samples yielded ages ranging from 113.2 Ma to 90.5 Ma, whereas the fourth sample includes only Earliest Triassic zircons, which contradicts with the previous studies and our recent data.

Keywords: Central Pontides, geochemistry, Köseadağ Metavolcanics, North Anatolian Fault, subduction

ÇANGALDAĞ KOMPLEKSİ (ORTA PONTİTLER, TÜRKİYE) İÇERİSİNDEKİ META-MAGMATİK KAYAÇLARIN ZIRKON U-PB JEOKRONOLOJİSİ, HF İZOTOPLARI VE TÜM-KAYAÇ JEOKİMYASI

Okay Çimen^{a,b}, M. Cemal Göncüoğlu^a, Antonio Simonetti^b, Kaan Sayıt^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye

^bNotre Dame Üniversitesi, İnşaat ve Çevre Mühendisliği ve Yer Bilimleri Bölümü, South Bend, Indiana 46556, ABD

(cokay@metu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin kuzeyinde bulunan Orta Pontitler, İstanbul-Zonguldak ve Sakarya Tektonik Birlikleri arasında yer alan birtakım metamorfik okyanusal birimleri içermekte ve üstüste binmiş bir yapısal kompleksi oluşturmaktadır. Çangaldağ Kompleksi (ÇK) bu kompleksin bir üyesi olup, Kastamonu-Boyabat Tersiyer havzasının kuzeyinde 30 km uzunluğunda ve 15 km genişliğindeki D-B yönlü bir magmatik kuşağı oluşturmaktadır. Çangaldağ Kompleksi bileşimsel olarak genellikle felsikten mafığe değişen, çeşitli derecede deformasyona ve metamorfizmaya uğramış magmatik kayalardan oluşmakta olup, Orta Pontitler'in jeodinamik evrimini çözümlemede önemli bir role sahiptir.

ÇK'nde ana magmatik litolojiler bazalt, tüf, diyabaz, gabro, andezit ve riyodasittir. Mafik ve ortaç kayalar alb+akt+klr+ep mineral birlikteliğinin gösterdiği üzere genellikle yeşilist fasiyesi metamorfizmasına maruz kalmışlardır. Hafif metamorfik felsik fazlar ise ince taneli matris tarafından çevrelenmiş kuvars ve feldispat fenokristleri ile porfiritik doku göstermektedir. Jeokimyasal olarak, tüm magmatik kayalar hafif NTE'lerin yüksek çekim alanlı elementlere göre zenginleşmesi ile dalma-batma ilişkili magmaların tipik özelliklerini sergilemektedir.

Üç farklı meta-riyodasit örneğinden elde edilen zirkonlar üzerinde gerçekleştirilen U-Pb yaşlandırma sonuçları 156.2 ± 2.9 My ve 176.4 ± 5.9 My arasında değişen Orta-Jura yaşları vermektedir. Ek olarak, aynı zirkon minerallerindeki ilksel $176\text{Hf}/177\text{Hf}$ oranları (0.28284 ± 0.00004 ve 0.28275 ± 0.00004 arasında) 607 ve 678 My'ları arasındaki model yaşlara (TDM) karşılık gelmekte ve Çangaldağ Kompleksi içerisindeki meta-magmatik kayaların türemesi için Neoproterozoyik yaşlı kabuksal litolojilerin ergimiş olduğuna işaret etmektedir.

Tüm jeokimyasal ve jeokronolojik veriler Orta-Jura dönemi boyunca bir ada-yayı sisteminin varlığını doğrulamaktadır. Buna ilaveten Çangaldağ Kompleksi'nin meta-magmatik kayalarının Intra-Pontit Okyanusu'nun içerisindeki okyanus-içi dalma batma ile türetilmiş olduğu öne sürülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çangaldağ Kompleksi, Orta Pontitler, jeokimya, jeokronoloji, Intra-Pontit

Bu çalışma 114Y422 nolu Tübitak projesi tarafından desteklenmiştir.

ZIRCON U-PB GEOCHRONOLOGY, HF ISOTOPES AND

WHOLE-ROCK GEOCHEMISTRY OF THE META-MAGMATIC ROCKS FROM THE ÇANGALDAĞ COMPLEX (CENTRAL PONTIDES, TURKEY)

Okay Çimen^{a,b}, M. Cemal Göncüoğlu^a, Antonio Simonetti^b, Kaan Sayıt^a

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

^bUniversity of Notre Dame, Department of Civil and Environmental Engineering and Earth
Sciences, South Bend, Indiana 46556, USA

(cokay@metu.edu.tr)

ABSTRACT

The Central Pontides in northern Turkey form an imbricated structural complex that consists of a number of variably metamorphic oceanic assemblages between the Istanbul-Zonguldak and Sakarya Composite terranes. The Çangaldağ Complex is a member of this unit and occurs as an E-W trending 30 km long and 15 km wide belt to the north of the Kastamonu-Boyabat Tertiary basin. The Çangaldağ Complex consists predominantly of variably deformed and metamorphosed igneous rocks ranging from felsic to mafic in composition, and plays an important role in deciphering the geodynamic evolution of the Central Pontides.

The main magmatic lithologies are basalt, tuff, diabase, gabbro, andesite and rhyodacite. The mafic and intermediate rocks were mainly subjected to greenschist facies metamorphism as evidenced by the assemblage of $ab+act+chl+ep$. The slightly metamorphic felsic phases exhibit porphyritic textures with quartz and feldspar phenocrysts surrounded by a fine-grained groundmass. Geochemically, all magmatic rocks display the typical features of subduction-related magmas as evidenced by variable enrichment in LREE over HFSE.

In-situ U-Pb geochronological results for zircons from three different meta-rhyodacite samples yield Middle Jurassic ages between 156.2 ± 2.9 Ma and 176.4 ± 5.9 Ma. Additionally, in-situ $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ initial ratios (between 0.28284 ± 0.00004 and 0.28275 ± 0.00004) on the same zircons correspond to TDM model ages between 607 and 678 Ma, which suggest melting of Neoproterozoic crustal lithologies for the generation of magmatic rocks within the Çangaldağ Complex.

Overall, the geochemical and geochronological data confirm the presence of an island-arc system during the Middle Jurassic period. It is further suggested that the meta-magmatic rocks of the Çangaldağ Complex have been generated by intra-oceanic subduction within the Intra-Pontide Ocean.

Keywords: Çangaldağ Complex, Central Pontides, geochemistry, geochronology, Intra-Pontide

This study was supported by TUBITAK project 114Y422.

BİR İGİNİMBİRİTİN ALTERASYON ÖZELLİKLERİNİN X-IŞINI MİKROTOMOGRAFİ TEKNİĞİYLE BELİRLENMESİ

H. Evren Çubukçu^a, Yasin Yurdakul^a, Efe Akkaş^a, Lütfiye Akın^a, Volkan Erkut^a, İnan Ulusoy^a, Erdal Şen^a

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Asidik magmaların eksplozif faaliyeti ile oluşan ignimbirit çökelleri, baskın şekilde afirik jüvenil magma, serbest kristaller ve/veya akıntı sırasında bünyeye katılan yabancı kayaç parçaları (ksenolit) içerir. Afirik jüvenil magma, piroklastik akıntıyı oluşturan patlamaların kaynağı olan magmanın özellikle sıvı fazına karşılık gelir ve çökellerde mikrometre-metre arasında değişen oldukça geniş bir tane boyu aralığında ve vitrik/camsı fasiyeste gözlenir. Serbest kristaller, ksenoliter ve magma damlacıkları olarak düşünülebilecek pomzalar, bu bileşenleri çevreleyen piroklastik hamurdan gözle ayırt edilebilir. Piroklastik hamur (matriks) yine ana magmadan kaynaklanan kül boyu volkanik cam kıymıkları içerir. İgnimbiritlerin içerdiği cam kıymıkları kimyasal açıdan yarı-duraylı olup, değişen fizikokimyasal koşullar altında kolaylıkla camsı özelliklerini kaybedip (devitrifikasyon), ikincil minerallerin oluşabilmesi için silikat ağırlıklı bir hammadde gibi davranırlar. Oldukça ince taneli feldispat, kil ve zeolit grubu mineraller ignimbiritlerin (hidrotermal) alterasyonu sonucunda oluşan yaygın fazlardır.

Piroklastik kayaçların alterasyon özelliklerinin ortaya konması için ikincil minerallerin özellikle mikroskopik yöntemler ile tanımlanmaları esastır. İgnimbirit akıntı ürünleri ve pomzalarından elektron mikroskopi tekniklerine uygun üzeri açık parlatılmış incekesitlerin hazırlanması, içerdiği bileşenlerin fiziksel çeşitliliği ve kayaçların genelde düşük dayanımları nedeniyle, oldukça zahmetli ve uzun süren bir işlemdir. Bu tip kayaçların alterasyonu ile oluşan düşük dayanımlı ikincil mineraller ise örneklerin aşınma ve parlatılması sırasında sıklıkla zarar görür. Bu, kayaç bünyesinde ikincil mineralizasyonun gerçekleştiği zonların petrografik niteliklerinin ortaya çıkarılmasında önemli bir probleme karşılık gelmektedir. Buna karşılık, son yıllarda yerbilimlerinde de uygulama alanı bulan X-Işını Mikrotomografi (μ CT) tekniği ile incelenen numuneye zarar vermeden yüksek çözünürlüklü 3 boyutlu bilgi elde edilebilir. Numune sabit bir X-Işını kaynağı önünde $180/360^\circ$ dönerken örnekten geçen X-Işınları, örnek ve kaynak hizasındaki bir dedektör tarafından algılanır ve 2 boyutlu görüntüler kaydedilir. Bu görüntülerin 3 boyuta projeksiyonu ile çok sayıda "sanal" kesitler ve tüm bileşenlerin örnek içindeki uzamsal dağılımını gösteren 3 boyutlu katı model elde edilir.

Kapadokya ignimbiritlerinin alterasyon özelliklerinin incelendiği ve TÜBİTAK tarafından desteklenen 113Y439 No'lu proje kapsamında derlenen örneklerden, bölgede ileri derecede zeolitleşmeye uğramış olanları üzerinde μ CT analizleri gerçekleştirilmiş, bulgular SEM-EDS sonuçları ile denştirilmiştir. Buna göre ileri derecede altere ignimbiritlerde zeolitleşmenin temelde volkanik hamurda geliştiği, bununla birlikte pomza gözeneklerinde aksiyolitik ikincil kristallenmenin gözenek hacmini azaltacak şekilde gözenek içinde doğru daha iri kristaller sunacak şekilde oluştuğu belirlenmiştir. μ CT kullanılarak derlenen 3 boyutlu nicel petrografik veriler, altere olmamış ignimbirit numuneleri ile karşılaştırıldığında, ileri derecede zeolitleşmiş ignimbiritlerde kristalinitenin %30-45 arttığını, gözenek hacminin ise %50-72 azaldığını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: ignimbirit, alterasyon, X-Işınları Mikrotomografi, nicel petrografi

DETERMINATION OF ALTERATION CHARACTERISTICS OF AN IGNIMBRITE USING X-RAY MICROTOMOGRAPHY

H. Evren Çubukçu^a, Yasin Yurdakul^a, Efe Akkaş^a, Lütfiye Akın^a, Volkan Erku^a, İnan Ulusoy^a, Erdal Şen^a

^aHacettepe University, Department Geological Engineering
(ecubukcu@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The ignimbrite deposits formed by the explosive activity of the acidic magma are comprised dominantly of aphyric juvenile magma, free crystals and/or xenoliths. Aphyric juvenile magma fragments represent the liquid phase of the primary magma from which the pyroclastic eruptions originate and are observed in a wide range between micrometer-meter sizes. Pumice, free crystals and xenoliths can be visually discriminated from the ash matrix. Pyroclastic matrix comprises ash-sized volcanic glass. Volcanic glass fragments in ignimbrites are metastable and prone to chemical alteration under varying physiochemical conditions. Following the devitrification, they behave as "raw materials" for secondary crystallization of fine grained feldspar, clay and zeolite group minerals.

It is essential to define the secondary crystals by microscopic methods in order to reveal the alteration characteristics of pyroclastic rocks. However, since the durability of altered pyroclastic rocks are quite low, preparation of polished thinsections from such rocks is rather difficult. Moreover, the secondary minerals having lower durability will be damaged during the sample preparation. Thus, petrographical identification of alteration zones will be troublesome. On the other hand, by using X-Ray Microtomography, it is possible to obtain 3D information from the sample without any damage. Furthermore, this method allows the user to acquire numerous "virtual sections" and 3D spatial component distribution.

In the scope of the project 113Y439 funded by TÜBİTAK, the alteration characteristics of Cappadocian ignimbrites are being investigated. Among the intensely zeolitized samples, μ CT analyses were performed and the findings were correlated with SEM-EDS results. Hence, according to the 3D petrographical data, the zeolitized ignimbrites have 30-45% more crystals and 50-72% less vesicles.

Keywords: ignimbrite, alteration, X-Ray Microtomography, quantitative petrography

AKTİF YİTİM SİSTEMLERİNDE ULTRAPOTASİK MAGMATİZMA GELİŞİM SÜREÇLERİNE ÖRNEK OLARAK PONTİD YAYI EVRİMİ

Fatma Gülmez^a, Ş. Can Genç^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

(agamof@gmail.com)

ÖZ

Yüksek potasyumlu/ultrapotasik alkalen magmatizma (YP/UP) ürünleri Sunda-Banda, Kamçatka, Japon ve Meksika yaylarında olduğu gibi Geç Kretase yaşlı Pontid yayında da bilinmektedir. YP/UP magmatizma aktif yitim kuşaklarında nadir gelişir ve manto kaynak alanının doğasına ilişkin önemli bilgiler sağlar. Yitim sistemlerinde YP/UP gelişimi petrolojik bakımdan bazı özel süreçlere gereksinim duymaktadır.

Orta Pontidler, Orta Triyas'tan itibaren güneye doğru eklenerek büyüyen Avrasya kıta kenarının bir parçasını temsil eder. Geç Kretase süresince aktif olan kuzey yönlü yitim, Pontid yayının gelişimine olanak vermiş ve yaygınca kalkalkalen magmatik ürünler oluşturmuştur. YP/UP magmatizma ürünleri ise kalkalkalen ürünler ile birlikte aynı sistem içerisinde gelişmiş olup, lösitit-lamprofir-trakit serilerini oluşturmuştur. Bunlar, Pontid yayının kısmen güneyinde yayönü havza birimleri ile ilişkili olarak gözlenirler. Lösitit, lamprofir ve trakit türde ultrapotasik kayalar yitim ile ilişkili kayalara özgü iz element davranışları sergiler. Ancak Sr ve Nd izotopları açısından manto dizisi kayaları ile benzerlik gösterirler ve bazı örneklerin Pb izotop değerleri astenosferik katkıya işaret etmektedir.

Bölgesel jeolojik evrim göz önünde bulundurulduğunda, önceki dalma batma süreçleriyle yayönü havza altı mantosunda oluşmuş olan metasomatik alanların (flogopit içeren) Geç Kretase yitimi esnasında, yitim gerilemesine bağlı olarak ergimeye katılması sonucunda, YP/UP magmatizma gelişmiş olmalıdır. Bu durumda, Pontid yay sistemi içerisinde lösitit, lamprofir ve trakitlerin ortaya çıkmasında i) uzun süreli yitim olayları sonucunda metasomatik manto kaynak alanlarının oluşumu ve ii) oluşan bu metasomatik alanların Geç Kretase yitim gerilemesiyle kısmi ergimeye katılması süreçleri etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: ultrapotasik magmatizma, Geç Kretase, Pontid yayı

AN EXAMPLE FOR THE ULTRAPOTASSIC MAGMA GENERATION IN AN ARC SETTING: PONTIDE ARC EVOLUTION

Fatma Gülmez^a, Ş. Can Genç^a

^a*Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering
(agamof@gmail.com)*

ABSTRACT

Pontides, similar to Sunda-Banda, Kamchatka, Japan and Mexican arcs was an active arc setting during the Late Cretaceous where high-K/ultrapotassic (HK/UP) magmatism occurred. However, HK/UP is an exception in the active arcs worldwide, but when appears it brings out essential information about mantle source characteristics and the driven tectonic processes.

Beginning in the middle Triassic, Central Pontides in Anatolia was a southward growing subduction-accretionary complex as a part of the Eurasian active continental margin. Pontides was dominated by calc-alkaline arc related volcanics during the Late Cretaceous. However, relative to arc, southerly placed forearc basins host the outcrops of the HK/UP rocks that comprise leucitites, lamprophyres and trachytes. HK/UP samples of Pontide arc reveals arc related trace element abundances with mantle array isotopic compositions. Additionally some samples indicate the involvement of asthenospheric mantle into the mantle source region in terms of the lead isotopic contents for those.

In considering of regional geology of Pontides, previous and active subduction event(s) formed phlogopite-rich metasomatic assemblages at cold forearc mantle after the interaction with fluids/melts released from the subducted slab. The Late Cretaceous slab retreat that also switched the forearc to a new arc system, caused the metasomatic assemblages to melt and produced HK/UP magmas. Briefly it can be suggested that HK/UP magma generation was handled by i) long-lived subduction events and ii) Upper Cretaceous slab rollback processes.

Keywords: *ultrapotassic magmatism, Late Cretaceous, Pontide arc*

SAKARYA ZONU DOĞUSUNDAKİ (GİRESUN GÜNEYİ, KD TÜRKİYE) GEÇ KRETASE VOLKANİZMASININ LİTOLOJİK, PETROKİMYASAL VE İZOTOPIK ÖZELLİKLERİ

Simge Oğuz^a, Faruk Aydın^a, Cüneyt Şen^a, İbrahim Uysal^a, Rasim Başer^a

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR 61080 Trabzon

(soguz@ktu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Sakarya Zonu doğu bölümünün Geç Mesozoyik orojenik evrimine önemli katkı sağlayacak olan Görele (Giresun) güneyindeki Geç Kretase yaşlı volkanizmanın litolojik, petrokimyasal ve izotopik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Güncel volkanostratigrafik çalışmalara ve U-Pb zirkon yaşlarına göre, inceleme alanındaki Üst Kretase zamanı en az dört farklı evrede meydana gelen volkanik kayaç serileriyle karakterize edilir ve bu seriler aynı zamanda kırmızı biyomikritlerce zengin sedimanter kayaçlarla araldanma gösterirler. Söz konusu bu volkanik seriler genelde birbirini takip eden hem mafik hem de felsik ürünlerden oluşur. Mafik volkanik ürünler istifin alt ve orta seviyelerinde genellikle bazalt ve bazaltik andezitlerle temsil olunur. Buna karşın istifin taban seviyelerindeki felsik ürünleri başlıca dasitik kayaçlar oluştururken, üst seviyelerdeki felsik kayaçları biyotitçe-zengin riyolitler meydana getirir. Volkanik istifin bazalt ve bazaltik andezitleri genellikle porfiritik ve hyalo-mikrolitik porfiritik doku göstermekte olup, plag+kpir+mag mikrokristallerinden meydana gelen bir hamur içinde kalsik plajiyoklas ve ojit fenokristalleri içerirler. Yaygın aksesuar mineraller Ti-içeren manyetitler olup, klorit, epidot ve kalsit tipik alterasyon ürünleridir. Vitrofirik dokunun hâkim olduğu volkanik istifin dasitik ve riyolitik kayaçları çoğunlukla feldispat ve kuvars içermekle birlikte, istifin özellikle üst seviyelerine doğru biyotit fenokristalleri de mineral parajenezine katılır. Mikrogranülerden felsofirife değişen hamur başlıca plajiyoklas, K-feldispat ve kuvarsdan oluşur. Aksesuar mineral olarak zirkon, apatit ve manyetit içerirler. Tipik alterasyon ürünleri ise serizit, albit ve kil mineralleridir. İnceleme konusu mafik ve felsik volkanik kayaçlar büyük oranda yarı-alkalen karaktere sahiptirler (toleyitik-kalkali geçişli) ve tipik yay jeokimyasına işaret ederler. Okyanus ortası sırtı bazaltlarına (OOSB) göre normalize edilmiş çoklu element değişim diyagramları, incelenen kayaç örneklerinin Rb, Ba, Th gibi büyük iyon yarıçaplı elementler (BİYE) bakımından zenginleştiğini, Nb ve Ti bakımından ise tüketildiğini göstermektedir. Kondrite normalize edilmiş nadir toprak element (NTE) değişim diyagramlarında ağır NTE'lerden ortaç NTE'lere doğru bir tüketilme ve ortaç NTE'lerden hafif NTE'lere doğru ise belirgin bir zenginleşme söz konusudur. Özellikle felsik volkanitler belirgin negatif Eu anomalisi sunarlar. Sr-Nd-Pb izotopik bileşimler dikkate alındığında, kökensele olarak birbirleriyle ilişkili mafik ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7051-0.7075$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.5125-0.5128$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.54-18.64$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.57-15.66$ ve $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.42-38.75$) ve felsik volkanitlerin ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7048-0.7074$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.5122-0.5129$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.59-18.85$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.37-15.66$ ve $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.67-39.94$) hem kendi içinde hem de bölgedeki aynı yaşlı I-tip kalk-alkalen granitoidlerle büyük oranda benzerlik sundukları gözlenmiştir. Tüm petrokimyasal ve izotopik veriler yitim-ilişkili magmaların tipik özelliklerini yansıtır. Tüketilmiş ve sonrasında metazomatizmaya uğramış bir manto, özellikle mafik kayaçlar için kaynak olarak önerilmekle birlikte, önemli oranda farklılaşma ve düşük oranda kabuksal kirlenmeye uğramış manto türevli mafik ergiyikler, felsik kayaçların ana magması olarak düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Sakarya Zonu, Giresun, Geç Kretase, volkanizma, petrojenez

Bu çalışma TÜBİTAK 112Y365 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

LITHOLOGICAL, PETROCHEMICAL AND ISOTOPIC FEATURES OF THE LATE CRETACEOUS VOLCANISM IN THE EASTERN SAKARYA ZONE (SOUTH OF GÖRELE, GİRESUN)

Simge Oğuz^a, Faruk Aydın^a, Cüneyt Şen^a, İbrahim Uysal^a, Rasim Başer^a

^aKaradeniz Technical University, Department of Geological Engineering, TR 61080 Trabzon
(soguz@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

This study aims to determine the lithological, petrochemical and isotopic characteristics of the Late Cretaceous volcanism in the south of the Görele (Giresun), which might provide an important contribution to the Late Mesozoic orogenic evolution of the eastern Sakarya Zone. Based on the recent volcanostratigraphic studies and U-Pb zircon ages, the late Cretaceous time in the study area is characterized by at least four different volcanic rock series, which are interbedded with reddish biomicritic limestone-rich sedimentary rocks. These volcanic series generally consist of alternation of mafic and felsic products. The mafic rocks are represented by basalt and basaltic andesite at the bottom and middle level of the volcanic sequence. However, felsic volcanics in the bottom level of the sequence mainly consists of dacitic rocks whereas those of the upper level contain biotite-rich rhyolite. The basalts and basaltic andesites of the volcanic sequence generally exhibit porphyritic to hyalo-microlitic porphyritic texture, and contain phenocrysts of calcic plagioclase and augite in a fine-grained to microcrystalline groundmass which consists of plag+cpx+mag. Fe-Ti oxides are common accessory minerals whereas chlorite, epidote and calcite form typical alteration products. On the other hand, the dacitic and rhyolitic rocks of the sequence usually show a vitrophyric texture with predominant feldspar, quartz and lesser biotite phenocrysts. The microgranular to felsophyric groundmass is mainly composed of aphanitic plagioclase, K-feldspar and quartz. Accessory minerals include zircon, apatite and magnetite. Typical alteration products are late formation of sericite, albite and clay minerals. The late Cretaceous mafic and felsic volcanic rocks show mostly sub-alkaline character (transition from tholeiitic to calc-alkaline) with typical arc geochemical signatures. N-MORB-normalised multi-element patterns show that all samples are enriched in LILEs (e.g. Rb, Ba, Th) but depleted in Nb and Ti. The chondrite-normalised rare earth element (REE) patterns show depletion from heavy REEs to middle REEs and enrichment from the middle REEs through the light REEs. In particular, the felsic volcanic rocks are characterised by distinct negative Eu anomalies. Sr-Nd-Pb isotopic compositions of the studied mafic ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7051\text{-}0.7075$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.5125\text{-}0.5128$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.54\text{-}18.64$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.57\text{-}15.66$ ve $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.42\text{-}38.75$) and felsic volcanic rocks ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7048\text{-}0.7074$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.5122\text{-}0.5129$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 18.59\text{-}18.85$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.37\text{-}15.66$ and $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 38.67\text{-}39.94$), genetically related to each other, are comparable to those of I-type calc-alkaline granitoids of the same age in the region. All petrochemical and isotopic data reflect typical characteristics of subduction-related magmas. Formerly depleted and then metasomatized mantle which was enriched by fluids and/or sediments is suggested to be the source of the mafic volcanics. However, mantle-derived differentiated basaltic melts which experienced considerable fractional crystallization and low degree of crustal assimilation are suggested to be the parent melt of the felsic rocks.

Keywords: Eastern Sakarya Zone, Giresun, Late Cretaceous, volcanism, petrogenesis

This study was supported by TUBITAK project 112Y365.

KARAYAZI BAZALT PLATOSUNUN JEOKİMYASAL EVRİMİ

Vural Oyan^a, Yavuz Özdemir^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü 65080 Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080 Van

(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ÖZ

Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan çalışma alanı Doğu Anadolu'daki en önemli ve en büyük bazaltik platolardan biridir. Karayazı bazalt platosu olarak adlandırılan bu alan yaklaşık 200 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Karayazı bazaltik platosunun kayaçları Miyosen'den Kuvarterner'e kadar farklı çıkış merkezinden püskürmüş alkali ve subalkali bazaltlar ile karakteristiktir.

Karayazı bazaltik platosunun bazaltları olivin, plajiyoklaz, ojit ve titanojit kristallerini içerirler, porfiritik ile afirik dokusal karakteristikler sergilerler. Bazaltik platoyu oluşturan kayaçların Sr, Nd, ve Hf izotopik bileşimleri sırasıyla 0.703396-0.704976, 0.512730-0.512918 ve 0.282002-0.283029 arasında değişmektedir. Lavların okyasnus ortası sırt bazaltlarına (OOSB) normalize desenleri ve izotopik bileşimleri Karayazı platosundan püsküren alkali ve subalkali bazaltların belirgin yitim bileşeni ile zenginleşmeye sahip olan manto kaynağından türediklerine işaret eder.

Alkali ve subalkali bazaltların manto kaynağındaki ergime süreçlerini ortaya çıkarmak için kısmi ergime modelleri üretilmiştir. Bu modelin sonuçları, Karayazı bazaltik volkanizmasının kökeninde kuvvetli olarak spinel peridotitin ve daha az oranda granat peridotitin % 3 ile % 10 arasındaki kısmi ergimeleri sonucunda meydana çıkan ergiyiklerin karışımına işaret etmektedir. Tüm bu bulgular, Karayazı bazaltik volkanizmasının manto kaynak alanının astenosferik ve litosferik mantodaki ergimelerin karışımı ile temsil edildiği ve belirgin bir yitim bileşenine sahip olduğuna işaret eder.

Anahtar Sözcükler: Doğu Anadolu, Karayazı bazalt platosu, ergime, litosfer, astenosfer

GEOCHEMICAL EVALUATION OF KARAYAZI BASALTIC PLATEAU

Vural Oyan^a, Yavuz Özdemir^b

^aYüzüncü Yıl University, Department of Mining Engineering 65080 Van, Turkey

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering 65080 Van, Turkey

(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

The study area, located in the Northeast of Turkey, is one of the most important and largest basaltic plateau in the Eastern Anatolia. This area named the Karayazı basaltic plateau covers an area of approximately 200 km². The rocks of the Karayazı basaltic plateau are characterized by alkali and subalkali basalt erupted from different centers up to from Miocene to Quaternary times.

The basalts of the Karayazı basaltic plateau are characterized by alkali olivine basalts and subalkali basalts. These basalts are composed of olivine, plagioclase, augite and titanite phenocrysts and display porphyritic to aphyric textures. Sr, Nd and Hf isotopic compositions of the rocks of the basaltic plateau vary between 0.703396-0.704976, 0.512730-0.512918 and 0.282002-0.283029, respectively. MORB pattern of the lavas and isotopic composition imply that alkali and subalkali basalts erupted from the Karayazı plateau could have been derived from a mantle source that had previously been enriched by a distinct subduction component.

A partial melting model was conducted to evaluate the partial melting processes in mantle source of the alkali and subalkali basalts. Results of this model suggest the presence of mostly spinel and slightly garnet peridotite in the source, a partial melting degree of 2-10 % and mixing of the derivative melts of them in the genesis of the Karayazı basaltic volcanism. All these findings indicate that the source region of the Karayazı basaltic volcanism might have been a mixture of the melts from asthenospheric and lithospheric mantles, containing a distinct subduction signature.

Keywords: East Anatolia, Karayazı basalt plateau, lithosphere, asthenosphere

AĞRI CUMAÇAY VOLKANİZMASI'NIN JEOKİMYASAL VE PETROLOJİK EVRİMİ

Ayhan Özdemir^a, Yavuz Özdemir^a, Vural Oyan^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080 Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü 65080 Van

(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ÖZ

Balıklı Göl'ün (Ağrı) 30 km batısında yer alan Cumaçay volkanizması 900 km²'lik bir alanda yayılım göstermektedir. Pliyosen'den Kuvaterner'e kadar püskürme ürünleri olan ve bazalttan dasite kadar değişen Cumaçay volkanizması ürünleri alkali ve geçiş karakteristikleri sergilerler.

Genel olarak Cumaçay volkanizmasının mafik kayaçları olivin, plajiyoklaz, klinopiroksen, ortopiroksen ve opak fazlardan oluşurken felsik kayaçları ise klinopiroksen, ortopiroksen ve plajiyoklaz minerallerinden oluşmaktadır. Cumaçay volkanitleri yaygın olarak porfirik, intersertal, hiyalopilitik ve glomeroporfirik doku karakteristikleri sunarlar.

Yüksek çekim alanlı (Ta ve Nb) elementlerin büyük iyon çaplı elementler ve hafif nadir toprak elementlere (NTE) göre negatif anomali göstermesi, volkanitlerin yitim bileşeni ile zenginleşmiş bir manto kaynak alanından türediklerine işaret etmektedir. Kayaç örneklerinin ana, iz ve NTE çözümleme sonuçları, Cumaçay volkanitlerinin kabuksal seviyelerdeki magma evriminde fraksiyonel kristallenmenin, magma karışımının ve kabuksal kirlenmenin varlığını ortaya koymuştur. NTE'lerin kullanılması ile oluşturulan kısmi ergime modellemesi Cumaçay volkanitlerinin kaynak alanında granat peridotit ergimelerinden daha çok spinel peridotit ergimelerinin katkısının varlığına işaret etmektedir. Tüm bu bulgular Cumaçay volkanitlerinin manto kaynak alanının, astenosferik mantoya oranla yitim bileşenine sahip litosferik mantodaki ergimelerin daha fazla katkısı ve iki kaynaktan türeyen ergiyiklerin karışımı ile temsil edildiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Cumaçay volkanitleri, fraksiyonel kristallenme, magma karışımı, kabuksal kirlenme, ergime

PETROLOGICAL AND GEOCHEMICAL EVALUATION OF CUMAÇAY (AĞRI) VOLCANISM

Ayhan Özdemir^a, Yavuz Özdemir^a, Vural Oyan^b

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering 65080 Van, Turkey

^bYüzüncü Yıl University, Department of Mining Engineering 65080 Van, Turkey

(vuraloyan@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Cumaçay volcanism located in the 30 km west of Lake Balıklı covers an area of approximately 900 km². Rocks of the Cumaçay volcanism having broad compositional range from basalt to dacite erupted from Pliocene to Quaternary times, displaying alkali and transitional characteristics.

Mafic rocks of the Cumaçay volcanism are mainly composed of olivine, plagioclase, clinopyroxene, orthopyroxene and opaque minerals whereas, felsic ones consist of plagioclase, clinopyroxene, orthopyroxene minerals within a glassy matrix. Common textures are porphyritic, intersertal, hyalopilitic and glomeroporphyritic.

The negative anomalies of HFS over LIL and LRE elements such as in Nb and Ta reveal a subduction modified mantle source for the Cumaçay Volcanism. Major, trace and RE element systematics indicate importance of fractional crystallization, magma mixing and crustal contamination on the crustal evolution of Cumaçay volcanics. REE modelling indicates the Cumaçay volcanics were products of mixing of melts from spinel and garnet lherzolite sources, with abundant contributions of melts from subduction enriched lithospheric mantle relative to asthenospheric mantle.

Keywords: *Cumaçay volcanics, fractional crystallization, magma mixing, crustal contamination, melting*

MERSİN OFİYOLİTİ (G-TÜRKİYE) RE-OS İZOTOP SİSTEMATİKLERİ: YİTİM KARAKTERLİ OKYANUSAL KABUK VE KROMİTİT OLUŞUMUNDA KABUKSAL ¹⁸⁷OS KATKISI

Samet Saka^a, İbrahim Uysal^a, Recep Melih Akmaz^b, Utku Bağcı^c,
Emrah Yalçın Ersoy^d

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon, Türkiye

^bBülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 67100 Zonguldak, Türkiye

^cMersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33110 Mersin, Türkiye

^dDokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35210 İzmir, Türkiye

(sakasamet61@gmail.com)

ÖZ

Yitim zonlarındaki ergime ürünlerine ait jeokimyasal karakter sunan Neo-Tetis okyanusunun güney kolu ile ilişkili Mersin ofiyoliti, manto peridotitleri ve onları üzerleyen ultramafik-mafik kümülatlar ve volkanik ürün olan bazaltlardan oluşmaktadır. Mersin ofiyolitine ait, çok evreli kısmi ergime süreçleri boyunca tüketilmiş ve sonrasında kısmen zenginleşmiş ergime kalıntısı manto peridotitleri ve ultramafik kümülatların taban kesimleri ekonomik olarak önemli kromit yatakları içerir.

Kromit kristallerine ait yüksek Cr# [Cr/(Cr+Al)] değerleri (0.70–0.84) ve düşük TiO₂ içerikleri (<0.27 ağırlık %) yanı sıra kısmen düşük toplam Plâtin Grubu Element (PGE) içerikleri (111–400 ppb) ve kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde osmiyumdan (Os) palladyuma (Pd) doğru gözlenen negatif yönseme, Mersin ofiyoliti ile ilişkili kromitlerin, önceden tüketilmiş bir manto kaynağının yeniden ergimesiyle oluşan boninitik ergiyiklerden itibaren kristallendiklerine işaret etmektedir. Manto peridotitlerini temsil eden bir örneğe ait ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranı (0.12926) ilksel üst manto değerine (0.1296) oldukça yakın olmakla birlikte, ultramafik kümülatları (0.13243–0.13885) ve mafik kümülatları (0.15828–0.26263) temsil eden örnekler daha yüksek ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranlarına sahiptir. Kromit örneklerinin birçoğu ilksel üst manto değerine göre kısmen daha düşük ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranlarına (0.12811–0.12949) sahip olmakla birlikte, incelenen bir kromit örneği ilksel üst manto değerinin üzerinde (0.132269) ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranına sahiptir. Ofiyolitik kayalara ve kromitlere ait Re-Os izotop verileri, ilksel ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranı 0.12938 olan ve 85.8±3.6 (MSWD = 0.92) milyon yılı temsil eden bir izokron oluşturmuştur.

Neo-Tetis okyanusunun ~240 My önce açılmaya başladığı ve bu açılma sırasında ilksel üst manto bileşimindeki (¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os = 0.1296) bir mantonun ergimesi ile Re'un mantodan tamamen uzaklaştığı ve ergiyik faza geçtiği düşünülürse, ergime kalıntısı mantoya ait ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os değerinin ~0.1279 olması beklenmektedir. Buna karşılık, incelenen kromit ve kümülat kayaları temsil eden örneklere ait hesaplanan kısmen yüksek ilksel Os izotop oranları (¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os_{kromit} = 0.12796–0.13219; ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os_{kümülat} = 0.12933–0.13159), Mersin ofiyolitine ait kümülat kayaları ve kromitleri oluşturan yitim karakterli ergiyiklere, yiten okyanusal kabuktan türeyen önemli miktarda ¹⁸⁷Os girdisinin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mersin ofiyoliti, manto peridotiti, Re-Os izotopu, kromit, kümülat kayalar

Bu çalışma TÜBİTAK 109Y219 numaralı proje ile desteklenmiştir.

**RE-OS SIGNATURE OF MERSIN OPHIOLITE (S-TURKEY):
¹⁸⁷OS CONTRIBUTION DURING THE SSZ TYPE OCEANIC
CRUST AND CHROMITITE GENERATION**

**Samet Saka^a, İbrahim Uysal^a, Recep Melih Akmaz^b, Utku Bağcı^c,
Emrah Yalçın Ersoy^d**

^aKaradeniz Technical University Department of Geological Engineering, 61080 Trabzon, Turkey

^bBülent Ecevit University Department of Geological Engineering, 67100 Zonguldak, Turkey

^cMersin University Department of Geological Engineering, 33110 Mersin, Turkey

^dDokuz Eylül University Department of Geological Engineering, 35210 İzmir, Turkey
(sakasamet61@gmail.com)

ABSTRACT

The Mersin ophiolite, formed in a supra-subduction zone tectonic setting in the southern branch of the Neo-Tethys ocean in southern Turkey, is composed of mantle peridotites and overlying ultramafic to mafic cumulates and basalts. The multi-stage melting residue of highly depleted and re-fertilized mantle section and the lower part of the ultramafic cumulates from the Mersin ophiolite contain economically important chromite deposits.

High-Cr# (0.70 to 0.84) and low TiO₂ contents (<0.27 wt.%) of chromite grains, and negative slope of C1-normalized PGE pattern of chromitites from Os to Pd, with a total PGE contents ranging between 111 to 400 ppb, all suggest crystallization from boninite melt generated by re-melting of already depleted mantle source. Measured ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ratio of the mantle peridotite (0.12926) is very close to PUM value (0.1296), whereas the ultramafic cumulates (0.13243–0.13885) and mafic cumulates (0.15828–0.26263) are represented by higher ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ratios. Most of the chromitite samples have ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ratios (0.12811–0.12949) lower than the PUM value whereas one chromitite sample has higher ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os value of 0.13226. Re-Os isotopic data obtained from the ophiolitic rocks and chromitites yielded and isochron age of 85.8±3.6 Ma (MSWD = 0.92) with an initial ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ratio of 0.12938.

Assumption of the ~240 Ma for the opening of Neo-Tethys ocean and the depletion of all Re during the related melting of PUM like mantle (¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os = 0.1296) will result ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ratio of 0.1279 for the melting residue. The higher calculated initial Os isotopic ratios of the cumulate rocks (0.12933–0.13159) and chromitite samples (0.12796–0.13219) may suggest that a significant amount of ¹⁸⁷Os contributed to the SSZ-type melt responsible for the formation of chromitites and cumulate rocks of the Mersin ophiolite.

Keywords: Mersin ophiolite, mantle peridotite, Re-Os isotope, chromitite, cumulate rocks

This study was supported by TUBITAK project #109Y219.

ERKEN MİYOSEN KIRKA-FRİGYA KALDERASI: BATI ANADOLU'DA YENİ BİR KEŞİF

Ioan Seghedi^a, Cahit Helvacı^b

^a*Institute of Geodynamics, 19-21, Jean Louis Calderon, Bucharest, Romania*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160
Buca, İzmir, Turkey
(seghedi@geodin.ro)*

ÖZ

Geniş riyolitik ignimbiritler oluşumları orta-batı Anadolu'daki Tavşanlı-Afyon zonu boyunca Erken Miyosen'deki genişleme olayları ile yakından ilişkilidir. Dünya çapında boraks yatağı olarak bilinen Kırka sahasını çevreleyen ignimbiritler, saha çalışması korelasyonları, petrografik, jeokimyasal ve jeokronolojik veriler ile yeniden yorumlanmıştır. Dünya'nın en önemli boraks yatağının olduğu bu yerde, volkanik patlama sonrasında çökme ile oluşan, iklimsel olayları yansıtan ve Kırka bölgesinde bugüne dek bilinmeyen bu kaldera "Kırka-Frigya Kalderası" olarak ilk kez adlandırılmıştır. Türkiye'deki en büyük örneklerinden biri olan ve 24km x 15km boyutlarında yaklaşık oval şekilli kaldera, ~19 Ma önce tek aşamalı çökme ve kaldera patlaması ile büyük hacimde akan ignimbiritler sonucunda meydana gelmiştir. 25 My öncesinden beri genişlemeli/açılmalı tektonik gerilmeler magma odasının KKB-GGD boyunca uzamasıyla sonuçlanmıştır. Eskişehir-Afyon-Isparta volkanik bölgesinin tepe bölgesinde gelişen kaldera zemininin (çökmenin olduğu bloğun) yaklaşık eliptik bir şekil almasına yol açmıştır. Kaldera içi çökme sonrası sedimantasyon ve volkanizma (~18 My) çökme ile ilgili faylar tarafından kontrol edilmiştir. Bunun sonucunda doymuş silisik riyolitlerden kristalce zengin trakitlere, doygun olmayan lamproitlere kadar geniş bileşimler gösteren başlıca domlar ve volkanik yapılar oluşmuştur. Bu tip volkanik kaya ilişkisi litosferik genişleme için tipiktir. Bu senaryoda, alt kıtasal litosferik mantonun içinde zenginleşmiş manto bileşenleri genişlemenin başlaması sırasında basınç azalması sonucu ergimeye başlayacaktır. Bu ergiyiklerin kabuksal kayalarla etkileşimi, ayrışma işlemleri ve yükselen manto ergiyikleri tarafından kontrol edilen kabuksal ergime, geniş, büyük kabuksal rezervuar içinde silisik kompozisyonları üretmiştir. Bu tür silisik ergiyikler Kırka-Frigya kaldera ignimbiritlerinin ilk püskürmelerini/patlamalarını oluşturur. Kaya hacmi ve jeokimyasal bulgular silisik volkanik kayaların uzun ömürlü bir magma odasından geldiğine işaret eder. Aralıklı olarak kaldera oluşumundan sonra küçük hacimli riyolitik, trakit ve lamproit volkanizmasına geçişler gözlenir. En sonuncu olanlar daha çok ilksel magma girdisi ve belirgin olarak zenginleşmiş manto litosferi kaynaklı olduğunu gösterir. Volkanik kaya istifi püskürme/patlama zamanındaki magmatik sistemin durumu hakkında açık bir resim ortaya koyar. Bu sistem kaldera ve kaldera sonrası yapıların, silisik magma oluşumunun çarpışma sonrası şartlardaki potassik, ultraspotassik ortaç - mafik kayalar için mükemmel bir örnek sunarlar.

Anahtar Kelimeler: genişleme tektoniği, kaldera oluşumu, bor cevherleşmesi, Erken Miyosen, Kırka-Frigya kalderası, Batı Anadolu.

Bu proje, "Ministry of National Education, Romania, project number PN-II-ID-PCE-2012-4-0137" ve "The research project grant (Project Number: 2010.KB. FEN.009) from Dokuz Eylül University Scientific Research Projects (BAP)" projeleri tarafından desteklenmiştir. ETİMADEN Genel Müdürlüğü saha çalışmasını desteklemiştir.

EARLY MIOCENE KIRKA-PHRIGIAN CALDERA: A RECENT DISCOVERY IN WESTERN ANATOLIA

Ioan Seghedi^a, Cahit Helvacı^b

^aInstitute of Geodynamics, 19-21, Jean Louis Calderon, Bucharest, Romania

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160
Buca, İzmir, Turkey
(seghedi@geodin.ro)

ABSTRACT

Large rhyolitic ignimbrite occurrences are closely connected to the Early Miocene initiation of extensional processes in the central-west Anatolia along the Tavşanlı-Afyon zones. Field correlations, petrographical, geochemical and geochronological data have led to a substantial re-interpretation of the ignimbrite surrounding the Kirka area, known from its world-class borate deposits, as representing the climatic event of a caldera collapse, unknown up to now and newly named “Kirka-Phrigian caldera”. The caldera, which is roughly oval (24 km x 15km) in shape, one of the largest in Turkey, is supposed to have been formed in a single stage collapse event, at ~19 Ma that generated huge volume extra caldera outflow ignimbrites. Transtensive/distensive tectonic stresses since 25 Ma ago have resulted in the NNW-SSE elongation of the magma chamber and influenced the roughly elliptical shape of the subsided block (caldera floor) belonging to the apex of Eskişehir–Afyon–Isparta volcanic area. Intracaldera post-collapse sedimentation and volcanism (at ~18 Ma) was controlled through subsidence-related faults with generation of a series of volcanic structures (mainly domes) showing a large compositional range from saturated silicic rhyolites and crystal-rich trachyte to Si-undersaturated lamproites. Such volcanic rock association is typical for lithospheric extension. In this scenario, enriched mantle components within the subcontinental lithospheric mantle will begin to melt via decompression melting during the initiation of extension. Interaction of these melts with crustal rocks, fractionation processes and crustal anatexis driven by the heat contained in the ascending mantle melts produced the silicic compositions in a large crustal reservoir. Such silicic melts generated the initial eruptions of Kirka-Phrigian caldera ignimbrites. The rock volume and geochemical evidence suggests that silicic volcanic rocks have derived from a long-lived magma chamber that evolved episodically; after caldera generation there is a shift to small volume episodic rhyolitic, trachytic and lamproitic volcanism, the last ones indicating a more primitive magma input with evident origin in an enriched mantle lithosphere. The volcanic rock succession provides a direct picture of the state of the magmatic system at the time of eruptions that generated caldera and post-caldera structures and offer an excellent example for silicic magma generation and associated potassic and ultrapotassic intermediate-mafic rocks in post-collisional extensional setting.

Keywords: extensional tectonics, caldera formation, borate formation, Early Miocene, Kirka-Phrigian caldera, western Anatolia

A grant of the Ministry of National Education, Romania, and project number PN-II-ID-PCE-2012-4-0137 is acknowledged. This study was also supported by the research project grant (Project Number: 2010.KB.FEN.009) from Dokuz Eylül University Scientific Research Projects (BAP). We also thank ETİMA-DEN General Management for their logistic support during the field study.

ÇAYKARA (TRABZON) İNTRÜZİF KOMPLEKSİNE AİT İLK BULGULAR

Cüneyt Şen^a, Emre Aydınçakır^b, Faruk Aydın^a, Abdurahman Dokuz^b,
Orhan Karşlı^c, Sinan Yılmaz^a, Buket Dündar^b

^aKaradeniz Teknik Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Böl., 61080 Trabzon

^bGümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bil. Fak., Jeoloji Müh. Böl., 29000 Gümüşhane

^cRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Böl., 53000 Rize
(csen@ktu.edu.tr)

ÖZ

Çaykara (Trabzon) İntüzif Kompleksi Kaçkar Batoliti'nin batı kısmında yer almaktadır. Komplekse ait Gündoğdu-Boğalı Plütону Üst Kretase, Uzuntarla ve Eğerler Plütонları ise Eosen yaşlıdır. Araklı-Bahçecik Mahallesi ve civarında yüzeyleme veren Gündoğdu-Boğalı plütонuna ait kayaçlar iri kuvars ve K-feldispat porfirlerinin gözlemlendiği ince-orta daneli granit-granodiyoritik bileşimlidir. Bu kayaçlar koyu renkli, yarı-yuvarlak- yuvarlak köşeli, ince daneli, diyorit ve monzodiyorit bileşimli anklavlar içerir. Uzuntarla Plütону Çaykara güneyinde Köknar-Karaçam-Uzuntarla Mahallelerinden Araklı Bahçecik Mahallesiine doğru yaklaşık D-B uzanımlıdır. Plütонa ait kayaçlar genellikle porfirik dokuludur ve diyorit-granodiyorit bileşimli kayaçlardan oluşur. Kompleksin güney-doğusunda yüzeylenen Eğerler Plütону'nu orta-iri daneli, diyoritten granite kadar değişen farklı bileşimdeki kayaçlar oluşturur.

İnceleme alanında bulunan Üst Kretase ve Eosen yaşlı plütонlar yüksek potasyumlu kalk-alkalen karakterli olup, metalümin-peralümin geçişli bir kimyasal bileşim sunarlar. Primitif mantoya göre normleştirilmiş iz element diyagramında büyük iyon çaplı(LILE) elementler, yüksek alan enerjili(HFSE) elementlere göre daha fazla zenginleşmiş olarak bulunurken, genel bir özellik olarak negatif Nb,Ta,P,Ti ve pozitif Pb anomalileri gösterirler. Kondirite göre normleştirilmiş nadir toprak element diyagramlarında (La/Lu)N oranı 8 ila 10 aralığında olup, tamamı negatif Eu anomalisi gösterir. Elde edilen ilk veriler tektonik ayırtman diyagramına aktarıldığında beklendiği gibi söz konusu plütонlara ait kayaçların oluşum ortamlarının volkanik yay ortamını temsil ettiği gözlemlenmiştir. Yapılacak olan izotop çalışmalarıyla bu plütонların oluşum koşulları ve birbirleriyle olan ilişkileri çok daha net olarak ortaya konulması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çaykara İntüzif Kompleksi, Doğu Pontidler, magmatizma, jeokimya

Bu çalışma TÜBİTAK 114Y219 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

PRELIMINARY RESULTS FROM THE ÇAYKARA (TRABZON) INTRUSIVE COMPLEX

Cüneyt Şen^a, Emre Aydınçakır^b, Faruk Aydın^a, Abdurahman Dokuz^b, Orhan Karslı^c, Sinan Yilmazer^a, Buket Dündar^b

*a*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Böl., 61080 Trabzon

*b*Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bil. Fak., Jeoloji Müh. Böl., 29000 Gümüşhane

*c*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Böl., 53000 Rize

(csen@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

Çaykara (Trabzon) Intrusive Complex is located at the eastern part of the Kaçkar Batholith. In the complex, Gündoğdu-Boğalı Plutons is Upper Cretaceous in age, and Uzundere and Eğerler Plutons are Eocene in age. Gündoğdu-Boğa Plutons crop out around Araklı-Bahçecik villages, and are represented by the granitic to granodioritic rocks in composition showing porphyritic-granular texture. These rocks contain dark coloured, semi-rounded to rounded, wedged, fine-grained diorite and monzodiorite. Uzuntarla Pluton extends at E-W from Köknar-Karaçam-Uzuntarla sub-districts to south of Çaykara towards Bahçecik sub-district of Araklı. The rocks of the Uzuntarla Pluton are generally diorite to granodiorite in composition with porphyritic in texture. Eğerler Pluton, which exposes to the southeast of Çaykara Intrusive Complex, has mineralogical composition changing from diorite to granite with medium-coarse grains.

Upper Cretaceous and Eocene aged plutons in the study area are high-K calc-alkaline in composition, and display metaluminous to peraluminous characteristics. The primitive mantle normalized multi-element variation diagrams of the studied samples show enrichment in LILE relative to HFSE, and also negative Nb, Ta, P, Ti and positive Pb anomalies. Chondrite-normalized rare earth element (REE) patterns show (La/Lu)_N ratios ranging between 8 and 10, and display negative Eu anomaly. The data plotted on the tectonic discrimination diagrams show island arc signature for the investigated samples. The formation conditions of these plutons are aimed to be determined with further isotopic studies.

Keywords: Çaykara Intrusive Complex, Eastern Pontides, magmatism, geochemistry

This study supported by TÜBİTAK project 114Y219

İGNİMBİRİTLERİN ALTERASYON ÖZELLİKLERİ İLE ULTRASONİK ATIM HIZLARI (UPV) ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Yasin Yurdakul^a, H. Evren Çubukçu^a, Lütfiye Akın^a, Efe Akkaş^a, Volkan Erkut^a,
Erdal Şen^a, İnan Ulusoy^a

^aHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(yasin.yurdakul@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Orta Anadolu Volkanik Bölgesi'nde bulunan Kapadokya yöresinde, Orta Miyosen-Geç Kuvarterner volkanizması 10 temel ignimbirit çökeli içermektedir. İgnimbiritlerin içerdiği amorf jüvenil volkanik cam, termodinamik açıdan yarı-duraylı olup, değişen koşullarda camsı özelliğini kaybederek (devitrifikasyon) ikincil kristallere dönüşebilmektedirler (alterasyon). Kapadokya ignimbiritleri, çökelimleri sırasında ve sonrasında değişen koşullar altında muhtelif bölgelerde alterasyona uğramıştır. İgnimbiritlerin alterasyonu sonucunda içerdikleri camın belirli yörelerde ikincil zeolit (Eriyonit, Klinoptilolit, Mordenit vb.) ve kil grubu (Simektit, illit vb.) minerallerine dönüşmüş olduğu görülmektedir. Ayrıca ignimbirit birimlerinde ikincil dolgu süreçleri sıklıkla gelişmiştir. Bölgede yer yer alterasyona uğrayan ignimbiritlerin pirojenik cam içeriklerinin ikincil minerallere dönüşmesi ve ikincil dolgu süreçlerinin gelişmesi, ignimbirit birimlerinin mineralojik-petrografik özelliklerinin değişmesine neden olmuştur.

Ultrasonik atım hızı ölçümlerinin, düşük maliyetli, zararsız, basit ve kolayca uygulanabilir olması, yöntemin birçok alanda kullanılmasına olanak sağlamıştır. TÜBİTAK tarafından desteklenen 113Y439 No'lu proje kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada, ignimbirit çökellerinin mineralojik-petrografik özellikleri ile ultrasonik atım hızları (UPV) arasındaki ilişkinin, UPV yönteminin sahada (in situ) uygulanarak incelenmesi amaçlanmıştır. Ultrasonik yüzey atım hızı yöntemi 7 farklı ignimbirit ünitesinde (Kavak, Zelve, Cemilköy, Tahar, Gördeles, Kızılkaya ve Valibabatepe) uygulanmış ve her ölçüm yapılan ignimbirit mostrasından alınan numune mineralojik-petrografik özellikleri belirlenmek üzere SEM-EDS (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectrometry) kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen mineralojik ve petrografik bulgular, ölçülen ultrasonik yüzey atım hızı sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Sahada ölçülen ultrasonik atım hızlarının, ignimbiritlerin ölçülen kütledeki mineral içeriğine ve kayacın dokusal özelliğine bağlı olarak geliştiği gözlenmiştir. Bununla birlikte bazı yörelerde ikincil alterasyon ve/veya devitrifikasyon süreçlerine maruz kalan ignimbirit çökellerinde ölçülen ultrasonik atım hızlarının, bu süreçlerin hakim olmadığı yörelerdeki karşılıklarından farklı olduğu saptanmıştır. Özellikle, ignimbiritlerin pirojenik cam içeriklerinin alterasyonu/devitrifikasyonunun, gözenekliliğin azalmasına ve pekişme derecesinin artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Amorf cam içeriğinin zeolitleşmesi ile kristal miktarında artış gözlemlenmiştir. Ayrıca mevcut gözeneklerin çimento görevi gören karbonat/silis içeren ikincil kristalleşmeler ile doldurulduğu sıklıkla gözlenmektedir. Sonuç olarak, ultrasonik yüzey atım hızı ölçümlerinin, incelenen ignimbirit kütlelerinin "yerinde" sahip olduğu mineralojik-petrografik özelliklerine doğrudan bağımlı olduğu belirlenmiştir. Ultrasonik yüzey atım hızlarının sahada ölçülebilmesi, kayaçların mineralojik-petrografik özelliklerinin belirlenmesinde, bu özelliklerin uzamsal dağılımını ortaya konmasında ve incelenen bölgelerde bu özelliklere etkiyen süreçlerin önerilmesinde etkin bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Alterasyon, ignimbirit, SEM-EDS, Ultrasonik yüzey atım hızı

Bu bildiri TÜBİTAK kurum 113Y439 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ALTERATION CHARACTERISTICS OF IGNUMBRITE AND ULTRASONIC PULSE VELOCITY (UPV)

Yasin Yurdakul^a, H. Evren Çubukçu^a, Lütfiye Akın^a, Efe Akkaş^a, Volkan Erku^a, Erdal Şen^a, İnan Ulusoy^a

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey
(yasin.yurdakul@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Middle Miocene-Late Quaternary volcanism includes 10 basic ignimbrite deposits located in Central Anatolia Volcanic Province (CAVP) in Cappadocia Region. Amorphous juvenile volcanic glass that is contained by ignimbrites is thermodynamically metastable and tends to lose its glassy property (devitrification) and to turn into secondary crystals (alteration) under the changing conditions. Cappadocian ignimbrites have been altered in various regions under varying conditions during and after the deposition. In some regions glass appears to turn into secondary zeolite (Erionite, Clinoptilolite, Mordenite etc.) and clay group (smectite, illite, etc.) minerals after the alteration of ignimbrites. It also can be developed by the secondary filling processes in ignimbrite units. In general with ignimbrites exposed to alteration, the contents of pyrogenic glass turn into secondary minerals and secondary fillings develop that led to changes in the mineralogical-petrographic characteristics of ignimbrite unit.

Ultrasonic pulse velocity measurement is easily applicable, simple, low-cost and harmless and has been used in many studies. This study was carried out under the supported project No.113Y439 by TÜBİTAK, and aims to investigate the relationship between mineralogical-petrographic characteristics of the ignimbrite deposits and in-situ ultrasonic pulse velocity (UPV). Ultrasonic surface pulse velocity method was applied on 7 different ignimbrite units (Kavak, Zelve, Cemilköy, Tahar, Gördeles, Kızılkaya and Valibabatepe). Samples, taken from all measured outcrops, were examined for their mineralogical-petrographic characteristics by using SEM-EDS (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectrometry). The mineralogical petrographical evidences were compared with measured ultrasonic surface pulse velocity results. In-situ ultrasonic pulse velocity depends on the mineralogical-petrographic characteristics of the measured mass of ignimbrite deposits. However, measured ultrasonic pulse velocities of altered and relatively fresh ignimbrites exhibit drastic discrepancies. Especially, the alteration and the devitrification of pyrogenic glass reduce porosity and increase the degree of consolidation. An increase in the crystallinity was observed together with the zeolitization of amorphous glass. Also, the pre-existing pores are frequently observed to be filled by carbonate/silica crystallization which acts as cement. Consequently, "in-situ" ultrasonic surface pulse velocity measurements on ignimbrites mass directly dependent to mineralogical-petrographic characteristics. Ultrasonic surface pulse velocity measured in the field, is an effective method for determining the mineralogical-petrographic characteristics of the rocks and the spatial distribution of these properties and proposed processes acting on these properties in the study area

Keywords: Alteration, ignimbrite, SEM-EDS, ultrasonic surface pulse velocity

This study was supported by TÜBİTAK project 113Y439.

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER
Magmatism and Magmatic Processes

Poster/Posters

HASANDAĞ VOLKANİTLERİ'NİN JEOLJİSİ VE PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Zeynep Çalışkanoğlu^a, Alp Ünal^a, Elif Karadağ^b, Şafak Altunkaynak^a,
Naci Görür^b

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

^b3S Kale Enerji Üretim AŞ., Güven Mahallesi, Eski Londra Asfaltı, No: 89 4/A, 34160
Güngören, İstanbul, Turkey
(caliskanoglu@itu.edu.tr)

ÖZ

Kapadokya Volkanik Kompleksi (Orta Anadolu) içerisinde farklı bileşime sahip andezit- bazaltik andezit, andezit, bazalt ve bunlarla ilişkili piroklastik ve volkanoklastik/epiklastik ürünlerden oluşan Kuvaterner yaşlı Hasandağ stratovulkamı önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu çalışmada Hasandağ volkanının güneydoğu kesimini oluşturan volkanik topluluğun volkano-stratigrafisi ve petrografik özellikleri sunulacaktır.

Bölgede gözlenen volkanizmanın ilk ürünleri pliniyen-sub-pliniyen türü patlamalı volkanizma sonucunda gelişmiş felsik kül tüfü, pumis tüfü, pumis-lapilli tuf ve breşleri ile temsil edilir. Bunlar istifin tabanında çamurtaşı-marn niteliğindeki çökel kayalarla aralanmakta ve tüfit (işlenmiş tuf) ara seviyeleri olarak gözlenmektedir. Piroklastik istifte üste doğru kaynaklı tuf ve ignimbirit topluluğu yer alır. Piroklastik yağış ve akma ürünlerinin kalınlığı yaklaşık 600m'ye ulaşmaktadır. Bunları üzerleyen lav akıntıları ve dayklar andezit-bazaltik andezit, bazaltik trakiandezit ve bazaltlarla temsil edilmektedir. İlk ve en yaygın gözlenen lav fazını birbiri ile tedrici geçişler sergileyen andezit-bazaltik andezit ve bazaltik trakiandezitler oluşturur. Bunlar piroklastik kayaç topluluğunun üzerinde kalınlıkları yöreden yöreye değişen bir lav örtüsü oluşturmaktadır. Volkanik istifte daha üste doğru bazalt bileşimli dayklar ve bunlarla ilişkili piroklastik kayalar gözlenir. İnceleme alanındaki volkanik topluluğun en genç üyelerini yine andezit-bazaltik andezit bileşimli dayk ve lavlar oluşturmaktadır. Volkanik kayaların dağılımlarına bakıldığında, inceleme alanındaki ortaç ve mafik lavların bölgedeki ana yapısal unsurlara (örn. Tuz Gölü Fayı) paralel dizilmiş, KB-GD yönlü çıkış merkezlerinden oluştuğu görülmektedir.

Petrografik incelemeler çalışma alanında mostra veren tüm lav örneklerinin dengesiz kristallenmeye işaret eden dokusal özellikler sergilediğini ortaya koymuştur. Klinopiroksen tarafından mantolanmış hornblend (korona dokusu), farklı evrelerde plajyoklas gelişimi, plajyoklas fenokristallerinde elek dokusu, hornblend ve biyotit minerallerindeki reaksiyon dokuları bunlara örnek olarak verilebilir. Bu petrografik özellikler Hasandağ'ı volkanını oluşturan magmanın evriminde homojen karışma (mixing) ve/veya heterojen karışma (mingling) süreçlerinin etkin olduğu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu, Hasandağ, volkanizma, volkano-stratigrafi, petrografi

GEOLOGY AND PETROGRAPHICAL FEATURES OF THE HASANDAĞ VOLCANICS

**Zeynep Çalışkanoğlu^a, Alp Ünal^a, Elif Karadağ^b, Şafak Altunkaynak^a,
Naci Görür^b**

^a*İstanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering,
34469 Maslak, İstanbul*

^b*3S Kale Energy Product Inc., Güven Mahallesi, Eski Londra Asfaltı, No: 89 4/A, 34160
Güngören, İstanbul, Turkey
(caliskanoglu@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

One of the most important volcanos within the Cappadocian Volcanic Complex (Central Anatolia), the Hasandağ stratovolcano produced a variety of lava types and associated pyroclastic and volcanoclastic rocks in Quaternary. In this study, we present volcano-stratigraphy and petrography of volcanic rocks which forms the SE flank of the Hasandağ volcano.

In the study area, early products of volcanism were produced ash, pumice and pumice-block tuffs and accretionary lapilli tuffs/breccias associated with explosive plinian-subplinian eruptions. At the bottom of the volcanic sequence they are observed as thin layers of reworked tuffs intercalated with sedimentary rocks (mudstone and marl). Towards the upper parts of the sequence they inter finger with pyroclastic flow deposits which is dominated by welded tuffs and ignimbrite succession. Pyroclastic fall and flow deposits reach a maximum thickness of 600 m. Andesite-basaltic andesite and basaltic trachyandesite which gradually passes each other overlie the pyroclastic succession and form the most common lava phase in the region. Their thicknesses vary from place to place. Basaltic dykes and associated pyroclastic rocks are observed at the upper parts of the volcanic succession. The youngest member of the volcanic association in the region is represented by andesitic-basaltic andesitic dykes which cut the basaltic lavas and associated pyroclastic rocks. The areal distribution of the volcanic rocks indicates that they were erupted from vents which set parallel to the NW-SE trending major fault systems (e.g. Salt Lake Fault).

Petrographical investigations suggest that, all lava samples present disequilibrium textures such as clinopyroxene crystals mantled by hornblende (corona texture), different stages of plagioclase crystallization, sieve texture in plagioclases, reaction textures in hornblende and biotites. This petrographical features suggest that, mixing and/or mingling of magmas were dominant process(es) during the evolution of magma forming the Hasandağ volcanic rocks.

Keywords: *Central Anatolia, Hasandağ, volcanism, volcano-stratigraphy, petrography*

DUMLUPINAR VOLKANİK BİRİMLERİNİN PETROJENEZİ VE ESKİŞEHİR-AFYON-İSPARTA ÇİZGİSELLİĞİ İLE JEODİNAMİK İLİŞKİSİ

Cihan Çolak^a, Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b

^a*Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya*

^b*Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya*

(chncolak@gmail.com)

ÖZ

Batı Anadolu genişleme bölgesinde Oligosen'den itibaren etkin volkanizmanın ürünleri, kalk-alkali, şoşonitik, ultrapotasik ve hafif alkali karakterlidir. Kuzeyden güneye gençleşen magmatizma jeokimyasal olarak yay magmatizması ve manto metasomatizması ile açıklanan orojenik izler taşımaktadır. Orta Miyosen'den itibaren genişleme bölgesinin doğusunda, Eskişehir-Afyon-Burdur hattı boyunca K-G yönlü alkali ve ultrapotasik volkanik kayalarda astenosfer katkısının varlığı izlenmektedir. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda bu hattın gelişimi dilim yırtılması süreçleri ile ilişkilendirilmiştir. Eskişehir-Afyon-Burdur hattının batısında yer alan, jeokimyasal ve petrojenetik özellikleri tanımlanan volkanik kayalar, Dumlupınar ve güneyinde dört ayrı sahada yüzlek vermektedir ve bu birimler Dumlupınar volkanik birimi adı altında toplanmıştır. Dumlupınar volkanik birimi, jeodinamik çerçevede farklı petrojenetik özellikler sunan volkanik toplulukların arasında dağılım göstermesi nedeniyle bölge jeodinamiğinin aydınlatılması açısından anahtar saha niteliğindedir. Erken Miyosen yaşlı flüviyal çökeltiler üzerine gelen bu kayalar bazaltik trakiandezit, trakit, trakidasit ve dasit bileşimine sahiptir. Bazaltik trakiandezitler, plajiyoklaz, sanidin, biyotit, opasitleşmiş kersutit, ojit, iddingsitleşmiş olivin'den oluşmaktadır. Trakitler mineralojik bileşim bakımından olivin bulunmaması ve daha az miktardaki ojit içermeleri ile bazaltik trakiandezitlerden ayrılmaktadır. Trakidasitler ise trakitlerden daha fazla miktardaki sanidin, yüksek silika içeriği ve riyolitik bileşime yaklaşması sebebi ile ayrılmaktadır. Her iki birimde de fenokristal olarak kuvars yoktur, kuvarslar hamur içerisinde dağılmıştır. Dasitler ise, kuvars, plajiyoklaz, sanidin, biyotit ve kersutit minerallerinden oluşmaktadır. Bazaltik trakiandezit, trakit ve trakidasit birimleri alkali, şoşonitik, dasitler ise yüksek K'lu kalk-alkali bileşime sahiptir. Petrografik olarak trakit, trakidasit ve dasit birimleri birbirine yakın mineralojik özellikler sergilemesine rağmen, trakidasit birimi jeokimyasal olarak daha yüksek SiO₂ içeriği ile ayrılmaktadır. Dasit birimi ise kalk-alkali ve alkali birimlere göre bağlı olarak daha düşük Na₂O+K₂O içeriği ile diğer birimlerden farklılık sergilemektedir. Harker diyagramlarında kalk-alkali ve alkali volkanik birimler Al₂O₃, Na₂O, K₂O, Rb, Th, Zr, Nb, U elementleri pozitif gidiş, Fe₂O₃, MgO, CaO, TiO₂, P₂O₅, Pb, Ni, Ba, Sr, Y, V elementleri ise negatif gidiş sunmaktadır. Alkali volkaniklerde Na₂O, K₂O, Ba, Rb, Sr, Th, Zr, Nb, U elementleri daha fakir olup bu değerleri ile kalk-alkali volkanitlerden farklılık sunmaktadır. Bu volkanitlerin, 87Sr/86Sr ve 143Nd/144Nd oranları sırası ile 0.704989-0.706662 ve 0.512492-0.512595'dir. Petrografik, jeokimyasal ve izotopik veriler metasomatize olmuş litosferik manto kökenini işaret etmektedir, ancak, alkali ve kalk-alkali volkanitlerin oluşumu ve katılaşmasında kabuksal kirlenme ve fraksiyonel kristalleşme süreci birlikte etkin iken, fraksiyonel kristalleşme sürecinin alkali volkaniklerde daha baskın olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afyon volkanizması, dilim yırtılması, trakitler, Sr-Nd izotopları, fraksiyonel kristalleşme, kabuksal kirlenme

PETROGENESIS OF DUMLUPINAR VOLCANIC UNIT AND ITS GEODYNAMIC RELATION WITH ESKİŞEHİR-AFYON-ISPARTA LINEAMENT

Cihan Çolak^a, Sibel Tatar Erkül^a, Fuat Erkül^b

^aAkdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya, Turkey

^bAkdeniz University, Vocational School of Technical Sciences, Antalya, Turkey
(chncolak@gmail.com)

ABSTRACT

Volcanic products that occurred in western Anatolian extensional province since Oligocene display calc-alkaline, shoshonitic, ultrapotassic and mildly alkaline character. Southward-younging magmatism has typical geochemical signatures of the arc and orogenic affinity, which have been primarily explained by mantle metasomatism processes. To the eastern part of the extensional province, N-S-trending alkaline and ultrapotassic volcanic rocks occurred since Middle Miocene are followed along the Eskişehir-Afyon-Isparta lineament, having geochemical traces of asthenospheric input. The lineament has been widely attributed to the development of slab tearing events on the subducted African oceanic slab. Volcanic rocks that comprise four separate outcrops on the western side of the lineament have been described in terms of geochemical and petrogenetic characteristics and grouped as Dumlupınar volcanic unit. The unit may be considered as a key locality to elucidate the regional geodynamic setting as they display distinct petrogenetic characteristics. It overlies the Early Miocene fluvial deposits and consists of basaltic trachyandesite, trachyte, trachydacite, and dacite lava flow and associated pyroclastic rocks. Basaltic trachyandesites include plagioclase, sanidine, biotite, kaersutite, augite and iddingsitized olivine phenocrysts within a hyalopilitic matrix. Trachytes differ from trachyandesites by the absence of olivine and scarcity of augite crystals. Trachydacites have much more sanidine and high silica content close to rhyolite composition. Trachytes and trachydacites are lacking quartz as phenocrysts and high silica can be linked to the groundmass composition. Dacites consist of quartz, plagioclase, sanidine, biotite and kersutite phenocrysts. Basaltic trachyandesite, trachyte and trachydacitic rocks are alkaline in character while dacites are high-K and calc-alkaline. Petrographic descriptions indicate that trachyte, trachydacite and dacite magmas have similar mineralogical compositions to each other while trachydacites slightly differ with their geochemically higher silica contents. Dacites have relatively lower alkali content with respect to other volcanic rocks. On Harker diagrams calc-alkaline and alkaline rocks display positive array in Al₂O₃, Na₂O, K₂O, Rb, Th, Zr, Nb and U contents while Fe₂O₃, MgO, CaO, TiO₂, P₂O₅, Pb, Ni, Ba, Sr, Y and V have negative trends. Alkaline rocks are depleted in Na₂O, K₂O, Ba, Rb, Sr, Th, Zr, Nb and U, differing from the calc-alkaline rocks. Dumlupınar volcanic unit has ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr and ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd ratios of 0.704989–0.706662 and 0.512492–0.512595, respectively. Petrographic, geochemical and isotopic data point out a metasomatized mantle origin. Furthermore, the coupling of crustal contamination and fractional crystallization processes played a substantial role in calc-alkaline and alkaline magmas; fractional crystallization was more prominent in alkali volcanic rocks.

Keywords: Afyon volcanism, slab tearing, trachytes, Sr-Nd isotopes, fractional crystallization, crustal contamination

KEPSUT VOLKANİK TOPLULUĞU'NUN (KB ANADOLU) KRİSTAL BOYUT DAĞILIMI (CSD) VE PETROGRAFİSİ: MAGMA KARIŞMASI VE YÜKSELİM SÜREÇLERİNE DAİR BULGULAR

Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Sarıyer, 34469, İstanbul, Türkiye

(kamaciom@itu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Kepsut Volkanik Topluluğu (KVT)'nin petrografisi ve plajiyoklas kristal boyut dağılımı (KBD) incelenerek lavların termofiziksel evrimine yaklaşımda bulunulmuştur. KVT, çarpışma sonrası volkanik aktivitenin ürünlerini temsil eden bazaltik andezit, bazaltik trakiandezit, riyodasit ve ilişkili piroklastik kayaları içermektedir. Bazaltik andezit ve bazaltik trakiandezit lavları dengesiz kristallenmeye işaret eden çözünme/erime, elek ve korona dokuları sergiler. Petrografik analizler örneklerde yer alan plajiyoklasların 3 farklı evrede kristallediğini (özşekilli fenokristaller, korozyona uğramış oval fenokristaller ve mikrolitler) göstermektedir. Kristal boyut dağılımı (KBD), iki farklı eğim, çekirdeklenme hızı ve magma odasında bulunma süresi (residence time) gibi parametreleri gösteren dirsek şekilli bir diyagram ortaya koymaktadır. İki farklı çekirdeklenme hızı, kristallenme olayının derin bir magma odasında başlayıp yüzeye yakın bir derinlikte sona erdiğine işaret etmektedir. Petrografi ve KBD bir arada değerlendirildiğinde, KVT'nin magmatik evriminin birbirinden farklı üç evrede gerçekleştiği anlaşılmıştır. Birinci evrede, sistem muhtemelen andezitik bir bileşimde dengededir. İkinci evrede daha bazik bir magmanın magma odasını işgal etmesiyle magma odasındaki ergiyik-kristal dengesi homojen/heterojen magma karışması sonucu olarak bozulmaya başlar. Hibrid magma, düşük çekirdeklenme oranı (Fenokristal çekirdeklenme hızı: $JP=36.106 \text{ cm}^{-3.s-1}$) ile neredeyse yatay bir KBD eğilimi izler. Son evrede ise karışma sürecinde zenginleşen uçucuların etkisiyle çekirdeklenme hızında aşırı bir artış gözlenir (mikrolit çekirdeklenme hızı: $JM=382.106 \text{ cm}^{-3.s-1}$) ve bunun sonucunda KBD neredeyse dik bir eğim kazanır.

Erken Miyosen'de, Batı Anadolu genişleme sistemi içinde yükselen bazaltik manto ergiyiklerinin kabuksal magma odasını işgal etmesi, magma karışması ve sonrasında kristal çekirdeklenme hızında ani bir artışa neden olarak KVT mafik ve ortaç lavlarının dokusal ve mineralojik evriminde önemli bir rol oynamışlardır.

Anahtar Kelimeler: Magma karışması, CSD, volkanizma, KB Anadolu

Bu bildiri TÜBİTAK 109Y082 nolu proje ve İTÜ BAP kapsamında desteklenmiştir.

CRYSTAL SIZE DISTRIBUTIONS (CSDS) AND PETROGRAPHY OF THE KEPSUT VOLCANIC SUITE (NW TURKEY): IMPLICATIONS FOR MAGMA MIXING AND MAGMA ASCENT PROCESSES

Ömer Kamacı^a, Şafak Altunkaynak^a

^aIstanbul Technical University, Sarıyer, 34469, İstanbul, Turkey

(kamaciom@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study petrography and Crystal Size Distribution (CSD) of plagioclases used to approach thermophysical evolution of the lavas of Kepsut Volcanic Suite (KVS). The Kepsut Volcanic Suite (Early Miocene) contains various products of the post-collisional volcanic activity. It includes basaltic andesite, basaltic trachyandesite and rhyodacite and associated pyroclastic rocks. The basaltic andesite and basaltic trachyandesite lavas display several textural features which are evidence of disequilibrium conditions, such as resorption, sieve texture and corona texture. Three different plagioclase generations (euhedral, rounded and microlitic) have been distinguished on the basis of detailed petrographical analyses. The CSD displays a kinked-curved plot which forms two distinctive parameters such as slopes, nucleation rates and residence times. Two different phases of nucleation rates have revealed that crystallization event occurred in a deep magma chamber and in a sub-surface. Combined petrography and CSD studies indicate that there are precisely three stages in the magmatic evolution. In stage 1, system is at equilibrium, probably in andesitic composition. In the second stage, disequilibrium conditions (magma mingling/mixing) occur as a result of basaltic magma input into the deep magma chamber. The mixed magma present a nearly horizontal trend of CSD in a low nucleation rate (of phenocrysts $JP=36.106 \text{ cm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$). In latest stage (pre-eruption stage), an abrupt increase in nucleation rate (of microlites $JM=382.106 \text{ cm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$) might be triggered by the incremental volatiles from on-going mixing events which creates a steep slope of CSD. As a result of lithospheric extension in Early Miocene, magma mixing and boosting of nucleation rate which caused by basaltic input are responsible for the origin of the textural and mineralogical evolution of mafic to intermediate lavas of KVS.

Keywords: Magma mixing, CSD, volcanism, NW Anatolia

This study has been supported by grants from the Istanbul Technical University (BAP Project) and the TUBITAK (CAYDAG-109Y082 project).

YILDIZELİ (SİVAS) YÖRESİ EOSEN YAŞLI VOLKANİK SERİLERİNİN PETROGRAFIK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

C. Doğa Topbay^a, Zekiye Karacık^a, Ş. Can Genç^a, Gönenç Göçmengil^a

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

ÖZ

Yıldızeli (Sivas) - Tokat arasındaki alan kuzeyde Sakarya kıtası, ortada İzmir- Ankara-Erzincan suture zone (İAESZ) ve güneyde Kırşehir masifi ile sınırlı kritik bir bölgedir. Bölgede yapılmış olan çalışmalar Erken Senozoyik döneminde Kırşehir masifi ve Pontidler'in çarpışmasının gerçekleştiği, bu çarpışmaya rağmen giderek sığlaşan kalıntı bir okyanusal/derin denizel havzanın erken Eosen sonlarına değin varlığını sürdürdüğü ve tüm farklı tektonik birliklerin üzerinde Orta Eosen döneminde yaygın bir volkano-sedimanter birimin gelişmiş olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmada saha gözlemleri, petrografi ve jeokimyasal verilerden yola çıkarak bölgedeki Orta Eosen yaşlı volkanik kayaların petrolojik evrimine yaklaşımlar yapılmıştır.

Orta Eosen yaşlı volkano-tortul topluluğu bazalt, bazaltik andezit ve andezit bileşimli kayalar ve bunlarla ara katkılı epiklastik ve piroklastik birimler ile sığ denizel çökel kayalarından oluşmaktadır. Bu istif, Kırşehir masifi (Mesozoyik?), ofiyolitik melanj (Üst Kretase) ve fliş benzeri (Üst Kretase-Paleosen) birimlerin üzerinde gelişmiştir. Daha kuzeyde de Tokat masifini uyumsuz olarak üzerlediği bilinmektedir.

Topluluğun ana litolojisini oluşturan kayalar iki ana gruba ayrılmışlardır: (1) bazaltik ve bazaltik andezitik kayalar plajiyoklas + klinopiroksen ± olivin ± ortopiroksen + opak minerallerden oluşurlar ve mikrolitik dokular sergiler. (2) Andezit ve traki-andezitik kayalar plajiyoklas + hornblend ± piroksen ± biyotit + opak minerallerden oluşurlar, porfirik ve mikrolitik dokular gösterirler.

Jeokimyasal veriler lavların bazalttan traki-andezite kadar değişen geniş bir spektrumu içerdiğini ve bunların, kısmen alkalin, çoğunlukla kalk-alkalin karakterde olduğunu göstermektedir. Ana ve iz element içerikleri tüm örneklerin belirgin bir yitim karakteri sunduklarına işaret eder. N-MORB ve kondrite göre normalize edilmiş diyagramlardaki paternleri genel olarak büyük iyon çaplı elementler (Sr, K, Rb, Ba, Th) ve hafif nadir toprak elementler (La, Ce, Nd) bakımından zenginleşme, yüksek çekim alanlı elementler (Ta, Nb, Hf, Zr, Ti) ve ağır nadir toprak elementler (Tb, Y, Yb) bakımından da fakirleşme olduğunu ortaya koymaktadır. Bu paternler yitim ile ilişkiye ve/veya kabuksal kirlenmeye dayandırılabilir. Tektono-magmatik ayırım diyagramlarından da bunu destekler şekilde sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışma konusu olan orta Eosen yaşlı volkanik birimlerden elde edilen petrografik ve jeokimyasal veriler, arazi gözlemleri ile birlikte değerlendirilip yorumlandığında bu volkanitlerin çarpışma sonrası ortamda, önceki bir yitim ile zenginleşen bir manto kaynağının kısmi ergimesiyle türemiş ve ayrıca kıtasal kabuk gereci ile de kirlenmiş olabilecekleri sonucuna varılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yıldızeli, volkano-sedimanter, jeokimya, çarpışma sonrası, Orta Eosen

PETROGRAPHICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES OF EOCENE VOLCANIC SERIES IN YILDIZELI (SIVAS) REGION

C. Doğa Topbay^a, Zekiye Karacık^a, Ş. Can Genç^a, Gönenç Göçmengil^a

^a*Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering, 34469, Maslak, İstanbul
(topbay@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Region between Yıldızeli (Sivas) and Tokat situated in a critical area which comprises the Sakarya continent in the north, İzmir- Ankara-Erzincan suture zone (İAESZ) in the center and Kırşehir massif in the south. Previous studies in this region demonstrate that the collision between Kırşehir Massif and Pontides has occurred in Early Cenozoic time whilst a remnant oceanic/deep marine basin is still survived until the end of early Eocene and during the Middle Eocene, widespread volcano-sedimentary units are developed on these different tectonic units. In this abstract, on the basis of field observations, petrographical and geochemical data, we assess the petrological evolution of the Middle Eocene aged volcanic rocks in the region.

Middle Eocene volcano-sedimentary unit consist of basaltic, basaltic-andesitic and andesitic rocks which are intercalated with epiclastic and pyroclastic units together with shallow marine sedimentary rocks. This unit developed on the Kırşehir massif (Mesozoic?), ophiolitic mélangé (Upper Cretaceous) and flysch-like sequences (Upper Cretaceous-Paleocene). Further north, it is known that it overlies Tokat Massif unconformably.

Rocks forming the main lithology of this unit are divided into two main groups: (1) Basaltic and basaltic-andesitic rocks which are consisting of plagioclase + clinopyroxene ± olivine ± orthopyroxene + opaque minerals and exhibit microlitic textures. (2) Andesitic and trachy-andesitic rocks which are made up of plagioclase + hornblend ± clinopyroxene ± biotite + opaque minerals and exhibit porphyritic, microlitic textures.

Geochemical data shows that unit contains a broad spectrum volcanic rocks ranging in composition from basalts to trachy-andesite and these are demonstrated by partly alkaline, mainly calc-alkaline affinity. Major and trace element contents of all rocks display distinct subduction signature. Patterns in N-MORB and chondrite-normalized diagrams generally exhibit enrichment in LILE (Sr, K, Rb, Ba, Th) and LREE (La, Ce, Nd), depletion in HFSE (Ta, Nb, Hf, Zr, Ti) and HREE (Tb, Y, Yb). These patterns can be interpreted as a subduction signature and/or a crustal contamination and tectono-magmatic discrimination diagrams give also support these results.

Considering the petrographical and geochemical data together with the field observations, Middle Eocene volcanic rocks, which is the main subject of this study, can be regarded as generated in a post-collisional setting, formed as a result of a partial melting of a mantle source which is enriched by a previous subduction event and also they may be contaminated by continental crust.

Keywords: *Yıldızeli, volcano-sedimentary, geochemistry, post-collisional, Middle Eocene*

ULUDAĞ (BURSA) İKİ MİKALİ GRANİTLERİNİN PETROJENEZİ: MUHTEMELEN METABAZİK BİR KAYNAĞIN KISMI ERGİME ÜRÜNLERİ

Gültekin Topuz^a, Aral I. Okay^a

^a*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, TR34469 Maslak İstanbul
(topuzg@itu.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada Uludağ Masifi'nin (Bursa) amfibolit fasiyesli mikaşist, gnays, amfibolit ve mermerleri içinde yüzeylenen iki mikalı granitlerin petrolojisi ele alınmaktadır. Uludağ Masifi'nde iki mikalı granitler üç farklı tür tarafından temsil edilmektedir: (a) ~17 km uzunluğunda, 1.5 km genişliğinde şerit biçimli yapraklanmalı granit (eski çalışmalarda metagranit olarak adlandırılmıştır), (b) göreceli olarak daha genç, 11 km'ye 6.5 km masif granit, ve (b) gerek metamorfiter gerekse diğer granitler içinde 5 m kalınlığa varan granit porfir damarları. Bütün bu farklı dokulu iki mikalı granitik kayaçlar kuvars, pertitik mikroklin, alüminyumca zengin biyotit, muskovit ve tali miktarda apatit, zirkon, ilmenit ve monazit içerirler. Muskovitlerin dokusal ve kimyasal nitelikleri, magmatik kökene işaret etmektedir.

LA-ICP-MS U-Pb zirkon yaş tayinleri, yapraklanmalı granit için 34 ± 2 My (2σ , en geç Eosen - en erken Oligosen), masif granit için ise 28 ± 1 My (2σ , Erken-Geç Oligosen sınırında) yaş değerleri vermiştir. Literatürdeki Uludağ metamorfiteri üzerinde yapılmış Rb-Sr muskovit ve biyotit ile apatit fizyon iz yaş tayinleri, yapraklanmalı ve masif granitin yerleşimleri sırasında metamorfik kayaçların sıcaklıklarının sırasıyla 300-400 °C ve < 300-120 °C olduğuna işaret etmektedir. Genel itibarıyla Uludağ iki mikalı granitleri, (i) dar aralıkta değişen kimyasal bileşime ($\text{SiO}_2 = \%70-76$), (ii) çizgisele yakın elementler arası pozitif veya negatif deneye ve (iii) yüksek Al_2O_3 , Sr, Ba ve hafif nadir toprak element içeriklerine, ve düşük Rb, Y, Sc ve ağır nadir toprak element içeriklerine sahiptirler. Bu jeokimyasal özellikler, adakitik kayaçların kimyasal nitelikleri ile karşılaştırılabilir niteliktedir. İksel $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ve eNd değerleri sırasıyla 0.7052 - 0.7080 ve 0.7 - !3.6 aralıklarında değişmektedir. Bu izotopik oranlar iki mikalı granitlere vücut veren magmalarının juvenil nitelikteki, kıtasal kabuğa kısa süre önce eklenmiş olduğu, kaynaktan türemiş oluşunu gösterir.

Uludağ iki mikalı granitleri, dünyanın farklı alanlarında iyi çalışılmış iki mikalı granitlerden (mesela Himalaya Orta Avrupa ve de Lachlan Kıvrım Kuşağı) bazı jeokimyasal farklılıklar sunmaktadır: Aynı silika içeriğinde, Uludağ iki mikalı granitleri yüksek Na_2O , CaO ve Sr, ve düşük K_2O ve Rb içeriklerine sahiptir. İksel eNd ve $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ oranlarının silika ile herhangi bir deneye göstermemektedir. Dolayısıyla, manto kökenli bazik magma ile kabuksal kökenli asidik magmanın karışımından oluşum olasılık dışıdır. Bütün jeokimyasal nitelikler, metapelitik veya metapsammitik bir kaynağın ergimesinden ziyade, juvenil bir metabazik kaynağın kısmi ergimesi ile açıklanabilir.

Anahtar kelimeler: iki mikalı granit, adakitik imza, Uludağ Masifi, jeokronoloji, jeokimya, metabazik kaynak

OLIGOCENE TWO-MICA GRANITES IN NW TURKEY (THE ULUDAĞ MASSIF): PROBABLY PRODUCTS OF PARTIAL MELTING OF A METABASIC SOURCE

Gültekin Topuz^a, Aral I. Okay^a

^aIstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences,
TR34469 Maslak, İstanbul
(topuzg@itu.edu.tr)

ABSTRACT

This study deals with the petrogenesis of the two-mica granites in the amphibolite-facies rocks of the Uludağ Massif (Bursa, NW Turkey). The two-mica granites in the Uludağ Massif are represented by three different types such as (i) a 17 km long and 1.5 km thick foliated granite, (ii) a relatively younger circular granite, 11 km by 6.5 km, free of any penetrative fabric, and (iii) up to 5 m thick dikes of non-foliated granite-porphyrries. Mineral constituents include quartz, plagioclase, perthitic microcline, aluminous biotite, muscovite and minor apatite, zircon, ilmenite and monazite. Both textural and compositional features of muscovite point to igneous origin.

U-Pb dating on zircon together with the radiometric data from the literature on the country metamorphic rocks indicate that the foliated granite was emplaced at 34 ± 2 Ma (2s, latest Eocene-earliest Oligocene) and the non-foliated granite at 28 ± 1 Ma (2s, Early-Late Oligocene boundary), when the surrounding metamorphic rocks were at temperatures of 300-400 and < 300-120 °C, respectively. Overall, the two-mica granites are characterized by (i) restricted bulk compositions ($\text{SiO}_2 \sim 70\text{-}76$ wt%), (ii) near-linear to linear interelement variations, and (iii) high concentrations of Al_2O_3 , Sr, Ba, LREE, and low abundances of Rb, Y, Sc and HREE comparable with those in adakite-like rocks. Initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and eNd values vary in the range 0.7052 - 0.7080, and 0.7 - !13.6, respectively, suggesting derivation from a juvenile source.

The Uludağ two-mica granites differ from the Himalayan two-mica and tourmaline granites and Variscan two-mica granites in Central Europe, and the S-type granites in the Lachlan Fold Belt by their higher Na_2O , CaO and Sr, and lower K₂O and Rb contents at identical silica contents. An origin by mixing of basic magma and crustal acidic magma is ruled out, based on the lack of correlation between the initial eNd and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios and silica contents. Fractional crystallization is of limited extent in each type. The geochemical features of the two-mica granites are mainly controlled by the source composition, and can be best accounted for by partial melting of a juvenile metabasic source such as altered metabasalt, metavolcaniclastics or metagreywacke of basic composition.

Keywords: two-mica granite, adakitic signature, Uludağ Massif, geochronology, geochemistry, metabasic source

SOLARYA VOLKANO-PLÜTONİK KOMPLEKSİ'NİN (BALIKESİR, KB ANADOLU) PETROLOJİSİ VE TEKTONO-MAGMATİK EVRİMİ

Alp Ünal^a, Şafak Altunkaynak^a

^aİTÜ, Maden Fak., Jeoloji Müh. Böl. 34469 Maslak, İstanbul

(alp.unal@itu.edu.tr)

ÖZ

KB Anadolu'da Geç Oligosen-Erken Miyosen magmatik aktivitesi bölge genelinde yaygın volkano-plütonik kompleksler üretmiştir. Solarya volkano-plütonik kompleksi eş kökenli ve eş yaşlı plütonik (Solarya Plütonu), hipabisal ve volkanik kayaların bir arada, aynı alanda gözlendiği tipik bir volkano-plütonik kompleksi temsil etmektedir.

Solarya plütonu üç farklı granitik üyeden oluşur: K-Feldspat megakristalli granodiyorit, ince taneli granodiyorit ve aplogranit. Plüton içinde gabroik diyorit- diyoritik bileşimli mafik mikrorgranüler anlav ve sin-plütonik mafik dayklar egemendir. Hipabisal kayalar mikrodiorit porfir, kuvars-mikrodiorit porfir ile temsil edilmektedir ve Solarya plütonunun yerleşimi sırasında oluşan çembersel ve radyal çatlaklar boyunca dayk ve stoklar halinde yerleşmişlerdir. Volkanik kayalar andezitik- dazitik lavlar ve ilişkili piroklastik kayalardan oluşmaktadır. Solarya volkano-plütonik kompleksini oluşturan plütonik, hipabisal ve volkanik kayalar benzer ana-iz element ve Sr-Nd-Pb-O izotop özellikleri sunmaktadır. Genel olarak metalüminyumlu karaktere sahip olan örnekler, orta ve yüksek potasyumlu kalkalkalen özelliktedir. Örnekler LIL elementlerinde zenginleşme gösterirken, Ta, Nb, P ve Ti elementlerinde fakirleşme göze çarpmaktadır. Bütün örneklerin ilksel ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr izotop değerleri 0.70701 ile 0.70862 arasında değişirken, ilksel ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd değerleri 0.51198 ile 0.51250 arasında değişmekte, eNd değerleri ise -5,6 ile -2,05 arasında değerler sunmaktadır. ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb ve ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb değerleri sırası ile 15,68 ile 15,73 ve 18,70 ile 18,88 arasında değişmektedir. Tüm kaya ve kuvars minerali ¹⁸O izotopik değerleri ise 8 ile 11,8 arasında değişen değerlere sahiptir. Bu ana-iz element ve izotop özellikleri, Solarya volkano-plütonik kompleksini oluşturan plütonik, hipabisal ve volkanik kayaların ortak kökene sahip olduğunu ve daha önceki dalma batma olayı (olayları) ile zenginleşmiş tüketilmiş manto veya kıtasal litosferik manto kaynağından türediğini düşündürmektedir. Solarya volkano-plütonik kompleksindeki bileşimsel değişiklikler, açık sistem işlemlerinin (AFC ve/veya mingling) magma evriminde etkili olduğuna işaret etmektedir.

Bütün bu veriler bölge jeolojisi ile birlikte değerlendirildiğinde, KB Anadolu çarpışma sonrası magmatizması'nın kıtasal litosferin tabanının kopup astenosfere gömülmesi veya kalınlaşan litosferik mantonun termal erozyonla giderilmesi mekanizmaları ile oluşabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Solarya, plüton, jeokimya, izotop, KB Anadolu

Bu bildiri Tübitak-112Y093 ve İTÜ BAP-38664 projeleri ile desteklenmiştir.

PETROLOGY AND TECTONO-MAGMATIC EVOLUTION OF THE SOLARYA VOLCANO-PLUTONIC COMPLEX (BALIKESİR, NW TURKEY)

Alp Ünal^a, Şafak Altunkaynak^a

^a*Istanbul Technical University, Faculty of Mines, Department of Geological Engineering,
34469, Maslak, İstanbul*

ABSTRACT

In NW Anatolia (Turkey), Late Oligocene- Early Miocene post-collisional magmatism produced several volcano-plutonic complexes. Solarya volcano-plutonic complex is one of the major volcano-plutonic complexes and includes cogenetic plutonic (Solarya Pluton), hypabyssal and volcanic rocks which are closely associated in space and time.

Solarya pluton is formed from K-Feldspar megacrystalline granodiorite, fine-grained granodiorite and haplogranite. It contains mafic enclaves/ dykes of gabbroic-diorite to dioritic in composition. Hypabyssal rocks are formed from porphyritic microdiorite and porphyritic quartz-microdiorite. They are represented by dikes and stocks which were emplaced along radial and ring faults associated with the emplacement of the Solarya pluton. Volcanic rocks consist of andesitic and dacitic lavaş and associated pyroclastic rocks. Plutonic, hypabyssal and volcanic rocks of Solarya volcano-plutonic complex display similar major-trace element compositions and Sr-Nd-Pb-O isotopic characteristics. They are mainly metaluminous and medium to high-K calc-alkaline in character. All samples display enrichment in LILE and depletion in Ta, Nb, P and Ti. They have initial ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr values of 0.70701- 0.70862 and ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd values of 0.51198- 0.51250 and their εNd values vary between -5.6 and -2.05. ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb and ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb isotopic values range from 15.68 to 15.73 and 18.70 to 18.88, respectively. Whole-rock and quartz ¹⁸O isotopic ratios vary between 8 and 11.8. Geochemical data and isotopic characteristics suggest that plutonic, hypabyssal and volcanic rocks of Solarya volcano-plutonic complex are cogenetic and derived from a sub-continental lithospheric mantle source or depleted mantle source highly enriched by earlier subduction event(s). Compositional variations in Solarya volcano-plutonic complex are interpreted as a result of open system processes (AFC and/or mingling).

Based on the new geochemical and isotopic data together with the geology of NW Anatolia, we conclude that convective removal or partial delamination of the base of mantle lithosphere and asthenospheric upwelling can be considered as possible mechanisms to produce the post-collisional magmatic activity in NW Anatolia.

Keywords: *Solarya, pluton, geochemistry, isotope, NW Anatolia*

This study was supported by the projects Tübitak-112Y093 and İTÜ BAP-38664.

**METALİK MADEN YATAKLARI VE ENDÜSTRİYEL
HAMMADDELER**

Metallic Mineral Deposits and Industrial Raw Materials

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ZELVE İGİNİMBİRİTİ'NİN (KAPADOKYA) DENEYSEL KOŞULLAR ALTINDA ZEOLİTLEŞMESİ

Lütfiye Akın^a, H. Evren Çubukçu^a, Efe Akkaş^a, Yasin Yurdakul^a, Volkan Erkut^a, İnan Ulusoy^a, Erdal Şen^a

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(lutfiye_akin@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Zeolit grubu mineraller volkanik küllerin alkali sulu ortamlarda ilksel camı özelliğini kaybederek (devitrifikasyon) yeniden kristalleşmesi ile oluşan yaygın alüminosilikat fazlarıdır. Zeolitler kristal yapılarındaki düzenli boşlukların varlığı ile endüstriyel uygulamalarda sıklıkla yer bulur. Bununla birlikte, özellikle ignemsi zeolitlerin (ör. Eriyonit), bu mineralleri içeren kaya kütleleri çevresinde yaşayan halk için ciddi bir sağlık sorunu teşkil ettiği bilinmektedir.

TÜBİTAK 113Y439 No'lu proje kapsamında desteklenen bu çalışma ile Kapadokya bölgesinde yüzlek veren Zelve ignimbiritine ait juvenil cam kıymıkları alkali çözeltiler ile kontrollü koşullar altında tepkimeye sokulmuş ve devitrifikasyon sonucu oluşan zeolit mineralleri incelenmiştir. Bu kapsamda yürütülen deneysel çalışmalar, hidrotermal koşullar ve otojenik basınç altında, 150 °C sıcaklıkta 8 saat süresince Parr reaktörde gerçekleşen kimyasal tepkime ürünlerini incelemeyi kapsamaktadır. Hidrotermal süreçler sonunda sentezlenme sonucu elde edilen ürünler X-Ray Difraksiyonu (XRD) ile tanımlanmış ve Taramalı Elektron Mikroskop-Enerji Dağılımlı X-Ray Spektroskopisi (SEM-EDS) ile de karakterize edilmiştir. Zelve ignimbiritinin içerdiği kül boyutundaki volkanik cam kıymıklarından, NaOH, KOH ve NaHCO₃ aktive edici etken çözeltiler kullanılarak Na-K Filipsit, analsim ve diğer sentetik zeolit mineralleri sentezlenmiştir.

Bu çalışma, NaOH, KOH and NaHCO₃ gibi alkali çözeltilerin, Kapadokya'da geniş alanlarda yayılım gösteren Zelve ignimbiritinin zeolitlenmesindeki en önemli kontrollerden olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zeolit, hidrotermal koşullar, deney, ignimbirit

ZEOLITIZATION OF ZELVE IGNIMBRITE (CAPPADOCIA) UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS

**Lütfiye Akin^a, H. Evren Çubukçu^a, Efe Akkaş^a, Yasin Yurdakul^a, Volkan Erku^a,
İnan Ulusoy^a, Erdal Şen^a**

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800, Ankara, Turkey
(lutfiye_akin@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Zeolite group minerals are common aluminosilicate phases that are formed by recrystallization (devitrification) of volcanic ashes by losing its glassy features in alkaline aqueous environments. Zeolites are often found in industrial applications due to presence of organized voids in their crystal structures. However, especially needle-like zeolites (e.g. Erionite) are known to pose a serious health problem for people living around rock masses that contain these kinds of minerals.

The present study, which was conducted under the project no.113Y439 supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey, has examined the zeolite minerals produced by devitrification of Zelve ignimbrite juvenile glass fragments with alkaline solutions under restrained conditions. Experimental studies involve investigating chemical reaction products that were obtained under hydrothermal conditions, autogenetic pressure and the temperature of 150 °C, as well as the reaction time of nearly 8 hours in the Parr reactor. Products that were synthesized from volcanic ash by the hydrothermal treatment were identified by X-Ray Diffraction (XRD) and characterized by Scanning Electron Microscopy- Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDS). Zeolite materials, such as Na-K phillipsite, analcime and other synthetic zeolites were synthesized from ash size volcanic glass fragments of Zelve ignimbrite in presence of NaOH, KOH and NaHCO₃ as activating agents.

This study reveals that alkaline solutions like NaOH, KOH and NaHCO₃ are the most important controlling factors on the zeolitization of the widespread Zelve ignimbrite of the Cappadocia.

Keywords: Zeolites, hydrothermal conditions, experiment, ignimbrites

ARENALAŞMIŞ ESENCE GRANİTOYİDİ'NDEN JELKOTLU DÖKÜM GRANİT ÜRETİMİ

Gülay Arıcan^a, Tamer Rızaoğlu^{a,b}

^aK.S.Ü. F.B.E. Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Anabilim Dalı, 46100 Kahramanmaraş

^bK.S.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 46100 Kahramanmaraş

(tamer@ksu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmanın amacı arenalaşmış Esence Granitoyidinden (Afşin-Kahramanmaraş) mevcut malzemelere (granit-mermer-suni mermer vb) alternatif olarak farklı tane boylarındaki granit arenaları kullanılarak üretilen jelkotlu döküm granitin mühendislik özelliklerini ortaya koymaktır. Üretim sürecinde öncelikli hammadde (granit arenası) beş farklı elek aralığında boyutlandırılmıştır. Daha sonra boyutlandırılan hammaddeler farklı oranlarda birleştirici madde (kalsit tozu) ile karıştırılmış ve kalıplara jelkot olarak bilinen döküm reçinesi malzemesi uygulanmıştır. Çalışmada optimum oranlarda doğal malzeme, polyester ve sertleştirici hamur kıvamına gelinceye kadar mikserle eklenmiştir. Hamur halindeki karışım jelkotlanmış kalıplara dökülmüş ve homojen dağılımı sağlamak ve gözenekleri yok etmek amacıyla sarsma bandına konulmuştur. Bir kaç saat kuruyan ve sertleşen döküm granit kalıptan alınmış, kenarlarındaki pürüzler ve çapaklar giderilerek nihai ürün haline dönüştürülmüştür.

Elde edilen nihai ürünler üzerinde fiziko-mekanik testler yapılmıştır. Bu testlerden elde edilen sonuçlar Eğilme Direnci: 12,23-19,20 Mpa, Kırılma yükü:36-208 KN, Porozite: %0,69-3,64; Birim Ağırlık: 1,8245-2,2168 g/cm³; Özgül Ağırlık: 1,8683-2,3006 g/cm³; Sürtünme ile aşınma kaybı: 2,433-6,954 cm³/50cm², Doluluk oranı: % 96,36-99,31, Kapiler su emme: 30,99-32,05 g/cm² ; Su emme: % 0,73-1,61, Termal iletkenlik katsayısı :0,9112-1,6665 w/mk şeklindedir. Nihai ürünlerde yapılan don deneyi sonu kütle kaybı tespit edilememiş olup elde edilen tüm sonuçlar kalite standartları içerisinde.

Anahtar kelimeler: Arenalaşmış granitoyid, suni mermer, jelkot, döküm granit

THE PRODUCTION OF MOLDED GRANITE FROM THE ARENITIZED ESENCE GRANITOID

Gülay Arıcan^a, Tamer Rızaoğlu^{a,b}

^aK.S.Ü. F.B.E. Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Anabilim Dalı, 46100 Kahramanmaraş

^bK.S.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 46100 Kahramanmaraş

(tamer@ksu.edu.tr)

ABSTRACT

This study aims to point out the engineering characteristics of the gel coated molded granite produced as an alternative building material to existing materials (granite-marble-artificial marble etc.) from the arenites of Esence granitoid in Afşin-Kahramanmaraş. During the production process the raw materials were sized into five different mesh sizes. Then, the sized raw materials were mixed with binder material (calcite powder) in various proportions and molding resin material called gelcoat was applied on molds. After that, the mixture of the natural materials with optimum ratios, polyester and hardener were added into mixer till being dough. The mixture under the form of dough was laid on a gel coated mold and dispensed properly, put on the shaking band for removing the cavity and ensuring homogenous distribution. The molded granites which dried and hardened a few hours were removed from the molds, adjusted the edges, and had been converted into the final products.

Physico-mechanical properties tests were performed on the final products. These tests yielded as; Bending resistance: 12.23-19.20 Mpa, Porosity: 0.69-3.64 %, Unit weight: 1.8245-2.2168 g/cm³, Specific Weight: 1.8683-2.3006 g/cm³, Wear loss with friction: 2.433-6.954 cm³/50cm², Fullness ratio: 96.36-99.31 %, Breakage load: 36-208 KN, Capillary water absorption: 30.99-32.05 g/cm², Water absorption: 0.73-1.61%, Thermal conductivity coefficient: 0.9112-1.6665 w/mk. Any mass lost detected at the end of freezing experiment on final products and all the values meet quality standards.

Keywords: Arenitized granitoid, artificial marble, gelcoat, molded granite

DİYARBAKIR-KULP DEMİR YATAKLARI: UZAKTAN ALGILAMA İLE TANIMLANAN GABRO VE PİROKSENİTLERİN DEMİR YATAKLARININ BULUNMASINDAKİ ÖNEMİ

Doğan Aydal^a, Yusuf Şan^b, Serdest Tan^b

^aAnkara Üniversitesi, Elaset Danışmanlık, Armada İş Merkezi Kat, 14, 06520 Söğütözü, Ankara

^bAndok Madencilik, Kooperatifler Mahallesi Kurtismail Paşa 5.sokak no16/4 Yenişehir, Diyarbakır

(aydal@ankara.edu.tr)

ÖZ

Ofiyolitik bir ortamda bulunan Diyarbakır-Kulp demir yatakları uzun zamandır bilinmektedir. Ancak Demir yataklarının nasıl oluştuğu ve ofiyolitik ortamdaki yerleşimini kontrol eden faktörlerin neler olduğu konusunda herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Saha çalışmalarında, cevher oluşumunun, ofiyolitik seri içinde gabro ve piroksenit kayaçlarına oldukça keskin bir sınırla komşu olduğu görülmektedir. Bu bilgiden yola çıkılarak bölgedeki demir yataklarının ofiyolitik serinin oluşumu sırasında ayrı bir cevher magma fraksiyonu olarak oluştuğu düşünülmüştür. Ofiyolitlerin sürüklenmesi ve yerleşimi sırasında oluşan şiddetli tektonizma, bu sert dokulu manyetit bloklarının, sert dokuya sahip olan gabro ve/ veya piroksenitler ile birlikte parçalanmasına ve plastik deformasyon gösteren serpantinleşmiş harzburjit içinde birlikte taşınmalarına yol açmıştır.

Bu çalışmada, Uydu verilerinde yapılan “Demirli Mineral” ve “Demiroksit” analizleri ile demirce ve Demiroksitçe zengin oluşumlar tanımlanmıştır. Demir içeren harzburjitlerden farklı doku gösteren Piroksenit ve Gabrolar, Uzaktan Algılama teknikleri ile (çeşitli RGB kompozitleri, band oranlama, Crosta, Birincil Bileşen Analizleri, Decorelasyon germesi, ve benzeri görüntü zenginleştirme teknikleri yanısıra, filitreleme, yönlendirilmemiş ve yönlendirilmiş sınıflama gibi teknikler) kolaylıkla tanımlanmıştır.

Gabro ve piroksenitlerle keskin sınırları bulunan alanlarda yapılan Proton Manyetometre çalışmaları ile yeni demir yataklarının varlığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır-Kulp, uzaktan algılama, demir, gabro, piroksenit.

DİYARBAKIR-KULP IRON ORE DEPOSITS: THE IMPORTANCE OF GABBRO AND PYROXENITE IN LOCATING IRON ORE DEPOSITS BY USING REMOTE SENSING TECHNIQUES

Doğan Aydal^a, Yusuf Şan^b, Serdest Tan^b

^aAnkara Üniversitesi, Elaset Danışmanlık, Armada İş Merkezi Kat, 14, 06520 Söğütözü, Ankara

^bAndok Madencilik, Kooperatifler Mahallesi Kurtismail Paşa 5.sokak no16/4 Yenişehir, Diyarbakır

(aydal@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Diyarbakır-Kulp iron ore deposits in ophiolitic environment are known for a long time. However, there have been no studies on how the iron ore deposits formed and what factors control the placement in the ophiolitic environment.

In the field study, the formation of ore deposits appears to have quite sharp boundaries with the adjacent pyroxenite and gabbroic rocks within the ophiolitic environment. Based on this information, these iron ore deposits in ophiolite are thought to occur as separate magma fraction during the formation of the series. The intense tectonic activity formed during the drift and emplacement of ophiolites resulted in these hard textured magnetite blocks, gabbro and pyroxenite that have a harder texture than harzburgites to have been fragmented and transported in the plastically deformed serpentinized harzburgite.

In this study, "Iron rich Minerals" and "Iron Oxide" analyses conducted in satellite data and iron and iron-rich formations have been identified. Iron-bearing pyroxenites and gabbros showing different textures-pattern from iron-containing harzburgites were identified easily by various remote sensing techniques (image enhancement techniques, such as various RGB composites, band ratios, Crosta, Principal Component Analysis, Decorrelation Stretching as well as filtering, unsupervised and supervised classification).

Proton Magnetometer studies have revealed the existence of new iron deposits, which are located adjacent to pyroxenite and gabbro outcrops and having sharp contact with them.

Keywords: Diyarbakır-Kulp, remote sensing, iron, gabbro, pyroxenite

ŞİLE (İSTANBUL) NEOJEN HAVZASI'NIN JEOLojİSİ VE HAVZANIN KUVARs KUMU AÇISINDAN ÖNEMİ

Behzat Gökçen Demir^a, Akın Akbulut^a, Nusret Güngör^a

^aMaden İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

(behzatgokcendemir@hotmail.com)

ÖZ

İstanbul'un Şile ilçesi sınırlarında bulunan ve endüstride çok önemli yere sahip kaliteli seramik/refrakter kil ve kuvars kumu rezervlerinin bulunduğu Neojen havzası, jeolojik literatürde "Şile (İstanbul) Neojen Havzası (Doğal Endüstriyel Hammadde Deposu)" olarak adlandırılmaktadır. Havzanın en üst kesiminde genellikle kuvars kumu oluşumları gözlenmekte, kum oluşumlarının altında ise kömür ve kil katmanları izlenmektedir. Havza istifinin bazı seviyelerinde, altta tekrar kum oluşumları ve bu oluşumların altında ise kil oluşumları devam etmektedir. Şile (İstanbul) Neojen havzası, kuvars kumu rezervleri ile ülkemizin dünya seramik sanayinde ilk sıralarda yer almasını sağlayan bir havza konumundadır. Şile (İstanbul) Neojen Havzasında yer alan üst istifin tüm birimleri (kuvars kumu, kömür, kil), değişik endüstriyel alanlar için önemli bir hammadde olduğundan uzun süredir ekonomik olarak işletilmektedir. Kuvars kumu ve killi kum seviyeleri yıkanarak, döküm ve filtre kumu olarak, özelliklerine göre doğrudan seramikte veya yıkanıp boyutlandırılarak diğer sektörlerde kullanılabilir. Şile (İstanbul) Neojen Havzası, havza madenciliği açısından klasik bir maden üretimi alanı olmayıp, önemli bir doğal endüstriyel hammadde deposudur. Ülkemizin genel anlamda seramik, refrakter, döküm ağırlıklı sektörler için vazgeçilemez ve önemli bir havza niteliğindedir. Şile (İstanbul) Neojen Havzasını değerlendirirken sadece istifi teşkil eden hammadde-lerin rezerv ve kalitesi değil, başta seramik ve döküm sanayi olmak üzere, ülkemizde birçok sektörde yarattığı istihdam, iç piyasada ve ihracatta pek çok kaliteli ürünler ile yarattığı katma değer, ülke prestiji ve tanıtımı açısından değerlendirmek doğru olacaktır. Bu yaklaşımla, Şile (İstanbul) Neojen Havzası, havza madenciliği açısından ülkemizde örnek bir maden model havzası olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şile, Neojen, kuvars kumu, havza

GEOLOGY OF THE ŞİLE (İSTANBUL) NEOGENE BASIN AND THE IMPORTANCE OF THE BASIN IN TERMS OF QUARTZ SAND

Behzat Gökçen Demir^a, Akın Akbulut^a, Nusret Güngör^a

^aGeneral Directorate of Mining Affairs, Ankara

(behzatgokcendemir@hotmail.com)

ABSTRACT

The Neogene basin located in Şile, İstanbul has a very important place regarding for industrial ceramics / refractory clay and quartz sand reserves, and it is called "Şile (İstanbul) Neogene Basin (Natural Industrial Raw Material Warehouse)" in the geological literature. Quartz sand is usually found at the top of the basin formation, whereas the coal and clay layers occur beneath the sand formation. In some parts of the basin, sand formations are found at the bottom and at the bottom of these formations clay formations continue. Owing to its quartz sand reserves, the Şile (İstanbul) Neogene basin is at the first places in the world ceramic industry and our country. All units located in the upper sequence (quartz sand, coal, clay) of the Şile (İstanbul) Neogene basin are operated economically as they are important raw materials for various industrial fields. Quartz sand and loamy sand levels are washed and as cast and filter sand are dimensioned according to the characteristics of ceramic and can be used directly in other sectors. The İstanbul-Şile (İstanbul) Neogene basin is not a classic mineral production area in terms of basin mining, but it is an important industrial raw natural reservoir. It is an important basin with ceramics, refractory, casting indispensable for specific sectors in general in our country. While evaluating the Şile (İstanbul) Neogene basin, not only the the quality and the reserves of the raw materials that constitute the sequence, but also especially ceramic and cast industry, jobs that it created in many sectors in our country, the added value in the domestic market and exports with many quality products, it will be right to evaluate in terms of country prestige and promotion. With this approach, Şile (İstanbul) Neogene Basin is considered as an important mining basin in terms of the basin mining.

Keywords: Şile, Neogene, quartz sand, basin

DAVULALAN (YILDIZELİ-SİVAS) GRANİTOYİTİ'NDE CEVHER OLUŞTURUCU ESER ELEMENTLERİN JEOKİMYASAL DAĞILIMI

Ahmet Gökce^a, Oktay Canbaz^a

*^aCumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü,
58140, Sivas, Türkiye
(gokce@cumhuriyet.edu.tr)*

ÖZ

Davulalan (Yıldızeli-Sivas) Granitoyiti, Orta Anadolu'da, Paleozoyik yaşlı Akdağmadeni Metamorfizmi içine sokulum yapmış Üst Kretase-Paleosen yaşlı granitoyitlerden birisidir. Plütonik kütlelerin kenar ve üst seviyelerinin granitik bileşimde, iç kesimlerinin siyenitik bileşimde olduğu, aradaki sınırın tedrici geçişli ve çok girintili çıkıntılı olduğunu, farklı evrelerde sokulumla işaret eden keskin intrüzyon dokunaklarının bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, plütonik kütle içinde kuvars monzonitik bileşimli kısımlar ve koyu renkli minerallerce zengin ileri metasomatik zonlar da gözlenmektedir. Granitoyitin farklı noktalarından alınan örneklerde, anti-pertitleşme, serizitleşme, kloritleşme, \pm albitleşme ve \pm paragonitleşme türü bozunmaların yanı sıra siyenitik ve granitik kısımların geçişinde greyzenleşmeyi işaret eden florit, kalsit, kuvars, topaz ve şelit damarcık birlikteliği belirlenmiştir. Jeokimyasal veriler, granitoyitin genellikle alkali bileşime sahip, plaka içi bölgelerde oluşmuş A tipi granitoyit olduğunu göstermektedir. Granitoyitin farklı kesimlerinden alınmış örneklerde cevher oluşturuvcu eser element içerikleri kıtasal kabuk ortalaması (KKO) değerlerine ve düşük kalsiyumlu granit (DCG) ortalama değerlerine göre normalize edildiğinde; Cu ve Zn değerlerinin düşük Mo, Sb, Pb değerlerinde düşük-orta dereceli yüksek, Ag, W, Th ve U değerlerinin ise önemli sayılabilecek derecede yüksek olduğu görülmüştür. En az altere örneğe ait değerlerle yapılan karşılaştırmada ise tüm elementlerin bazı örneklerde artış bazı örneklerde ise azalma olduğu gözlenmiş olup bu durum elementlerin hidrotermal çözeltilerce plütonik kütlelerin bazı yerlerinden yıkanarak bazı yerlerinde zenginleştirildiği şeklinde yorumlanmıştır. İstatistiksel değerlendirme diyagramlarında genellikle sağa genişlemiş çan eğrileri elde edilmiş olup en yüksek değerlerin sahadaki dağılımları incelendiğinde Derin Dere boyunca iki noktada gözlenen damar zonlarından, greyzenleşmiş alterasyon zonlarından ve mermerlerin granitoid dokunağına yakın yerlerinde gelişmiş kılcal damarlardan alınmış örneklere ait değerler oldukları görülmüştür. Bu bulgular, plütonik kütlelerin siyenitik bileşimli iç kısmının graysenleşmiş kısımlarının porfiri tip bir W-Th-U cevherleşmesi için, belirtilen damar zonlarının ve mermerlerin granitoid dokunağına yakın yerlerinde gelişmiş kılcal damarların ise damar ve skarn tipi W-Pb-Zn-Mo \pm Ag cevherleşmeleri için incelenmesi gereken potansiyel hedef sahalar olduklarına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Davulalan Granitoyiti, hidrotermal alterasyon jeokimyası, eser element

GEOCHEMICAL DISPERSION OF THE ORE-FORMING TRACE ELEMENTS IN THE DAVULALAN (YILDIZELİ-SİVAS) GRANITOID

Ahmet Gökçe^a, Oktay Canbaz^a

^aCumhuriyet University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering,
58140, Sivas, Turkey

(gokce@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

Davulalan (Yıldızeli-Sivas) Granitoid is one of the Upper Cretaceous - Paleocen Granitoids intruded into Paleozoic aged Akdağmadeni Metamorphics in Central Anatolia. Macroscopic, microscopic and geochemical investigations showed that the marginal parts of the granitoid are in granitic composition, while the central parts are in syenitic composition, the contact between these two different parts is gradual and very irregular and it is not seen a sharp intrusion contact. In addition, quartzmonzonitic parts and metasomatic zones rich in mafic minerals are also present in various parts of the granitoid. The microscopic investigation of the collected samples from various parts of granitoid showed that antiperthites occurrences, sericization, chloritization, \pm albization and \pm paragonitization. And also, flourite, calcite, quartz, topaz and scheelite bearing veinlets indicative for greisenitization are seen along the transition zone between syenitic and granitic parts. Geochemical data point out alkaline, A-type and within plate granitoid characteristics. Continental crust- and low calcium granite- normalized dispersion of the ore forming trace elements contents of the samples collected from the various parts of the granitoid showed that Cu and Zn contents are decreased while the Mo, Sb and Pb contents are moderately, Ag, W, Th and U contents are significantly increased. Similar normalization of the values versus the least altered samples from the study area presented decreases and increases from sample to sample for all elements and were commented as that trace elements were leached from some places and enriched in another places of granitoid by hydrothermal fluids. The threshold are not clear on the statistical dispersion diagrams and the extension of the bell shaped curves trough the higher values indicate the overlapping of a small anomaly population onto the normal population. The highest five values of the elements belong the samples from two ore veins identified in the Derin Dere, on the greisen zones developed granite – syenite transition zones and veinlets occurred in marble close to granitoid contact. These data point out that the greisenited syenitic central parts of the pluton is a potential target area for a porphyry type W-Th-U mineralization and the ore veins and veinlets occurred in marble close to granitoid contact are the potential target area for vein and skarn types W-Pb-Zn-Mo \pm Ag mineralizations.

Keywords: *Davulalan Granitoid, hydrothermal alteration geochemistry, trace element*

İŞLENMİŞ DOĞAL VE YAPAY YAKUTLARDAKİ (KIRMIZI KORUNDUM) TANIMSAL ÖZELLİKLERİNİN İMMERSİYONOSKOP VE FT-IR KULLANILARAK GEMOLOJİK İNCELEMESİ

Murat Hatipoğlu^{a,b}, Resul Şanal^b, Cahit Helvacı^c

^aDokuz Eylül Üniversitesi, İMYO, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı, Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Doğal Yapı Taşları ve Süstaşları Böl., Buca, İzmir

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Buca, İzmir

(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Yakut taşı, Türkiye'nin mücevher sektöründe en yaygın ticareti yapılan değerli taşlardan biridir. Asırlardan beri dünya mücevher sektöründe de yaygın olarak kullanılan korundum mineralinin bir türü olarak sınıflandırılan yakut taşı, doymuş kırmızı rengi (güvercin kanı kırmızısı) ve camsı parlaklığıyla, özellikle kadınların ilgisini cezp etmektedir. Bununla beraber, doğadan çıkartılan her yakut kristali ideal renk ve parlaklıkta olmamaktadır. Bu da arz ve talep dengesinde önemli bir boşluk doğurmaktadır. Bu arzı karşılayabilmek için, madenden düşük kaliteli olarak üretilen yakut taşları, günümüzde laboratuvarlarda renk ve dolgu tedavileriyle iyileştirilerek tüketicilere satılmaktadır. Bu durum global mücevher sektöründe çok yaygınlaştığı için, tüketiciyi koruma anlamında kesilmiş ve parlatılmış ideal yakut taşlarının, tahrip etmeksizin tedavili olup olmadığını gemolojik olarak ayırt etmek, sektörel açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple araştırmamızda çok sayıda işlenmiş halde doğal oluşumlu ideal renk ve parlaklıktaki yakut taşları ile doğal oluşumlu ancak renk ve doymuluk tedavisi görmüş yakut taşları incelenmiştir. İlaveten, referans amacıyla da bir adet işlenmiş sentetik yapıda yaklaşık ideal renk ve parlaklıktaki yakut taşı kullanılmıştır. Seçilen tüm örneklerin öncelikle mineralojik tanımlamaları bilimsel metotlar kullanılarak yapılmıştır. Takibinde, örnekler, polariskop içerisine hazırlanmış kırılma indisi belli bir sıvı içerisinde incelenerek makro mercekli makine ile resimleri alınmıştır. Sonrasında, örnekler mikroskop cihazları (immersiyonoskop ve gemoloji mikroskobu) ile spektroskop cihazı (Fourier Transform Infrared Spektroskopu (FT-IR)) kullanılarak renk ve doymuluk özelliklerini belirleyen veriler elde edilmiştir. Sonuç olarak, incelenen yakut taşlarının FT-IR grafiklerinde hem renk doymuluşturmaya hem de parlaklık arttırmaya sağlayan kobalt ve berilyum difüzyonunu işaret eden özgün pikler saptanmıştır. Böylece ortaya çıkmıştır ki, immersiyonoskop ve FT-IR, mücevher taşlarında renk doymuluğu ve parlaklık arttırımı tedavilerinin ifşasında iki önemli ayrıtaç cihazlardır.

Anahtar kelimeler: Yakut taşı, kırmızı korundum, immersiyonoskop, gemoloji mikroskobu, ısıtma, kobalt ve berilyum difüzyon tedavisi, Fourier Transform Infrared Spektroskopu (FT-IR)

GEMMOLOGICAL INVESTIGATION OF DIAGNOSIS FEATURES IN THE CUT NATURAL AND SYNTHETIC RUBIES (RED CORUNDUM) USING IMMERSIONSCOPE AND FT-IR

Murat Hatipoğlu^{a,b}, Resul Şanal^b, Cahit Helvacı^c

^aDokuz Eylül University, İMYO, Gemmology and Jewellery Programme, Buca, İzmir

^bDokuz Eylül University, Graduate Sch. of Natural and Applied Science, Dep. of Natural Building and Gemstones, Buca, İzmir

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Faculty of Eng., Dep. of Geological Eng., Buca, İzmir
(murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Ruby stone is one of the most common tradable precious stones in jewellery sector in Turkey. Ruby stone, which is classified as one of the species of corundum mineral that has a widespread use in world jewellery sector for centuries, especially attract attention of women with its saturated red color (pigeon blood red) and with its vitreous lustre. However, each ruby crystal extracted from nature does not have an ideal color and brightness. This raises an important gap in the supply and demand balance. In order to meet this supply; low quality ruby stone produced from the mine are improved in laboratories with color and filling treatments and they are sold to consumers. As this situation becomes very widespread in the global jewellery industry; for the sake of consumer protection; it is of utmost importance for the sector to gemmological distinguish cut and polished ruby stones and to understand whether they are treated or not without causing any damage. For this reason; many treated natural ruby stones with ideal color and lustre and naturally formed ruby stones that had color and filling treatment were analyzed in our research. In addition to these, one treated ruby stone with synthetic structure and ideal color and lustre was used as reference. Firstly; mineralogical descriptions of all selected samples were made by using scientific methods. Subsequently, the samples were examined in a liquid with a certain refractive index which is prepared in polariscopes and the pictures of the samples were taken. Afterwards, the samples were analyzed with microscope devices (immersionscope and gemmological microscope) and Spectroscopy (Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)), and data defining the color and saturation characteristics was obtained. As a result; on the FT-IR chart review of ruby stone; some specific peaks, indicating the cobalt and beryllium diffusion that aims to improve color saturation and improve lustre, were identified. Thus it has been found that immersionscope and FT-IR are two important discriminator devices in revealing the color saturation and luster improvement treatments applied to gemstones.

Keywords: Ruby stone, red corundum, immersionscope, gemmological microscope, heating, cobalt and beryllium diffusion treatment, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)

TÜRKİYE’NİN EN BÜYÜK CA-BENTONİT YATAĞI, ERGENE FORMASYONU, TRAKYA

Necmi Kiral^a, Aytaç Tulukçu^b

^a*MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara*

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

(kiralnecmi@hotmail.com)

ÖZ

Türkiye, bentonit üretiminde en büyük üreticilerden biri olup, Dünya’da 4. sıradadır. Ülkemizin bilinen en büyük bentonit yatağı, 1970 yılında MTA tarafından bulunmuş olan ve halen işletilen Edirne-Enez-Yazır köyündeki bentonit yatağıdır. MTA’nın 2008-2013 yılları arasında Trakya (Çorlu-Murathı-Lüleburgaz) bölgesinde yaptığı çalışmalarda çok büyük rezervli yeni bentonit yatakları belirlenmiştir. Belirlenen yeni yataklar Üst Miyosen yaşlı Ergene Formasyonu’nun üst düzeylerinde yer almaktadır. Türkiye’nin bilinen potansiyel bentonit rezervi 280.000.000 ton’dur. Buna karşın, Trakya bölgesinde yapılan sondajlı çalışmalar ile yeni belirlenen Bentonitoloşumlarının görünürrezervi, 734.000.000 ton dolayındadır.

Sondajla kesilen seviyelerin hem XRD hem de kimyasal ve ön teknolojik analizleri yapılmıştır. Ergene Formasyonu’nda sondajla belirlenen bentonitlerin renkleri yeşil, açık yeşil, füme, sarı, tuğla kırmızısı, devetüyü ve harelî renklerde dir. Renk farklılıkları, farklı demir değerlerinden gelmektedir.

Gerek basit şişme testleri, gerekse yapılan kimyasal analizler, büyük rezerv oluşturan bu bentonitlerinCa-bentonit ve ara tip bentonit olduğunu göstermiştir. Bu bentonitler ağartma amaçlı kullanım yönünden “iyi” ve “çok iyi” özelliktedir. Ancak, günümüzde Ca-bentonitlerkolayca aktifleştirilebilmekte ve Na-bentonit yerine kullanılabilirlerdir. Bu boyutta bir Ca-Bentonit yatağında oluşturulacak bir aktifleştirme ünitesi, Ülkemiz açısından çok büyük bir ekonomik kaynağı harekete geçirebilir.

Anahtar Kelimeler: Trakya, Ergene Formasyonu, Ca-Bentonit, aktifleştirme

THE BIGGEST CA-BENTONITE DEPOSIT OF TURKEY, ERGENE FORMATION, THRACE

Necmi Kiral^a, Aytaç Tulukçu^b

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bMTA Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu II.Bölge Müdürlüğü, Konya

(kiralnecmi@hotmail.com)

ABSTRACT

Turkey is one of the largest bentonite producers in the world with 4th place. The former largest bentonite deposit was discovered by MTA in 1970 in Edirne-Enez-Yazır region. Çorlu-Muratlı-Lüleburgaz area was studied in terms of bentonite deposits and a giant Ca-Bentonite deposit in upper parts of the Upper Miocene aged Ergene Formation were discovered between 2008 and 2013 years. The former bentonite reserves of Turkey were around 280 Mt, but new discoveries enhance this value up to one billion tones.

Samples taken from bentonite layers cut by boreholes have studied in terms of XRD, chemical and preliminary technological analyses. These bentonite samples show green, light green, fume, yellow, and brick red, camel wool and aureole colors. These differences depend on the Fe content of the bentonite layers.

According to the simple swelling tests and chemical analyses, these giant bentonite deposits consist mainly of Ca-Bentonite and middle-type bentonites. Properties of these bentonites are "good" and "very good" in terms of whitening purpose. On the other hand, it is possible to activate these Ca-Bentonites and use them as Na-Bentonite. It is possible also to point out that, integration with an activation unit, these Ca-Bentonite deposits will become really "giant bentonite deposit" in terms of economic point of view.

Keywords: Thrace, Ergene Formation, Ca-Bentonite, activation

“BEYAZ LAVA” BARİT MADENİ

**Deniz İskender Öneç^a, Ömer Faruk Gültaşlı^a, Şahali Şahin^a,
Numan Akçadağ^a, Sibel Acıpınar^a**

^aBarit Maden Türk A.Ş.

(onenc@baritmaden.com)

ÖZ

Kahramanmaraş, Merkez ilçesine bağlı çilekli mevkiindeki Kambriyen Yaşlı, gri-siyah renkli dolomittik kireçtaşları (Koruk Formasyonu) içinde yataklanan barit madeni hidrotermal yolla kireçtaşı içine, yaprakları dökülmüş bir ağaç gibi yerleşmiştir. Alkali magmatizmaya bağlı olarak gelişen beyaz lavanın sıcaklığı barite yapılan sıvı kapanım çalışmaları sonucunda; iki fazlı (L+V) birincil kapanımların 306 ve 341 dereceler arasında homojenleştiği görülmektedir. Beyaz lava kireçtaşının çatlaklarına, eklemlerine, fay açıklıklarına, mağara oluşumlarını doldurduktan sonra yüzeyde de akmaya başlamıştır. Yüzeyde akan lavlarda katılma hızlı olmasına rağmen, bir yandan da metasomotoz oluşumlar sistemdeki gaz sayesinde sıcaklığın düşmesine engel olmuşlardır. Akan beyaz lava sürekli olarak sıcak sulu sistemle desteklendiklerinden akmaları devamlı olmuştur.

Beyaz lavanın patlamaları esnasında kayalara yapışıp, kalmıştır. Kaya yüzeylerinde (10x20cm) bir etkileri olmamış olup, fazla bir alanı da kapsamamaktadırlar. Yüzeyde çatlaklar boyunca akan ve bazı çatlakların içi laterittik toprakla dolgululu olan yüzeyler barit ile dolmuştur. Baritler genellikle toprak içinde kafa ve el büyüklüğünde görülmektedir. Yan kayaca etkileri fazla olmayıp, devamlı beyaz lava gelen zonlarda ise sarı renkli dolomiti görmek mümkün olmaktadır.

Çatlaklarda gözlenen barit damarlarının alt kotlarda devamlılığını araştırmak için açtığımız galerilerde damarın devam etmediği ve üst kotlarda kaldığı gözlenmiştir. Çatlak sistemlerinin yerin derinliklerinde görülmemesi, cevher-yan kayaç ilişkisinde alterasyona rastlanılmaması ve akmanın yüzeysel olduğunu, yapılan galeri çalışmalarıyla ve sondajlar yardımıyla ispatlanmıştır.

Bölgede cevherleşme Devoniyen yaşlı kayaçlar içinde gözlenmektedir. Bu nedenle barit cevher yaşının Devoniyen olduğunu düşünmekteyiz. Çalışma alanında 30 üzerinde kimyasal analiz ve petrografik numuneler alınmış ve çalışmalar devam etmektedir.

Çatlak sistemini doldurarak yüzeye çıkan barit cevheri; akmalar şeklinde, patlamalar neticesinde kayaç yüzeyine yapışan barit parçaları halinde ve yüzeydeki çukurlukları doldurmuş konumda bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Beyaz Lava, devamsızlık, çatlak

“WHITE LAVA” BARITE MINE

**Deniz İskender Önenç^a, Ömer Faruk Gültaşlı^a, Şahali Şahin^a,
Numan Akçadağ^a, Sibel Acıpinar^a**

^aBarit Maden Türk A.Ş.

(onenc@baritmaden.com)

ABSTRACT

Barite mine - recessed in gray-black, Cambrian aged dolomitic limestone (Koruk Formation) in Çilekli Area (Merkez/Kahramanmaraş) – is placed into limestone with hydrothermal way, like a defoliated tree. As a result of the fluid inclusion studies on barite to determine the temperature of white lava developed depending on alkaline magmatism; it is observed that two-phase (L + V) primary inclusions have homogenized between 306 and 341 degrees. White lava has started to flow over ground after filling cracks, joints, fault openings and cave formations of limestone. Despite the rapid solidification of lava flow at surface, metasomatized formations with the gas in the system have prevented temperature drop. Flow of white lava becomes continuous, because of persistent support of hot water system.

White lava has been observed to be stuck in the rocks and remained there during its explosions. There is no effects on rock surfaces (10x20cm) and do not cover much area. Barite flow along surface cracks and it fills lateritic soil-filled surfaces in certain cracks. Barite is generally found in the soil in head and hand sizes. They don't affect side rocks so much and it is possible to see yellow dolomite in zones that white lava flows continuously.

In the galleries opened to investigate the continuation of barite veins, it was observed that the veins do not continue and remain at upper levels. The lack of deep cracks in the earth of the system, the absence of alteration on ore-wall rock relationship and that the flow is superficial have been proven by means of the work done in the gallery.

In the area, mineralization is observed in rocks of Devonian age. Therefore, we believe it would be Devonian age of barite ore. Over 30 chemical analyses and petrographic samples have been taken from the study area and the studies are still in progress.

Barite ore that rise to the surface by filling in the cracks in the system is found as flows, as barite fragments clinging to the rock surface due to explosion and as infillings on the surface depressions.

Keywords: White Lava, discontinuity, cracks

TUNCA VOLKANOJENİK MASİF SÜLFİD CEVHERLEŞMESİNİN (DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ, TÜRKİYE) JEOLJİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ: ARAMALAR İÇİN BAZI ÖNERİLER

**Mustafa Kemal Revan^a, Koichi Hisatani^b, Okan Delibaş^c, Nurullah Hanilçı^d,
İskender Kurt^e, Deniz Göç^e, Okan Zimitoğlu^a**

^a*Maden Etüt ve Arama Dairesi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Ankara*

^b*Dowa Engineering Company Limited, Jeolojik Araştırmalar Grubu, Tokyo, Japonya*

^c*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Beytepe, Ankara, Türkiye*

^d*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi, Avcılar, İstanbul, Türkiye*

^e*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Trabzon Şubesi, Türkiye*

(kemalrevan@gmail.com)

ÖZ

Tunca cevherleşmesi Üst Kretase yaşlı volkano-sedimanter istifler içerisinde yer alır. Volkanik istifler Üst Kretase sistemin Kızılkaya, Çağlayan ve Tirebolu formasyonlarına ait litolojik birimleri kapsar. Cevherleşme sahasındaki felsik volkanizmanın ilk evresi Kızılkaya formasyonunun dasit lav ve tüf breşleriyle başlar ve dom-yapılı hematitik dasitlerin eş zamanlı yerleşimi eşlik eder. Otboreşik ve volkano-klastik kayalar dasitlerin ekstrüsv kesimlerini temsil eder. Bazaltik volkanizma çamurtaşı çökelinin son dönemlerinde başlar ve Çağlayan formasyonunun tabakalı ve yastık yapılı lav akmalarıyla temsil edilir. Bazaltik aktivitedeki durgunluk ortamdaki volkano-klastik ve çamurtaşı ara seviyeleriyle belirgindir. Üst Kretase volkanizmanın son evresi ise önceki volkanizmadan kaynaklı litolojilerin eşlik ettiği felsik aktivite ile temsil edilir. Masif sülfid cevherleşme ilk felsik evrenin son dönemlerini kapsar. Dairesel yapılar bölgedeki çöküntü alanlarına karşılık gelir ve kuzey-kuzeydoğu ve kuzey-kuzeybatı doğrultulu faylar ile kesilir.

Tunca cevherleşmesi metal içeriği, yan kayaç litolojisi ve tektonik ortam açısından bimodal-felsik tip VMS yataklar kategorisinde yer alır. Taban kayalarında şiddetli, tavan kayalarında ise zayıf bir hidrotermal alterasyon tipiktir. Sahada, taban kayalarıyla sınırlı konantrik bir alterasyon zonlanması gözlenir. Hidrotermal alterasyon zonlanması: (1) iç zonlarda kuvars-pirit-serizit-klorit±karışık tabakalı serizit/smektit, (2) iç zonu çevreleyen kuvars-pirit-karışık tabakalı serizit/smektit±klorit±smektit ve (3) dış zonlarda yersel olarak gözlenen kuvars-pirit-lömontit±serizit±klorit şeklinde. Sıvı kapanım verileri, çözeltilerin çökelişi ve dolaşımının ortaç bir sıcaklık aralığında (152° to 255°C, ort. 200°C) gerçekleştiğine işaret eder. Örnekler benzer homojenleşme sıcaklıklarına sahiptir fakat sfalerit-galenit-kuvars damarlarından elde edilen değerler (ort. 220°C) masif sülfid bloklardaki değerlerden biraz daha fazladır. Her iki grubun tuzluluk değerleri %5.9 NaCl eşdeğerinden azdır ve bu değerler (%0.9-5.9 NaCl eşdeğeri) deniz suyunun baskın olduğu deniz tabanı hidrotermal çıkışlara işaret eder. Tunca sahasındaki δ³⁴S değerleri ‰+1.5 ile +4.1 arasındadır. Kükürt izotop değerleri VMS yatakları için belirlenen genel değerlerle uyumludur. Tunca dasitlerinin δ¹⁸O değerlerinin (‰+7.1 ile +14.0) büyük bir kısmı ‰+9'dan fazladır ve VMS sistemlerin genel içeriklerinden oldukça

fazladır. İz element jeokimyası, yan kayaçlar için “volkanik yay” ortamına işaret eder. Tunca sahası olasılıkla yitim esnasında gelişmiş açılmalı bir tektonik ortamda oluşmuştur.

Tunca sahasındaki cevherli masif sülfid blokları maden jeologlarının her zaman ilgisini çekmiş ve yapılan çalışmalarda olası büyük bir maden potansiyeline işaret eden bu cevher bloklarının kaynağına ulaşılması amaçlanmıştır. 1970’lerden günümüze devam eden arama faaliyetleri ve çalışma kapsamında derlenen temsili sülfid cevherlerinin ortalama metal içerikleri (7.2 g/t Ag, 0.1 g/t Au, %0.1 Cu, %0.2Pb ve %0.7 Zn) sahanın ekonomik olmadığına işaret eder. Cevherli sülfid blokları daha önceki çalışmalarda deniz-tabanı yığılımları olarak tanımlanmıştır. Ancak detaylı cevher fasiyes analizleri yapıldığında sülfid bloklarının aslında hidrotermal çözeltilerin çıkış kanallarını temsil eden ştokvörk sülfid damarlarından kaynaklandığı gözlenir. Sülfid cevherlerin homojen ve masif dokusu (kırıntılı ve breşik olmayan) deniz tabanının hemen altındaki yığılım süreçlerine işaret eder. Tabakalanma biçimleri, fosil içerikleri, yastık lavlar, bazaltik ve dasitik lavlarla ilintili otoklastik ve parçalanma breşlerinin varlığı cevherleşmenin içinde bulunduğu litolojilerin denizel ortamda çökeldiğini gösteren en önemli verilerdir. Zonlu alterasyon modeli hidrotermal çözeltilerin çıkış merkezlerinden dışa doğru yanıl dolaşımı esnasında ortaya çıkan süreçlerin veya birkaç milyondan fazla süren hidrotermal aktivitenin tek veya birkaç evrelil etkileşiminin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Tavan kayaçlarındaki zayıf alterasyon ise örtü istiflerinin çökeliminden sonra devam eden hidrotermal aktivitenin bir sonucudur. Tunca cevherleşmesinin volkanik kayaçlar ile deniz suyu kökenli çözeltilerin önemli bir magmatik katkı olmaksızın etkileşiminin bir sonucu olarak oluştuğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Doğu Pontidler, VMS, Tunca cevherleşmesi, izotop jeokimyası*

GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE TUNCA VOLCANOGENIC MASSIVE SULFIDE MINERALIZATION, EASTERN BLACK SEA REGION, TURKEY: IMPLICATIONS FOR EXPLORATION

**Mustafa Kemal Revan^a, Koichi Hisatani^b, Okan Delibaş^c, Nurullah Hanilçı^d,
İskender Kurt^e, Deniz Göç^e, Okan Zimitoğlu^a**

^aDepartment of Mineral Research and Exploration, General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Ankara, Turkey

^bDowa Engineering Company Limited, Geological Exploration Group, Tokyo, Japan

^cDepartment of Geological Engineering, Hacettepe University, Beytepe, Ankara, Turkey

^dDepartment of Geological Engineering, İstanbul University, Avcılar, İstanbul, Turkey

^eGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Trabzon Branch, Turkey
(kemalrevan@gmail.com)

ABSTRACT

The Upper Cretaceous volcano-sedimentary sequences are host to the Tunca mineralization. Surface mapping indicates the presence of three distinct formations and associated intrusive rocks. The volcanic rocks, from bottom to top, are composed of the Kızılkaya, Çağlayan, and Sivrikaya formations of the Upper Cretaceous system. The initial stages of felsic volcanism within the mineralized area are marked by the eruption of dacite lava and tuff breccia of the Kızılkaya formation. This was accompanied by the emplacement of the dome-like hematitic dacite bodies. Autobrecciated and volcanoclastic rocks, both in-situ and resedimented, were likely generated from extrusive portions of the dacite bodies. Basaltic volcanism in the Tunca area was initiated toward the end of mudstone sedimentation and is marked by the eruption of sheet flows and pillow lavas of the Çağlayan formation. Hiatuses in basaltic activity are marked by thin horizons of volcanoclastics and mudstones. The uppermost volcanic units consisting of felsic activity accompanied by resedimentation of autoclastic and hyaloclastic debris from previous volcanism represent the latest phase of the Upper Cretaceous volcanism in the area. Massive sulfide ore is associated with later stage of initial felsic volcanism. The circular structures form depression pattern in the area, and are commonly cut by north-northeast and north-northwest striking faults.

Tunca mineralization shares many features in common with bimodal-felsic-type VMS deposits. Hydrothermal alteration is characterized by strong footwall alteration and weaker hanging-wall alteration. Concentric zonal alteration pattern is observed in the field. Hydrothermally altered host rock consist mainly of the following assemblages: (1) an inner zone of quartz-pyrite-sericite-chlorite±mixed layer sericite/smectite, (2) a quartz-pyrite-mixed layer sericite/smectite±chlorite±smectite zone surrounding the inner zone, and (3) quartz-pyrite-lamontite±sericite±chlorite assemblage that are locally concentrated along the outer zones of field. Fluid inclusion data indicate precipitation or mobilization processes over a relatively narrow temperature range of 152° to 255°C (avg. 200°C). The samples show similar range in homogenization temperature, but those for the sphalerite-galena-quartz veins (avg. 220°C) are slightly higher than massive sulfide ore boulders. Both groups had salinities less than 5.9

wt percent NaCl equivalent and lower-salinity fluids in the fluid inclusions are consistent with typical modified seawater-dominant hydrothermal vent fluids. The sulfur isotope analysis for the Tunca field gave a narrow range of 1.5 to 4.1 per mil. These $\delta^{34}\text{S}$ values are typical of many VMS deposits. Quartz phenocrysts in the Tunca dacites are markedly enriched in ^{18}O compared to other VMS-hosting districts. The most of the $\delta^{18}\text{O}$ values (+7.1 and +14.0 per mil) are greater than 9 per mil. The geochemical data of the host rocks clearly plot in the volcanic arc field in the discrimination diagrams. The trace element geochemical signatures of the host rocks indicate that the Tunca field likely formed in an extensional tectonic regime during subduction.

Tunca mineralization has long been targeted by mineral explorationists due to exposed mineralized boulders. It has the potential to become a major mining field, and it has been studied extensively to clarify the sources of the massive ore blocks. The average metal contents of representative sulfide ores (7.2 g/t Ag, 0.1 g/t Au, 0.1 %Cu, 0.2% Pb, and 0.7% Zn), and sporadic exploration activity occurred from 70s' led to the conclusion that area was too remote to be economically suitable. These sulfide ore boulders have previously been referred to as seafloor accumulation. However, detailed examination of these sulfide blocks has shown they are characterized by semi-massive texture resulting from the stringer sulfide vein networks that represent the channelways for the upwelling hydrothermal solutions. Sulfide ores have homogenous and massive textures (not clastic and unbrecciated), indicating sub-seafloor accumulation. The bed forms, fossils, pillowed basaltic lavas, and autoclastic fragmental facies associated with the dacitic and basaltic/andesitic lavas collectively provide evidence for emplacement in a subaqueous setting. Zonal alteration around the Tunca mineralization is considered to be a product of contemporaneous processes that occurred during the lateral migration of fluids outward from the center of the discharge, or interactions during single or several cycles of hydrothermal activity. A weak hanging-wall alteration is considered to represent on-going hydrothermal activity after deposition of hanging-wall lithologies. The most geologically reasonable possibility for Tunca mineralization could be the result of continuous interactions between volcanic rocks and seawater-derived fluids, without significant involvement of a magmatic fluid.

Keywords: Eastern Pontides, VMS, Tunca mineralization, isotope geochemistry

DOĞU PONTİD METALOJENİK KUŞAĞI (KD TÜRKİYE) ÜST KRETASE VMS YATAKLARINDA HİDROTERMAL ÇIKIŞ BACALARINA AİT KÜKÜRT İZOTOP ÇALIŞMASI VE KÖKENE İLİŞKİN BAZI ÖNERİLER

Mustafa Kemal Revan^a, Yurdal Genç^b, Valeriy V Maslennikov^c, Okan Delibaş^b,
Svetlana P. Maslennikova^c, Sergey A. Sadykov^c

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Maden Etüt ve Arama Dairesi,
Ankara, Türkiye

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara, Türkiye

^cRusya Bilimler Akademisi (RAS), Mineraloji Enstitüsü, Urallar Şubesi, Miass, Rusya
(kemalrevan@gmail.com)

ÖZ

Kükürt izotop jeokimyasının maden yataklarının araştırılmasında önemli ve tamamlayıcı bir rolü vardır. Jeolojik verilerle desteklendiğinde kükürt izotop verileri kükürtün kaynağıyla birlikte mineral çökelim mekanizması hakkında da önemli bilgiler sunar. Bu kapsamda, Doğu Pontidler'deki volkanojenik masif sülfid (VMS) yataklarına ait hidrotermal çıkış bacalarından derlenen sülfid minerallerinin (büyük bir kısmı kalkopirit, pirit ve sfalerit) kükürt izotop analizleri (52 ölçüm) sunulmuştur. Lahanos, Killik ve Kızılkaya yataklarındaki çıkış bacası sülfitlerinin $\delta^{34}\text{S}$ değerleri oldukça dar bir aralıkta olmasına karşın Kızılkaya ve Çayeli yataklarında ise nispeten daha geniş bir aralıkta değişim sunar. Çayeli yatağındaki çıkış bacası sülfitlerinin $\delta^{34}\text{S}$ değerleri +2.2 ile +6.5‰ arasında (büyük bir kısmı 4 ile 5‰ arasında yoğunlaşır) değişim sunar. Lahanos yatağı sülfitlerinin $\delta^{34}\text{S}$ değerleri (-1.2 ile +1.0‰ arasında) -1.6 ile +1.0‰ arasında değişen Killik değerlerine oldukça yakındır. Kızılkaya yatağı $\delta^{34}\text{S}$ değerleri -2.7 ile +1.9‰ arasında değişir. Kutlularda, $\delta^{34}\text{S}$ değerleri +1.2 ile +3.2‰ arasındadır ve bu değerler Lahanos, Killik ve Kızılkaya yatakları değerlerinin biraz üzerindedir. Pontid yataklarından derlenen hidrotermal çıkış bacalarındaki sülfid minerallerinin $\delta^{34}\text{S}$ değerleri toplamda -2.7 ile +5.8‰ arasında değişim sunar. Çayeli sülfitleri en ağır $\delta^{34}\text{S}$ değerlerine sahiptir. Kızılkaya yatağının $\delta^{34}\text{S}$ değerleri (-2.7 ile +1.9‰ arasında) tüm yataklar içerisinde en geniş aralığa sahiptir. Lahanos ve Killik'teki çıkış bacalarında, sülfid minerallerinin büyük bir kısmı negatif $\delta^{34}\text{S}$ değerlerine sahiptir. Bazı çıkış bacası örneklerinin zonları boyunca kaba bir izotopik zonlanma gözlenir. Çıkış bacası zonlarındaki sülfitlerin $\delta^{34}\text{S}$ değişimleri büyük olasılıkla çıkış bacalarında önceden oluşmuş sülfid mineralleriyle hidrotermal çözeltiler arasındaki etkileşimle ortaya çıkan yeniden-çökelim ve ornatma reaksiyonlarının bir sonucudur. Aynı bölgedeki her bir yatak için belirlenen $\delta^{34}\text{S}$ değer aralıkları birbirlerine oldukça yakındır. Pontid yataklarının $\delta^{34}\text{S}$ değerlerinde gözlenen değişimlerin stratigrafik olmaktan daha çok coğrafik olduğu söylenebilir. Isı kaynağına olan uzaklık çıkış bacalarının izotop bileşimlerinin belirlenmesinde önemli bir faktör olabilir. Çayeli sülfitleri en ağır izotop değerlerine sahiptir ve olasılıkla magmatik ısı kaynağına uzak çıkışlarda oluşmuştur. Çalışılan yatakların kükürt izotop değerleri, Fanerozoik VMS yataklarının değerleriyle oldukça uyumludur. Yatakların kükürt izotop değerleri dar bir bileşim aralığına sahiptir ve oldukça spesifik bir kökene işaret eder. İzotop değerleri derin odaklı bir spesifik kükürt kaynağına işaret etmesine karşın bu yatakların oluşumunda deniz suyu sülfat katkısı göz ardı edilemez. Pontid çıkış bacalarındaki

sülfidlerin kükürt izotop değerleri hidrotermal sirkülasyon esnasında yan kayaçlardan sülfid yıkanmasıyla açığa çıkan kükürt katkısının eşlik ettiği indirgenmiş bir deniz suyu sülfat kökene işaret eder.

Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler çıkış bacası zonlarındaki kükürt izotop dağılımının ve çalışılan yataklar için olası kükürt kaynaklarının detaylı bir şekilde yorumlanmasını amaçlar. Çıkış bacalarındaki izotop çalışmaları, VMS yataklarının kükürt izotop değerlerindeki değişimlerin açıklanmasında ve VMS yataklarının oluşumunda etkili süreçlerin anlaşılmasında faydalı bilgiler sunar. Paleo VMS yataklarına ait hidrotermal çıkış bacalarında bu tür bir kükürt izotop jeokimyası ilk kez bu çalışma kapsamında yapılmıştır. Deniz tabanı hidrotermal-metasomatik süreçlerin bir ürünü olan konsantrik zonlanmalı bu çıkış bacaları birincil stratiform cevherleşmeyi temsil etmeleri nedeniyle bu tür bir çalışmaya uygundur.

Anahtar Kelimeler: *Doğu Pontidler, VMS, hidrotermal çıkış bacaları, kükürt izotop*

SULFUR ISOTOPE STUDY OF VENT CHIMNEYS FROM UPPER CRETACEOUS VMS DEPOSITS OF THE EASTERN PONTIDE METALLOGENIC BELT, NE TURKEY, AND SOME GENETIC IMPLICATIONS

**Mustafa Kemal Revan^a, Yurdal Genç^b, Valeriy V Maslennikov^c, Okan Delibaş^b,
Svetlana P. Maslennikova^c, Sergey A. Sadykov^c**

^aDepartment of Mineral Research and Exploration, General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Ankara, Turkey

^bDepartment of Geological Engineering, Hacettepe University, Beytepe, Ankara, Turkey

^cInstitute of Mineralogy, Russian Academy of Sciences, Ural Division and National Research South Ural State University, Miass, Russia

(kemalrevan@gmail.com)

ABSTRACT

The sulfur isotope geochemistry of sulfide minerals is an integral part of the investigation of mineral deposits. When combined with geological data, sulfur isotope data provide significant information not only on the sulfur source but also on the mechanism of sulfide precipitation. In this context, we report on sulfur isotope analyses of 52 sulfide mineral samples (mostly chalcopyrite, pyrite, and sphalerite) from hydrothermal vent chimneys of the eastern Pontides volcanogenic massive sulfide (VMS) deposits. Sulfide $\delta^{34}\text{S}$ values show narrow variation at the Lahanos, Killik, and Kutlular deposits, but wider variation at the Kızılkaya and Çayeli deposits. The $\delta^{34}\text{S}$ values of sulfides from the Çayeli deposit ranged from 2.2 to 6.5 per mil, with most clustered between 4 and 5 per mil. The range for Lahanos (-1.2 to 1.0 per mil) was similar to that of the Killik values which range from -1.6 to 1.0 per mil. The $\delta^{34}\text{S}$ values for the Kızılkaya deposit varied between -2.7 and 1.9 per mil. The Kutlular deposit yielded $\delta^{34}\text{S}$ values between 1.2 and 3.2 per mil, slightly higher than the ranges at Lahanos, Killik, and Kızılkaya. The total range of $\delta^{34}\text{S}$ values for vent chimneys in the eastern Pontides deposits is from -2.7 to 6.5 per mil. Chimney sulfides from Çayeli had the heaviest $\delta^{34}\text{S}$ values. The sulfur isotope values of chimney sulfides from Kızılkaya varied more than those of other Pontides deposits. The chimneys in Lahanos and Killik tended to have negative $\delta^{34}\text{S}$ values, with the majority being lighter than zero per mil. In some samples, a rough isotopic zonation pattern was observed throughout chimney zones. Variations in $\delta^{34}\text{S}$ values of sulfides within chimney walls were probably caused by chemical reactions of reprecipitation and replacement between vent fluids and earlier sulfide minerals in the chimney. Ranges of $\delta^{34}\text{S}$ values of sulfide minerals are similar for different deposits within the same region. Variations in the $\delta^{34}\text{S}$ values of the Pontides deposits appear to be geographic rather than stratigraphic. Distance to heat source may be an important factor determining isotope ratios in vent chimneys. Çayeli chimneys have the isotopically-heaviest sulfides relative to the other deposits and they probably occurred at vent sites distal to the magmatic heat source. The isotopic signature of the studied deposit is highly consistent with the range of the Phanerozoic VMS deposits. Sulfur isotope values of the deposits have a narrow compositional range, indicative of a fairly specific origin. Although "deep-seated" sulfur may be a potential source in the Pontides district, a significant contribution of seawater sulfate cannot be ruled out. The sulfur isotope values for Pontides chimney

sulfides are considered to represent reduced seawater sulfate origin with a variable contribution of deep-seated sulfur leached from host rock during hydrothermal circulation.

The sulfur isotope data obtained in this study represent a detailed investigation of sulfur isotope distribution in chimney zones and the likely sulfur sources of the studied deposits. Sulfur isotope studies on chimney zones may also help explain enigmatic variations of sulfur isotope values in VMS deposits. These data may therefore be useful in interpreting sulfur sources and in understanding the background to formation of the VMS deposits. No such study of fossil vent chimneys using sulfur isotope geochemistry has yet been attempted in ancient VMS districts. These concentrically zoned chimneys that represent primary stratiform ores, are well suited to such a study.

Keywords: *Eastern Pontides, VMS, hydrothermal vent chimneys, sulfur isotopes*

SİSORTA (ORTAKENT-KOYULHİSAR-SİVAS) YÜKSEK SÜLFİDASYON ALTIN YATAĞININ MINERALOJİSİ, SIVI KAPANIM ÖZELLİKLERİ VE O-D İZOTOP JEOKİMYASI

Çiğdem Şahin Demir^a, Ali Uçurum^a

^aCumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas

(csahin@cumhuriyet.edu.tr)

ÖZ

Kayaç petrografisi, alterasyon petrografisi, XRD analizi ve PIMA sonuçlarına göre Sisorta altın yatağında yüksek sülfidasyon epitermal yatakları için de karakteristik olan profilitik, arjilik, ileri arjilik, boşluklu kuvars ve silisleşme türü alterasyonlar belirlenmiştir.

Cevher petrografisi çalışmaları ile, pirit, kalkopirit, bornit, enarjit, dijenit, tennantit-tetrahedrit, kovelin, kalkosin, pirotin, sfalerit, hematit, manyetit, götit cevher mineralleri tespit edilmiştir. Saptanan, tennantit-enarjit mineral birlikteliği yüksek sülfidasyon düzeyinin karakteristik mineral birlikteliğidir.

Raman spektrometresi ve termometrik analiz verilerine göre Sisorta yüksek sülfidasyon epitermal altın yatağının oluşumunda etkin olan çözelti NaCl+H₂O sisteminde, L (sıvı) fazı olarak H₂Oliquid ve V (gaz) fazı olarak da H₂Ogas tespit edilmiştir. NaCl de sıvı fazın içerisinde çözülmüş olarak bulunmaktadır. Sıvı kapanım termometre analizine göre birincil kapanımlarda homojenleşme sıcaklıklarının (Th L-V) 100-350 °C arasında, NaCl eşdeğeri tuzluluğun ise % 1 ila % 22 arasında değiştiği gözlenmiştir.

Gang minerallerinde yapılan oksijen ve döteryum analizlerine göre; kuvarslarda elde edilen δ¹⁸O değeri ‰ 7,1 ile ‰ 15,6 arasında değişirken ortalama değeri ‰ 11,5 dir. K-alünitlerde elde edilen δ¹⁸O değeri ‰ 10,1 ve ‰ 11,4 dir. Na-alünitlerden elde edilen δ¹⁸O değerleri ‰ 8,5 ve ‰ 12,4 tür. Kuvarslarda ölçülebilen tek δD değeri ‰ -77 dir. K-alünitlerden elde edilen δD değerleri -55,2 ve -57,6 dir. Na-alünitlerden elde edilen δD değerleri ‰ -25,3 ve ‰ -61'dir. Bu sonuçlara göre Sisorta yüksek sülfürlü epitermal altın yatağının oluşumunda etkin olan çözeltinin meteorik hidrotermal kökenli sulardan itibaren ve kısmen de magmatik suyun katılımı ile geliştiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Sisorta, yüksek sülfidasyon epitermal altın yatağı, O-D izotopları, sıvı kapanım, Raman spektrometresi.

THE MINERALOGY, FLUID INCLUSION FEATURES AND O-D ISOTOPE GEOCHEMISTRY OF HIGH SULFIDATION SISORTA GOLD DEPOSIT (ORTAKENT-KOYULHİSAR-SİVAS)

Çiğdem Şahin Demir^a, Ali Uçurum^a

^aCumhuriyet University, Department of Geological Engineering, 58140, Sivas
(csahin@cumhuriyet.edu.tr)

ABSTRACT

The alteration types including propylitic, argillic, advance argillic, vuggy quartz and vuggy silica have been determined by using XRD and PIMA analytical data and rock petrography from the Sisorta area, which is characteristics of high sulphidation epithermal gold deposits.

Pyrite, chalcopyrite, bornite, enargite, digenite, tennantite-tetrahedrite, covellite, chalcocite, pyrrhotite, sphalerite, hematite, magnetite, and goethite have been defined by using ore microscopy-petrography. Tennantite-enargite mineral association, which has been observed on numerous polished sections, is good indication of high sulphidation state.

According to Raman spectral data and thermometric analysis of fluid inclusions from Sisorta high sulphidation gold deposit, type of solution which is responsible for the formation of ore deposit, is NaCl+ H₂O system and H₂O liquid as liquid phase, and H₂O gas as gas phase have been determined. NaCl has been defined as dissolved in liquid phase. Homogenization temperature (Th L-V) and wt. % NaCl equivalent salinity from primary inclusions range from 100 to 350°C and from % 0.71 to % 22.38, respectively.

δ¹⁸O isotope values of gangue minerals range from; ‰ 7.1 and ‰ 15.6 however; with the average value of ‰ 11.5 in quartz, ‰ 10.1 and ‰ 11.4 in K-alunite. δ¹⁸O isotope data of Na-alunite are ‰ 8.5 and ‰ 12.4. The only one quartz sample yield δD value as ‰ -77. δD value is ranging from ‰ -55.2 and -57.6 in K-alunite, ‰ -25.3 and ‰ -61 in Na-alunite samples. Combination of δ¹⁸O and δD from quartz and K-alunite, and Na-alunite samples, may indicate that the water, which played important role in the formation of high sulphidation Au deposit, derived from meteoric origin with the less interaction of magmatic water.

Keywords: *Sisorta, high sulphidation epithermal gold deposit, stable isotopes, fluid inclusion, Raman spectroscopy*

MENDERES MASİFİNDEKİ KÜRE/ÖDEMİŞ OROJENİK ARSENOPIRİT-ALTIN CEVHERLEŞMESİNİN RE-OS-HE İZOTOPLARIYLA SAPTANAN YAŞI VE KÖKENİ

Fatma Nuran Sönmez^a, Hüseyin Yılmaz^a, Mustafa Çiçek^a, Samuel Niederman^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe, Buca-35160, Türkiye

^bDeutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Telegrafenberg, Haus B, D-14473 Potsdam, Germany
(nuran.sonmez@deu.edu.tr)

ÖZ

Küre altın cevherleşmesi Menderes Masifi'nde (Batı Anadolu) ayrıntılı çalışılmış az sayıda cevherleşmelerden biridir. Oldukça değişken tenörlü (1-8 gr/ton Au) ve toplam metal içeriği (230 kg Au) az olan bu cevherleşme ekonomik olmamakla birlikte, metamorfik masif içinde oluşmuş tipik orojenik bir yatak özelliğindedir ve bu nedenle masifteki yeni yatakların aranmasında kılavuz örnek oluşturabilir. Mineralizasyon, çevre kayası granat mika şistin şistozitesini ile genelde uyumlu mikro damarcık (5-30 mm) ve uyumsuz makro boyutlu (maksimum 5 m kalınlıkta) damar tipindedir. Arsenopirit, pirit, elektrom ve lilianit ilksel cevher mineralleridir. Alterasyon mineralleri ise skorodit, rutil, orpiment, realgar, serizit, klorit ve karbonattır. Altın, arsenopirit içinde kapanımlar (5-10 µm) ve çatlak dolgusu (6-80 µm) olarak, kuvars ve skorodit+kuvarstan oluşan hamur içinde ise taneler (3-100 µm) şeklinde bulunur.

rsenopiritler içinde manto kökenli radiogenic olmayan düşük ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranları (0,02-0,8 arasında) ve yüksek Os (80-200 ppt) değerleri (manto kökenli), gösterirken radyojenikler yüksek (kabuk kökenli) ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os (1,28-2,42 arası) ve düşük Os içeriklidir (10-20 ppt). Böylece Küre altın yatağında hem manto (¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os: 0.12-0.13; Os>50 ppt) ve hem de üst kabuk (yaşa bağlı olarak ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os:1-1,5); Os <50 ppt) kökenli sıvıların etkin olduğu söylenebilir. Arsenopirit örneklerinden elde edilen ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os-¹⁸⁷Re/¹⁸⁸Os ve ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os-1/Os izokronları değerlendirildiğinde, 557-574 My ve 244-249 My model yaşları elde edilmiştir. Menderes Masifi'nde Pan-Afrikan (530-570 My), Triyas (227-246 My) ve Miyosen yaşlı (12-25 My) üç asidik magmatik etkinliğin varlığı bilinmektedir. Elde edilen yaş verileri ilk iki magmatik etkinliğin gerçekleştiği döneme denk gelmektedir. Arsenopiritlerde saptanan yüksek ⁴FHe ve birbirine çok yakın düzeltilmiş-düzeltilmemiş ³He/⁴He değerleri cevherli çözeltilerde atmosferik He katkısının önemsiz olduğu, kabuk ve manto kökenli sıvıların basit bir karışımından oluştuğunu vurgulamaktadır. Arsenopiritlerin ³He/⁴He oranları (0.08-0.09 Ra; Ra:1.39x10⁻⁶ atmosferik) kabuk kökenli sıvıların ³He/⁴He oranları (<0.1 Ra) ile uyumlu, tipik manto (6-8 Ra) ve böylece kıtasal manto değerlerinden (4.7-6.1 Ra) daha düşüktür. Ayrıca ⁴⁰Ar/³⁶Ar-³He/³⁶Ar diyagramında, arsenopiritleri oluşturan cevherli çözeltiler üstündeki meteorik sıvı bileşenlerinin etkisinin önemli olduğu anlaşılmaktadır.

As yüzdesi Fe-As-S sisteminde ve pirit-arsenopiritin denge durumunda sıcaklıklarının 450-550 °C (5 Kb da) aralığında olduğunu göstermektedir. Kuvars sıvı kapanımlarında gerçekleştirilen mikrotermometrik ölçümlere göre CO₂+H₂O+HCl sistemi ile temsil edilen karbonik kapanımların homojenleşme sıcaklıkları 359-387 °C, tuzlulukları ise % 1-5,7 NaCl dür. NaCl+H₂O ile temsil edilen sıvı kapanımların sıcaklıkları 237-266 °C, tuzlulukları ise % 5-6,5 NaCl dür.

Anahtar Kelimeler: As-Au cevherleşmesi, Re-Os-He, Helyum, Küre, Türkiye

AGE AND SOURCE OF KÜRE/ÖDEMİŞ OROGENIC ARSENOPYRITE-GOLD MINERALIZATION, MENDERES MASSIF DETERMINED BY RE-OS-HE ISOTOPES

Fatma Nuran Sönmez^a, Hüseyin Yılmaz, Mustafa Çiçek^a, Samuel Niederman^b

^aDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Tınaztepe, Buca-35160, Turkey

^bDeutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Telegrafenberg, Haus B, D-14473 Potsdam, Germany
(nuran.sonmez@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Küre gold mineralization is one of the few well-studied mineralizations in Menderes Massif. Although the mineralization is not an economic one with highly variable grade and low tonnage potential, it is typically an orogenic-type occurring in metamorphic rocks and therefore, is significant enough to be a pioneer in exploring for further Au deposits in Menderes Massif. Mineralization occurs as veinlets (5-30 mm) in conformity with the schistosity planes of or as major veins (maximum 5m thick) cutting the garnet-mica schists. Primary ore minerals are arsenopyrite, pyrite, electrum and lilianite whereas alteration minerals are scorodite, rutile, orpiment, realgar, sericite, chlorite and carbonate. Electrum occurs in the form of inclusions (5-10 µm) and fracture-filling (6-80 µm) in arsenopyrite and, grains (3-100 µm) in quartz and in a quartz-scorodite assemblage.

Unradiogenic, low ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ratios (between 0.02-0.8) and high Os (80-200 ppt) values in arsenopyrite indicate a mantle source whereas radiogenic ones have high ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os (1.28-2.42) ratios and low Os (10-20 ppt) contents refer to upper crust source. Therefore, fluids with both the mantle (¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os: 0.12-0.13, Os > 50 ppt) and the upper continental crust origin (depending on the age; ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os: 1-1.5); Os < 50 ppt) are assumed to be active in the Küre gold mineralization. When ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os-¹⁸⁷Re/¹⁸⁸Os and ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os-1/Os isochrones are evaluated together, model ages of 557-574 Ma and 244-249 Ma are obtained. Three stages of acidic magmatic activities that are Pan-African (530-570 Ma), Triassic (227-246 Ma) and Miocene (12-25 Ma) are known in Menderes Massif. This age data coincides with periods of the two magmatic activities. High ⁴FHe and corrected-uncorrected ³He/⁴He values, which are very close to each other, indicate that atmospheric He contribution to Au-mineralized fluids is negligible and consists of a mixture of crust and mantle origin. Arsenopyrites ³He/⁴He ratios (0.08-0.09 Ra; Ra: 1.39x10⁻⁶ atmospheric) are compatible with those of the ³He/⁴He (<0.1 Ra) of fluids with crustal origin and thus are lower than typical values of mantle (6-8 Ra) and continental crust. Besides, from ⁴⁰Ar/³⁶Ar-³He/³⁶Ar diagram it was deduced that the effect of the meteoric liquid composition over the mineralized solutions was also significant.

Arsenic contents ranging from 32.33 to 33.83% in arsenopyrite indicate that the temperatures of mineralized fluids are in the range of 450 and 550 °C at 5 Kb. Homogenization temperatures (Th) and salinities of carbonic inclusions range from 237 to 266 °C and from 1 to 5.7 wt. % NaCl equiv, respectively, in a CO₂+H₂O+NaCl system. Th of fluid inclusions in a NaCl+H₂O system range from 237 to 266 °C whereas salinities are in the range of 5 and 6.5 wt. % NaCl equiv.

Keywords: As-Au mineralization, Re-Os-He, Helium, Küre, Turkey

KOCADAL (TORUL, GÜMÜŞHANE) SEDİMANTER YAN KAYAÇLI PORFİRİ ZN-AG-PB-AU-CU CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

Levent Tosun^a, İsmet Cengiz^a, İsmail Cihan^a, Özcan Dumanlılar^a, Taner Ünlü^b

^aDemir Export A.Ş., Maden Arama Müdürlüğü, 06440 Kızılay, Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 06100 Tandoğan, Ankara
(leventt@demirexport.com)

ÖZ

Batarya tepe Kocadal Zn Ag Pb-Au-Cu cevherleşmesi, Gümüşhane ilinin güney batısında Doğu Pontidlerin Güney Zonunda DB uzanımlı olarak bulunan metalaojenik kuşak içinde yer alır. Eosen(?) yaşlı porfirik dokulu dasitik kayaçların, Paleozoik yaşlı Gümüşhane Graniti ile bunların üzerini uyumsuz örten volkono-sedimanter karakterli Hamurkesen Formasyonuna sokulum yapması sonucu gelişen cevherleşmede, yaşlıdan gence doğru (i)tremolit-aktinolit ± granat, (ii)kuvars-serizit-klorit ve (iii) karbonat-silis alterasyonları tanımlanmıştır. Bu birimler içerisinde saçınımlı, ağsal, damar ve damarcıklar şeklinde gözlenen cevherleşmede ana cevher mineralleri pirit ve sfalerit olup daha az oranda ise galenit, kalkopirit, pirotin, arsenopirit, valleriyit, markasit, rutil, fahlerz, pirarjirit ve prustit mineralleri gözlenmektedir. 2009-2014 yılları arasında Demir Export A.Ş. tarafından detaylı jeoloji harita alımı ve yüzey jeokimya çalışmaları, mineralojik petrografik çalışmaların yanında cevherli zonların düşey dağılımlarını test etmek amacıyla karotlu sondaj çalışmaları da yürütülmüştür. Bu çalışmaların sonucunda elde edilen verilerin ışığında, Kocadal-Batarya tepede dasit porfirlere bağlı olarak gelişen Zn-Ag-Pb-Au-Cu hidrotermal cevherleşmesi, cevher yan kayaç ilişkisi, alterasyon paterni, cevher şekli ve tipi (ağsal ve saçınımlı) göz önünde bulundurulduğunda, porfiri tip cevherleşmelerle benzerlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hamurkesen Formasyonu, dasit porfiri, porfiri Zn-Ag-Pb-Au-Cu cevherleşme, Kocadal köyü, Bataryatepe

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF KOCADAL (TORUL, GÜMÜŞHANE) SEDIMENTARY HOSTED PB-ZN-AG-AU-CU MINERALIZATION

Levent Tosun^a, İsmet Cengiz^a, İsmail Cihan^a, Özcan Dumanlılar^a, Taner Ünlü^b

^aDemir Export A.Ş., Maden Arama Müdürlüğü, 06440 Kızılay, Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 06100 Tandoğan, Ankara
(leventt@demirexport.com)

ABSTRACT

The Kocadal Zn-Pb-Ag-(Au) and Cu mineralizations are located in the southwest of Gümüşhane province of the eastern Pontide situated in northeast trending metallogenic belt. Mineralizations is associated with porphyritic dacite Eocene(?) in age which is intruded in Paleozoic Gümüşhane granite, and volcano-sedimentary succession called the Hamurkesen Formation unconformably overlies the Gümüşhane Granite. Alteration patterns in the field, from older to younger, are classified as: (i) tremolite-actinolite±garnet, (ii) quartz-sericite-chlorite, and (iii) carbonate-quartz. In the vicinity of the Batarya tepe, the disseminated-veinlets hydrothermal mineralizations associated with porphyritic dacite comprise pyrite and sphalerite, with minor galena, chalcopyrite, pyrrhotite, arsenopyrite, valleriite, marcasite, rutile, fahlore, pyrargyrite, and proustite. Exploration studies, conducted by Demir Export A.Ş between 2009 and 2014, comprise detail geological mapping, surface geochemistry, mineralogy and petrography studies and the drilling studies in order to test downhole distribution of surface anomalies. In the light of the information obtained from all those, it is proposed that the Kocadal Zn-Pb-Ag-(Au) and Cu hydrothermal mineralization have similarities with porphyry mineralization in terms of ore mineralization relationship with host-rock, alteration patterns and form of deposit (disseminated and stockwork).

Keywords: Hamurkesen Formation, dacite porphyry, porphyry Zn-Ag-Pb-Au-Cu mineralization, Kocadal village, Bataryatepe

PREKAMBRIYEN MASİFİNDE MAGMATİK Nİ-SÜLFİD CEVHERLEŞMESİ: DOĞU TÜRKİYE (BİTLİS-PANCARLI)

Nail Yıldırım^a, Burcu Gören^b, Cahit Dönmez^a, Esra Yıldırım^c,
Mustafa Akyıldız^b, Bülent Kalı^a, Abdurrahman Tablacı^a, Kurtuluş Günay^a,
Mahmut Eroğlu^a

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bÇ.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^cF.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

(nailyildirim@gmail.com)

ÖZ

Türkiye'nin doğu ucunda (Bitlis-Pancarlı) yer alan cevherleşme alanı; Alp Himalaya dağ zinciri üzerinde bulunan ve Doğu Toroslar'ın bir bölümünü oluşturan Bitlis masifi içerisinde yer alır, bu alan Arap-Afrika levhası ile Anadolu levhasının olası kenet kesimine karşılık gelmektedir. Bitlis Masifi, açılmal uyumsuzlukla birbirinden ayrılan Prekambriyen yaşlı granitlerin sokulduğu, almandin-amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğramış bir çekirdek (Yolcular Grubu) ve onu çevreleyen yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı örtü kayalarından (Çadırdağ Grubu) oluşur. İnceleme alanı, kuvars-feldspatik gnays, biyotit gnays, metagabro, amfibolit, metagranitler ve gözlü gnayslarla temsil olunur.

Bitlis Metamorfitleri'nin Prekambriyen yaşlı Yolcular Grubuna ait kuvarslı-feldspatik gnayslar ile daha az amfibolitler içerisinde bulunan Ni-sülfid cevherleşmeleri yüzeydeki gossanların varlığı ile oldukça belirginlerdir. Genellikle mercekli yapı, foliasyonlara uyumlu bir dizilim gösteren yer yerde yapıyı keser konumlu damarlar halindedirler. Birbirine çok uzak olmayan 3 farklı alanda, yaklaşık N-S doğrultulu 500 m'lik bir hat boyunca mercekler halinde uzanan 0,1-2 m kalınlıklara sahip cevher gövdeleri şeklinde dağılım gösterirler. Yan kayaçtaki yaygın foliasyon, kıvrım ve fayların varlığı cevherleşmeye de komplike bir yapı kazandırarak farklı alanlarda mercekli dizilimlerine neden olmuştur. Yer yer stokvork yapılar da sunan masif görünümlü cevherleşmelerin etrafında yaklaşık 8-10 m kalınlıklara ulaşan limonit-hematit-götit-malahit minerallerinin izlendiği oksidasyon (gossan) zonları gelişmiştir. Bu zonlar sülfid cevher gövdesinin bazı kısımlarının ayrışması sonucu oluşmuştur.

Cevher mineral parajenezi pirit, pirotin, pentlandit ve kalkopirit birlikteliği sunmaktadır. Manyetit, aksesuar minerali olarak izlenir. Pentlandit ve kalkopirit pirotinler içerisinde dissemine ve stokvork şeklinde izlenirken, pirotinler içerisinde pirit kapanımlarına da rastlanmıştır. Yaygın olarak görülen bir başka özellikle süperjen zenginleşme sonucu pentlanditin lineyit (violarit)'e, pirotinin markazite dönüşmesidir. Kısmen rekrystalize olan birincil cevher mineralleri ile pirotinlerde izlenen basınç ikizlenmeleri, bükümlü bant yapıları metamorfizmanın cevherleşme üzerindeki etkisini açıkça göstermektedir. Cevher mineralleri arasında biyotit, amfibol, kuvars, granat ve klorit gibi gang mineralleri bulunmaktadır.

Bitlis-Pancarlı Ni-sülfid cevherleşmelerinde Pd/Pt oranı ortalama 2,18 olup, bu oran magmatik Ni-sülfid yataklarında 0,3-2,6; hidrotermal tip Ni yataklarında ise >5'tir. Bu cevherleşmeler ise düşük Pd/Pt (2,18), Ni/Cu (1,94) ve Pt+Pd/Ni+Cu (1,49) oranları ile toleyitik magmayla ilişkili segregasyon tip Ni-sülfid yataklarına benzemektedir. Pirotin örnekleri üzerinde yapılan

$\delta^{34}\text{S}$ izotop değerleri -2,85 ile -3,50 arasında olup 0'a yakınlığı manto kökenli mafik magmatik kaynağı ve kısmi yan kayaç etkileşimini işaret etmektedir.

Sonuç olarak cevherleşmeler; litolojik konum, mineral birlikteliğı, Ni-Cu-PGE içerikleri, $\delta^{34}\text{S}$ izotop değerleri bakımından magmatik Ni-sülfid tip yataklar ile uyumludur. Bitlis Masifi içerisindeki Ni-sülfid cevherleşmeleri jenetik olarak amfibolitlerle (ilksel gabroyik kayaçlar) ilişkili olup, günümüzdeki mekansal dağılımının da Masifin yoğun metamorfizma ve deformasyon süreci boyunca devam eden remobilizasyonu sonucu olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Prekambriyen, magmatik Ni-sülfid, PGE, Bitlis Masifi, Doğu Türkiye

MAGMATIC NI-SULPHIDE MINERALIZATION IN THE PRECAMBRIAN MASSIF, EASTERN TURKEY (BITLİS- PANCARLI)

**Nail Yıldırım^a, Burcu Gören^b, Cahit Dönmez^a, Esra Yıldırım^c, Mustafa Akyıldız^b,
Bülent Kalı^a, Abdurrahman Tablaci^a, Kurtuluş Günay^a, Mahmut Eroğlu^a**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bÇ.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^cF.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

(nailyildirim@gmail.com)

ABSTRACT

The mineralization area at the end of the east edge of Turkey (Bitlis-Pancarlı) occurs in the Bitlis massif located in the Alpine-Himalayan mountain chain and constitutes a part of eastern Taurides. This area corresponds to the potential suture section of Arabian-African plate and Anatolian plate. Bitlis massif consists of a core (Yolcular Group) that has been metamorphosed to the almandine-amphibolite facies and Paleozoic-Mesozoic seal rocks (Çadırdag group) that have been metamorphosed to the greenschist facies, surrounding this core. The study area is represented by quartz-feldspathic gneiss, biotite gneiss, metagabbro, amphibolite, metagranite and augen-gneiss.

Ni-sulphide mineralizations are clear with the presence of gossans at the surface. These mineralizations are in quartz-feldspathic gneiss and lesser in amphibolites which belong to the Precambrian Yolcular Group of Bitlis metamorphics. These mineralizations are generally lenticular and concordant with foliation. They are shaped like veins that cut the structure locally. They are found as 0.1-2 m thick ore bodies that extend along a 500 m line in the direction of N-S as lenses in 3 different areas. The presence of folds and faults and the common foliation of wall rock give the mineralization a complex structure and due to the lenticular array in different areas. Oxidation (gossan) zones, where 8-10 m thick limonite-hematite-goethite-malachite minerals observed, have developed around the massive looking mineralization. These zones formed as a result of weathering of some parts of the sulphide mineralization body.

The mineral paragenesis is represented by pyrite, pyrrhotine, pentlandite and chalcopyrite association. Magnetite observed as accessory mineral. Pentlandite and chalcopyrites are in pyrrhotines as disseminated and stockwork. There are pyrite enclaves in pyrrhotines. Another common characteristic is conversion of pentlandite to violait and pyrrhotine to marcasite as a result of supergene enrichment. Partly recrystallized primary ore minerals and pressure twinning observed in pyrrhotines and twisted band structures indicates the effects of metamorphism on the mineralization clearly. Biotite, amphibole, quartz, garnet and gangue minerals as chlorite are the ore minerals.

Pd/Pt ratio is 2.18 in Bitlis-Pancarlı Ni-Sulphide mineralizations. This ratio is 0.3-2.6 in magmatic Ni-sulphide deposits and >5 in hydrothermal type Ni deposits. These mineralizations are similar with segregation type Ni-sulphide deposits which related with tholeiitic magma, with low rates of Pd/Pt (2.18), Ni/Cu (1.94) and Pt+Pd/Ni+Cu (1.49). $\delta^{34}S$ isotope values are

between -2.85 and -3.50 made on pyrrhotine samples. These values indicate a mantle-derived mafic magmatic source and partial wall rock interaction because of being near zero.

Consequently, the mineralizations are concordant with magmatic Ni-sulphide type deposits, in respect to lithological location, mineral association, Ni-Cu-PGE contents and $\delta^{34}\text{S}$ isotope values. Ni-sulphide mineralizations in Bitlis Massive are associated with amphibolites (primary gabbroic rocks) originally. It is thought that the spatial distribution of these mineralizations in present day is a result of remobilization which continue during the deformation process and intense metamorphism of massive.

Keywords; *Precambrian, magmatic Ni-sulphide, PGE, Bitlis Massive, Eastern Turkey*

GÜNEY NEOTETİS YAY MAGMATİZMASI İLE İLİŞKİLİ FE-OKSİT-CU CEVHERLEŞMESİ: DOĞU ANADOLU TÜRKİYE (ELAZIĞ-BASKİL-TOPALKEM)

**Nail Yıldırım^a, Cahit Dönmez^a, Esra Yıldırım^c, Mustafa Akyıldız^b,
Burcu Gören^b, Bülent Kalı^a, Abdurrahman Tablacı^a, Serkan Özkümüş^a,
Mahmut Eroğlu^a, Gökhan Gövercin^a, Kurtuluş Günay^a**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bÇ.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^cF.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

(nailyildirim@gmail.com)

ÖZ

Doğu Toros Orojenik Kuşağı içerisindeki inceleme alanında, Neotetis'in güney kolunun evrimi ile ilişkili nap zonuna ait tektonomagmatik/stratigrafik birimleri kesen Üst Kretase yaşlı Baskil Granitoidleri hakim litolojiyi oluşturur. Volkanik yay ortamında oluşmuş I tipi kalk-alkalen karakterli Baskil Granitoidleri, mafik-felsik derinlik kayalar ve yarı derinlik kayalarınca temsil olunur.

İnceleme alanındaki Fe-oksit-Cu cevherleşmeleri, diyoritik kayaların kuvars-diyorit porfir bileşimli intrüziflerce kesilmesiyle ilişkilidir. Fe-oksit cevherleşmeleri, yaygın olarak diyoritlerde gelişmiş sodik-kalsik alterasyon (aktinolit-epidot-klorit-manyetit) içerisindeki ender manyetit damarları ile yoğun manyetit saçınımları şeklindedir. Geç evrede gelişen potasik alterasyon (biyotit-kuvars-klorit-K-feldispat-anhidrit) daha çok kuvars-diyoritlerde izlenmesine karşın, yer yerde sodik-kalsik alterasyonu maskeler. Bu durum hibrid potasik-kalsik (biyotit-aktinolit-manyetit) alterasyon birlikteliğine yol açmıştır. Sahada dar alanlarda izlenen serisitik alterasyon ise önceki alterasyonları üzerler ve serisit-karbonat-kuvars-hematit birlikteliği sunar.

Sodik-kalsik alterasyonda cevher minerali olarak yaygın manyetit, ender sülfid (pirit-arsenopirit-kalkopirit-sfalerit-galen) mineralleri izlenirken, M-tipi (aktinolit-manyetit) damarlar bu zonda karakteristiktir. Potasik alterasyon zonunda ise geç evre sülfid cevherleşme ürünü olan kuvars-molibdenit±pirit±kalkopirit damarları (B-tipi) ile kuvars-pirit±kalkopirit±arsenopirit (D-tipi) damarları ve ender manyetit saçınımları bulunur.

Cevherleşme sahasında 1 km²'lik alanda mostra veren sodik-kalsik alterasyonun, sondaj çalışmalarında yaklaşık 400m kalınlığa sahip olduğu belirlenmiş olup, ~ % 10 Fe (toplam) içeriğiyle önem arz etmektedir. Bu alterasyon zonu içerisinde As-Cu-Pb-Zn-Mo konsantrasyonları da izlenebilmektedir. Cevherleşme sahasında genellikle sodik-kalsik alterasyonun altında (>400m) yer alan potasik alterasyon zonu, B-tipi ring damarlarındaki Mo-Cu ve D-tipi damarlarda Cu-As konsantrasyonlarıyla karakterizedir.

Baskil güneyinde izlenen bu cevherleşmeler önceki çalışmalarda porfiri tip cevherleşmeler olarak tanımlanmıştır. Fe-oksit içeren sodik-kalsik alterasyon zonu ilk kez bu çalışma ile belirlenmiş olup, cevherleşmelerin oluşum modeli yeniden değerlendirilerek farklı bir yaklaşım

getirilmiştir. Cevherleşmelerin; belirgin alterasyon tipleri, litolojik özellikleri, sülfid azlığı, mineral birlikteliği, düşük Ti içeriğine karşın zengin manyetit ve kısır porfiri cevher içerikleriyle Fe-Oksit-Bakır-Altın (IOCG) yataklarıyla benzeştiği düşünülmektedir. IOCG yataklarının derin bölümlerinde bulunması gereken sodik-kalsik alterasyon zonunun inceleme alanındaki mekansal dağılımı ise bölgenin tektonik evriminden kaynaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Güney Neotetis, IOCG yatakları, sodik-kalsik, Doğu Anadolu (Türkiye), Baskil*

FE-OXIDE-CU MINERALIZATION RELATED TO SOUTHERN NEOTETHYS ARC MAGMATISM: EASTERN ANATOLIA TURKEY (ELAZIĞ-BASKİL-TOPALKEM)

Nail Yıldırım^a, Cahit Dönmez^a, Esra Yıldırım^c, Mustafa Akyıldız^b, Burcu Gören^b, Bülent Kalr^a, Abdurrahman Tablacr^a, Serkan Özkümüş^a, Mahmut Eroğlu^a, Gökhan Gövercin^a, Kurtuluş Günay^a

^aMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

^bÇ.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

^cF.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

(nailyildirim@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is located in the Eastern Taurus Orogenic Belt. Prevalent lithology of the study area is Upper Cretaceous Baskil Granitoids that cut the tectonomagmatic-stratigraphic units of the nappe zone. I-type calc-alkaline Baskil Granitoids, which has formed in a volcanic arc setting, are represented by mafic-felsic plutonic rocks and hypabyssal rocks.

In the study area the Fe-oxide-Cu mineralizations are related to the intrusive relation between porphyritic quartz diorite and diorites. Fe-oxide mineralizations are shaped like rarely magnetite veins and commonly disseminated magnetite within sodic-calcic alteration (actinolite, epidote, chlorite, magnetite) which developed in diorites commonly. Potassic alteration (biotite-quartz-chlorite-K-feldspar-anhydride), which developed in the late phase, is observed in quartz-diorites mostly and overlies sodic-calcic alteration locally. Therefore, hybrid potassic-calcic (biotite-actinolite-magnetite) association was developed. Sericitic alteration, which outcrops locally in the field, overlies the previous alterations and exhibits sericite-carbonate-quartz-hematite association.

The ore minerals which observed in sodic-calcic alteration are commonly magnetite, rarely sulphide (pyrite-arsenopyrite-chalcocopyrite-sphalerite-galena) minerals. M type (actinolite-magnetite) veins are characteristic in this zone. There are quartz-molibdenite±pyrite±chalcocopyrite veins (B type) which are the late phase products of sulphide mineralization, and quartz-pyrite±chalcocopyrite±arsenopyrite (D type) veins and disseminated magnetites in potassic alteration zone.

It was determined that sodic-calcic alteration, which outcrops in a 1 km² area in the field, have 400 m thickness approximately, and have importance by its %12 Fe content. As-Cu-Pb-Zn-Mo concentrations can be observed in this alteration zone. Potassic alteration zone which takes part under sodic-calcic alteration (>400m) in the mineralization area generally, represented by Mo-Cu concentrations in B type ring veins and Cu-As concentrations in D type veins.

These mineralizations, which are observed at the south of Baskil, are defined as porphyry type mineralizations in the previous studies. Fe-oxide-bearing sodic-calcic alteration zone was determined for the first time in this study. This study brings a different approach by reexamining the generation model of mineralizations. It is thought that these mineralizations are similar

with IOCG deposits due to their significant alteration types, lithological features, scarcity of sulphide, mineral association, low Ti content in spite of rich magnetite content and low porphyritic ore content. The spatial distribution of sodic-calcic alteration in the study area is derived from the tectonic evolution of this region.

Keywords: *Southern Neotethys, IOCG deposits, sodic-calcic, East Anatolia (Turkey), Baskil*

**METALİK MADEN YATAKLARI VE ENDÜSTRİYEL
HAMMADDELER**

Metallic Mineral Deposits and Industrial Raw Materials

Poster/Posters

ALÇITAŞI MADENCİLİĞİNDE ANKARA’NIN ÖNEMİ

Akın Akbulut^a, Behzat Gökçen Demir^a, Tayfun Demirci^a, Nusret Güngör^a

^aMaden İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

(behzatgokcendemir@hotmail.com)

ÖZ

Alçıtaşı, 29.12.1999 tarihinde Bakanlar Kurulunca yayımlanan 99/13682 sayılı ve kalsit kararname ile “alçıtaşı (jips ve anhidrit)” şeklindeki ibareyle 3213 sayılı Maden Kanunu kapsamına alınmıştır. Bu süreçle birlikte, “alçıtaşı” genel ibaresiyle anhidrit, jips, ipeksi jips, albatr ve selenit gibi değişik jeolojik ortamlarda oluşabilen tüm türler, 3213 sayılı Maden Kanunu kapsamında değerlendirilmeye başlanmıştır. Türkiye’de alçıtaşı madenciliğinin arama aşaması arama ruhsatı ile üretim ve satış aşaması ise işletme ruhsatı ve işletme izni ile yapılmaktadır. Arama ruhsat dönemi, 1 yıl ön arama, 2 yıl genel arama ve 4 yıl detay arama dönemi şeklindedir. Ülkemizde Ankara, Bolu, Çankırı, Adana, Çorum, Niğde, Sivas, Erzurum, Kırıkkale, Karabük gibi illerimizde alçıtaşı rezervlerinin bulunduğu bilinmektedir, ancak madencilik açısından Ankara ve çevresindeki alçıtaşı yataklarının önemli ve ayrı bir yeri vardır. 30.11.2015 tarihi dikkate alındığında alçıtaşı madenciliğine konu olan 130 ruhsatın 49 tanesi Ankara ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Ayrıca, Maden İşleri Genel Müdürlüğüne yapılan beyanlar dikkate alındığında; son 3 yılda alçıtaşı adı altında yapılan maden üretiminin 2012 yılındaki 8.248.446 ton üretimin 4.059.387 tonu, 2013 yılındaki 9.790.097 ton üretimin 4.264.315 tonu, 2014 yılında yapılan 9.051.158 ton üretimin ise 4.515.230 tonu Ankara’da gerçekleştirilmiştir. Bu miktarlar, Maden Kanunu kapsamında yapılan alçıtaşı üretim miktarı açısından Ankara’nın payının %43-50 arasında değiştiğini göstermektedir. Ankara ayrıca kurulu alçıtaşı fabrikaları açısından da sektörde önemli ve özel bir yere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Alçıtaşı, Ankara, madencilik, mevzuat

THE IMPORTANCE OF ANKARA DISTRICT FOR GYPSUM MINING

Akın Akbulut^a, Behzat Gökçen Demir^a, Tayfun Demirci^a, Nusret Güngör^a

^aGeneral Directorate of Mining Affairs, Ankara

(behzatgokcendemir@hotmail.com)

ABSTRACT

Gypsum, the Council of Ministers dated 10.22.1999 date and 99/13682, the Mining Law No. 3213 has been included as gypsum and anhydride. Thus, gypsum, all types of which occur in different geological places as gypsum, gypsum silky, alabaster and selenite has begun to be considered under the Mining Law numbered 3213. In Turkey, exploration of gypsum mine is done by exploration license. Production and selling process of gypsum is done by exploitation license and exploitation permit. Exploration license period consists of one year pre-exploration term, two year general exploration term and four year detail exploration. Ankara, Bolu, Çankırı, Çorum, Nigde, Sivas, Erzurum, Kırıkkale, Karabük provinces are known with the gypsum reserves. However, there is a significant and important place in terms of mining of gypsum deposits in and around Ankara. When we consider the date 30.11.2015, there are 130 licenses in Turkey, and 40 out of 130 licenses are located in Ankara. In Addition According to the declaration by the mining company to General Directorate of Mining Affairs, In 2012 total production of gypsum was 8.248.446 ton, 4.059.387 ton gypsum of total production, In 2013 total production of gypsum was 9.790.097 ton, 4.264.315 ton gypsum of part of total production, in 2014 total production of gypsum was 9.051,158 ton, 4.515.230 tons gypsum of part of total production produced in Ankara. These amounts are made under the Mining Law of gypsum production in terms of quantity it shows that Ankara's share ranges between 43-50%. Also, in terms of factory installation of gypsum, Ankara has an important and special place in the industry.

Keywords: gypsum, Ankara, mining, legislation

ÇÖPLER ALTIN YATAĞI VE KABATAŞ PORFİRİ CU-MO-AU YATAĞI (İLİÇ-KEMALİYE-ERZİNCAN) İLK VERİLERİ

Necmettin Avcı^a, Gülşen Akan^b, Sabahattin Ak^c, Zekai Tekin^d

^aMaden İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

^bAntalya Valiliği, Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı, Antalya

^cMTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, Konya

^dMTA Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü, Sivas

(neavci@gmail.com)

ÖZ

Çalışma alanı, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Erzincan ilinin İliç ve Kemaliye ilçe sınırları içerisinde yer alır. Çalışma alanında Triyas'tan günümüze kadar değişik yaşlarda kaya türleri yüzeylenmektedir. İnceleme alanındaki litostratigrafik birimler yaşlıdan gence doğru; Permian-Alt Triyas yaşlı Keban metamorfizitleri, Triyas-Jura-Kretase yaşlı Munzur kireçtaşları, Kretase yaşlı Eriç ofiyolitli karışığı, Üst Kretase-Paleosen yaşlı Yakuplu ve Çöpler Granitoidleri, Üst Paleosen yaşlı Doğan Volkaniti, Alt-Orta Eosen yaşlı Dolugün Üyesi, Üst Eosen yaşlı Koçkar Volkaniti, Neojen yaşlı Kemah Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır. Yörede önceki yıllarda ofiyolit-granitoid ve granitoid kireçtaşı kontaklarında tespit edilen altın içeren silisli cevher oluşuklarının detay etütlerinin yapılması ve yörenin altın açısından öneminin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla, yörede yapılan jeolojik prospeksiyon çalışmalarında, 1/10.000 ölçekli detay jeolojik haritası oluşturulmuştur. Ayrıca 1/5000 ölçekli detay jeokimya çalışmaları, yarma çalışmaları da yapılarak muhtemel cevher damarları araştırılmıştır. Derlenen örneklerin kimyasal, jeokimyasal ve mineralojik-petrografik analizleri gerçekleştirilmiştir.

Yakuplu granitoidinin özellikle ofiyolitli kayalarla olan kontakt alanlarında, 360, 900, 2040 ve 9000 ppb Au gibi yüksek değerlerde altın zenginleşmelerine rastlanmıştır. Çöpler granitoidi kontakt alanlarında da 600 ve 2600 ppb gibi yüksek altın değerlerine rastlanmıştır. Kabataş köyü civarında Kabataş subvolkaniti kontakt alanlarında Munzur kireçtaşının kırık ve yarılmaz zonlarında altın yataklanmasının bulunabileceği öngörülmüştür. Bu bölgede kireçtaşı-jasperoid yayılım alanından derlenen örneklerde, çok değişik oranlarda altın zenginleşmelerinin olduğu ve en yüksek değer olarak 2910 ppb Au değeri görülmüştür. Parajenezde Cu, Pb, Zn ve Ag değerleriyle birlikte Mo, Sb ve Bi değerlerine de rastlanmıştır. Kuvars diyorit porfir türü kayalardan oluşan Kabataş subvolkaniti içinde, 200 x 1000 m. boyutlu bir alanda yüzey koşullarıyla da izlenebilen porfir Cu, Mo ve Au cevherleşmesi tespit edilmiştir. Ayrıca Sabırlı köyü civarında yapılan çalışmalar sonucu, tenörü 400-1000 ppb arasında değişen altınlı demirli silisli oluşumlar belirlenmiştir.

Bu çalışma ile, Erzincan-İliç-Kemaliye bölgesinde yapılan çalışmaların ilk sonuçları sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yakuplu granitoidi, Çöpler granitoidi, Kabataş subvolkaniti, Cu-Mo-Au cevherleşmesi.

ÇÖPLER GOLD DEPOSIT AND KABATAŞ PORPHYRY CU-MO-AU DEPOSIT (İLİÇ-KEMALİYE-ERZİNCAN) PRELIMINARY DATA

Necmettin Avcı^a, Gülşen Akan^b, Sabahattin Ak^c, Zekai Tekin^d

^aGeneral Directorate of Mining Affairs, Ankara

^bAntalya Governorship, Directorate of Investment Monitoring and Coordination, Antalya

^cGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration Middle Anatolia 2nd Regional Directorate, Konya

^dGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration Middle Anatolia 1st Regional Directorate, Sivas

(neavci@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is located in the border of Erzincan province, İliç and Kemaliye towns in Eastern Anatolia Region. Rocks of different ages, from Triassic to the present, are located in the field. The lithostratigraphic units consist of, from older to younger, Permian-Early Triassic Keban Metamorphics, Triassic-Jura-Cretaceous Munzur Limestones, Cretaceous Eriç Ophiolitic melange, Late Cretaceous-Paleocene Yakuplu and Çöpler Granitoids, Late Paleocene Doğan Volcanics, Early-Middle Eocene Dolugün Member, Late Eocene Koçkar Volcanics, Neogene Kemah Formation and quaternary alluvium. In the region, in the past, the detailed research of gold-bearing silica mineral deposit occurrences in the ophiolite-granitoid and granitoid limestone contacts and importance of the region in terms of gold was done.

For this purpose, detailed 1/10000 scaled geological map was created during the geological prospections. Moreover, 1/5000 scaled geochemistry studies and extraction works were done to research the possible mineral veins. Chemical, geochemical, minerological-petrographical analyses of collected samples were carried out.

High Au concentrations, such as 360, 900, 2040 and 9000 ppb, were observed in the Yakuplu granitoid, especially at the contact area with ophiolitic rocks. At the contact zones of the Çöpler granitoid, high Au concentrations, such as 600 and 2600 ppb, were detected. It is claimed that there can be gold mineralization within the cracks and cleavage zones of the Munzur Limestone which is one of the Kabataş sub-volcanics contact areas in the Kabataş Village region. In this region, in the samples collected from the limestone-jasperoid area, it is observed that there is maximum 2910 ppb Au. In the paragenesis, Mo, Sb and Bi with Cu, Pb, Zn and Ag values are observed. In the Kabataş subvolcanics, which is composed of quartz diorite porphyry type rocks, in the 200 x 1000m area, Cu, Mo and Au mineralization is also observed. Moreover, as a result of the researches being done in the Sabırlı village region, the formations with grade of 400-1000 ppb Au-Fe-Silica were identified.

With this study, the first results of the works being done in the Erzincan-İliç-Kemaliye region will be presented.

Keywords: Yakuplu granitoid, Çöpler granitoid, Kabataş subvolcanide, Cu,Mo,Au mineralization.

GÖRDES (MANİSA) VE SARIKAYA-ÇEKEREK-SORGUN (YOZGAT) PEGMATİTLERİNDEKİ SÜSTAŞLARININ EKONOMİK POTANSİYELİ

H. Baki Buzlu^a, Murat Hatipoğlu^{a,b}, Sevinç Özel^a, Yasemin Yardımcı^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı, 35380 Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doğal Yapı Taşları ve Süstaşları Anabilim Dalı, Tınaztepe Yerleşkesi 35370 Buca, İzmir

(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ÖZ

Süstaşı olarak değerlendirilebilecek bazı doğal oluşumlar, Türkiye’de iki önemli pegmatit yatağı içerisinde bulunmaktadır. Bunlar, Gördes (Manisa) ve Sarıkaya-Çekerek-Sorgun (Yozgat) pegmatitleridir. Bu oluşumlar, makroskopik yapılı süstaşlarının ekonomik boyutlarda barındırmaları nedeniyle, Türkiye süstaşı potansiyeli içersine dâhil edilmektedirler. Bu çalışmada, iki pegmatit yatağında yer alan süstaşlarının gemolojik özellikleri ve ekonomik potansiyelleri incelenmiştir.

Gördes (Manisa) yöresinde süstaşlarından akuvamarin (beril grubu), disten, nefrit (amfibol grubu) ve şörl (turmalin grubu) bulunmaktadır. Akuvamarinler ve şörl (siyah turmalinler), Manisa’nın Borlu-Gördes-Demirci ilçeleri arasında bulunan Kuzuköy ve Kovancı köyleri arasında bulunur. Akuvamarin zonlanma göstermeyen pegmatoid damarları içerisinde, 0,23 kg/m³ tenörde bulunmaktadır. Şörl, gnayslar içerisinde iri kristaller olarak bulunmaktadır. Distenler, Borlu-Demirci yolu üzerindeki Ahmetli, Durhasan, İsmailler ve Üşümüş köyleri civarlarında gözlenmektedir ve şistler içerisinde bulunmaktadır. Nefritlere, Gördes-Borlu ilçeleri arasındaki yol üzerindeki yarmalarında gözlenir ve şistler içerisinde genelde yumru şekilli yapılarda bulunmaktadır. Bununla beraber, Gördes pegmatitlerinde çok iri boyutlu kristalin kuvars ve feldspat türleri de yer almaktadır.

Sorgun-Sarıkaya-Çekerek (Yozgat) yöresindeki süstaşları ise morganit, goşenit ve heliodor (beril türleri) ile rubellit (turmalin türü) süstaşlarıdır. Bu örnekler, özellikle Sarıkaya ilçesi Kargılık Köyü civarında birçok alanda yüzlek veren lökogranitler, pegmatitler ve skarn benzeri kayaların içerisinde gözlenmektedir. Çabuk kırılabilen, kırıntılı kaya içinde pembe turmalinler(rubellit) çoğunlukta olmak üzere, az miktarda siyah ve yeşil turmalinler gözlenmektedir. Kayanın sertleşen kısımlarında beril, morganit ve kuvars yer almaktadır. Bunlara feldspatlar eşlik eder. Bu mineraller (süstaşları) haricinde, tüm minerallerin küçük taneli bileşiminden oluşan matriks kayanın diğer bölümünü meydana getirmektedir.

Bu çalışma süresince, pegmatitlerde bulunan süstaşlarının ekonomik potansiyelleri hakkında veriler elde edilmiştir. Ekonomik açıdan gemolojik değeri olan bu süstaşlarının değerlendirilmesinin ülke ekonomisine katkı sağlayacağı şüphesizdir.

Anahtar Kelimeler: Pegmatit, Süstaşı, gemoloji, akuvamarin, disten, nefrit, şörl, rubellit, morganit, goşenit, heliodor.

ECONOMICAL POTENTIAL OF GEMSTONES IN THE GÖRDES (MANİSA) AND SARIKAYA-ÇEKEREK-SORGUN (YOZGAT) PEGMATITES

H. Baki Buzlu^a, Murat Hatipoğlu^{a,b}, Sevinç Özel^a, Yasemin Yardımcı^a

^aDokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı, 35380 Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doğal Yapı Taşları ve Süstaşları Anabilim Dalı, Tınaztepe Yerleşkesi 35370 Buca, İzmir

(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Some natural occurrences that can be considered as gemstones are located in two major pegmatite deposits in Turkey. These are the Gördes (Manisa) and Sarıkaya-Çekerek-Sorgun (Yozgat) pegmatites. These formations, because they contain macroscopic gemstones in the economic dimension, are included in the potential of the gems of Turkey. In this study, gemological properties and economic potential of gemstones located in the two pegmatite bodies were examined.

In the Gördes (Manisa) region, ornamental stones of aquamarine (beryl group), kyanite, nephrite (amphibole group) and schorl (tourmaline group) are present. Aquamarine and schorl (black tourmalines) are found in the towns of Kuzuköy and Kovancı villages located between Borlu-Gordes and Manisa-Demirci. Aquamarine occurs in the pegmatoid veins showing no zoning, with a grade of 0.23 kg / m³. Schorl is found in large crystals in gneisses. Kyanite is observed around the Ahmetli, Durhasan İsmailler and Üşümüş villages on the Borlu-Demirci and found in the schists. Nephrite is seen on the roadcuts along the road between Gördes-Borlu and often found in the nodules inside the schists. However, very coarse-grained quartz and feldspar crystals also exist within the Gördes pegmatites.

The gemstones in the Sorgun-Sarıkaya-Çekerek (Yozgat) region are morganite, goshenite and heliodor (Beryl variety) and rubellite (tourmaline variety). These examples are particularly found in the leucogranites, pegmatites and skarn-type rocks that outcrop widely around the Kargılık village of the Sarıkaya district. Pink tourmalines (rubellite) being the majority, a small amount of black and green tourmalines are observed in the easily broken clastic rocks. In the durable parts of the rock, beryl, morganite and quartz occur. They are associated with feldspar. Apart from these minerals (gemstones), the matrix composed of fine-grained assemblage of the all minerals constitutes the other part.

During this study, the data concerning the economic potential of these gemstones located in the pegmatites were obtained. There is no doubt that the evaluation of these gemstones of gemological value will contribute to the economy of our country.

Keywords: Pegmatites, gemstone, gemology, aquamarine, kyanite, nephrite, schorl, rubellite, morganite, goshenite, heliodor

GAMA IŞINI ANALİZİ İLE KUYULAR ARASINDA KÖMÜR DAMARI DENEŞTİRMESİ: ÇELTİKÇİ BASENİ ÇALIŞMASI

Akın Çil^a, Selin Karagüllü^a, Yıldırım İsmet Koçak^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(akincil.geo@gmail.com)

ÖZ

Jeofiziksel loglama uygulamaları modern endüstride dikkate değer bir ilgi kazanmıştır. Jeofiziksel kuyu loglaması, kömür barındıran alanlarda, kalınlık, varlık, devamlılık, akışkan içeriği, litoloji, sığ ve derin gömülmüş kömür yataklarının deneşirmesi hakkında detaylı bilgi sunduğu için kömürde olduğu kadar gaz ve petrol aramasında ve değerlendirilmesinde gereklidir. Çalışma alanı olan Çeltikçi Baseni, Pontidlerin içindeki Üst Kretase akresyon prizması ile Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) güneyinde bulunan Galatya Volkanik Bölgesi'nin (GVB) bir parçasıdır. Bölgedeki yüzlek veren birimler aşağıdan yukarıya doğru, Miyosen volkanikleri, kömür içeren Çeltikçi Formasyonu, Pliyo-Kuaterner ve Kuaterner birimler olarak sınıflandırılmıştır. Gama ışın verileri, Çeltikçi Baseni'nde kömür arama safhasında açılan kuyulardan elde edilmiştir. Bu verilerin elde edilmesinden sonra, her bir kuyu için kendine özgü gama ışın paternleri belirlenmiştir. Bu paternler jeoteknik verilerin yardımıyla birden çok kömür damarı ayrıştırılmıştır. Çeltikçi Baseni'nin ihmal edilebilir bir hata payıyla tamamen anlaşılabilmesi için, her bir kömür damarı kuyular arasında deneştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeofiziksel kuyu loglaması, gama ışını loglaması, kömür damarı, deneş-

tirme, Çeltikçi Baseni

COAL SEAM CORRELATION BETWEEN BOREHOLES BY GAMMA RAY LOG ANALYSIS: ÇELTIKÇI BASIN CASE STUDY

Akın Çil^a, Selin Karagüllü^a, Yıldırım İsmet Koçak^a

^aMiddle East Technical University Department of Geological Engineering

(akincil.geo@gmail.com)

ABSTRACT

Applications of geophysical logging have gained significant attention in a modern industry. Geophysical well logging is essential for coal as well as gas and oil exploration and evaluation as they offer the opportunity to provide detailed information on the thickness, existence, continuity, fluid content, lithology, correlation of shallow to deeply buried coal beds in coal-bearing areas. The study area, Çeltikçi Basin, is a part of the Galatean Volcanic Province (GVP) which is located on an Upper Cretaceous accretionary prism within the Pontides and to the south of North Anatolian Fault Zone (NAFZ). The units exposed in the area are classified as, from bottom to top, Miocene volcanics, Çeltikçi Formation which includes the coal beds, Plio-Quaternary and Quaternary units. Gamma ray data was obtained from those boreholes which are drilled for coal field exploration stage in Çeltikçi Basin. Having obtaining the gamma ray data, distinct gamma ray patterns were identified for each individual borehole. Those patterns were differentiated with the aid of geotechnical logging data into multiple coal seams. Each coal seam was correlated through boreholes to have a complete understanding about the Çeltikçi Basin with a negligible error.

Keywords: Geophysical well logging, gamma ray logging, coal seam, correlation, Çeltikçi Basin

MURGUL BAKIR YATAĞINDA BULUNAN JİPS OLUŞUMUNUN KÖKENİ

Ali Sait Çol^a, Nevzat Özgür^b, Tuğba Arife Çalışkan^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Isparta

(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Karadeniz Bölgesi metalojenik kuşağında bulunan masif sülfid yatakları altere olmuş Senoniyen yaşlı 150-300 m kalınlık gösteren dasitik piroklastiklere bağlıdır. Metalojenik kuşağın doğusunda (Cu >> Pb + Zn) şeklinde Cu üstünlüğü bulunurken (Tip: Murgul) batıda (Pb + Zn >> Cu) şeklinde (Tip: Madenköy ve Lahanos) Pb + Zn daha çok olarak görülmektedir. Jenetik olarak doğuda bulunan Murgul ve benzeri yataklar ada yayına bağlı olarak kıtasal koşullarda oluşmuş olup subvolkanik-hidrotermal oluşuğa işaret ederek daha çok Kuroko tipi yataklar ile Porfiri tipi yataklar arası bir geçişi temsil ederler. Murgul Cu yatağında cevherleşme 300 m kalınlığa kadar ulaşan dasitik piroklastiklerle ilişkilidir. Bu piroklastikler araştırılan alanda 20-50 m kalınlıkta olan tüf-kumtaşı-kireçtaşı formasyonu ve 500 m kalınlığa kadar ulaşan cevhersiz dasit lavları tarafından örtülmektedir. Murgul cevherleşmesinin içinde bulunduğu yaklaşık 300 m kalınlığa sahip olan dasitik piroklastik seviye hidrotermal çözeltiler ile ilk volkanik etkinliğin son safhasında şiddetli alterasyona maruz kalmış ve bunun sonucunda masif sülfid cevherleşmesi ortaya çıkmıştır. Burada alterasyon (i) ilk fazı oluşturan kaolenleşme ve serizitleşmeden oluşurken (ii) son faz baştan sona kadar devam eden silisleşme ürünü olmaktadır.

Murgul Cu yatağını oluşturan Anayatak ve Çakmakkaya cevherleşmesinin oluşumunun, yörede bulunan atmosferik koşullar altında kısa zaman aralığında meydana gelen süperjen alterasyon ve erozyon olaylarından önce tamamlanmış olması gerekmektedir. Ayrıca belirtilen bu kısa zaman aralığını yerel belirleyici (regional marker) olarak adlandırılan sedimantasyona uğramış piroklastikler ve sedimentler (Murgul Cu yatağında maksimum 10 m kalınlık) temsil etmektedir. Bunlar yörede egemen olmuş karasal ortam koşulları için önemli bir ögeyi oluşturmaktadır. Bu yerel belirleyici (marker bed) cevher içerikleriyle birlikte dasitik piroklastiklerin atmosferik koşullar altında yüzeysel olarak sedimantasyonu ve alterasyonu sonucu oluşumu olarak yorumlanmaktadır. Burada eskiden var olan Bognari yatağının üst seviyelerinde bulunan jips merceği atmosferik koşullar altında oluşmuş bir breşik cevherleşmeye işaret etmektedir. Burada jips oluşumları bazı araştırma sonuçlarının aksine atmosfer koşulları ile bağlantılı olan ortamda sülfid minerallerinin oksitlenmesiyle ilişkin olabilir. Çakmakkaya yatağında altere olmuş dasitik piroklastikler içinde bulunan jips oluşumları yukarıda belirtilen oluşumlardan farklı olup jips minerallerinin kökeni altere olmuş volkanik kayalar içerisinde bulunan Fe-okisit ve/veya Fe-hidroksit fazlarının indirgenmesiyle deniz suyu sülfatının jipslerin oluşumuna neden olduğu ortaya çıkmaktadır. Anayatak ve Çakmakkaya cevherleşme kütlelerinde dasitik piroklastikler içinde bulunan jips mineralleri cevherleşme ile herhangi bir parajenez ilişkisi olmayıp cevherleşme öncesi oluşmuştur. Daha sonra araştırılan alan tektonik olarak bir yükselmeye maruz kalmış ve akabinde karasal koşullar altında Murgul cevherleşmesi oluşmuştur. Yoğun altere olmuş ve masif sülfid cevherleşmesini içeren dasitik piroklastik yan kayalar az

altere olmuş cevhersiz dasit lavları tarafından örtülmektedir. Burada cevherleşme hiçbir yerde yan kayaç ile cevhersiz dasit lavları arasında yer alan kapanları (marker bed) geçmemektedir. Bu durum cevherleşmenin atmosferik koşullar altında meydana gelen süperjen alterasyon ve erozyon ile birlikte dasit lavlarının oluşumundan önce meydana geldiğini göstermektedir. Cevherleşme yan kayaçları olan dasitik piroklastikler “cevher ilişkili breşler” “ore-related breccias” kayaçları ile yapısal benzerlikler göstermektedir. Bu durum Murgul Cu yatağı ve yakın çevresinde yerel yüzeysel breşleşme olabileceğini ve bunun da sisteme gerekli olan sıcaklığı sağlayan çok kez tekrarlanan volkanik etkinlikler ile oluşabileceğini göstermektedir, çünkü burada birkaç yüz metre mesafede bunu ıspatlayan aynı zamanda oluşmuş volkanik domlar bulunmaktadır. Porfiri Cu yatakları ile Murgul Cu yatağı konsantrik olan alterasyon ve mineralizasyon modeli bakımından bazı benzerlikler gösterse de her ikisi arasında bazı önemli farklılıklar görülmektedir: (i) Murgul Cu yatağında yüksek tenörlü cevher genellikle cevher kütlelerinin merkezinde bulunmaktadır, (ii) Murgul Cu yatağı alterasyonu incelendiğinde potasik alterasyonzoneu görülmemektedir ve (iii) Murgul’da cevherleşmenin yüzeye oldukça yakın bir lokasyonda meydana gelmiş olması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz Bölgesi, Murgul, Cu yatağı, jips oluşumları, Cu yatağı jenezi

Bu çalışma Süleyman Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından parasal desteklenen 2511-M-10 ve 3680-YL2-13 projeleri kapsamında gerçekleştirilmiştir.

GENESIS OF THE GYPSUM MINERALS IN THE COPPER DEPOSIT OF MURGUL

Ali Sait Çol^a, Nevzat Özgür^b, Tuğba Arife Çalışkan^b

^aSüleyman Demirel University, Institute of Natural and Applied Sciences, Isparta

^bSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Isparta
(nevzatozgur@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

The massive sulfide deposits in the Eastern Pontides metallogenic belt are assigned to 150-300 m thick dacitic pyroclastics of Senonian age. In the east of the metallogenic belt, there is a ratio of (Cu >> Pb + Zn; type Murgul), there is a ratio of (Pb+Zn >> Cu; type Lahanos and Madenköy) in the west. Genetically, the Cu deposit of Murgul and other massive sulfide deposits located in the east can be classified as the subvolcanic-hydrothermal type with a Senonian island-arc volcanism under predominant terrestrial conditions and represent a transition between Kuroko-type and copper porphyries. The mineralization in the Cu deposit of Murgul is associated with dacitic pyroclastics with a thickness up to 300 m. In the study area, this pyroclastic sequence is overlain by a 20-50 m tuff-sandstone-limestone formation and 500 m thick barren dacitic lava flows. The dacitic pyroclastic sequence with a thickness up to 300 m in which Cu deposit of Murgul is located has been altered intensively in the last stage of the first volcanic activity. Massive sulfide deposits have been emerged as a result. Hydrothermal alteration may be classified as (i) advanced argillic and phyllic alteration as first phase and (ii) silicic alteration as the last phase.

The formation of the Anayatak and Çakmakkaya orebodies forming the Cu deposit of Murgul must have been completed before supergene alteration and erosion occurring in short periods of time under atmospheric conditions in the area. Furthermore, pyroclastics and sediments (up to 10 m) in the Cu deposit of Murgul represent the short time interval as marker bed. These are an important element for the terrestrial conditions dominated in the area. The local identifier marker bed with ore under atmospheric conditions at the surface, sedimentation dacitic pyroclastics and alteration is interpreted as the result of the erosion events. The gypsum lens located at the upper level of the formerly existing Bognari orebody refers to a brecciated mineralization formed under atmospheric conditions. Here the gypsum formations can indicate an environment of oxidation of sulphide minerals associated with atmospheric conditions, unlike some of the research results. In the Çakmakkaya orebody, gypsum minerals found in altered dacitic pyroclastics are different in genetically comparison to above described gypsum minerals. The origin of gypsum minerals can be attributed to seawater sulfates reduced by Fe-oxide/-hydroxide phases. Gypsum minerals in pyroclastics of Anayatak and Çakmakkaya orebodies are not related to host rocks ore mineral assemblage and must have been formed prior to sulfide mineral assemblage. Later on, investigation area was exposed to tectonic uplift, and subsequently the Cu deposit of Murgul formed under terrestrial conditions. The intensively altered dacitic pyroclastic host rocks of Senonian age are overlain by less altered barren dacitic lava flows. There, the mineralization does not pass the marker bed between host rocks and barren dacitic lava flows. It shows that the mineralization has been completed before supergene alteration and erosion together with the formation of the barren dacitic lava flows.

Dacitic pyroclastics as host rocks show some similarities with “ore-related breccia”. This indicates surficial brecciation in the Cu deposit of Murgul and environs which can be occurred by repeated volcanic activities providing required temperatures in the system, because there are contemporaneous formed volcanic domes in a few hundred meters distance which prove the above mentioned brecciation.

Although porphyry Cu deposits and Cu deposit of Murgul have some similarities in terms of the model of the hydrothermal alteration, there are some important differences: (i) high-grade ore is generally located in the center of ore body, (ii) when Murgul deposit investigated the alteration does not appear potassic alteration zone and (iii) Murgul at a location fairly close to the surface mineralization is must have occurred.

Keywords: *Eastern Pontides, Murgul, Cu deposit, gypsum formations, genesis of Cu deposits*

This study was supported by SDÜ BAP projects 2511-M-10 and 3680-YL2-13.

ÇELTİKÇİ-TÜRKİYE KÖMÜR HAVZASINDAKİ KÖMÜR TABAKALARININ AKUSTİK KUYU GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİYLE JEOTEKNİK AÇIDAN İNCELENMESİ

Barbaros Demircan^a, Jamie Can Brown^a, Esra Gülşen^a

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06531, Ankara-Türkiye

(bobdemircan7@gmail.com)

ÖZ

Akustik kuyu görüntüleme sistemi kuyu dvarının 360°lik görüntüsünü oluşturur. Akustik kuyu görüntüleme ile elde edilen doğru ve odaklı yapısal veriler sayesinde o bölgeye ait yorumlar yapılabilir. Süreksiz yapıların eğim miktarı ve eğim doğrultusu tespit edilebilir. Bu veriler daha sonra jeoteknik çalışmalarda kullanılabilir. Kömür madenlerinde jeoteknik araştırma yapmak çok önemlidir çünkü madenin çökmesiyle karşılaşılabilir ve bu olumsuzlukların önlenmesi gerekir.

Çalışma alanı, Çeltikçi, Ankara'nın kuzey batısında yer almaktadır. Çeltikçi Galatya Volkanik Bölgesi'nin (GVB) bir parçasıdır ve bu bölge de Orta Anadolu'nun kuzey batısındaki Neojen-Pontid tektonik kuşağının bir parçasıdır. Neojen birimler Çeltikçi Havzası'nda görülmektedir.

Bu çalışmada; Çeltikçi Kömür Bölgesi'nde bulunan 3 adet kuyuya, akustik kuyu görüntüleme uygulanarak her bir kuyunun süreksizlik yüzeyleri (kırık, yatak düzlemi ve fay düzlemi) , bunların eğim ve eğim doğrultusu detaylı bir şekilde belirlenmesi amaçlanmıştır. Süreksizlik verilerini aldıktan sonra kutup diyagramları hazırlanmıştır. Kutup diyagramlarından elde edilen veriler çatlak kümelerinin elde edilmesi için kullanılmıştır. Bu oluşturulan çatlak kümeleri yoğunluk analizi için kullanılabilir. Akustik kuyu görüntüleme sistemiyle elde edilen bu verilerle çatlak analizi istenen herhangi bir derinlik aralığı için yapılabilir. Bu nedenle; akustik kuyu görüntüleme, geleneksel kuyu loglama metoduyla elde edilemeyecek verileri elde etmemizi sağlar.

Sonuç olarak; Çeltikçi Havzası'ndaki açık ocakların çevresinden elde edilen çatlak yoğunluğu ölçümleri zayıf zonların derinliğe bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Çatlak yoğunluğu derinliğin artmasıyla azalmaktadır. Çatlak yoğunluğunun belirlenmesi kömür madenleri için önemlidir çünkü zayıf çöküntü problemlerine neden olabilir. Bu çalışma; Çeltikçi Kömür Havzası'ndaki zayıf zonların belirlenmesinde yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akustik Kuyu Görüntüleme, Çeltikçi, Kömür, Çatlak Yoğunluğu, Maden

GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF COAL SEAMS BY USING ACOUSTIC BOREHOLE IMAGING IN CELTIKCI COAL BASIN, TURKEY

Barbaros Demircan^a, Jamie Can Brown^a, Esra Gülşen^a

^aDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University,
06531, Ankara-Turkey
(bobdemircan7@gmail.com)

ABSTRACT

Acoustic borehole imaging produces a 360° oriented image of the borehole wall. Structural interpretations can be made by using accurate and oriented structural data obtained from the acoustic borehole imaging. Dip amount and azimuth of the discontinuities can be determined. These data can then be used for geotechnical studies. In coal mines geotechnical investigation is very critical because failure in the mines can occur and this needs to be prevented.

The study area, Celtikci, is located at NW Ankara. Celtikçi is a part of the Galatean Volcanic Province (GVP) which is a part of the Neogene Pontide tectonic belt of northwest Central Anatolia, Turkey. Neogene units are exposed in the Celtikci Basin.

In this study, acoustic borehole imaging was applied for 3 wells which are located in the Celtikci Coal District. For each well, discontinuity surfaces (fracture, bedding plane, and fault plane) and their dip and azimuth were determined in detail. After obtaining the discontinuity data pole diagrams were prepared. The data obtained from the pole diagrams were used to get the clusters of fractures. Fracture clusters can be used for fracture density analysis. Fracture analysis can be performed for any desired depth interval. Therefore; acoustic borehole imaging gives unique information which cannot be gained from a conventional borehole.

In conclusion, fracture density measurements of Celtikci Basin around open pit site reveal that the weak zones are depth dependent. Fracture density decreases with depth. Determination of the fracture density is crucial for coal mines because the weak zones can cause failure problems. Therefore; this study will help the investigation of the weak zones in Celtikci Coal Basin.

Keywords: *Acoustic borehole imaging, Celtikci, Coal, Fracture density, Mining*

GÜNEYKÖY UŞAK (EŞME) YÖRESİNDEKİ ARSENOPİRİTLİ ALTIN OLUŞUMLARININ JEOLOJİK VE MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİ

Öznur Kanaat^a, Asuman Kahya^b

^aAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, Aksaray, Türkiye

^bMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye
(asuman27@gmail.com)

ÖZ

İnceleme alanı Batı Anadolu Bölgesi'nde, Menderes Masifini oluşturan metamorfik birimler içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanında temelde Menderes Masifine ait Prekambriyen yaşlı birim ve onu üzerleyen Paleozoyik-Erken Tersiyer yaşlı örtü serilerinden oluşur. Menderes Masifinin temel kayaları olan metamorfik birimleri oluşturan şistlerde ve gnayslarda arsenopiritli-kuvars damarları yer almaktadır. Kayaçta baskın ölçüde izlenen ana cevher minerali arsenopirittir. Bu çalışmada bu mineralin mineralojik ve jeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Arsenopiritler çoğunlukla özşekilsiz ve/veya yarı özşekli kataklastik özellikli, olarak gözlenmektedir. Arsenopiritlerin tane büyüklükleri çoğunlukla < 5-150 mikrometre arasında değişmektedir. 600 mikrometre ve daha iri arsenopiritlerde gözlenmiştir. Arsenopiritler tane sınırları ve çatlaklardan itibaren skordite dönüşmüştür. Arsenopiritlerin aralarında ve/veya çatlaklarında pirit mineralleri de tesbit edilmiştir. Bazı piritlerin markazite dönüştüğü bazısında limonite dönüştükleri belirlenmiştir. Altının tane boyutu 30-100 µm'dur. Bazı kesimlerde tek taneler halinde görülen altın, bazı kesimlerde ise daha küçük taneli olarak gruplar halinde arsenopiritlerin içerisinde gözlenmektedir. Yapılan analiz sonuçlarına göre cevherli örneklerin Au içeriği 0.5 ppm ile 10 ppm arasında; Ag içeriği 20.4 ile 0.1 ppm, Ni içeriği 156-20 ppm; Cu içeriği 9.0 ile 19.9 ppm; Pb içeriği 363 ile 6.2 ppm; Zn içeriği 2 ile 32 ppm; As içeriği 1000 ppm'den büyük; Cd içeriği de 0.1 ppm civarında olduğu belirlenmiştir. Arsenopiritlerdeki S 34 % değerleri -3.7 ile -10.6 aralığında değişmektedir. Bu veriler sülfürün yerel yan kayaçlardan ve çok az da magmatik kayaçlardan geldiğini göstermektedir. Arsenopiritli kuvars damarlarından alınan örneklerden kuvars ve kalsit kristallerinde yapılan sıvı kapanım çalışmasına göre cevherleşmeyi oluşturan çözeltilerin homojenleşme sıcaklığı 270-440 oC de, cevherli çözeltilerin tuzluluk değeri ise %3.4 ile 14 NaCl olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Au, arsenopyrite, Menderes Masifi, Güneyköy, Uşak

MINERALOGICAL AND GEOLOGICAL PROPERTIES OF AU OCCURRENCES RELATED TO ARSENOPYRITE IN GÜNEYKÖY UŞAK (EŞME) AREA

Öznur Kanaat^a, Asuman Kahya^b

^aAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, Aksaray, Türkiye

^bMTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye
(asuman27@gmail.com)

ABSTRACT

The study area occurs in the metamorphic units of the Menderes Massif in Western Anatolia Region. The study area consists of Precambrian aged unit belonging to Menderes Massif at the basement and the overlying Paleozoic-Early Tertiary cover units. Arsenopyrite-quartz veins occur in the schists and gneisses that make up the metamorphic units of Menderes Massif. Arsenopyrite is the main ore mineral predominantly found in the rock. In this study, mineralogical and geochemical properties of this mineral were investigated. Arsenopyrite is commonly euhedral and /or subhedral, and has cataclastic properties. Grain size of arsenopyrite generally changes between <5-150 micrometer, however arsenopyrite with large grain sizes >600 micrometer is also observed. Arsenopyrite turns into scordite along the crystal boundaries and fractures. Pyrite minerals occur in the fracture of arsenopyrite and /or between the arsenopyrite crystals. Some pyrite turns into marcasite. Grain size of Au is 30-100 µm. In some parts, Au is seen as a single crystal, whereas in some parts it is found as a group of small grains in arsenopyrite. According to analysis results, Au content of ore sample changes between 0.5 ppm and 10 ppm; Ag content changes between 20.4 and 0.1 ppm; Ni content varies between 156-20 ppm; Cu 9.0 - 19.9 ppm; Pb content is 363 - 6.2 ppm; Zn is 2 - 32 ppm. δ³⁴S values of scordite minerals vary from -3.7 to -10.6 ‰ V-CDT and this values indicate that source of sulfur in the hydrothermal solution derived from around rock and very little magmatic effect. As a result of the fluid inclusion study in quartz and calcite crystals from the arsenopyrite-quartz vein, it is determined that homogenization temperature of solution is between 270-440 oC, and salinity of solution is 3.4 - 14 % NaCl.

Keywords: Au, arsenopyrite, Menderes Masifi, Güneyköy, Uşak

DUMLUCA DEMİR YATAĞI (DİVRİĞİ-SİVAS) CEVHERLEŞMESİNİN İZ ELEMENT İÇERİKLERİ

Ceyda Öztürk, Taner Ünlü^a, Cumhur Özcan Kılıç^a, Deniz Tiringa^b

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^bMaden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara

(cozturk@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Dumluca demir yatağı ve çevresinde, Munzur kireçtaşı üzerine Mestrihtiyen öncesi yaşta tektonik olarak yerleşmiş olan Güneş ofiyolitine özgü serpantinitle, tüm birimleri kesen mafik ve felsik intrüzif kayalardan oluşan Dumluca plütönu (Üst Kretase-Paleosen) ve Yamadağ volkanitleri (Pliyosen) görülmektedir. Dumluca demir yatağında ağırlıklı biçimde manyetitlen oluşan cevher, serpantinitle ile Dumluca plütönu kantağında skarn mineralleri ile birlikte konumlanır.

Cevher örnekleri genelde ortalama % 44,55 Fe₂O₃, % 4,86 MgO, % 29,91 SiO₂, % 3,21 Al₂O₃ ve % 11,41 CaO ile 132,33 ppm Ni, 111,57 Co, 14 ppm Ba ve 3 ppm U içermektedir. İz elementlerin Kondrite göre normalize edilmiş spider diyagramlarında cevher örneklerinde hafif nadir toprak elementlerinin (LREE) ağır nadir toprak elementlerine (HREE) oranla daha fazla zenginleştiği görülmektedir. Eu* değerleri 0,79 ile 1,28 arasında olup bu değer pozitif ve pozitifeye yakın olduğu için cevheri oluşturan hidrotermal çözeltinin yüksek sıcaklıkta oluştuğu, ayrıca Ce* değerleri 1'den küçük olup 0,71 ile 0,57 arasında değiştiğinden cevher oluşumunda deniz suyu etkileşimi etkisinin gözlemlendiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dumluca demir yatağı, iz element, Eu anomalisi, Ce anomalisi

TRACE ELEMENT COMPOSITIONS OF ORE MINERALIZATION IN DUMLUCA IRON DEPOSIT (DİVRİĞİ- SİVAS)

Ceyda Öztürk, Taner Ünlü^a, Cumhuri Özcan Kılıç^a, Deniz Tiringa^b

^aAnkara University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, Ankara

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara

(cozturk@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The vicinity of Dumluca Iron Ore Deposit comprises the serpentinite unit of Güneş Ophiolite that emplaced tectonically over the Munzur Limestones before Maastrichtian, the Dumluca pluton (Upper Cretaceous-Paleocene) that is composed of felsic and mafic intrusive rocks cross-cutting all units, and the Yamadağ Volcanics (Pliocene) covering all the units below. The ore in the Dumluca iron ore deposit is mainly composed of magnetite and takes place at the contact between serpentinites and Dumluca pluton.

The ore samples are composed of mean 44.55 % Fe₂O₃, 4.86% MgO, 29.91% SiO₂, 3.21% Al₂O₃, 11.41% CaO and 132.33 ppm Ni, 111,57 Co, 14 ppm Ba, 3 ppm U. Spider diagrams prepared by Chondrite-normalized trace element values show that, ore samples are enriched in light REE in contrast with heavy REE. Eu values of ore samples are between 0.79 and 1.28. Because Eu* value is positive, this suggest that ore-bearing hydrothermal solution is formed at high temperatures. Also Ce* values are between 0.57-0.71, this shows the sea water effect in ore samples.*

Keywords: Dumluca iron ore deposit, trace element, Eu anomaly, Ce anomaly

BOZTEPE MEZRASI (ÇOBANDERE KÖYÜ-ARGUVAN-MALATYA) BÖLGESİNDEKİ ESKİ MADEN ATIKLARI VE BÖLGE MADENCİLİĞİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Erdem Şahin^a, Murat Erdoğan^b

^aGümüşhane Üniversitesi, Bağlarbaşı Mahallesi, 2900, Gümüşhane

^bRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fener, 53100, Rize

(erdemsahin501@gmail.com)

ÖZ

Malatya Arguvan yöresi eski dönemlerden beri çeşitli metalik madenlerin yanında demir madenlerine de evsahipliği yapmıştır. Bu mineralizasyon yöresinin çeşitli bölgelerinde gözlenmekte olup, mevcut işletmelerin haricinde yöredeki eski madencilığe ait cürüflarda bölgede yapılan madencilik faaliyetleri ait önemli bilgiler vermektedir.

İnceleme sahası Yamadağ volkanikleri yüzelemektedir. Yamadağ volkanikleri Doğu Anadolu'da geniş yayılım sunan Miyosen volkanizmasının bir parçasını oluşturmaktadır. Yamadağ volkanitleri, tabanda bazaltik bileşimli lav akıntıları ile başlamakta, üste doğru piroklastikler ve bazaltik-andezitik lav akıntıları ile son bulmaktadır.

Madencilik çalışması yapılan bölgelerdeki eski imalat atıkları çalışma alanına yakınlığı bilinmektedir. Demir mineralizasyonu açısından oldukça zengin olan Arguvan yöresinde de çalışmalarımız kapsamında cüruf parçalarına rastlanılmıştır. Çalışmaya konu olan demir mineralizasyonunun, demirli solüsyonların volkanikler içerisinde kırık hatları boyunca uygun yerlerde yoğunlaşması ile oluştuğu düşünülmektedir. Bölgeden alınan cüruf örneklerinde demir değerleri %35,1-48,7 aralığında değişmektedir. Sahada demir mineralizasyonunun yanında magnezyum, galyum ve stronsiyum değerlerinde de artış gözlenmektedir. Bunun yanında sahadaki kükürt mineralizasyonun azlığı ve arazi gözlemlerimiz alandaki işletmede kullanılan demir cevherinin oksitli bileşiklerden geldiğine işaret etmektedir. Sahadaki cüruf yığınları birden fazla noktada gözlenmekte olup yer yer geniş yayılımlar göstermektedir. Bu da alanda muhtemel işletmedeki cevher ergitme süresi hakkında bilgiler vermektedir.

Maden ve rezerv arama çalışmalarında eski imalat atıkları ve buldukları lokasyonların önemi oldukça büyüktür. Maden jeolojisi çalışmalarında bu alanların; tarihi, jeolojik metalojenik ve madencilik verileri yeniden değerlendirilerek yeni zuhurların bulunması ve geliştirilmesi mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Cüruf, Boztepe Mezrası, Demir, Arguvan, Yamadağ Volkanikleri

THE OLD MINING WASTE IN THE HAMLET OF BOZTEPE (ÇOBANDERE VILLAGE-ARGUVAN-MALATYA) AND IT'S IMPORTANCE ON THE MINING OF THE REGION

Erdem Şahin^a, Murat Erdoğan^b

^aGümüşhane University, Bağlarbaşı District, 2900, Gümüşhane

^bRecep Tayyip Erdoğan University, Fener District, 53100, Rize
(erdemsahin501@gmail.com)

ABSTRACT

Arguvan region in Malatya has hosted various metallic mineral mines as well as the iron mineral mines since the ancient times. This mineralization is observed in several parts of the region and, looking at the slag that belongs to the old-timer mining, it provides us important information about the previous mining activities of the region except for the existing businesses in the region.

The study area is covered by the Yamadag Volcanics. The Yamadag Volcanics are associated with the widespread, Miocene volcanic activity of the Eastern Anatolia. The volcanic succession starts with basaltic flows at the base grading upwards into pyroclastics and basaltic-andesitic lava flows towards the top.

Old manufacturing waste in the mining areas is known for the closeness to the workspace. Slag particles have been observed in the scope of our workout in the Arguvan region that is very rich in the iron mineralization. The investigated iron mineralization is thought to have rich solutions mobilized along fracture zones. Received slag zone samples of iron vary within the range of values in the % 35.1 and 48.7. An increase has been observed in the level of magnesium, strontium and Gallium as well as the iron mineralization level. Besides this, the lack of sulfur and our observation in the field point out that iron ore which is used in the operations comes from the oxidized compound. The slag heaps in the field have been observed in more than one point and they spread wide in some places. This provides information about the duration of ore melting in the enterprise field, too.

Old manufacturing waste and search locations have a great importance in the work of mining and reserve. It is possible to find and develop new appearances by reevaluating historical, geological, metallogenic and mining data of the mine geology work in these areas.

Keywords: Slag, Boztepe Hamlet, Iron, Arguvan, Yamadag Volcanics

BELCEĞİZ (ŞARKIKARAAĞAÇ-İSPARTA) OLİVİN OLUŞUMLARININ ENDÜSTRİYEL HAMMADDE OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Musa Şan^a, Harun Yıldız^a, Oya Cengiz^a

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260, Çünür, Isparta, Türkiye
(oyacengiz@sdu.edu.tr)

ÖZ

Çalışma sahasındaki olivin oluşumları, Belceğiz köyü (Şarkikaraağaç-Isparta) çevresinde yaklaşık 50km²lik bir alan içerisinde yer almaktadır. Bu çalışma, sahada yüzeyleyen Şarkikaraağaç Ofiyolitleri'nin içerisinde yer alan peridotitlerdeki olivin oluşumlarının endüstriyel hammadde olarak kullanılabilirliğinin araştırılmasını içerir. Bu kapsamda, çalışma alanında yüzeyleyen olivince zengin kayaçların jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal özellikleri incelenmiştir.

İnceleme alanındaki birimler, Anamasdağ Kesimi içerisinde allokton ve otokton konumlu olarak gözlenir. Sahadaki allokton birimleri; Üst Eosen yerleşim yaşlı Şarkikaraağaç Ofiyolitleri, Üst Kretase yaşlı Eğirler Formasyonu (farklı kökenli bloklar içeren vahşi filiş) ve Üst Triyas yaşlı Deliktaş Formasyonu (rekristalize masif kireçtaşı) oluşturmaktadır. Otokton birimler de; Kretase-Alt Eosen yaşlı Anamasdağ Formasyonu (dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşı), Orta Eosen yaşlı Gölgeleli Formasyonu (kumtaşı, kıltaşı, silttaşından oluşan filiş) ve Kuvaterner yaşlı alüvyon'dan oluşmaktadır.

Araştırılan olivin oluşumlarının egemen kayaçları, Şarkikaraağaç Ofiyolitleri içerisindeki peridotitlerde bulunan harzburjit ve dünitlerdir. Bu kayaçlar, sahanın kuzeybatısında KB-GD doğrultulu ve 10 km² lik bir alanda yayılım gösterirler. Sahada haki, yeşilimsi-sarı ve kahverengimsi-bordo renklerinde gözlenen peridotitler, oldukça altere olmuş, kırıklı ve çatlaklı, yer yer serpantinleşmiş olarak izlenirler. Mineralojik bileşimine göre bu kayaçlar, genellikle harzburjitten oluşmakta ve yer yer serpantinleşmiştir. Harzburjit içerisinde olivin, enstatit ve yer yer de kromit oluşumları bulunur. Enstatit ve olivin mineralleri, kenar ve çatlakları boyunca serpantinleşmişlerdir. Aynı numuneler üzerinde gerçekleştirilen ana oksit analizlerinin içeriklerine göre; SiO₂ %45,54-45,78, MgO %37,21-38,16, Fe₂O₃ %7,70-8,08 ve ateş kaybı da %5,10-7,30 olarak belirlenmiştir. İnceleme alanındaki harzburjit içerisinde yer alan olivinin ana oksit içerikleri ve ateş kaybı değerleri, olivinin sanayide kullanım için belirlenen standart değerlere uyumluluk göstermediğinden, endüstride kullanım için uygun olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şarkikaraağaç Ofiyolitleri, olivin, mineraloji, anaoksitler, kullanılabilirlik

Bu bildiri, TÜBİTAK kurumu, BİDEB-2209 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF USABILITY AS INDUSTRIAL RAW MATERIAL OF OLIVINE OCCURRENCES IN THE BELCEĞİZ (ŞARKIKARAAĞAÇ-İSPARTA) AREA

Musa Şan^a, Harun Yıldız^a, Oya Cengiz^a

^aSüleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, 32260, Çünür, Isparta, Turkey
(oyacengiz@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Olivine occurrences in the study area are located in an area about 50km² surrounding Belceğiz village, Şarkikaraağaç-Isparta. This study contains the investigating of usability as industrial raw material of olivine formations in peridotite in the Şarkikaraağaç Ophiolites outcropping in the area. In this study, the geological, mineralogical and geochemical properties of olivine-rich rocks exposed in the study area were examined.

Lithological units in the study area are observed as allochthonous and autochthonous position in the Anamasdağ section. Allochthonous units in the field are characterized by Upper Eocene Şarkikaraağaç Ophiolites, Upper Cretaceous Eğirler Formation (wild flysch containing blocks with different origins) and Upper Triassic Deliktaş Formation (recrystallized massive limestone). The autochthonous units consist of Cretaceous-Lower Eocene aged Anamasdağ Formation (dolomitic limestone and limestone), Middle Eocene aged Gölgele Formation (flysch formed sandstone, claystone, siltstone) and Quaternary aged alluvium.

Harzburgite and dunite in the peridotite of the Şarkikaraağaç Ophiolite are dominant rocks of the olivine occurrences investigated. These rocks show spread in the NW-SE trending of the field and in an area of 10km². The peridotites have greenish-yellow and brownish-purple colored and are observed as intensely altered, fractured and cracked, locally serpentinized. According to mineralogical composition, the rocks consist of generally harzburgite and locally serpentinized. There are olivine, enstatite and locally chromite occurrences in the harzburgite. The enstatite and olivine minerals have serpentinized along the edges and cracks. The contents of major oxides analyses for harzburgite samples were determined as 45.54-45.78% SiO₂, 37.21-38.16% MgO, 7.70-8.08% Fe₂O₃ and 5.10-7.30% loss on ignition. Major oxide contents and loss on ignition values of olivine-rich harzburgite samples in the study area do not comply with the standards and the values were determined to be unsuitable for usage in industry.

Keywords: Şarkikaraağaç Ophiolites, olivine, mineralogy, major oxides, usage

This study was supported by TÜBİTAK project BİDEB-2209.

TÜRKİYE, KIRŞEHİR-BAYINDIR ESKİ FLUORİT İŞLETMESİNDE YENİ EPİTERMAL ALTIN OLUŞUMU

Gülay Sezerer Kuru^a

^aTanga Surveyor, Tanzania, Afrika

(sezererkuru@hotmail.com)

ÖZ

Kırşehir-Bayındır Fluorit cevherleşmesinde, yüksek tenör dağılımları ve büyük rezervlere sahip olması ile dikkati çeken yeni bir altın zenginleşmesi belirlenmiştir. Dolayısıyla bu cevherleşme alanı Türkiye Maden Jeolojisi literatüründe yeni bir bilimsel kayıt oluşturacağı ve aynı zamanda da ekonomik jeolojiye yeni ve farklı bir bakış açısı kazandıracaktır. Çalışma alanı, temelde metamorfik kayalar ve bunları kesen magmatik kompleks ve bütün bu birimleri uyumsuzlukla örten genç sedimanter birimlerden oluşmaktadır. Çalışma alanı içinde gözlenen magmatik kompleksi, Üst kretase-Paleosen yaşlı granitoyitler oluşturmaktadır. Bu granitoyitleri, farklı mineralojik, petrografik özellikler sunan, siyenit, alkali-feldispat siyenit, monzonit, monzodiyorit, diyorit, kuvarsdiyorit gibi magmatik kayalar oluşturmaktadır (Ketin, 1955; Seymen, 1981). Çalışma alanı içinde gözlenen granitoyitik kayalar, tamamen ve/veya çoğunlukla yoğun bir alterasyona maruz kalmışlardır. Granitoyitlerde, gözlenen en önemli alterasyon mineralleri ise farklı cevherleşme evrelerini karakterize eden kuvars, flüorit oluşumları yaygın kil mineralleşmeleri olarak göze çarpmaktadır. Bu havzada gözlenen farklı renkler ve farklı oluşum evreleri işaret eden fluoritler, bölgedeki değerli element zenginleşmelerine neden olan çözelti sistemleri ile ilişkili bir alterasyon minerallerini ve/veya gang minerallerini oluşturmaktadır.

Çalışma alanı içindeki ana cevherleşme altın oluşumları ile tanımlanmaktadır. Değerli element zenginleşmelerine altere olmuş granitoyitlerin içinde dissemine, stockwork, bu kayaların kırık ve çatlaklarını doldurur şekillerde bulunmaktadır. Ayrıca çok az miktarlarda baz metal sülfür minerallerine de rastlanmıştır. Başka bir deyişle değerli element zenginleşmelerine, farklı kristallenme evrelerinde oluşmuş kuvarslar ve/veya bazende flüorit+kuvarslar eşlik ettiği gözlenmiştir. Altın zenginleşmesi, yüzey örneklerinde 0,05- ≥ 6 (ppm) arasındadır. Yapılan sıvı kapanım petrografisi ve mikrotermometrik analizler ile en az yedi farklı kristallenme evresi, hem kuvars hemde flüoritlerde rastlanmıştır. Bu da bölgedeki değerli metal oluşumlarının, birden farklı oluşum evrelerinden itibaren geliştiğini ortaya koymaktadır.

Tüm bu çalışmaların sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, Kırşehir-Bayındır flüorit oluşumlarının yüksek oranlarda altın içeriklerine sahip oldukları ve bu altın zenginleşmelerinin hidrotermal-düşük sülfidasyonlu epitermal bir sistemden itibaren oluştuğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fluorite-altın, Kırşehir, hidrotermal, epitermal

A NEW EPITHERMAL GOLD MINERALIZATION IN THE OLD FLUORITE DEPOSIT OF KIRŞEHİR-BAYINDIR, TURKEY

Gülay Sezerer Kuru^a

^aTanga Surveyor, Tanzania, Africa
(sezererkuru@hotmail.com)

ABSTRACT

A new gold mineralization area with large reserves and high grades was discovered in the fluorite mining in Kırşehir-Bayındır-Turkey. The new gold mineralization also will provide a different approach to the economic geology of Turkey. The study area is characterized by metamorphic rocks, a magmatic complex cross-cutting these lithologies and young sedimentary units unconformably overlying the former ones. The magmatic complex consists of Upper Cretaceous-Paleocene granitoids. These granitoids are represented by syenite, alkali-feldspar syenite, monzonite and diorite, with different mineralogical and petrographical features. The granitoids are commonly altered. The most important alteration minerals observed in the granitoids are quartz that has formed at different crystallization stages, clay minerals, and fluorite. In this study area, the fluorites that display different colors and represent different crystallization stages form alteration minerals and/or gangue minerals that create solution systems resulting in element enrichments.

The main mineralization is characterized by gold occurrences in the study area. The gold enrichment has structures of disseminated, stockwork, infilling in cracks and fractures in granitoids. Also very small amounts of base metal sulphide minerals are found in altered granitoids. In other words, the gold mineralization formed together with quartz and/or fluorite+quartz, has different crystallization stages. The values of gold enrichment in the altered rocks in surface is between 0.05 to ≥ 6 ppm. At least seven crystallization/different stages are observed as a result of fluid inclusion petrography and microthermometric analysis on both quartz-bearing gold and fluorite. All these results show that the gold mineralization formed at more than one crystallization stage.

When the results of all these studies are evaluated together, the fluorite deposits of Kırşehir-Bayındır include high grade of gold, and formed from a hydrothermal-low sulphidation epithermal system.

Keywords: Fluorite- gold, Kırşehir, hydrothermal-epithermal system

EÜAŞ'IN ENERJİ VE MADENCİLİK SEKTÖRÜNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Cumali Taştekin, Ebru Ata

EÜAŞ Maden Sahaları Dairesi Başkanlığı, ANKARA

(ebru.ata@euas.gov.tr)

ÖZ

2015 yılı itibarıyla 14,45 Milyar ton olan Türkiye Linyit Rezervininin, 7,585 milyar ton ile %52'sini elinde bulunduran EÜAŞ'a ait kömür sahaları Afşin-Elbistan Linyit Havzası, Karapınar-Ayrancı Linyit Havzası, Çayırhan Linyit Havzası, Tekirdağ-Merkez/İstanbul Çatalca Linyit Havzası ve Afyon-Dinar Linyit Havzası'dır.

Ülkemiz linyit kaynaklarımızın yaklaşık % 96'sı % 20'nin üzerinde kül, % 57'si % 20'nin üzerinde nem içermekte olup, % 75'lik bölümünü 2500 kcal/kg ısı değerinde olan düşük kaliteli linyitler oluşturmaktadır. 3000 kcal/kg ısı değerindeki kaliteli linyitler ise % 6 gibi çok düşük seviyede bulunmaktadır. Düşük ısı değeri ve yüksek nem ve kükürt oranından dolayı linyitlerimiz ancak termik santral yakıtı olarak değerlendirilebilmektedir.

EÜAŞ uhdesinde bulunan linyit rezervlerinin ortalama alt ısı değeri 1.398 Kcal/Kg'dır. Buna göre bu havzaların toplam termik potansiyeli 20.000 MW seviyesindedir. Bu potansiyelin bugüne kadar sadece 3.415 MW'ı projelendirilmiş olup, bu santraller için ayrılan toplam rezerv 945 milyon ton, bu santrallerin elektrik üretim potansiyeli ise 22 Milyar kWh/yıl seviyesindedir.

Yerli linyite dayalı termik santral yatırımları 1981-2000 yılları arasındaki 20 yıllık dönemde yoğunlaşmıştır. Bu dönemde yapılan santrallerin toplam kurulu gücü 5.440 MW olup, 2000-2010 arasındaki 10 yılda yapılan santrallerin toplam kurulu gücü ise 1.895 MW'dır. Halen yapım aşamasında olan özel sektöre ait kurulu güç 1.280 MW'tır.

2014 sonu itibarıyla, elektrik üretimi içindeki ithal doğalgaz payının %48 olmasına karşın yerli kömürün (taşkömürü+ linyit) payı %16 seviyesine gerilemiştir.

Ülkemizin kalkınması ve bu kalkınmanın sürdürülebilirliği açısından yerli doğal kaynaklardan yararlanılmasının bir zorunluluk olduğu dikkate alındığında, doğal kaynaklarımızdan biri olan kömür en güçlü şekilde öne çıkmaktadır.

Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak, cari açığın azaltılmasını sağlamak ve elektrik enerjisi üretiminde fiyat istikrarını sağlamak için EÜAŞ'ın elinde bulunan bu linyit rezervlerinin bir an önce yeni yatırım ve finans modelleri ile harekete geçirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: EÜAŞ, yerli kaynaklar, arz güvenliği

EÜAŞ'S POSITION AND IMPORTANCE IN ENERGY AND MINING SECTORS

Cumali Taştekin, Ebru Ata

(EÜAŞ Mining Areas Department, ANKARA)

(ebru.ata@euas.gov.tr)

ABSTRACT

Having 7.585 billion tons of reserve, accounting for 52% of 14.45 billion tons of Turkish Lignite Reserve, EÜAŞ owns Aşin-Elbistan Lignite Basin, Karapınar-Ayrancı Lignite Basin, Çayırhan Lignite Basin, Tekirdağ-Merkez/İstanbul Çatalca Lignite Basin and Afyon-Dinar Lignite Basin by 2015.

Approximately 96% of our country's lignite reserves has ash percentage over 20%, 57% of them has humidity percentage over 20%, and 75% of them are low quality lignite reserves with 2,500 Kcal/Kg LHV (lower heating value). The reserves having LHV over 3,000 Kcal/Kg is as low as 6% of them. Because of its low heating value and high humidity, our lignite could only be used as power plant fuel.

The lignite reserves owned by EÜAŞ has average LHV (lower heating value) of 1,398 Kcal/Kg. In accordance with this the total thermal power plant potential of these lignite basins is about 20,000 MW. Only 3,415 MW of this potential has been used in the plant designs and the reserve designated for these plants is 945 million tons, and the electric power generation capacity of them is 22 billion kWh/year.

The investments for thermal power plants designed for local lignite fuels have been increased in 20 year period between 1981 and 2000. The total installed capacity of plants constructed in this period is 5.440 MW, and the total installed capacity of plants constructed in 10 year period between 2000 and 2010 is 1.895 MW. The installed capacity of private sector's plants in construction is 1.280 MW.

By the end of 2014, as the percentage of natural gas in the total electric generation has been 48%, the percentage of lignite has been decreased to 16% level.

Since our country's development and continuation of this development the use of our natural reserves is compulsory, the use of coal as one of our natural resources is being more essential, having priority.

To decrease our dependence on imported energy, to achieve a decrease in our country's current debt and provide price stability in generation of electrical energy, to start using of the lignite reserves owned by EÜAŞ by means of new financial and investment models as soon as possible is very essential.

Keywords: EÜAŞ, local resources, energy supply liability

AVLIYANA ANTIMONİT CEVHERLEŞMESİNİN DURAYLI İZOTOP VE SIVI KAPANIM VERİLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Alaaddin Vural^a, Abdullah Kaygusuz^a, Hidayet Dönmez^a

*^aGümüşhane Üniversite, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, Bağlarbaşı, Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)*

ÖZ

KD Karadeniz Tektonik Birimi içinde yer alan ve Avliyana köyü, Torul, Gümüşhane’de bulunan Avliyana antimonit (Sb) cevherleşmesi üst Kretase türbiditik serisi içinde ve Geç Eosen kuvars-monzonitik kayalarla ilişkilidir. Çalışma sahasında, temel kayalar metamorfe olmamış granitik plütonlardan oluşur. Bu kayalar uyumsuz olarak Erken-Orta Jura yaşlı volkano-klastik kayalar tarafından üzerlenir ve üste doğru Geç Jura ve Erken Kretase masif karbonat platformu gelir. Bu karbonat platformunu uyumlu olarak tabanda kumlu kireçtaşı ile başlayan ve üste doğru kırmızı pelajik kireçtaşlarına geçen daha sonra ise kumtaşı, silttaşı, marn ve kireçtaşından oluşan türbiditik seri örter. Tüm birimler Geç Kretase sokulumları tarafından kesilir. Geç Kretase volkanik ve/veya sedimanter kayalar Eosen volkanik ve volkano-klastik kayalar tarafından açısal uyumsuzlukla örtülür ve yine benzer yaşlı kalk-alkalin granitoidler tarafından kesilirler. Avliyana Sb cevherleşmesi ve yakın çevresinde, porfiri (?), skarn ve epitermal pek çok maden yatağı bulunmaktadır. Baskın olarak KB-GD doğrultulu tektonik hatlar tarafından kontrol edilen Avliyana Sb cevherleşmesi genellikle kuvars-antimonit damarlarından oluşmakta olup, boşluk dolgusu şeklindedir. Petrografi ve XRD çalışmalarında illit, serizit, az muskovit, barit, kalsit, feldispat, kuvars, epidot mineral parajenezi tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacı cevherleşmeye katkı veren akışkanların kökeninin ve fizikokimyasal özelliklerinin araştırılmasıdır. Bu maksatla, antimonit cevherleşmesiyle ilişkili kuvars ve baritlerdeki sıvı kapanımlar mikrotermometrik metotla incelenmiştir. Ayrıca antimonit, kuvars, barit ve kalsitin izotopik bileşimleri analiz edilmiştir.

Alterasyon ürünü kuvarslardaki sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklığı (Th) aralığı 150 ile 380 °C arasındadır. Bu homojenleşme sıcaklığı, kuvarsların geç hidrotermal süreçte hidrotermal solüsyonlarla oluştuğuna işaret etmektedir. Alterasyon zonu ve antimonit cevherleşmesiyle ilişkili kuvarslardaki sıvı kapanımların son buz ergimesi (Tm-ice) değerleri -15 ile -0,2 °C arasında değişmektedir. Tm-ice değerlerine göre alterasyonla ilişkili sıvı akışkanların tuzluluğu % 0.17-3.67 NaCl eşdeğeri olarak belirlenmiştir. Akışkanların düşük tuzluluğu akışkanların meteorik kökenli baskın olacağını göstermektedir. Bununla birlikte bu meteorik akışkanların derinlere ulaşması ile Avliya Plütonu tarafından 380 °C’ye kadar ısıtılmış olabileceğini göstermektedir. Isıtılmış meteorik akışkanlar plüton ve plütonun sokulum yaptığı yan kayalar içinde hidrotermal alterasyonun gelişmesine neden olmuştur.

İzotopik çalışmalar kapsamında, seçilmiş örneklerin bir kısmı öğütülmüş ve elenmiştir. Yaklaşık 40-60 mesh boyuttaki sülfid mineralleri izotop çalışmaları için ayrılmıştır. Taneler ultrasonik olarak alkol içinde temizlenmiş ve binoküler mikroskop altında % 99’dan yüksek saflıkla elle seçilmişlerdir. 5 adet örnekte sülfid ve 2 örnekte sülfat minareli sülfür isotopları için analiz

edilmiştir. Sb cevherleşmesine ait sülfidlerin $\delta^{34}\text{S}$ verileri ‰ -0,2 ile 2,3, süfatların ise ‰ 13,6 ile 14,1 arasında değişmektedir. Oksijen ve hidrojen izotop bileşenleri damarlardaki kuvars, serisizit, feldispat ve baritlerden ölçülmüştür. Silikat ve baritlerdeki O verileri ‰ 8,0 ile 17,8 arasında değişim göstermektedir. D verisi ise ‰ -90 ile -175 arasında değişmektedir.

Sıvı kapanım ve S, O ve H duraylı izotop verileri dikkate alındığında; cevher oluşturan akışkanların meteorik sularca baskın olduğu, antimonitteki sülfürlerin magmatik sülfürle birlikte yankayaçlardaki sülfür minerallerinden türemiş olabileceğini sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antimonit cevherleşmesi, maden yatağı, duraylı izotop, sıvı kapanım, Gümüşhane

Bu çalışma TÜBİTAK 3001 Başlangıç Ar-Ge programı tarafından 113Y382 Proje Numarası ile desteklenmiştir.

EVALUATION OF AVLIYANA ANTIMONITE MINERALIZATION BY STABLE ISOTOPE AND FLUID INCLUSION DATA

Alaaddin Vural^a, Abdullah Kaygusuz^a, Hidayet Dönmez^a

^aGümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering, Bağlarbaşı, Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

Avliyana antimonite mineralization located in the Avliya Village, Torul, Gümüşhane Province on the NE Black Sea Tectonic Unit are in the Upper Cretaceous turbiditic series and related to quartz-monzonitic rocks of Late Eocene. The study area is hydrothermally altered and basement rocks of the area consist of unmetamorphosed granitic plutons. These rocks are unconformably overlain by an Early to Middle Jurassic volcanoclastic unit, which passes upward to the Late Jurassic and Early Cretaceous massive carbonate platform. The Late Cretaceous clastic unit begins with sandy limestones at the bottom and grades upward to red pelagic limestone and then a turbiditic series consisting of sandstone, siltstone, marl and limestone, conformably overlay this carbonate platform. All these units were cross cut by Late Cretaceous intrusions. The Eocene volcanic and volcanoclastic rocks overlie the Late Cretaceous volcanic and/or sedimentary rocks with an angular unconformity and intruded by calc-alkaline granitoids of similar age. There are many ore deposits, such as porphyry (?), skarn and epithermal deposits in near vicinity of Avliyana antimonite mineralization. The Avliyana Sb mineralization, which is dominantly controlled by NW-SE-striking tectonic lines, is usually composed of quartz-stibnite veins with open space filling structure. In the petrographic and XRD studies, illite, sericite, few muscovite, barite, calcite feldspar, quartz, epidote mineral paragenesis is determined. The aim of this study is to determine the origin and physicochemical conditions of fluids that contribute to the mineralization. For this purpose, individual fluid inclusions in quartz and barite from veins accompanying antimonite mineralization were examined by microthermometric techniques. Also the isotopic compositions of antimonite, quartz, barite and calcite were analyzed.

The range of homogenization temperature (Th) values of the fluid inclusions in quartzs, products of alteration, is between 150 and 380 °C. This Th value indicates that the quartz formed via hydrothermal solution as late hydrothermal process. The last ice melting (Tm-ice) values of fluid inclusions in quartzes belonging to the alteration zone and the antimonite mineralization changes between -15 and -0.2 °C. According to the Tm-ice values, the salinity of hydrothermal fluids that is responsible for the alteration is also determined as 0.16-3.67 % NaCl equivalent. The low salinity of the fluids indicates that the fluids would be dominantly meteoric in origin. However, these meteoric fluids heated up approximately to 380°C by magma of Avliyana Pluton via deep circulation. The heated meteoric fluids caused the hydrothermal alteration in the pluton and surrounding rocks which pluton was intruded.

In scope of isotopic studies, part of the selected samples were crushed and then sifted. Individual sulfide minerals with the grain size of approximately 40-60 mesh were extracted for isotopic analyses. The grains were ultrasonically cleaned in alcohol and then handpicked to a purity of more than 99% under binocular microscope. A representative suite of 5 sulfide and

2 sulfate mineral separates were analyzed for sulfur isotopes. The overall $\delta^{34}\text{S}$ data of sulfides from the antimonite deposit show a range of -0.2 to 2.3‰ for sulfide and 13.6 to 14.1‰ for sulfate. Oxygen and H isotopic compositions were measured for quartz, sericite, feldspar and barite from the veins were also analyzed. $\delta^{18}\text{O}$ data of silicate and barites show a range of 8.0 to 17.8‰. δD data shows -90 to -175‰).

Considering fluid inclusion and stable isotope data such as S, O and H, low homogenization temperatures and low salinities, suggest an ore-forming fluid dominated by meteoric water and the sulphur in antimonite originated from magmatic sulphur contribution and sulphide minerals in the country rocks.

Keywords: Antimonite mineralization, ore deposit, stable isotope, fluid inclusion, Gümüşhane

This study was partially supported by TUBITAK 3001 Beginning R & D program with Grant Number 113Y382.

GÜNEYKÖY VE ÇEVRESİNDEKİ KALINTI ALTINLI ARSENOPIRİT CEVHERLEŞMELERİNİN MADEN JEOLJİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Alaaddin Vural^a, Taner Ünlü^b

^aGümüşhane Üniversite, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bağlarbaşı, Gümüşhane

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara
(alaaddinvural@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışma kapsamında Güneyköy (Eşme, Uşak) ve yakın çevresindeki Menderes Masifi'ne ait metamorfik kayalar içinde gözlenen kuvarslı arsenopirit damar/damarcıklarındaki altın zenginleşmeleri jeolojik, mineralojik-petrografik ve kökensel açıdan incelenmiştir. Sahada toplam 11 adet kalıntı halindeki arsenopirit damarı incelenmiştir. Altınlı cevherleşmeleri, masif arsenopirit damarlarından ve kuvars damar ve damarcıklarında gelişmiştir. Tüm cevherleşmelerin Menderes Masifi'ne ait ince taneli gnayslarda, bazen şistozite ile uyumlu, bazen de keser konumunda ve Güneyköy'ün K/KB ve GB'sın da geliştiği gözlenmiştir.

Cevherleşmelerin etrafında belirgin bir alterasyona rastlanmamış olmakla birlikte, yer yer dar bir altere zon gelişimi gözlenmiştir. Arsenopirit ve arsenopiritli kuvars damarlarından, ayrıca bu damarların bulunduğu yan kayalardan petrografik, cevher mikroskopisi, sıvı kapanım, tüm kayaç ve duraylı izotop amaçlı örnekler alınmıştır. Yapılan petrografik incelemelerde yan kayaçtan damar kalıntısına doğru biyotit miktarında azalma gözlenirken, alkali feldispat ve kuvars miktarında önemli artışlar görülmektedir. Kuvarslar iri ve dalgalı sönme göstermekte, ayrıca bol miktarda klorit, serizit ve muskovite, az oranda granatlara da rastlanmaktadır. Cevherli örneklerde az oranda turmalin ve zirkon mineralleri rastlanmaktadır.

Cevher mikroskopisi çalışmalarında yarı öz şekilli, 10-500 mikron tane büyüklüğünde arsenopirit, arsenopiritlerin alterasyon ürünü olarak skoroditleşmeler, pirit, sfalerit, daha az markazit ve çok az oranda rutil-anatas grubu mineraller izlenmiştir. Jeokimyasal analizlerde 32,4-41 ppm Au, 17-21 ppm Ag, 30 ppm civarında Sb değerleri elde edilmiştir. Masif arsenopiritlerdeki altın miktarının 80 ppm'i aştığı, skoroditleşmiş arsenopiritlerdeki altın miktarı ise 90 ppm'in üzerine kadar çıktığı görülmüştür.

Elde edilen tüm veriler ve yapılan sıvı kapanım çalışmaları değerlendirildiğinde, sahadaki masif arsenopirit cevherleşmelerinin 550-560° C sıcaklıkta pnömatolitik-hidrotermal kökenli ve granitik sokulumlarla ilişkili olduğu, sahanın kuzeyinde kuvars damar ve damarcıklardaki cevherleşmelerin ise bakiye magmanın son ürünlerinin ince taneli gnays içindeki zayıf zonlara mobilizasyonu ile oluştuğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Altın, arsenopirit, sıvı kapanım, duraylı izotop

Bu çalışma Yüksek Lisans Tezinin bir parçası olup, kısmi olarak Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (Ankara) tarafından desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF RESIDUAL GOLD-BEARING ARSENOPYRITE MINERALIZATION IN GÜNEYKÖY AND ITS VICINITY IN TERMS OF MINING GEOLOGY

Alaaddin Vural^a, Taner Ünlü^b

^aGümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering, Bağlarbaşı, Gümüşhane

^bAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Beşevler, Ankara

(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

In the scope of this study, gold enrichment in quartz-arsenopyrite vein and veinlet seen in the Menderes Massif's metamorphic rocks outcropping in Güneyköy (Eşme, Uşak) and its vicinity were investigated in terms of geology, mineralogy-petrography and genesis. Totally 11 residual arsenopyrite veins were investigated in the area. Gold-bearing mineralization consists of massive arsenopyrite vein and quartz vein and veinlets. All mineralizations are observed in the fine-grained gneisses belonging to the Menderes Massif in N/NW and SW of Güneyköy, which occur sometimes compatible with the schistosity, or sometimes cross-cutting.

However a distinctive alteration was not seen around the mineralizations, sometimes a narrow alteration zones near the mineralizations were observed. For the purpose of petrographical, ore microscopy, fluid inclusion, whole rock and stable isotope studies, samples were collected from both arsenopyrite and arsenopyrite-bearing quartz veins and also wall rocks of mineralizations. In petrographical investigations, from wall-rock to residual vein, while it was observed a decrease in the amount of biotite, the amount alkali feldspar and quartz were found to have increased. Quartz is coarse-grained and shows wavy-extinction, and plenty of chlorite, sericite and muscovite, and lesser garnet are also present. Little tourmaline and zircon are also observed in ore-bearing samples.

In ore microscopy studies, 10-500 micron grain sized of subhedral arsenopyrite, alteration products-skoroditization of arsenopyrite, pyrite, sphalerite, less marcasite, and very small amounts of rutile-anatase group minerals were observed. In geochemical analysis, 32.4-41 ppm Au, 17-21 ppm Ag, approximately 30 ppm Sb values were detected. It was seen that the amount of gold in massive arsenopyrites exceed 80 ppm, and the amount of gold in skoroditized arsenopyrites exceed to be up over 90 ppm.

When all the data obtained were evaluated, it was concluded that massive arsenopyrite mineralizations in the area were pneumatolitic-hydrothermal originated in 550 to 560 °C and were related to granitic intrusions, as for the mineralization in quartz vein and veinlet in the north, they were end products of residual magma which mobilized into weak zones of fine grained gneiss.

Keywords: Gold, arsenopyrite, fluid inclusion, stable isotope

This study is part of a master's thesis and it was partially supported by General Directorate of Mineral Research and Exploration (Ankara, Turkey)

BAYRAMIÇ VE YAKIN ÇEVRESİNDEKİ ALTIN ZENGİNLEŞMELERİNİN ARAŞTIRILMASI

Alaaddin Vural^a, Doğan Aydal^b

^aGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bağlarbaşı, Gümüşhane

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara
(alaaddinvural@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışma kapsamında, Çanakkale İli Bayramiç İlçesinin güneyinde (Kısacık altın cevherleşmesi) ve kuzeyinde (Kuşçayı- Kartaldağı altın cevherleşmesi/zenginleşmesi) yeralan alterasyon sahalarındaki altın cevherleşmeleri/zenginleşmeleri araştırılmıştır. Çalışma sahasının temelinde Ezine Zonu mikaşistleri ve ofiyolitik kayaçlar yer almaktadır. Tersiyer öncesi bu birimler, Tersiyer ve sonrası yaşlı Plütonik kayaçlar tarafından kesilmekte, volkanik ve sedimanter kayaçlar tarafından örtülmektedir. Bayramiç ve çevresindeki altın zenginleşmeleri; çoğunlukla altere volkanik kayaçlar içinde görülmüştür.

Altın zenginleşmelerinin oluşum koşullarının, cevherleşme tiplerinin, kökenlerinin araştırılmasına yönelik olarak mineraloji-petrografi, alterasyon çalışmaları gerçekleştirilmiş, sahadaki kayaçlara ait ana oksit, iz element ve nadir toprak element (NTE) analizleri yapılmış, sıvı kapanım ve kükürt izotop çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Jeokimyasal veriler değerlendirildiğinde; magmatik kayaçların, kalkalkali bir eğilim gösteren subalkali bileşime sahip olduğu görülmüştür. İz ve nadir toprak element içerikleri; kayaçların köken magmasının adayayı ve çarpışma ilişkili bir ortama ait olduğuna işaret etmekte, kayaçları oluşturan ilksel magmanın kıtasal kabuktan geçişi sırasında kirlenmiş ve hibrid bir karakter kazanmış olan litosferik mantodan türediğini göstermektedir. Sahadaki cevherleşmelerin ise bu magmatik kayaçlarla ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Altın zenginleşmelerinin oluşum sıcaklıklarının 190°C-290°C arasında değiştiği, tuzluluğun % 0-7 NaCl eşdeğerinde olduğu, kükürt izotop değerlerinin çoğunlukla sıfıra yakın olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla sahadaki altın zenginleşmelerinin epitermal tip zenginleşmeler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sahadaki altın zenginleşmelerinde 300°C-370°C arasında değişen oluşum sıcaklıklarında ve % 27.33-31.19 NaCl eşdeğeri tuzlulukta ikinci bir yoğunlaşma görülmüş, bu yoğunlaşmanın sahadaki altın zenginleşmelerinde epitermal tip altın zenginleşmelerine, derin damar tip altın zenginleşmelerinin de eşlik ettiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Maden jeolojisi, jeokimya, epitermal altın yatakları, Bayramiç

Bu çalışma Doktora Tezinin bir parçası olup, kısmi olarak Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (Ankara) tarafından desteklenmiştir.

INVESTIGATION OF GOLD ENRICHMENTS IN BAYRAMIÇ AND ITS NEAR VICINITY

Alaaddin Vural^a, Doğan Aydal^b

^aGümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering, Bağlarbaşı-Gümüşhane)

^bAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Beşevler-Ankara

(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

In the scope of this study, the gold mineralizations in Bayramiç (Çanakkale) and its near vicinity were investigated. In the study area, the micaschists and ophiolitic rocks of the Ezine zone occur as the basement rock units. These pre-Tertiary units are cut by Tertiary and post-Tertiary plutonic rocks and covered by volcanic and sedimentary rocks. The gold mineralizations in the Bayramiç and surrounding areas are observed mostly within the altered volcanic rocks.

For the conditions of occurrence of gold mineralization, ore types and their origins, the mineralogical/petrographical and alteration studies have been carried out. Major oxide, trace element and rare earth element (REE) analyses and fluid inclusion and S isotope studies have been conducted.

As a result of the studies, it has been detected that the magmatic rocks have subalkaline composition showing a calc-alkaline tendency. Trace and rare earth element contents suggest that these rocks have derived from magma generated at island arc- and collision-related setting. This magma during passing through continental crust was contaminated and gained a hybrid character as the lithospheric mantle originated magma which the mineralizations have been related to these magmatic rocks.

It has been deduced that the occurrence temperatures of gold mineralizations change between 190 °C and 290°C, salinity 0-7 % NaCl and S isotope values are mostly near zero. Consequently, the gold occurrences in the area are epithermal type mineralizations. In the study area, the occurrences temperatures are also 300°C-370°C and the salinity is 27.33-31.19 % NaCl values thought to be due to contemporaneous deep vein type gold mineralizations.

Keywords: Ore deposits, geochemistry, epithermal gold deposits, Bayramiç

This study is a part of PhD thesis and it was partially supported by General Directorate of Mineral Research and Exploration (Ankara, Turkey)

METAMORFİZMA VE METAMORFİK SÜREÇLER
Metamorphism and Metamorphic Processes

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

GEÇ KRETASE YIĞIŞIM KARMAŞIĞI İÇİNDE JURA VE KRETASE YAŞLI BAŞKALAŞIM KAYAÇLARI

Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, Sarah Sherlock^b, İsmail Emir Altıntaş^a,
Rahmi Melih Çörtük^a, Gültekin Topuz^c

^aKocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bThe Open University, Faculty of Science Department of Environment, Earth & Ecosystems,
Milton Keynes, England

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469 Maslak, İstanbul
(mutluozkanjeo@gmail.com.tr)

ÖZ

Sivas kuzeyinde farklı zamanlarda ve koşullarda başkalaşıma uğramış metamorfik kayalar, tektonik dilim ve bloklar halinde Geç Kretase yaşlı yığılım karmaşığı (İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu) içerisinde yüzeylemektedirler. 40Ar/39Ar radyometrik tarihlendirme yöntemiyle metamorfik kayalara ait amfibol, muskovit ve fengit minerallerinden Orta - Üst Jura'dan başlayıp Üst Kretase'ye kadar değişen yaşlar elde edilmiştir.

Orta - Üst Jura yaşlı metamorfitle, amfibolit ve epidot amfibolit fasiyesinde başkalaşıma uğramış olup, başlıca amfibolit, epidot-amfibolit, granat mikaşist ve mermerlerden oluşmaktadır. Bu metamorfitle yitimle ilişkili dolerit daykaları tarafından kesilmektedirler. Alt Kretase başkalaşım yaşı, serpantin ve çamurtaş hamuru içinde yer alan lavsonit içeren mavişist bloğundan elde edilmiştir. Aynı hamur içinde mavişist bloklarına ilaveten amfibolit, fillat ve mermer blokları tespit edilmiştir. Orta - Üst Jura ve Alt Kretase yaşlı metamorfik kayaların mineralojik ve dokusal özellikleri, bu kayaların önce epidot-amfibolit/amfibolit fasiyesi koşullarında, daha sonra ise mavişist fasiyesi koşullarında başkalaşımdan etkilendiklerini göstermiştir. Jeokimyasal olarak amfibolitik kayaların protolitlerinin, N-MORB, E-MORB, OIB ve IAT olmak üzere farklı manto kaynak alanlarından türedikleri tespit edilmiştir.

Üst Kretase yaşlı metamorfitle amfibolit fasiyesi koşullarında başkalaşıma maruz kalmış başlıca mermer, kalkışist, mikaşist, kuvarsit ve amfibolitlerden oluşmaktadırlar. Bu metamorfitlelerin başkalaşım yaşları ve litolojik özellikleri, çalışma alanının güneyinde yer alan Kırşehir Masifi'yle (Akdağmadeni Masifi) benzerlik sunmaktadır. Dolayısıyla, bu metamorfitlelerin yığılım karmaşığı içerisinde tektonik olarak aktarılmış, Kırşehir Masifi'ne ait dilimler olduğu düşünülmektedir.

Mevcut verilere göre Orta – Geç Jura ve Erken Kretase dönemlerinde okyanus içi yitim süreçlerinde oluşan bu metamorfik kayalar ile Üst Kretase yaşlı Kırşehir Masifi benzeri kayalar, Geç Kretase döneminde yığılım karmaşığı içerisinde aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 40Ar/39Ar tarihlendirmesi, Jura, Kretase, metamorfizma, yığılım karmaşığı

Bu bildiri TÜBİTAK 112Y123 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

JURASSIC AND CRETACEOUS AGED METAMORPHIC ROCKS IN THE LATE CRETACEOUS ACCRETIONARY COMPLEX

**Mutlu Özkan^a, Ömer Faruk Çelik^a, Sarah Sherlock^b, İsmail Emir Altıntaş^a,
Rahmi Melih Çörtük^a, Gültekin Topuz^c**

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli Üniversitesi, 41380, Kocaeli, Türkiye

^bThe Open University, Faculty of Science Department of Environment, Earth & Ecosystems,
Milton Keynes, England

^cİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469 Maslak, İstanbul
(mutluozkanjeo@gmail.com.tr)

ABSTRACT

The metamorphic rocks having different ages and various metamorphic facies are located as blocks and tectonic slices in the Late Cretaceous accretionary complex (İzmir-Ankara-Erzincan suture zone) in the northern Sivas. The 40Ar/39Ar dating method on amphibole, muscovite and phengite from metamorphic rocks yielded different ages ranging from Middle-Upper Jurassic to Upper Cretaceous.

The Middle-Late Jurassic metamorphic rocks are characterized mainly by amphibolite and epidote-amphibolite facies conditions and they consist of amphibolite, epidote-amphibolite, garnet-micaschist and marbles. These metamorphic rocks are crosscut by the subduction-related dolerite dikes. The Lower Cretaceous metamorphic age is obtained from lawsonite-bearing blueschist block which is located in the serpentinite and mudstone matrix. In addition to the blueschist blocks, amphibolite, phyllite and marble blocks are also common in the same matrix. Mineralogical and textural characteristics of the Middle-Late Jurassic and Early Cretaceous metamorphic rocks suggested that they were firstly metamorphosed in epidote-amphibolite/amphibolite facies and then they were subjected to the blueschist facies conditions. Geochemistry of the amphibolitic rocks indicates different mantle sources which are N-MORB, E-MORB, OIB and IAT.

The Late Cretaceous metamorphic rocks, which were metamorphosed under the amphibolite facies conditions, consist mainly of calcschist, micaschist, quartzite and amphibolite. The metamorphism age and lithological characteristics of these metamorphic rocks suggest that these rocks exhibit similarity to the Kırşehir Massif (Akdağmadeni Massif) that is located to the south of the study area. These metamorphic rocks, which were interpreted to be a part of the Kırşehir Massif, were tectonically incorporated into the accretionary complex.

The Middle-Late Jurassic and Early Cretaceous metamorphic rocks, which were occurred in the subduction processes, and the Upper Cretaceous aged the Kırşehir Massif-like rocks were incorporated into a Late Cretaceous accretionary complex.

Keywords: 40Ar/39Ar dating, Jurassic, Cretaceous, metamorphism, accretionary complex

This study was funded by TÜBİTAK project 112Y123.

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK
Engineering Geology and Geotechnics

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

KAYA ŞEVLERİNİN DURAYLILIĞINDA MÜHENDİSLİK JEOLJİSİNİN ÖNEMİ, YÖNTEMLER, AVANTAJLARI VE SINIRLAMALARI, GÜNCEL EĞİLİMLER

Reşat Ulusay^a

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe, Ankara

(resat@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Kaya şevlerinin tasarımı, inşası, iyileştirilmesi ve bakımı her zaman yer mühendisliğinin en önemli ilgi alanlarından biri olmuştur. Özellikle son yirmi yılda çok derin açık işletmelere, kayalık yamaçlarda yerleşimlere, otoyol, demiryolu ve baraj gibi büyük mühendislik yapılarına duyulan gereksinimdeki artış kaya şevlerinin duraylılığına dikkatleri çekmektedir. Şev duraysızlıklarının mekanizmasının anlaşılması, analizi ve denetimiyle ilgili yaklaşım ve yöntemlerin gelişmesi, yerbilimcilerin ve mühendislerin katkılarını içeren disiplinler arası çabaların bir sonucudur. Uygulamalı jeoloji alanında çalışanların önemli bir bölümü, 19. ve 20. yüzyıllarda şev hareketi türlerinin ve ilgili süreçlerin anlaşılması yönünde oldukça önemli katkılarda bulunmuşlardır. 60'lı yılların başında genç bir bilim ve mühendislik dalı olarak "Kaya Mekaniği ve Kaya Mühendisliği"nin Dünya genelinde giderek yaygınlaşmasıyla, kaya şevleri açısından yönetsel olarak mevcut belirsizlikler giderek netleşmeye başlamış ve kaya şevlerinin davranışı, analizi ve iyileştirilmesi konularında kuramsal, deneysel ve sayısal hususlarla ve yöntemlerle ilgili önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Kaya mekaniğindeki deneysel ve kuramsal yeniliklerin 20. yüzyılın son dönemlerinde hızla gelişen bilgisayar teknolojisiyle, güncel mühendislik jeolojisi yaklaşımlarıyla ve çağdaş jeoteknik veri toplama-değerlendirme yöntemleriyle bütünleşmesi sonucunda, karmaşık kaya şevi duraysızlığı sorunlarının modellenmesi, anlaşılması ve çözümü yeni boyutlara ulaşmıştır. Kaya şevlerinin tasarımında ve kazısında mühendislik jeolojisi girdileri öncelikli bir gereksinim olup, mühendislik jeolojisi modeli şev tasarımının temelini oluşturur. Bu model; litoloji, süreksizliklerin geometrik dağılımları ve bozunmanın derecesi gibi mühendislik jeolojisi girdileri ve hidrojeolojik model gibi başlıca dört faktörü esas almakta olup, özellikle duraysızlık modeli malzeme davranışı ve su basınçlarının yanı sıra, deprem vb. gibi potansiyel dış kuvvetlere ilişkin öneriler sağlar. Bu bildiride; öncelikle şev duraylılığının öneminin günümüzde giderek artma nedenleri üzerinde kısaca durulduktan sonra, kaya şevlerinin duraylılığı açısından mühendislik jeolojisinin girdileri ve işlevleri, mühendislik jeolojisi ve kavramsal hidrojeoloji modellerinin kaya şevlerinin duraylılığı açısından önemi ana hatlarıyla değerlendirilecek ve kaya şev duraylılığı analizlerinde kullanılan yöntem ve yaklaşımların avantajları ile sınırlamaları tartışılacaktır. Son bölümde ise, kaya şevleriyle ilgili çalışmalara ilişkin güncel durum ile geleceğe yönelik eğilimler ana hatlarıyla sunulacaktır.

Anahtar kelimeler: Kaya şev duraylılığı, mühendislik jeolojisi, kaya mekaniği, klasik analiz yöntemleri, sayısal yöntemler

IMPORTANCE OF ENGINEERING GEOLOGY IN ROCK SLOPE STABILITY, METHODS, THEIR ADVANTAGES AND LIMITATIONS, CURRENT TRENDS

Reşat Ulusay^a

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800 Beytepe, Ankara
(resat@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The design, construction, remediation and maintenance of rock slopes have always been one of the important areas of interest in geo-engineering. Particularly, in the last two decades, increasing demand for ultra-deep open pits, settlements on hilly rocky grounds and large engineering constructions, such as expressway, highway, railway and dam resulted in more attention to be paid to rock slope stability. Progresses in understanding, analysis and control of slope instabilities have been the result of interdisciplinary efforts involving earth scientists and engineers. Most of the major practitioners in applied geology in the 19th and 20th centuries have contributed significantly to understanding of slope movement types and associated processes. With the beginning of world-wide use of "Rock Mechanics and Rock Engineering" as a young science and engineering discipline in early 1960's, existing uncertainties associated with rock slopes have been clarified and some significant developments on theoretical, experimental and numerical aspects for behaviour, analysis and stabilization of rock slopes have been achieved. Integration of the experimental and theoretical developments in rock mechanics and rock engineering with the computer technology well developed at the end of 20th century and recent engineering geological approaches and modern geotechnical data collection techniques provided new horizons for understanding, modelling and solution of complex rock slope stability problems. The input from engineering geology is a pre-requisite to design and construction of rock slopes and a comprehensive engineering geological model is absolutely a fundamental to any slope design. This model is based on four main factors such as lithology, geometrical distribution of discontinuities and weathering grade as engineering geological inputs and hydrogeological model, and provides recommendations particularly on the mode of failure, material behaviour, water pressures and potential external forces such as due to earthquakes. In this paper; first the reasons why the importance of rock slope stability increases will be briefly given, then the importance of engineering geological and conceptual hydrogeological models in rock slope stability will be evaluated and the advantages and limitations of the methods and approaches used in rock slope stability assessments will be discussed. In the final part, the current and near future trends related to stability of rock slopes will also be described.

Keywords: Rock slope stability, engineering geology, rock mechanics, conventional methods of analysis, numerical methods

JEOLOJİK, SONDAJ VE JEOFİZİK VERİLER KULLANILARAK İZMİR KÖRFEZİ ÇEVRESİNİN SİSMİK -MÜHENDİSLİK ANAKAYASI VE ZEMİN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Mustafa Akgün^a, Hasan Sözbilir^b, Gürkan Özden^c, Özkan Cevdet Özdağ^d,
Eren Pamuk^a, Umit Büyükboyacı^e

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl.

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl.

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Böl

^dDokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü

^eMaden Tetkik Arama İzmir Bölge Müdürlüğü jeoloji Etütleri Baş Müh.

(cevdet.ozdag@deu.edu.tr)

ÖZ

Yapı yapılacak alanlara özgün olarak Deprem-Zemin-Yapı ortak etkileşimi tanımlanırken, yapı yapılacak alan için zemin ile mühendislik ve sismik anakaya özelliklerinin tanımlanması gerekir. Bu tanımlamalar yapılırken de, sismik anakaya üst seviyesi ile zemin yüzeyi arasında kalan ortamı oluşturan tabakaların kalınlıkları ve derinlikleri ile Young Modülü (E), Makaslama Modülü (G), kohezyonu (c), içsel sürtünme açısı (Φ), birim hacim ağırlığı (γ) ve poisson oran (μ) değerleri temel alınır. Bununla beraber sismik anakaya ile zemin yüzeyi arasında kalan tabakaların ara yüzeylerinin 2D dağılımı da önem taşır. Sonuç olarak, yeraltına ait tüm bu parametrelerin yanal ve düşey yönlerdeki değişimleri sonucunda, hem mühendislik anakaya üst seviyesindeki hem de zemin yüzeyindeki deprem ivme zaman kayıtlarının süresi ile genlik-frekans değerlerinde değişimler oluşur. Bu değişimlerin önemi, deprem ivme spektrumlarında bazı frekanslarda genlik değerlerin büyümesi veya küçülmesi olarak tanımlanır. Bu çalışmada, Jeoloji, jeoteknik, sondaj ve jeofizik çalışma sonuçlarının ortak değerlendirilmesi ve yorumlanması sonucunda İzmir Körfezi Çevresi zeminlerinin sismik ve mühendislik anakayaları ile zemin özellikleri tanımlanmıştır. Jeolojik çalışmalarla beraber derinliği 30-300 m. arasında değişen zemin sondajları ile derin amaçlı (750-1000 m.) açılmış jeotermal sondaj sonuçları ortak yorumlanarak düşey yönde jeolojik tanımlamalar yapılmıştır. Bununla beraber, mikrotremor tek istasyon ve dizin ölçümleri, çok kanallı yüzey dalgaları analizi, öz direnç tomografi, düşey elektrik sondaj ve mikrogravite jeofizik çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. İzmir Körfez çevresinde, S dalga hızı değeri 3000 m/s.den daha büyük olan sismik anakayanın ortalama derinliği 1200 m. ve jeolojik olarak ta Menderes Masifi'nden oluştuğu kabul edilmiştir. Mühendislik anakayasını ise Bornova Karmaşığı formasyonundan oluşmakta ve kendi içinde S dalga hızı 800 ve 1200 m/s. olarak iki farklı ortama ayrılmaktadır. Zemin olarak tanımlanan ortamın S dalga hızı değerleri de 100-600 m/s. arasında değişmektedir. Zemin içinde derinliği değişen ve kalınlığı da 10-30 m. arasında olan yüksek S dalga hızlı (ortalama 500 m/s.) çakıl oranı yüksek tabaka gözlenmektedir. Ancak bu tabakanın altında üstünde düşük S dalga hızı (100-300 m/s.) değerleri saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sismik - mühendislik anakayasını, mikrotremor, S dalga hızı

EXAMINING THE CHARACTERISTICS OF SOIL AND ENGINEERING-SEISMIC BEDROCK USING GEOLOGICAL, DRILLING, GEOPHYSICAL DATA IN IZMIR BAY'S SURROUNDINGS

Mustafa Akgün^a, Hasan Sözbilir^b, Gürkan Özden^c, Özkan Cevdet Özdağ^d, Eren Pamuk^a, Umit Büyükboyacı^e

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

^cDokuz Eylül Üniversitesi, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering

^dRectorate of Dokuz Eylül University

^eIzmir Regional Directorate of Mineral Research and Exploration (Geological Survey The head Engineering)

(cevdet.ozdag@deu.edu.tr)

ABSTRACT

When the common interaction of earthquake-soil-structure is defined for the building areas, the soil, engineering and seismic bedrock properties should be defined. While these definitions are made, the layers of medium between upper level of seismic bedrock and soil surface and their thickness and depth, Young's Modulus (E), shear modulus (G), cohesion (c), internal friction angle (Φ), unit weight (γ) and Poisson ratio (μ) values are used constitutively. Nevertheless, 2D distribution of interface of layers between soil surface and the seismic bedrock is also important. Consequently, duration of earthquake acceleration time and values of g amplitude-frequency change in both the upper level of engineering bedrock and soil surface because of changes of all parameters in the vertical and horizontal directions. The importance of this change is defined as increasing or decreasing of some frequencies in seismic acceleration spectrum. In this study, seismic bedrock, engineering bedrock and soil characteristics are defined for İzmir Bay's surroundings using joint assessment and interpreting of results of geological, geotechnical, drilling and geophysical studies. Geological descriptions are made in the vertical direction by interpreting results of deeper drilling (750-1000) and soil drilling (30-300 m) along with geological studies. Additionally, geophysical studies including single station microtremor and array measurements, multi-channel analysis of surface waves, resistivity tomography and microgravity were performed. Around the Bay of İzmir, average depth of seismic bedrock which has greater than value of S-wave velocity is 3000 m/sec has been recognized is 1200 m and geological definition of seismic bedrock is Menderes Massif. The bedrock consists of engineering is Bornova complex formation and it is divided into two different media which are S wave velocity is 800 m/s and 1200 m/s. At medium described as soil, S-wave velocity values changes from 100 to 600 m/sec. Layer which has high S-wave velocity (approximately 500 m/s) and its depth is between 10-30 m and its depth ranging in soil is observed gravel with high rate. However, low S-wave velocity values (100-300 m/sec) are observed under and over the layer.

Keywords: Seismic-engineering bedrock, microtremor, S wave velocity

İZMİR BÖLGESİNDE YENİ KENT MERKEZİNİN ZEMİN ANA KAYA MODELLERİNİN DİNAMİK KOŞULLARDA SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

**Mustafa Akgün^a, Ahmet Turan Arslan^a, Özkan Cevdet Özdağ^c
Bayram Kahraman^b, Kemal Özfırat^b**

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İzmir*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir*

^c*Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü, İzmir*

(*cevdet.ozdag@deu.edu.tr*)

ÖZ

Yerleşime uygunluk açısından değerlendirilecek bölgedeki yerel zemin koşullarının incelenmesindeki amaç; farklı büyüklük, süre ve frekans içeriğine sahip deprem etkilerine karşı zeminin göstereceği dinamik tepkilerin araştırılıp belirlenmesidir. Bu çalışmada, İzmir Körfezi doğusunda Yeni Kent Merkezi olarak tanımlanan alandaki alüvyonal zemininde kuzey-güney ve doğu-batı doğrultulu alınan kesitler üzerinde, gerilme, makaslama deformasyonları ve buna bağlı olarak gelişen yatay ve düşey yöndeki yer değiştirmelerin belirlenmesi için bilgisayar destekli sayısal çözümleme yöntemleri kullanılarak dinamik koşullar altında analizleri yapılmıştır. Dinamik koşullarda yapılan analizlerde, İzmir bölgesinde gerçekleşmiş bir depremin Bayraklı, Manavkuyu, Yamanlar ve Yeşilyurt istasyonlarda kaydedilen ivme zaman kayıtları ile model olması açısından 1999 Düzce depreminde kaydedilen ivme zaman kaydı ana kaya seviyesine indirgenerek programa girilmiş, zaman tanım alanında analizleri yapılmıştır. Midas GTS ve Phase² programları ile yapılan analizlerde kullanılan kuzey-güney ve doğu-batı doğrultulu hazırlanan modeller, jeofizik çalışmalar, sığ ve derin zemin sondajlarının ortak değerlendirilmesi sonucunda elde edilen verilere göre oluşturulmuştur. Phase² ve Midas GTS ile yapılan analizler sonucunda, gerilme - makaslama deformasyonlarındaki dağılımlar jeolojik yapı ve sismik etkiye bağlı olarak dağılım göstermekte, jeolojik yapı, tabaka kalınlıkları, tabakaların elastik, dinamik özellikleri de gerilme - deformasyon dağılımında etken rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zemin büyütmesi, dinamik analiz, sonlu elemanlar, makaslama deformasyonu

ANALYSIS OF GROUND-MAIN ROCK MODELS OF NEW CITY CENTER IN IZMIR REGION UNDER DYNAMIC CONDITIONS USING FINITE ELEMENT METHODS

**Mustafa Akgün^a, Ahmet Turan Arslan^a, Özkan Cevdet Özdağ^c
Bayram Kahraman^b, Kemal Özfirat^b**

^aDokuz Eylül University, Department of Geophysical Engineering, İzmir

^bDokuz Eylül University, Department of Mining Engineering, İzmir

^cRectorate of Dokuz Eylül University, İzmir

(cevdet.ozdag@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The purpose to examine local ground conditions in the residential area is to determine dynamic response of ground under earthquake effect including time and frequency content. In this study, analysis of stress, shear deformation, vertical and horizontal displacements on the alluvial ground of new city center on the east of İzmir gulf is made under dynamic conditions using computer aided numerical modelling. Acceleration time records of 1999 Düzce earthquake are deconvolved to main rock level and used as bedrock motion. By use of this model, acceleration time records of an earthquake in Bayraklı-Manavkuyu-Yamanlar and Yesilyurt stations are analyzed. North-south and east-west models are prepared according to geophysical studies and data obtained from shallow and deep boreholes using MIDAS GTS and PHASE 2D softwares. In the result of this analysis, it was determined that shear stress and strain distributions depend on geological structure and seismic effect.

Keywords: Ground amplification, dynamic analysis, finite element method, shear deformation

MERSİN KÖRFEZİ GÜNCEL DENİZ SEDİMANLARININ İNDEKS VE FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Aydın Alptekin^a, Can Akbulut^a, Hidayet Tağa^a, Cüneyt Güler^a, Nebil Yücel^b

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

^bİskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Kaynakları
Yönetimi ve Organizasyonu Bölümü, Meydan Mah. 512 Sk., 31230 İskenderun, Hatay
(aydinalptekin@mersin.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Mersin Körfezi güncel deniz sedimanlarının indeks ve fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla, 3-5 Kasım 2014 tarihleri arasında 30 istasyondan Van Veen grab örnekleyici kullanılarak örselenmiş deniz tabanı sediman örnekleri alınmıştır. Deniz sedimanı örnekleri üzerinde; ASTM (American Society for Testing and Materials) standartlarına bağlı olarak doğal su içeriği, özgül ağırlık, kıvam limitleri (Atterberg limitleri), tane boyu dağılımı gibi indeks özellikler ve pH, yükseltgenme-indirgenme potansiyeli (Eh), elektriksel iletkenlik (EC), CaCO₃ içeriği, ateş kaybı ve organik madde miktarından oluşan fiziksel özellikler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; sedimanlar değişik karakterlere sahip olup ölçülen parametreler geniş bir aralıkta değerler sergilemektedir. Deniz sedimanlarının doğal su içeriği %31,83 ile %182,76 arasında, özgül ağırlık değerleri 2,47 ile 2,77 arasında, plastisite indisi değerleri %18,09 ile %40,06 arasında, pH değerleri 7,90 ile 9,46 arasında, Eh değerleri -106 mV ile -44 mV arasında, elektriksel iletkenlik değerleri 2390 mS/cm ile 13390 mS/cm arasında, CaCO₃ içeriği %4,5 ile %34 arasında, ateş kaybı değerleri %13,58 ile %20,98 arasında ve organik madde miktarı %0,91 ile %3,73 arasında değişmektedir. Tane boyu analizi sonuçlarına göre; deniz tabanı sediman örneklerinin büyük bir çoğunluğu başlıca siltli kil ve kil boyutu malzemededen, dört örnek ise kum boyutu malzemededen oluşmaktadır. Örnekler üzerinde gerçekleştirilen indeks deney sonuçlarına göre; Mersin Limanı'ndan alınan örneklerdeki CaCO₃ miktarlarının, ortalama değer (%25,22) üzerinde olduğu saptanmıştır. En düşük elektriksel iletkenlik (EC) değeri ile en yüksek pH değeri, Seyhan Nehri'nin denize döküldüğü noktadan alınan sediman örneğinde ölçülmüş olup körfezin açıklarından alınan örneklerin yüksek elektriksel iletkenlik (EC) ve organik madde miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kıvam limit değerleri ve tane boyu dağılımı özelliklerine göre; körfezin açıklarından alınan sediman örnekleri yüksek plastisiteli kil olarak sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz, deniz sedimanı, fiziko-kimyasal özellikler, indeks parametreler, Mersin Körfezi

THE INDEX AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE RECENT SURFICIAL MARINE SEDIMENTS FROM THE MERSIN BAY

Aydın Alptekin^a, Can Akbulut^a, Hidayet Tağa^a, Cüneyt Güler^a, Nebil Yücel^b

^aMersin University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Çifilikköy Campus, 33343 Yenişehir, Mersin

^bİskenderun Technical University, Faculty of Marine Sciences & Technology, Department of
Water Resources Management and Organization, Meydan Mah. 512 Sk.,
31230 İskenderun, Hatay

(aydinalptekin@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, disturbed surficial marine sediments were collected from 30 stations in the Mersin Bay, on November 3-5, 2014, by use of a Van Veen grab sampler to determine their index and physicochemical properties. All sediment samples were analyzed according to ASTM (American Society for Testing and Materials) standards for determination of index parameters including natural water content, specific gravity, Atterberg limits, grain-size distribution and physicochemical properties such as pH, oxidation-reduction potential (Eh), electrical conductivity (EC), CaCO₃ content, loss on ignition (LOI) and organic matter content. Results show that sediments are very different in character and display a wide range of parameter values. The ranges of values for the parameters were: 31.83–182.76% for natural water content; 2.47–2.77 for specific gravity; 18.09–40.06% for plasticity index values; 7.90–9.46 for pH; -106 and -44 mV for Eh; 2390–13390 mS/cm for EC; 4.5–34% for CaCO₃ content; 13.58–20.98% for LOI; and 0.91–3.73% for organic matter content. According to grain-size distribution tests, the majority of surficial marine sediments mainly consisted of silty clay and clay, except for four samples, which are dominated by sand. According to the results, the samples taken from the Mersin Harbor have higher CaCO₃ contents than the average (25.22%). The minimum EC values and the maximum pH values were determined at the sites where Seyhan River discharges into the Mediterranean Sea. On the other hand, the maximum EC values and organic matter contents were determined at the samples offshore from the Mersin Bay. Additionally, according to Atterberg limits and grain-size distribution characteristics, these offshore sediment samples can be classified as high plasticity clays.

Keywords: *Mediterranean Sea, marine sediment, physicochemical properties, index parameters, Mersin Bay*

DONMA-ÇÖZÜLMENİN BAZALTİK (ÇORLU-KARATEPE) VE DOLOMITİK (KIRKLARELİ) KAYAÇLARIN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNDEKİ DEĞİŞİMLERE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

İ. Feda Aral^a

^aNKÜ. Çorlu Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Çorlu, Tekirdağ
(iaral@nku.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Tekirdağ ili Çorlu ilçesi Karatepe mevkiinde yer alan bazaltlar ile Kırklareli ili Kofçaz-Kocayazı civarında yaygın olarak bulunan dolomitlerin donma-çözülme çevrimlerine uğratarak kayaçların fiziksel ve mekanik özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Gerek bazalt ve gerekse dolomit blok numunelerinden elde edilen karotlar üzerinde ağırlıkça su emme, hacimce su emme, tek eksenli basma dayanımı, nokta yük dayanımı ve schmidt sertlik değerlerindeki donma-çözünme çevrimine bağlı değişimler laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Bozunmamış, numuneler üzerinde deneyler yapıldıktan sonra, bütün örnekler üzerinde 55 adet donma-çözülme çevrimi gerçekleştirilmiştir. Her 10 çevrim sonrası numuneler üzerinde tekrarlanan deneyler sonrasında kayaçlardaki fiziksel ve mekanik değişimler incelenmiştir. Fiziksel özelliklerde 55 donma-çözünme çevrimi sonrasında % 100' ün üzerinde bütünlük kaybı, mekanik özelliklerde ise % 4 ile 26 arasında kayıplar saptanmıştır. Fiziksel özelliklerdeki kayıplar 20 çevrimden sonra, mekanik özelliklerdeki kayıplar ise 30 çevrimden sonra önemli ölçüde artışlar göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Donma-çözülme, bazalt, dolomit, fiziksel özellikler, mekanik özellikler

THE INVESTIGATION OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF BASALT AND DOLOMITE IN FREEZING-THAWING EFFECTS

İ. Feda Aral^a

^aNKU. Çorlu Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Çorlu, Tekirdağ
(iaral@nku.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, physical and mechanical behaviours of basalt and dolomite samples were investigated during freeze-thaw cycles. The samples of basalt and dolomite were taken from the vicinity of Tekirdağ, Çorlu Karatepe region and Kırklareli Kofcaz-Kocayaz region, respectively. On several core specimens prepared by the samples of basalt and dolomite, water adsorption by weight and by volume, uniaxial compressive strength, point load strength, schmidt hardness of these rocks were investigated in the laboratory conditions. Following the physical and mechanical experiments on the original samples, freezing-thawing experiments were performed 55 times on each rock samples. The experiments were repeated after every 10 consecutive freeze-thaw cycles. By analysing the results of repeated experiments, physical and mechanical changes in rocks were examined. After 55 freezing-thawing cycles, the findings indicate that the samples had 100 % integrity loss in physical properties and 4-26 % decrease in mechanical properties. It is found the losses in physical properties become apparent after 20 cycles, the loss in mechanical properties increases significantly after 30 cycles.

Keywords: Freezing-thawing, basalt, dolomite, physical properties, mechanical properties

KONSOLIDASYON KATSAYISININ GEÇİRGENLİK DENEYLERİNDEN ELDE EDİLMESİ

Ramin Asadı^a, Kamil Kayabalı^a

^aAnkara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalı, F Blok 06100 Tandoğan, Ankara
(raminasadi@hotmail.com)

ÖZ

Mühendislik yapılarının temel tasarımında önemli hususlardan biri, zeminde toplam oturma miktarının ne kadar olacağı ve ne kadar sürede gerçekleşeceğidir. Konsolidasyon süresini kontrol eden tek parametre konsolidasyon katsayısıdır (c_v). Deneyimlere göre, doğal bir zemin numunesi üzerinde yapılan tek yönlü ödometre deneyinin farklı yükleme aşamalarından elde edilen c_v katsayıları ile zeminin birim deformasyon veya hacimsel sıkışma katsayısı (m_v) gibi deformasyon karakteristikleri arasında çoğu zaman sistematik bir ilişki kurulamamaktadır. c_v katsayısının tayininde t_{90} ve t_{50} gibi parametrelere ek olarak birçok matematiksel yaklaşım geliştirilmişse de bu yöntemlerden elde edilen c_v değerleri arasında da büyük saçılımlar gözlenmektedir.

Bu çalışmanın amacı, konsolidasyon katsayısını Terzaghi'nin $c_v = k/m_v g_w$ bağıntısından hareketle geçirgenlik deneylerinden tayin ederek, geleneksel tek yönlü ödometre deneylerinden elde edilen katsayılarla karşılaştırmaktır.

Yoğrulmuş numuneler likit limite yakın su içeriğinde karıştırılarak bir santrifüj düzeneğinde konsolide edilmek suretiyle özdeş numuneler elde edilmiştir. Her bir zemin için elde edilen 4 özdeş numuneden ikisi geleneksel konsolidasyon deneyine tabi tutularak t_{90} yöntemiyle konsolidasyon katsayıları elde edilmiştir. Diğer iki özdeş numune çalışma için özel tasarlanmış, düşen seviyeli geçirgenlik deneyi yapabilen ve geleneksel yöntemdeki gibi yüklemeye izin veren bir kombine düzenekte test edilmiştir. Kombine düzenekte zemin önce geleneksel konsolidasyon deneyindeki yük düzeyinde bir gün süreyle oturmaya tabi tutulmuş; daha sonra düşen seviyeli geçirgenlik deneyi uygulanmıştır. Kombine düzenekten her bir yükleme aşamasındaki sıkışabilirlik katsayıları (m_v) ve yükleme sonunda sıkışan numuneye ait geçirgenlik katsayıları (k) elde edilmiştir.

Çalışmada “sıfır örselenmeli” ve özdeş numuneler kullanılmış olmasına rağmen, tek yönlü geleneksel konsolidasyon deneyinde farklı yükleme aşamalarından elde edilen konsolidasyon katsayıları deformasyon parametreleri ile karşılaştırıldığında doğal zemin numunelerinde gözlemlendiği gibi saçılımlar göstermiştir. Diğer taraftan, kombine düzenekten elde edilen iki parametre ile hesaplanan konsolidasyon katsayıları deformasyon ile birlikte düzenli değişim göstermiş; deformasyon arttıkça konsolidasyon katsayısının azaldığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel konsolidasyon, konsolidasyon katsayısı, geçirgenlik, sıkışabilirlik katsayısı

DETERMINATION OF THE COEFFICIENT OF CONSOLIDATION FROM PERMEABILITY TESTS

Ramin Asadi^a, Kamil Kayabalı^a

^aAnkara University, Department of Geological Engineering, Block F
06100 Tandoğan, Ankara
(raminasadi@hotmail.com)

ABSTRACT

One of the most important issues for the foundation design of the engineering structures is the amount of total settlement and its duration in the underlying soil. The sole parameter controlling the duration of total settlement is the coefficient of consolidation (c_v). Experience shows that there has not been a systematical relationship between the coefficients of consolidation obtained from different stages of oedometer tests and deformation characteristics such as strain or the coefficient of compressibility (m_v). Although a number of mathematical approaches additional to the available parameters such as t_{90} and t_{50} have been developed, c_v values obtained from such models also display a great amount of scatter.

The scope of this investigation is to compare the coefficients of consolidation from the Terzaghi's relationship of $c_v = k/m_v g_w$ and those obtained from the one-dimensional conventional oedometer tests.

The material used for this investigation comprises ten remolded soil samples of a wide range of plasticity. The soil samples were first mixed with water near their liquid limit. Then, they were subjected to a centrifuge loading to obtain identical samples. Of the 4 identical soil samples obtained from the centrifugal loading, two were subjected to the conventional oedometer testing to obtain the coefficients of consolidation using the t_{90} parameter. The other two identical samples were tested using a custom-made "combined" apparatus, which is capable of conducting the falling-head permeability test and allows loading as in the conventional method. Each of the soil samples was first subjected to loading as in the case of one-dimensional oedometer test for one day and then applied the falling-head permeability test to the sample. The coefficient of compressibility (m_v) and the coefficient of permeability (k) values for the compressed soil were gathered for all loading stages from the combined apparatus.

Although "thoroughly-undisturbed" and identical soil samples were employed for the investigation, the coefficients of consolidation obtained from different loading stages of the conventional oedometer test have shown great amount of scatter with respect to the deformation characteristics as was the case for natural deposits. On the other hand, the coefficients of consolidation obtained from the combined apparatus by employing the two parameters have shown consistent relationships with the deformation characteristics. It was observed that the value of the coefficient of consolidation reduces as the deformation increases.

Keywords: Conventional consolidation, coefficient of consolidation, permeability, coefficient of compressibility

AFŞİN-ELBİSTAN BÖLGESİ (KAHRAMANMARAŞ) ÇÖLLÖLAR LİNYİT SAHASI GİDYA BİRİMİNİN JEOLÖJİK VE JEOTEKNİK İNCELEMESİ

Gökhan Çevik^a, Hasan Çetin^a

^aÇukurova Üniversitesi Müh-Mim. Fakültesi Jeoloji Mühendiği, 01330, Balcalı, Adana
(gcevik@mku.edu.tr)

ÖZ

Afşin-Elbistan linyit havzasında; açık ocak kömür işletmesi olarak faaliyet gösteren Çöllölar Açık Ocak İşletmesi'nde 6 Şubat 2011 tarihinde batı şevinde; 10 Şubat 2011 tarihinde ise doğu şevinde heyelanlar meydana gelmiştir. 50 milyon metreküpten fazla miktardaki heyelan malzemesi 2 km² lik işletme alanının büyük bir bölümüne yayılmıştır ve can kayıpları yaşanmasına sebep olmuştur. Afşin-Elbistan linyit havzasında, Çöllölar bölgesinde görülen Gıdy birimi, bölgede meydana gelen heyelanların ayna kısmında mostra vermektedir. Sahada büyük ölçüde alan ve hacim kaplayan Gıdy biriminin incelenmesinin büyük önem arz ettiği düşünülmüştür.

Çalışmada heyelan bölgesinden örselenmiş ve örselenmemiş zemin mekaniği deneyleri için numuneler alınıp Gıdy biriminin indeks özellikleri yanında jeolojik ve jeoteknik özellikleri ortaya konmuştur. Gıdy biriminin kesme kutusu deneyinde ön konsolidasyon basıncından düşük ve yüksek gerilmeler altında kesilmesi durumunda farklı kohezyon ve içsel sürtünme açıları sergilediği belirlenmiştir. Numunenin araziden konveyörler bantlar üzerinde taşınması sırasında zeminin hassasiyet ve dilatans özelliği tespit edilmiş, biriminin bu mühendislik özelliklerinin deneysel olarak ortaya koyduğu sonuçlar diğer birimlere göre daha farklı mühendislik özellikler sergilediği tespit edilmiş ve tek eksenli basınç dayanımı, kesme dayanımı, konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanım deneyleri sonucunda bu farklılıklar ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Afşin-Elbistan, Çöllölar, Gıdy, hassasiyet, dilatans

GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF GYTTJA IN COLLOLAR LIGNITE FIELD IN AFŞİN-ELBİSTAN BASIN (KAHRAMANMARAŞ)

Gökhan Çevik^a, Hasan Çetin^a

^aÇukurova Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeoloji Mühendiği, 01330 Balcalı, Adana
(gcevik@mku.edu.tr)

ABSTRACT

In 6 February 2011 and 10 February 2011, a landslide occurred within Çöllolar coalfield on the western side and the second landslide occurred on the west side near the Afsin-Elbistan Thermal Power Plant. The total area of the landslide is approximately estimated as 3 square kilometres. In excess of 50 million cubic meters of landslide material was spread over a large area, and caused the death of lignite workers and engineers. In the Afsin-Elbistan Lignite Basin, the Gyttja unit outcrop in landslide area. The review of largely covering the areas and volumes Gyttja units in the field is considered to have great importance.

The purpose of this study is to determine the index properties, geological and geotechnical properties of the Gyttja unit by getting disturbed and undisturbed samples. Thus, disturbed and undisturbed samples were taken from the Collolar landslide. According to the result of the direct shear tests the Gyttja has varying cohesion (c) and the angle of internal friction (ϕ) values in spite of the normal loadings that are above or below the pre-consolidation pressure. The unit has been identified as sensitive and dilatance as also demonstrated by its transferred on the conveyors. Also, considerably different engineering properties were delineated from the result of unconfined compression, direct shear, consolidation and triaxial shear testing.

Keywords: Afsin-Elbistan, Collolar, Gyttja, Sensitive, dilatancy

TÜRKİYE VE YAKIN ÇEVRESİ İÇİN GELİŞTİRİLEN AMPİRİK MOMENT MAGNİTÜD DÖNÜŞÜM BAĞINTILARI

Filiz Tuba Kadırioğlu^a, Recai Feyiz Kartal^a

^aAfet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi, Ankara

(filiztuba.kadirioglu@afad.gov.tr)

ÖZ

Ampirik dönüşüm bağıntıları sadece sismolojik çalışmalarda değil, sismik tehlike analizlerinde ve azalım ilişkilerinin geliştirilmesinde kullanılan önemli parametrelerden biridir. Özellikle sismik tehlike analizlerinde farklı büyüklük ölçeklerinin moment magnitüde dönüştürülmesi ve kullanılacak kataloğun tek bir büyüklük ölçeğinde homojen hale getirilmesi önemli bir gerekliliktir. Konuyla ilgili olarak geçmişten günümüze ulusal ve uluslararası literatürde farklı kataloglar kullanılarak çeşitli büyüklük dönüşüm bağıntıları geliştirilmiş ve çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından yayımlanan UDSEP-2023 kapsamında, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) yürütücülüğünde başlatılan “Türkiye Sismotektonik Haritası” projesi altında geliştirilen “Aleysel Dönem Deprem Kataloğu” kullanılarak yeni moment magnitüd dönüşüm bağıntıları geliştirilmiştir. Söz konusu bağıntılar yine AFAD tarafından yürütülen Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP) çerçevesinde devam eden “Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi” projesi kapsamında kullanılmıştır.

Ampirik bağıntıların geliştirilmesinde altlık veri olarak kullanılan ve 1900-2012 yıllarını kapsayan aleysel dönem deprem kataloğu, orijinal kaynaklarından alınmış ve aleysel büyüklüğü 4.0 ve daha büyük olan 8390 adet m_b , 2365 adet M_s , 1218 adet M_L , 212 adet M_d ve 489 adet M_w olmak üzere toplam 12674 deprem içermektedir. Bu çalışma ile gerçekleştirilen regresyon analizlerinde söz konusu kataloğu oluşturan gözlemsel olarak ölçülmüş 489 adet M_w değerine karşılık gelen 488 M_w - m_b , 404 M_w - M_L , 462 M_w - M_s ve 208 M_w - M_d büyüklük çiftleri kullanılmıştır. Yöntem olarak, ortogonal regresyon ve en küçük kareler metodu beraber uygulanmış ve her iki metoddan elde edilen sonuçların artık grafiklerinin karşılaştırılması sonucunda M_s - M_w dönüşümü için ortogonal regresyon yardımıyla elde edilen dönüşüm bağıntılarının, en küçük kareler yöntemi ile elde edilen bağıntılardan daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Diğer yandan, yine artık grafiklerine göre, m_b - M_w , M_L - M_w ve M_d - M_w dönüşümleri için en küçük kareler yöntemi ile elde edilen bağıntıların daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Yeni geliştirilen bağıntılar literatürde geçen diğer dönüşüm bağıntıları ile karşılaştırılmış ve oldukça uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada özellikle M_L - M_w ve M_d - M_w dönüşümlerinde literatürdekilere göre daha yüksek değerler tahmin edildiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deprem kataloğu, ortogonal regresyon, en küçük kareler, ampirik bağıntılar, moment magnitüd

Bu bildiri UDAP-Ç-13-06 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

DERIVED EMPIRICAL MOMENT MAGNITUDE CONVERSION RELATIONSHIPS FOR TURKEY AND NEAR SURROUNDINGS

Filiz Tuba Kadirioglu^a, Recai Feyiz Kartal^a

^aDisaster and Emergency Management Authority, Earthquake Department, Ankara
(filiztuba.kadirioglu@afad.gov.tr)

ABSTRACT

Empirical magnitude conversion relationships are one of the important parameters for not only seismological studies, but also seismic hazard analysis and development of the attenuation relationships. Especially, for the seismic hazard analysis, conversion of various types of magnitude to moment magnitude and to make homogeneous catalogue in terms of single magnitude scale is a key requirement. In respect thereof, various magnitude conversion relationships have been derived by using different catalogues in national and international literature from past to present. Mentioned relationships have been used in several studies. In this study, new moment magnitude conversion relationships were derived by using "Instrumental Period Earthquake Catalogue" which was developed under the "Seismotectonic Map of Turkey" project is conducted by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) within the scope of UDSEP-2023 was published by Disaster and Emergency Management Authority (AFAD). The derived equations were used as part of "Revision of Turkish Seismic Hazard Map" project which is performed within the scope of National Earthquake Research Program (NERP) has been conducted by AFAD.

Instrumental period earthquake catalogue that was used as a database comprise 12674 events with $M \geq 4.0$ between 1900 and 2012. Among them, in the mentioned catalogue those in mb scale 8390 events, those M_s scale for 2365 events, those M_L scale for 1218 events, those M_d scale for 212 events and those in M_w scale for 489 events which are taken from original reference. In this study, for the regression analysis, observed 462 M_w - M_s pairs, 488 M_w - m_b pairs, 404 M_w - M_L pairs and 208 M_w - M_d pairs were used. As a method both orthogonal regression (OR) and ordinary least squares (OLS) were applied and as a result of the comparison of residual graphs, it was observed that OR method gives better results than OLS for conversion from M_s to M_w .

On the other hand, according to residuals graphs, were obtained from OLS showed preferable performance for conversions from mb, M_L , M_d to M_w . The new equations proposed in this study were compared with other empirical relations in literature and compatible results were achieved. In addition, it was observed that higher estimation especially for M_L - M_w and M_d - M_w regression than the literature.

Keywords: Earthquake catalogue, orthogonal regression, ordinary least squares, empirical relations, moment magnitude

This study is supported by the project UDAP-Ç-13-06.

ÇEŞİTLİ KAYAÇLARIN JEOMEKANİK ÖZELLİKLERİNİN JEOFİZİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Züheyr Kamacı^a, Beşir Akgüneş^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği

*^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeofizik Mühendisliği
Anabilim Dalı*

(zuheyrkamaci@sdu.edu.tr)

ÖZ

Sismik hızlar büyük ölçüde kayaç türü, yoğunluk, tane büyüklüğü ve şekli, porozite, sıcaklık, su içeriği vs. gibi parametrelerden etkilenir. Bunların dışında kayaçlar içinde bulunan kırıkların da sismik hızlar üzerindeki etkileri bilinmektedir. Bu çalışmada yedi farklı kireçtaşı mermer numune üzerinde paralel ve farklı yönlerde kesilerek oluşturulan prizmatik yapay eklem test blokları dizilerinde ultrasonik puls hızı (UPV) ölçülmüş ve eklem sayıları ile (UPV) hızları arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak incelenmiş ve sonuçlar literatürdeki değerlerle karşılaştırılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, sismik hızların her iki modelde de eklem oranının artmasıyla azaldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Anizotropi, eklem, gözeneklilik, ultrasonik hız

Bu bildiri SDÜ BAP (3560-YL1-13) nolu proje kapsamında desteklenmektedir

DETERMINATION OF GEOMECHANICAL PROPERTIES OF VARIOUS ROCKS BY USING GEOPHYSICAL METHODS

Zuheyr Kamacı^a, Besir Akgunes^b

^aSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Geophysical Engineering

^bSüleyman Demirel University, Graduate School of Applied and Natural Sciences,

Department of Geophysical Engineering

(zuheyrkamaci@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Seismic velocities are substantially influenced by rock type, density, grain size and shape, porosity, temperature, water content, etc. In addition to these parameters, fractures within the rocks are known to affect the seismic velocities. In this study, a series of prismatic artificial joint test blocks were created by cutting seven different limestone marble samples in parallel and different directions. The ultrasonic pulse velocity (UPV) was measured and the joint counts (UPV) relationships between the rates were statistically studied, and the present results compared with the literature.

According to the obtained results, in both models, seismic velocities have been decreasing with the increase of joint rates.

Keywords: Anisotropy, joint, porosity, ultrasonic pulse velocity

This study is supported by the project SDÜ BAP (3560-YL1-13).

GÜNEYBATI TÜRKİYE'DE SERPANTİNLEŞMİŞ ULTRABAZİK KAYAÇLARIN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Züheyr Kamacı^a, Pelin Özer^b

^a*Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği*

^b*Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı*

(zuheyrkamaci@sdu.edu.tr)

ÖZ

Kaya mekaniğinde kayaç özelliklerini belirlemek için kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Bu çalışmanın amacı serpantinleşmiş ultrabazik kayaçlar üzerindeki fiziksel ve mekanik özellikleri araştırmak ve bu kayaçların pek çok alanda yani yol stabilize malzemesinin yanı sıra bazı mimarilerde temel taş malzemesi olarak kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır. Bu kayaçlar aynı zamanda farklı türde dekoratif amaçlı; masalarda, raflarda, süsleme gibi iç mimaride kullanılır. Ekonomik öneminden dolayı bu çalışmada aynı bölgeden alınmış 9 farklı serpantinleşmiş kayaç grubunun kuru ve suya doymun numuneleri üzerinde P ve S dalga hızları, poisson oranı, rijitlik modülü, elastise modülü, bulk modülü, doğal periyot, güvenli taşıma kapasitesi, yatak katsayısı ve kayaç kalitesi tasarım değeri gibi dinamik mühendislik parametrelerini belirlemek için yerinde arazide jeofiziksel ve jeoteknik çalışmalar yürütülmüştür. Jeofizik ve jeoteknik laboratuvar deneyleri söz konusu küp numuneler üzerinde tabakalanma yüzeylerine dik ve paralel olarak yapılmıştır. Ultrasonik ses dalga hızı (UPV), tek eksenli basınç dayanımı (UCS), efektif porozite, kuru birim hacim ağırlık, yoğunluk, ağırlıkça ve hacimce su emme oranı değerlerini belirlemek için deneyler yapılmıştır. Sonuçta UCS ile birim hacim ağırlık, hacimce su emme, ağırlıkça su emme, porozite ve UPV ile birim hacim ağırlık, hacimce su emme, ağırlıkça su emme, porozite arasındaki ilişkiler değerlendirilerek regresyon analizleri yardımıyla uyumlu istatistiksel ilişkiler kurulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Serpantin, UPV, UCS, dinamik özellikler, RQD

Bu bildiri SDÜ BAP (3661-YL1-13) nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

PHYSICAL AND A MECHANICAL PROPERTIES OF SERPENTINIZED ULTRABASIC ROCKS IN SOUTHWESTERN TURKEY

Züheyr Kamacı^a , Pelin Özer^b

^aSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Geophysical Engineering

^bSüleyman Demirel University, Graduate School of Applied and Natural Sciences

Department of Geophysics Engineering

(zuheyrkamaci@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

In rock mechanics, various methods are available for detecting the rock properties. The purpose of this study is to examine physical and mechanical properties of the serpentized ultrabasic rocks. The serpentized ultrabasic rocks are the foundation rocks of architecture and the ground under road bases in many areas. They are also frequently used for indoor work, such as tables, pilasters and ornaments of different kinds. In this study, geophysical and geotechnical tests including P– and S - wave velocities, poissons ratio, rigidity modulus, elasticity modulus, bulk modulus, natural period, safe bearing capacity, bedding coefficient and Rock Quality Designation (RQD) were performed on mine rock samples, collected from the different areas. Geophysical and geotechnical studies were carried out both parallel and perpendicular to foliation planes, of the cubic samples. Ultrasonic compressional pulse velocity (UPV), uniaxial compressive strength (UCS), effective porosity, dry unit volume weight, density and weight and volumetric water contents of the all samples were calculated. Finally, statistical relations among the measured parameters were established by using regression analysis.

Keywords: Serpentine, rock mechanics, ultrasonic pulse velocity (UPV), uniaxial compressive strength (UCS), rock quality designation (RQD)

This is study is supported by the project SDÜ BAP (3661-YL1-13).

ESKİŞEHİR İLİ YAPI TEMEL KAZILARINDA SIVILAŞMA RİSKİNE YÖNELİK İNCELEMELER

Ali Kayabaşı^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir, Türkiye
(akayabasi@ogu.edu.tr)

ÖZ

Eskişehir ili yoğun bir yapılaşmaya sahiptir. Eskişehir ilinde yapılaşma genellikle Porsuk çayı alüvyon çökelimler üzerine inşa edilmektedir. Porsuk çayı alüvyonlarında yeraltısuyu seviyesi yüzeye yakındır. Yerleşim alanlarının zemin sivilaşmasına karşı duyarlılıkları önceki çalışmalarla araştırılmıştır. Bu çalışmada, 2 adet çizgi deprem kaynağı, 3 adet nokta deprem kaynağı ve son yıllarda araştırmacıların belirlediği Eskişehir il merkezinden geçen doğrultu atımlı fay şeridi ile hendek kazılarında tespit edilen atım boyları dikkate alınarak hesaplanan en büyük ivme değerleri kullanılmıştır. Bir seri yapı temel kazısında gözlenen jeolojik kesitlerde kapak zemin-sivilaşabilir zemin kalınlığına yönelik değerlendirmeler yapılmış ve eski sivilaşma izleri de araştırılmıştır. Çalışmalar sonucunda yapılaşmanın olduğu yerlerde sivilaşma riskinin önceki belirlemelere göre daha fazla olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Yapıların temel kazısı incelemelerinde depremlerde gerçekleşmiş olabilecek sivilaşma izlerine rastlanılmamıştır.

Anahtar kelimeler: Eskişehir, sivilaşma, kapak zemin, deprem

LIQUEFACTION RISK INVESTIGATIONS AT FOUNDATION EXCAVATIONS OF ESKİŞEHİR CITY

Ali Kayabaşı^a

^aEskisehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, 26480 Eskişehir,
Turkey (akayabasi@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

Eskişehir city has a dense foundation structuring. The constructions in Eskişehir usually are built on the Porsuk river alluvial deposits. Groundwater level is close to ground surface in alluvial deposits of Porsuk river. Susceptibility of soil liquefaction of settlement areas were investigated by previous studies. In this study, besides 2 line source and 3 point earthquake sources, Eskişehir strike-slip fault zone strand and throws determined from open ditch excavations were also used to calculate peak ground acceleration. A series of foundation excavation surfaces were evaluated for cap rock-liquable layer interactions and the traces of old liquefactions were also investigated. According to result of this study, the risk of liquefaction is more than previously conducted liquefaction investigation studies. The probable old liquefaction traces occurred during earthquakes was not encountered in foundation excavation inspections.

Keywords: *Eskişehir, liquefaction, cap soil, earthquake*

STRATONİKEİA ANTİK TİYATROSU BATI BÖLÜMÜ KÜTLE HAREKETİNİN OLUŞUM NEDENLERİNİN İNCELENMESİ

Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Bilal Söğüt^c

^aPamukkale Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü, Denizli

^bDept. of Civil Eng. and Architecture, Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, Japan

^cPamukkale Üniv., Arkeoloji Bölümü, Kınıklı Kampüsü, Denizli

(hkumsar@pau.edu.tr)

ÖZ

Stratonikeia antik kenti Muğla ilinin Yatağan ilçesi Eskihisar mahallesinde M.Ö. 281 yılında kurulmuştur. Antik kentin önemli yapılarından birisi olan tiyatro yapısı yaklaşık 12.000 kişilik kapasiteli, olup şehrin güneyinde Kadikulesi Tepesi eteklerinde ayrılmış şist birimi üzerinde doğal bir yamaçta inşa edilmiştir. Tiyatro yapısı basamaklarının altında 1 m kalınlığında dolgu zemin yer alır. Tarihsel dönemlerde meydana gelen büyük depremler Stratonikeia antik kentinde ağır hasara neden olmuştur (Örneğin M.S. 138-139, 360-365, 1060-1080). Arkeolojik verilere göre M.S. 4. Yüzyılda meydana gelen büyük bir deprem sonucunda kentin bir çok yapısında ağır hasar meydana gelmiştir. Aynı depremde tiyatronun batı bölümünde de büyük hasar meydana gelmiş ve bu tarihten sonra tiyatronun hasarlı bölümü kullanılmamıştır.

Bu çalışmada tiyatro yapısının batı kesiminde meydana gelen kaymanın duraylılık analizleri yapılmış ve kütle hareketinin nedenleri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında duraysız kesimde arkeologlar eşliğinde 1.5m kazı yapılmış ve ana zemin olan ayrılmış şist biriminden örselenmemiş örnekler alınarak yamaç zeminin makaslama dayanımı parametreleri belirlenmiştir. Ayrılmış şist biriminin doruk kohezyon $c_d = 36.9$ kPa, doruk içsel sürtünme açısı $f_d = 12.9^\circ$, artık kohezyon $c_r = 36$ kPa, artık içsel sürtünme açısı $f_d = 11,23^\circ$ olarak elde edilmiştir. Ayrıca doğal birim hacim ağırlığı ($g_n = 21.3$ kN/m³, doğal su içeriği w (%) 17.5 olarak elde edilmiştir.

Yapılan duraylılık analizlerinde güvenlik katsayısı (F) 2,35 olarak hesaplanmıştır. Yamaç birimi içinde gözenek suyu basıncı katsayısının (r_u) 0.4'e artırılması durumunda F, 1.95'e düşmektedir ve yamaç duraylıdır. Stratonikeia antik kentine 160 km uzaklığa kadar mesafede, büyüklüğü 6 ve üzerinde 1900 yılından günümüze kadar meydana gelen depremler dikkate alınarak yapılan duraylılık analizlerinde, 6.5 büyüklüğünde 25 km uzaklıkta meydana gelen depremin derinliği 20 km olarak kabul edildiğinde tiyatro yamacı duraylılığını kaybetmektedir. Benzer depremlerin tarihsel dönemlerde ve yakın zamanda örneğin 13.12.1941'de meydana geldiği değerlendirildiğinde, tiyatronun batı yamacı muhtemelen büyüklüğü 6.5 ve üzerinde olan ve 25 km den daha yakın bir noktada meydana gelen bir deprem sonucu duraysızlaşmıştır.

Anahtar kelimeler: Yatağan, Stratonikeia, antik tiyatro, yamaç duraysızlığı, dinamik duraylılık analizi

INVESTIGATION OF THE REASONS OF SLOPE FAILURE THAT TOOK PLACE AT WESTERN PART OF THE STRATONIKEIA ANTIQUE THEATRE

Halil Kumsar^a, Ömer Aydan^b, Bilal Söğüt^c

^aPamukkale Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü, Denizli

^bDept. of Civil Eng. and Architecture, Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, Japan

^cPamukkale Üniv., Arkeoloji Bölümü, Kınıklı Kampüsü, Denizli

(hkumsar@pau.edu.tr)

ABSTRACT

Stratonikeia antique city was constructed in Eskihisar town of Yatağan district of Muğla city in BC 281. The theatre structure of the antique city has 12000 seat capacity, and constructed on highly weathered schist of a natural slope of Kadikulesi Hill. There is 1m thick of earth fill under benches of the theatre. Historical big earthquakes (eg. AD 138-139, 360-365, 1060-1080) caused heavy damages at Stratonikeia antique city. According to the archeological data, a big earthquake occurred in 4th century AD caused heavy damages in the antique city. The same earthquake also damaged the western part of the theatre structure and since then the damaged part of the theatre had not been used.

In this study, stability analyses of a slope failure that took place in the western part of the theatre structure were carried out and the factors affecting the slope failure were investigated. In the scope of the study, 1.5 m of a trial pitch was excavated with the accompaniment of the archeologist, undisturbed samples were taken from the weathered schist and their shear strength parameters were determined. It was obtained that peak cohesion (c_p) was 36.9 kPa, peak internal friction angle (f_p) was 12.9°, residual cohesion (c_r) was 36 kPa and residual internal friction angle (f_r) was 11,23°. In addition to that, natural unit weight (g_n) was 21.3 kN/m³ and natural water content (w) was 17.5(%)

Factor of safety (F) of the slope was calculated as 2.35. When the pore pressure ratio (r_u) was increased to 0.4, the factor of safety of the slope decreased to 1.95 and the slope stayed stable. However, earthquakes activity of the region since 1900 was considered in the stability assessment of the slope. The earthquakes whose magnitudes were bigger than 6 and at a distance within 160km from Stratonikeia antique city were considered in the dynamic stability assessment of the slope. The factor of safety of the slope decreased to 1 when a 6.5 magnitude of earthquake, whose epicenter was within a distance of 25 km from the antique city was considered in the stability assessment of the slope. As similar earthquakes reoccurred in historical period and most recently in 13.12.1941, the west part of the theatre was possibly damaged by an earthquake with a magnitude bigger than 6.5 and 25 km far from the antique city.

Keywords: Yatağan, Stratonikeia, antique theatre, slope failure, dynamic stability assessment,

KAYSERİ SERBEST BÖLGEDEKİ TURBA ZEMİNLERİN DİNAMİK ÖZELLİKLERİNİN VE SİSMİK YER TEPKİSİNİN İNCELENMESİ

Nazlı Tunar Özcan^a, Reşat Ulusay^a, Nihat S. Işık^b

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe, Ankara

^bGazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara
(ntunar@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Turbalar, kısmen ayrıışmış bitki kalıntılarının sulu alanlarda birikmesiyle oluşmuş yüksek organik madde içeriğine sahip zeminlerdir. Bu zeminler; oldukça yüksek su içerikleri, yüksek derecedeki sıkışabilirlikleri, düşük makaslama dayanımları ve dinamik özellikleri gibi nedenlerle yapılar için çoğu kez uygun temel zemini ortamları değildir. Diğer bazı ülkelerle karşılaştırıldığında, ülkemizde turba oluşumları daha az yaygındır. Ülkemizdeki bu oluşumlardan biri Kayseri'nin girişindeki Kayseri Serbest Bölge'de bulunmakta olup, bu alanda sanayi tesisleri turba zemin üzerinde inşa edilmiştir. Bu alanda turba yüzeyden başlamakta ve kalınlığı 5 ile 8 m arasında değişmektedir. Kayseri ve yakın civarında deprem üretebilecek aktif fayların varlığı ve bu ilimizde hızla gelişen kentleşme süreci dikkate alındığında, turba zeminin statik koşulların yanı sıra, dinamik koşullarda sergileyeceği davranış da yerleşim açısından önemli olmaktadır. Gerek bu durum ve ülkemizde turbaların jeomekanik özellikleri ile davranışları konusunda çalışma yapılmamış, gerekse turbaların dinamik özelliklerine ilişkin literatürde sınırlı sayıda çalışmanın bulunuyor olması dikkate alınarak, bu çalışmada Kayseri Serbest Bölge'deki turba zeminlerin dinamik özelliklerinin belirlenmesi ve bunlar kullanılarak zeminin sismik yer tepkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle, arazide sismik ölçümler alınarak ve laboratuvarında rezonans kolonu deneyleri yapılarak dinamik analizler için gerekli girdi parametreleri tayin edilmiştir. Daha sonra azalım ilişkilerinden yer ivmesi tahmin edilerek ve tasarım yer hareketi kaydı seçilerek yapılan tek boyutlu analizlerle turba zeminin sismik yer tepkisi davranışı değerlendirilmiş ve sonuçlar ülkemiz deprem yönetmeliği ve Avrupa Yapı Tasarımı Yönetmeliği tarafından önerilmiş tasarım spektrumları ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar; incelenen turbaların yer tepkisi spektrumlarının ülkemiz deprem yönetmeliğindeki tasarım spektrumlarıyla uyumlu olmayıp onları aştığını, diğer bir ifadeyle bu zeminler için belirlenen zemin büyütmesi değerlerinin yönetmelikteki değerlerden büyük olduğunu göstermiştir. Turba için belirlenen tasarım spektrumları Avrupa yönetmeliğindekiyle biraz daha uyumlu olmakla birlikte, 1 saniyeden büyük periyotlarda uyum söz konusu olmamaktadır. Ayrıca, incelenen turba zeminlerin düşük periyotlarda deprem dalgalarını sönmüleyeceği, ancak 0.3-0.5 saniyeden daha büyük periyotlarda ise deprem dalgalarını büyüteceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Turba, sismik yer tepkisi spektrumu, rezonans kolunu deneyi, tasarım spektrumu, Kayseri

Bu bildiri Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 013 D12 602 001-425 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

INVESTIGATION OF DYNAMIC PROPERTIES AND SITE RESPONSE OF THE PEATY SOILS IN THE KAYSERİ FREE TRADE ZONE

Nazlı Tunar Özcan^a, Reşat Ulusay^a, Nihat S. Işık^b

^aHacettepe University, Department of Geological Engineering, 06800 Beytepe, Ankara

^bGazi University, Faculty of Technology, Department of Civil Engineering, Beşevler, Ankara
(ntunar@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Peats are the soils consisting of decomposed remains of vegetation, which have accumulated in waterlogged areas, and having high organic material content. They are often unsuitable for supporting structures of any kind due to their considerably high water content, high compressibility, low shear strength and dynamic properties. When compared to other countries, peat formations in our country are rather limited. One of these peat formations in our country takes place in the Free Trade Zone at the entrance of the city of Kayseri, and the industrial structures in this zone have been built on the peat. In the study area, the peat takes place at the surface and its thickness varies between 5 and 8 m. If the presence of active faults in Kayseri and its close vicinity, which may cause earthquakes, and rapid urbanization in Kayseri are taken into consideration, in addition to static conditions, the behaviour of the peats, under dynamic conditions also becomes important. By considering this situation and the absence of studies conducted on geomechanical properties and behaviours of peats in Turkey, and the fact that a limited number of study on dynamic properties of peats are available in the literature, in this study, determination of dynamic properties of the peats in the Kayseri Free Trade Zone and investigation of their seismic site response using the dynamic properties were aimed. For this purpose, first, inputs for the dynamic analyses were obtained by conducting seismic measurements in the field and resonant column tests in the laboratory. Then site response of the peat was investigated based on the ground acceleration estimated from attenuation relationships and ground motion record selected, and the results were compared with the design spectra recommended by the Turkish Seismic Codes and European Construction Design Codes. The results indicated that the response spectra of the investigated peats are not consistent with those recommended by the Turkish Seismic Codes and are greater than them, and therefore, amplification levels for these peats exceed those recommended in our seismic codes. Although the response spectra of the peats show a better agreement with those in the European codes, they show differences at periods greater than 1 second. In addition, the results also suggest that at low periods the peats investigated will attenuate the earthquake waves, but at the periods greater than 0.3-0.5 second they will cause an increase in amplification.

Keywords: Peat, seismic site response spectra, resonant column test, design spectra, Kayseri

This study is supported by Hacettepe University BAP project 013 D12 602 001-425.

KİLLERİN DİSPERSİVİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI VE DİSPERSİVİTENİN İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE KESTİRİMİ

Ayşegül Turgut^a, Nihat Sinan Işık^b, Kadri Erçin Kasapoğlu^c

^aEnerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Stratejileri ve Piyasa İzleme Daire Başkanlığı,
Türk Ocağı Caddesi, No:2, Çankaya 06100, Ankara, Türkiye

^bGazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İnşaat Müh. Böl. Beşevler 06500, Ankara, Türkiye

^cHacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Böl. Beytepe, Ankara, Türkiye
(aturgut@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Dispersif killer (dağılgan killer) boşluk suyunda çözünmüş sodyum iyonu yüzdesi yüksek olan ve su ile temas ettiğinde önemli derecede erozyona uğrayan killerdir. Bu killer, durgun su içerisinde dağılmaya uğrayarak süspansiyon oluşturmakta ve suyun etkisiyle hidrolik yapılar, dolgu tipi barajlar ve yol dolgularında ciddi mühendislik sorunlarına yol açabilmektedirler. Dispersif killerin tanımlanabilmesi için klasik fiziksel ve indeks toprak mekaniği deneylerinin yeterli olmadığı yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur. Dispersif killeri tanımlamak amacıyla fiziksel (dağılma deneyi, çift hidrometre deneyi, iğne deliği deneyi) ve kimyasal (boşluk suyu analizi) deneyler olmak üzere dört farklı deney yöntemi önerilmiştir. Söz konusu deneyler yapılarak örneklerin dispersivite dereceleri “dispersif değil”, “ara”, “dispersif” ve “yüksek dispersif” olmak üzere dört farklı sınıfta belirlenmektedir. Ancak, aynı kil örnekleri üzerinde yapılan deneyler sonucunda belirlenen dispersivite dereceleri arasında zaman zaman bazı uyumsuzluklar görülebilmektedir ve deney yöntemlerinden hangilerinin daha güvenilir olduğu konusundaki belirsizlikler halen devam etmektedir.

Bu çalışma, killerde dispersiviteyi etkileyen faktörlerin araştırılması ve daha güvenilir dispersivite sınıflarının kestirimine yönelik bazı istatistiksel yaklaşımların geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda; Ankara ve çevresinde yer alan beş farklı lokasyondan derlenmiş yirmi dokuz adet örneğin fiziksel ve indeks özellikleri belirlenmiş ve örnekler üzerinde dispersivite deneyleri (fiziksel ve kimyasal dispersivite deneyleri) yapılmıştır. Ancak, aynı kil örnekleri üzerinde yapılan farklı dispersivite deneylerinden elde edilen dispersivite sınıflarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu farklılığın giderilip en güvenilir dispersivite sınıfının kestirilebilmesi amacıyla, tüm fiziksel ve kimyasal deneylerden belirlenen dispersivite sınıfları ağırlıklı puanlandırma sistemiyle değerlendirilmiş ve tüm örnekler için yeni dispersivite sınıfları elde edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen killerin boşluk suyu kimyasına ait sayısal parametreler kullanılarak tüm yöntemleri dikkate alan yeniden belirlenmiş dispersivite sınıflarının kestirimine yönelik istatistiksel kestirim modelleri oluşturulmuştur. Bu amaçla karar ağacı ve lojistik regresyon gibi istatistiksel yöntemler kullanılmış ve kestirim performansı yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan istatistiksel çözümler sonucunda, toplam çözünmüş tuzlar (TDS) ve sodyum yüzdesinin (SP) dispersivite derecesini büyük ölçüde etkilediği ve bu iki parametrenin dispersivitenin kestiriminde güvenilir sonuçlar verdiği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dispersivite, kil, toplam çözünmüş tuzlar, sodyum yüzdesi, istatistiksel kestirim yöntemi

INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING DISPERSIVITY OF CLAYS AND ESTIMATION OF DISPERSIVITY BY STATISTICAL METHODS

Aysegul Turgut^a, Nihat Sinan Isik^b, Kadri Ercin Kasapoglu^c

^aMinistry of Energy and Natural Resources, Energy Strategy and Market Monitoring Department, Turk Ocagi Street, No:2, Cankaya 06100, Ankara, Turkey

^bGazi University, Faculty of Tech, Dept. of Civil Engineering, Besevler, Ankara, Turkey

^cHacettepe University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering Department, Beytepe 06800, Ankara, Türkiye

(aturgut@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Dispersive clays have higher sodium ion concentration in their pore water and are highly erodible soils when presence of water. Such clays disperse or suspend even in slow moving water and cause serious engineering problems for hydraulic structures, embankments and earth dams. Observations and researches show that dispersivity can not be identified by conventional physical and index soil mechanics tests. Therefore, some other laboratory tests such as physical (crumb test, double hydrometer tests and pin hole test) and chemical (pore water analysis) dispersivity tests were devised. Clay samples are classified as “non-dispersive”, “intermediate”, dispersive” and “highly dispersive” based on these tests. However; different dispersivity classes could be obtained when different dispersivity tests performed on the same clay samples and it is still unclear which method is more reliable.

This study aims to investigate the various factors affecting dispersivity and also to develop some new approaches for prediction of more reliable dispersivity classes. To achieve this purpose, physical and index properties of twenty-nine clay samples taken from five different locations in and around the city of Ankara were determined and also dispersivity tests -both physical and chemical tests- were performed. However; it is determined that dispersivity classes obtained from physical and chemical dispersivity tests performed on the same clay samples are different from each other. To eliminate these differences and to predict the most reliable dispersivity class, all dispersivity classes obtained from physical and chemical dispersivity tests were re-evaluated by weighted ranking system and new dispersivity classes were determined. In order to estimate these new dispersivity classes which take into account all dispersivity test evaluations, statistical models were established by using numerical variables obtained from chemical analysis of pore water. For this purpose, prediction models such as decision tree and logistic regression were used and more reliable prediction models with higher prediction performance were obtained.

It is concluded from the statistical analyses that total dissolved salts (TDS) values and sodium percentage (SP) remarkably affect the degree of dispersivity and the use of these two parameters gives more reliable results for the determination of dispersivity.

Keywords: *Dispersivity, clay, total dissolved salts (TDS), sodium percentage (SP), statistical prediction methods*

İZMİR KÖRFEZİ ÇEVRESİNDEKİ ZAYIF YER HAREKETİ İSTASYON KONUMLARININ JELOJİK, JEOFİZİK VE SONDAJ VERİLERİ İLE ZEMİN ANA KAYA ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Atilla Uluğ^a, Erdeniz Özel^a, Hasan Sözbilir^b, Gürkan Özden^c, Mustafa Akgün^d,
Özkan Cevdet Özdağ^e**

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl.*

^c*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Böl.*

^d*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl.*

^e*Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü*

(mustafa.akgun@deu.edu.tr)

ÖZ

Depreme dayanıklı yapı tasarımı yapılırken, doğadan gelen etkinin yapı yapılacak noktaya özgü saptanması gerekir. Bu değer depremin zaman ortamında ve yanal yönde maksimum değeri olarak tanımlanan PGA değeridir. Yapı ana kaya üzerinde yapılacaksa ana kaya üzerinde kaydedilmiş PGA değeri doğrudan kullanılır. Eğer yapı zemin üzerindeyse ana kayadaki deprem verisinin zemin yüzeyine taşınması gerekir. Bunun için Nakamura (1989 ve 2000) yaklaşımı ile mikrotremor verilerinden elde edilen Quasi Transfer Spektrumları (QTS) ve V_p , V_s ve yoğunluk değerlerine göre tanımlanmış zemin ana kaya modellerinden elde edilen kuramsal zemin transfer fonksiyonları kullanılır. Uygulamada ana kayadaki PGA değerinin bulunduğu kabul edilerek zemin transfer fonksiyonunun büyütme etkisi bulunur ve iki değer birbiri ile çarpılarak zemin yüzeyindeki PGA değerine ulaşılır. Bu aşamada en önemli olay ana kayadaki PGA değerinin çalışma alanına özgün tanımlanmasıdır. Bunun için ana kaya üzerinde kurulu deprem istasyonları kullanılır. Yapılan araştırmalar anakayanın zemin yüzeyine çıktığı zaman ana kaya etkisini yitirdiğini göstermiştir. Bunun için bir noktada kurulan istasyonların ana kayaya kurulup kurulmadığını zemin ana kaya modelleme çalışmaları ile denetlenmesi gerekir. Bu çalışmalar sonucunda, ya ana kayaya kadar kazı yapılarak istasyon kurulur yada zemin etkisi hesaplanarak verilerden çıkartılma yoluna gidilir. Ana kaya üzerinde istasyon kurarken yukarıda bahsedilen ön çalışmaların yapılması gerekir. Bu çalışmada önce, jeolojik, sondaj ve jeofizik veriler kullanılarak KNKB(Konak) ve BLCB(Buca) geniş bant zayıf yer hareketi istasyon bölgesinin jeolojik özellikleri ile S dalga hız değerleri elde edilmiştir. Daha sonra zemin anakaya özellikleri tanımlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Zayıf Yer Hareketi istasyonu, mühendislik ana kayası, QTS

WEAK GROUND MOTION STATIONS AROUND THE GULF OF İZMİR, LOCATIONS OF GEOLOGICAL GEOPHYSICAL AND DRILLING DATA AND GROUND INVESTIGATION OF BEDROCK FEATURES

**Atilla Uluğ^a, Erdeniz Özel^a, Hasan Sözbilir^b, Gürkan Özden^c, Mustafa Akgün^d,
Özkan Cevdet Özdağ^e**

^aDokuz Eylül University, The Institute of Marine Sciences and Technology

^bDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

^cDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering

^dDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering

^eRectorate of Dokuz Eylül University

(mustafa.akgun @deu.edu.tr)

ABSTRACT

In earthquake resistant design; effects from nature must be determined for the structure location. This value is peak ground acceleration (PGA) that is defined as horizontal maximum value in the time domain. If the structures is built on bedrock, recorded on the bedrock PGA value is used directly. If the structure is on the ground, the bedrock of earthquake data must be moved to the ground surface. For this, with Nakamura's (1989 and 2000) approach, theoretical ground transfer functions defined according to Quai Transfer Spectra (QTS) from microtremor data, V_p , V_s and density values are used. It is obtained by ground-bedrock models. In practice, the PGA values are assumed to be known in the bedrock. In practice, the value of bedrock PGA is considered to be known, and the effect of enlarging the ground transfer function is found. The two values are multiplied by each other and PGA values on the ground surface are reached. The most important event in this stage is defined to value of the bedrock PGA at the working area. Seismic stations on bedrock used for this purpose. When bedrock is on the surface, it does not show the bedrock effect. For this, the stations must be checked. If they are on the ground, it must be excavated to bedrock or ground effect should be calculated. If the station is on the bedrock, it must be made preliminary work as described above. In this study first, KNKB and BLCB broadband weak ground motion station with the geological features of the region S wave velocity values were obtained using geological, drilling, geophysical data. Then soil the bedrock properties have been obtained.

Keywords: Weak motion stations, engineering bedrock, QTS

AĞRI-KAĞIZMAN YOLU BOYUNCA OLUŞAN HEYELANLARIN ANATOMİSİ VE UYGULANABİLİR ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Emine Ertekin Yardımcı^a, Kamil Kayabalı^b, Yemliha Alagöz^a, Şenda Sarıalioğlu^c

^a*Kırmızı Müş. Müh. Ltd. Şti.*

^b*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

^c*Karayolları Genel Müdürlüğü AR-GE Dairesi Başkanlığı*

(emineertekin06@gmail.com)

ÖZ

Heyelanlar, Türkiye’de verdikleri zararlar açısından depremlerden sonra ikinci sırayı almaktadır. Heyelanların en çok etkilediği yerlerden biri ulaşım hatlarıdır. Bu çalışmanın konusu, yapımı devam eden Ağrı – Kağızman Devlet Yolu güzergahının Sarıbulak’tan Kağızman’a ilerleyen kesiminde, Km: 82+300 – 85+000 arasındaki heyelanlı kesimlerin incelenmesi ve yol geçişi açısından en uygun çözümün ortaya konmasıdır.

İnceleme kapsamında arazide heyelanlı kesimlerin jeolojik, morfolojik ve jeoteknik incelemesinin yanında jeoteknik araştırma sondajları yapılarak, mevcut heyelanları oluşturan malzemeleri karakterize edecek laboratuvar numuneleri alınmıştır.

Laboratuvar çalışmaları zeminlerin indeks özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra dayanım deneylerini de kapsamaktadır. Dayanım parametrelerinin bulunmasında üç eksenli kesme ve doğrudan kesme deneyleri yapılmıştır.

Rezidüel dayanım parametreleri, yeraltı suyu konumu verileri ve sondajlarla belirlenen kayma yüzeyi verileri geriye analize tabi tutulmuştur. Halihazırda gerçekleşmiş yer kaymalarını durdurarak, uzun vadede duraylı kalmalarını sağlayacak çözümler doğrultusunda yeni yamaç/şev tasarımları önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, kayma mekanizması, geri analiz, duraylılık analizi, Ağrı-Kağızman karayolu

ANATOMY OF LANDSLIDES ALONG AĞRI – KAĞIZMAN HIGHWAY AND OPTIMUM REMEDIATION MEASURES

Emine Ertekin Yardım^a, Kamil Kayabalı^b, Yemliha Alagöz^a, Şenda Sarıalioğlu^c

^aKırmızı Cons. Eng. Comp.

^bAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering

^cGeneral Directorate of Highways Research & Development Department
(emineertekin06@gmail.com)

ABSTRACT

Mass movements are the second most costly natural hazards in Turkey after earthquakes. Transportation routes amongst other utility lines are the most affected ones by those mass movements. The scope of this investigation involves the geotechnical investigation, remediation measures and the best solutions for the problematic section of Ağrı – Kağızman state route (kms: 82+300 to 85+300) which is currently under construction.

The field studies include geological, morphological and geotechnical investigation of road sections affected by landslides. Geotechnical boreholes were drilled to determine the soil profile as well as to obtain soil samples to characterize the sliding materials through laboratory tests.

Laboratory tests involved determining the index properties and strength parameters of soil samples. Three-axial shear tests and direct shear tests were employed for this purpose.

Back analyses were carried out using the residual strength data, the position of groundwater table and the position of the sliding surface as detected from the boreholes. At the final stage, various slope designs were proposed to remediate the current landslides in the studied area as well as to provide solutions for them to be stable in the long term.

Keywords: *Landslide, failure mechanism, back analyses, stability analysis, Ağrı - Kağızman state road*

ALANYA-ANAMUR KARAYOLUNDA (D400) EKLEMLİ ŞİSTLER İÇİNDE AÇILAN ŞEVLERİN DURAYLILIK PROBLEMLERİNİN İNCELENMESİ (MERSİN, TÜRKİYE)

Kıvanç Zorlu^a, Belde Sinem Sakın^a

*^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin
(kivancgeo@mersin.edu.tr)*

ÖZ

Gelişen şehirler ve nüfusun hızla artması nedeniyle, yeni yolların yapılması veya mevcut yolların genişletilmesi zorunlu hale gelmiştir. Mersin-Antalya D400 karayolu, bölgenin en önemli ulaşım yollarından biri olup, topoğrafik kısıtlamalar ve yolun tek şeritli olması nedeniyle ihtiyaca cevap veremez hale gelmiştir. Bu nedenle Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yeni bir yol güzergâhı projelendirilmiş olup, yol yapım çalışmaları devam etmektedir. Ancak yol güzergâhındaki aşırı eklemler ve bozunmuş kayalar içerisinde açılan şevlerde duraysızlık problemleri yaşanmaktadır. Yol şevlerinde yaşanan problemler, güzergâh boyunca sıkça rastlanan şist, rekristalize kireçtaşı blokları ve kuvarsitlerden oluşan Çakmak formasyonundan meydana gelmektedir. Bu çalışmada, yolun 231+00-235+00 kilometreleri arasındaki şevlerde oluşan duraysızlıklar incelenmiştir. Yolun bu kesiminde açılan karayolu şevleri aşırı derecede eklemlerle kaya kütle özelliğine sahip şistler içerisinde yer almaktadır. Kaya kütlelerinin jeolojik, jeomekanik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla, Karayolları 5. Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan 6 adet karotlu sondaj verisinden yararlanılmıştır. Ayrıca, standart karot örnekleri üzerinde laboratuvarda; birim hacim ağırlık, tek eksenli sıkışma dayanımı ve üç eksenli sıkışma dayanımı deneyleri yapılmıştır. Elde edilen tasarım parametreleri kullanılarak kaya kütle için GSI (Jeolojik Dayanım İndeksi) değeri belirlenmiş ve şev tasarımları, güvenlik katsayısı 1.5 alınarak, Hoek-Brown yenilme kriterine göre yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alanya-Anamur karayolu, GSI, şev duraylılığı, şist, Mersin

INVESTIGATION OF THE SLOPE STABILITY PROBLEM IN THE JOINTED SCHISTS ALONG ALANYA-ANAMUR D400 MOTORWAY (MERSİN, TURKEY)

Kıvanç Zorlu^a, Belde Sinem Sakın^a

^aMersin University, Department of Geological Engineering, Çiftlikköy, Mersin
(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

Due to growing cities and the rapid increase of the population, it has become necessary to expand the existing roads or construction of new roads. Mersin-Antalya D 400 highway is one of the most important roads in the region, and has become insufficient to the region's needs because of topographical constraints and consisting of a single lane. Therefore, a new road route has been projected by the General Directorate of Highways, the road construction work continues. But, stability problems at the road slopes excavated in extremely jointed and weathered rocks are experienced. The problems experienced in the road slopes take place within the Çakmak Formation consisting of shale, recrystallized limestone blocks, and quartzite frequently encountered along the route. In this study, the stability problems formed in the road slopes between 231+00-235+00 kilometers were examined. The road slopes excavated in this part of the road are located within the schist having extremely jointed rock mass properties. 6 core drilling data of the 5.Regional Directorate of State Highways were used to determine geological and geotechnical properties of rock mass. Also, unit weight, uniaxial and triaxial compressive strength tests have been carried out on the standard core samples in the laboratory. By using the resulting design parameters, GSI (Geological Strength Index) value was determined for the rock mass, and slope designs based on safety factor of 1.5 was conducted by the Hoek-Brown failure criteria.

Keywords: Alanya-Anamur motorway, GSI, slope stability, schist, Mersin

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE JEOTEKNİK
Engineering Geology and Geotechnics

Poster/Posters

SİĞ DENİZ - GÖL VE KANAL KIYILARINDA, GEMİ HAREKETİ YA DA İKLİM ETKİLEŞİMLİ HİDROLOJİK ÖZELLİKLERİN KIYI DUVARLARININ AÇILARINA BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMİ

**Dursun Acar^{a,b}, Bedri Alpar^a, Erol Sarı^a, Denizhan Vardar^a,
Tuğçe Nagehan Aslan^a, Koray Başegmez^a**

^aİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

^bITU EMCOL

(dursunacaracar@hotmail.com)

ÖZ

Su seviyesinde görülen değişimler kıyı ya da benzeri sığ bölgelerde, derin bölgelere göre daha karmaşık etkenlerin tesirinde gerçekleşmektedir. Bu etkenler atmosferik basma, rüzgar, jeolojik yapısal özellikler, su dalga etkileşimleri gibi doğal ya da, gemi manevraları, kıyılardaki mühendislik inşa ürünlerinin yapısal özellikleri gibi insan yapısı nedenlerle oluşmaktadır. Kıyı bölgelerde etkileşim gemi manevrasına ve squat (gömülme) özelliklerine bağlı olarak saniyeler içinde ortaya çıkabilir ve hesapta olmayan su seviyesi düşümlerine neden olur. Atmosferik basınç farkları gibi nedenlerle bölgedeki basınç fark değerlerine göre saatler içinde metrelere varan su seviye değişimleri de etkili olmaktadır. Tüm bunlar yayılan suyun terk ettiği ve ilerlediği bölgelerde gemi kazaları dahil bir çok tehlikeli olaya sebebiyet verebilir. Jeolojik ve morfolojik özelliklerin hızlı su yer değişimine imkan verdiği bölgelerde pervane gücünün ve gemi vücudunun yönlendirilmesinin hesapsız yapılmasında zaten sığ olan bölgelerde hızlı su yerdeğişmesine bağlı su seviyesi düşümü nedenli kazaların en önemli ek nedenleridir.

Suyun dalga özelliği nedeniyle kıyılardaki duvarlardan yansımaları ise su seviye değişimlerinin bölgesel davranışını, çok daha önemle incelenmesi gereken bir konu haline getirmektedir. Bu amaçla kıyı duvarlarının açıl özelliklerine bağlı olarak suyun yayılması ve yüzeysel su seviye farklılıklarının ne olabileceği ile ilgili bir analog model dizisi oluşturulmuştur. Modelde doğrusal türbin fan atmosferik basma yapma amacıyla su seviyesine dik olarak üstte konumlandırılmıştır. İlk modelde açısı 60 derece olan kıyı duvarları tabanı düz “v” şeklinde bir su tankında denenmiştir. İkinci modelde duvarları dik olan su tankı aynı atmosferik basmaya maruz bırakılmıştır. Son prototipde ise tabanda geniş ve derinlik azaldıkça birbirlerine doğru yaklaşan 60 derecelik eğimdeki düz yapıları duvarlara sahip model denenmiştir. Bu son prototip en dalgalı kıyıya sahiptir ve orta basandeki suyun seviyesini korumuştur. Buna neden olarak bu modele ait kıyı duvarındaki dalgaların hızlıca geri yansıtılmasının olduğu görülmüştür. Bu tip duvarların yapılması diğerlerine göre oldukça maliyetlidir. Sığ bölgelerde suyun hacimsel derinliğini korumuştur, ve dalga yansıtılabilme ve sönmeme özelliği ekman akımlarının da yardımıyla iyidir.

Anahtar Kelimeler: Squat, ekman akımları, atmosferik basınç itmesi, değişken su seviyesi

SHIP MOVEMENT AND CLIMATIC INTERACTIONS WITH CHANGING HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF COASTS OF SHALLOW SEA- LAKE AND CHANNELS, ABOUT ANGULAR VARIETY OF COASTAL WALLS

**Dursun Acar^{a,b}, Bedri Alpar^a, Erol Sarı^a, Denizhan Vardar^a,
Tuğçe Nagehan Aslan^a, Koray Başegmez^a**

^aİstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

^bITU EMCOL

(dursunacaracar@hotmail.com)

ABSTRACT

The changes seen in the water level are affected by complex factors more at shallow zones than deep zones. These factors result from natural causes, such as atmospheric pressure, wind, geological structural features, water-wave interactions and man-made causes, such as structural features of the coastal engineering products and ship maneuvers. The ship maneuver and interaction in the squat region (burial) can change the water level just in seconds, and it leads to water level drop unlooked for. Atmospheric pressure difference causes water level changes reaching up to meters during few hours due to the difference in pressure in the region. All these lead to very dangerous incidents and ship accidents in the regions of spreading water. In the regions where geological and morphological conditions are suitable for quick water displacements, rapid loss of water level by forced propulsion and hard steering of the ship body are extra reasons for accidents to occur.

Reflection of the water from the walls owing to its wave properties makes the regional behavior of the water level changes a very important subject to be examined. For this purpose, based on the angular features of coast walls, a model series were prepared to figure out the spread and shallow water level differences. In the model, the linear turbine fan was placed perpendicular to the water level to produce atmospheric pressure. The first model has 60 degree angular walls with a flat base, and the second model has perpendicular walls. The third prototype has 60 degree approaching walls with flat structure. All model series were exposed to the same atmospheric pressure load. The most water distribution and the maximum water level of loss have been observed on the first model. Third prototype has the most oscillating water level of the coast and has kept the water level in the basin. This causes the waves to be reflected back to the wall as fast as it has been seen on this model. Also, construction of this type of wall is quite costly when compared to the others. Third model has preserved its volume of water in the shallow water depth, and be able to reflect waves and absorbing feature is good with the help of Ekman currents.

Keywords: *Squat, Ekman currents, atmospheric pressure push, oscillating water level*

KAPLAMA TAŞI OLARAK KULLANILAN ANDEZİTLER VE SORUNLARI

Gonca Bahadır Ak^a, Mustafa Korkanç^b

^aNiğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Türkiye

^bNiğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde, Türkiye

(mkorkanc@nigde.edu.tr)

ÖZ

İnsanoğlu doğal yapı taşlarını antik çağlardan beri çeşitli amaçlar için kullanmıştır. Ülkemizde kaplama ve doğal yapıtaşı olarak kullanılan kayalar hemen hemen her bölgede yayılım sunmaktadır. Değişik renk, doku, bileşim ile petrografik ve jeomekanik özellikler sunan bu yapı taşları, yüzyıllardan beri birçok yapılarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada son yıllarda yapı ve kaplama taşı olarak yaygın kullanıma sahip andezitlerin, kullanım yerlerindeki performanslarını kontrol eden faktörleri incelenmiştir. Çalışmanın konusunu Ankara ve Kayseri yöresinden alınan ve Niğde Üniversitesi Kampüs alanında kaplama taşı olarak kullanılan andezitler oluşturmaktadır. Bu kapsamda beş farklı bölgeden alınan numuneler üzerinde kayaların jeolojik yapılarından ve dış etkilere kaynaklanan bozunmaları tanımlamak amacıyla ayrıntılı arazi gözlemlerinin yanı sıra, kimyasal analizler, petrografik araştırmalar ile taşların jeomekanik özelliklerini belirlemek için ayrıntılı laboratuvar araştırmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, kaplama ve döşeme taşı olarak kullanılacak andezitlerin, jeolojik özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve kullanılacak yerin iklim koşulları, çevresel etkileri göz önüne alınarak kullanılmasının önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Andezit, jeomekanik özellikler, petrografik özellikler, Niğde

ANDESITES USED AS FACING STONE AND THEIR PROBLEMS**Gonca Bahadır Ak^a, Mustafa Korkanç^b**^aNiğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Niğde, Turkey^bNiğde University, Department of Geological Engineering, Niğde, Turkey

(mkorkanc@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

Mankind has used the natural building materials for various purposes since ancient times. In our country, rocks as facing and natural building stones show spread in almost every region. These building stones that offer different color, texture, composition, petrographic and geomechanical properties have been used in many buildings for centuries. In this study, an intensive study of defining the factors that significantly affect their performances at the usage of andesites that have had expansive use as a building and coating stone in recent years was made. As a field study, the campus area of Niğde University was chosen. These andesites were taken from the region of Ankara and Kayseri. In this context, by the aim of determining the deteriorations caused by geological constructions and the environmental effects, the detailed laboratory studies were carried out on samples from the 5 different locations in order to define the chemical analysis, petrographical studies and the geomechanical characteristics in addition to the detailed field observations. As a result of this study, it was once again emphasized the interest in that the geological features of andesites that will be used as coating and flooring stone must be known very well and these materials must be used by taking into consideration climatic conditions and environmental effects of the place to be used.

Keywords: Andesite, geomechanical properties, petrographic properties, Niğde

ZEMİNLERİN TAŞIMA KAPASİTESİNİN LABORATUAR DENEYLERİ VE JEOFİZİK YÖNTEMLER İLE BELİRLENMESİ VE YAYGIN KULLANILAN TAŞIMA KAPASİTESİ EŞİTLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Selçuk Alemdağ^a, Aslıhan Cinoğlu^b, Elif Gacener^a

^aGümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000, Gümüşhane, Türkiye

^bGümüştaş Madencilik ve Ticaret A.Ş.29000, Gümüşhane, Türkiye

(selcukalemdag@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, mühendislik projelerinin güvenilir ve ekonomik olarak tasarlanabilmesi için, hem laboratuvar, hem de arazi deneyleri ile elde edilen parametrelerin farklı araştırmacılar tarafından önerilen eşitlikler kullanılarak, zeminler için en ideal taşıma kapasitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Gümüşhane İli sınırları içerisinde bulunan Tamzı ve Akçakale Köylerinde yüzeyleyen zeminlerin jeoteknik özelliklerinin belirlenmesi için, her bir alanda üçer adet araştırma çukuru açılmış olup, bu alanlarda ikişer adet sismik kırılma ve yüzey dalgalarının çok kanallı Analizi (MASW) yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma çukurlarından alınan örselenmiş ve örselenmemiş örneklerde elek analizi, kesme kutusu deneyi, üç eksenli sıkışma deneyleri yapılmıştır. Uygulanan sismik kırılma ve MASW yöntemleri ile zeminlere ait sismik hızlar belirlenmiştir. Taşıma kapasitesinin belirlenmesinde; Terzaghi, Meyerhoff, Skempton, Kurtuluş, Tezcan ve Özdemir, Türker ve Keçeli tarafından önerilen eşitlikler kullanılarak, elde edilen emniyetli taşıma kapasitesi değerleri karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kesme kutusu deneyi, MASW, sismik kırılma, sismik hızlar, taşıma kapasitesi, zemin

DETERMINATION OF BEARING CAPACITY OF THE SOILS BY MEANS OF LABORATORY TESTS AND GEOPHYSICAL METHODS AND COMPARISON OF COMMONLY USED EQUATIONS FOR BEARING CAPACITY DETERMINATION

Selçuk Alemdağ^a, Aslıhan Cinoğlu^b, Elif Gacener^a

^aGümüşhane University, Department of Geological Engineering, 29100, Gümüşhane, Turkey

^bGümüştaş Mining and Trading Company, 29100, Gümüşhane, Turkey

(selcukalemdag@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, in order to design reliable and economical engineering projects, determination of the optimal bearing capacity for the soils is aimed by using the parameters obtained from field and laboratory tests in the equations proposed by different researchers. In this context, to determine the geotechnical properties of the outcropping soils in Tamzı and Akçakale vil-lage located in the province of the Gümüşhane, the three trial pit was dug in each area and the Multi-channel Analysis of Surface Waves (MASW) and Seismic Refraction methods were applied on both of these areas. The sieve analysis, shear box test, triaxial compression tests were carried out on the disturbed and undisturbed soil samples which were taken from the trial pits. The seismic velocities of the soils were determined by using MASW and Seismic refraction methods. The bearing capacity values determined by using the equations proposed by Terzaghi, Meyeroff, Skempton, Kurtuluş, Tezcan and Özdemir, Türker, and Keçeli, were compared.

Keywords: Bearing capacity, MASW, seismic refraction, shear box test, seismic velocities, soil

BOZKURT-DİNAR (AFYON) İSTASYONLARI ARASI DEMİRYOLU HATTI ZEMİN İYİLEŞTİRMEYE YÖNELİK GPR (JEORADAR) ÇALIŞMALARI

H. Baki Buzlu^a, Sungur Kedek^b, Sevinç Özel^a, Selçuk Zümrüt^b

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu 35380 Buca, İzmir*

^b*Gedik Mühendislik Müşavirlik İnş. Sondaj Lab. Hizm. San. Tic. Ltd. Şti. 35040 Bornova, İzmir*

(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ÖZ

Bozkurt - Dinar (Afyon) istasyonları arası demiryolu hattı KM: 302+240.000 - 376+600.000 arası jeoteknik araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalarının amacı; zemin profilinin çıkartılması, iyileştirme gereken kesimlerin tespit edilerek gerekli önlemlerin belirlenmesi, köprü, menfezler, alt ve üst geçitlerin inşaa edileceği yerlerde bulunan zemin ve kaya birimlerinin türlerinin, kalınlıklarının, tabaka konumlarının yeraltı su seviyesinin ve mühendislik özellikleri ile bunlara bağlı olarak jeolojik yapının aydınlatarak, tasarım parametrelerinin tespit edilmesidir. Çalışma öncesinde literatür araştırması yapılarak genel jeolojik yapı tespit edilmiştir. Detaylı incelemeler sırasında Jeoradar (GPR) çalışmaları yapılmış ve elde edilen tüm yerüstü ve yer altı jeolojik bilgiler bir bütün halinde ele alınarak projenin içeriğinin genişletilmesi sağlanmıştır. Sondajların yer ve derinlikleri ile sondaj sırasında yapılacak arazi deneyleri belirlenmiş ve zemin numune alma esasları tespit edilmiştir. Jeoradar (GPR) çalışmaları sırasında eski dolgu ile doğal zemin sınırları, yeraltı su seviyeleri belirlenmiştir. Güzergâh üzerinde 35 adet Jeoradar (GPR) ölçümü yapılmıştır. GPR ölçüm sonuçları değerlendirilerek doğal zeminle eski dolgu sınırları, yeraltı su seviyeleri belirlenmiştir. Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler ışığında yapılan değerlendirmeleri ve sonuçları içeren jeoteknik rapor hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sondaj, jeoloji, GPR, jeoteknik, zemin iyileştirme

GPR (GEORADAR) INVESTIGATIONS FOR SOIL IMPROVEMENT STUDIES OF RAILWAY LINE BETWEEN BOZKURT-DİNAR (AFYON) STATIONS

H. Baki Buzlu^a, Sungur Kedek^b, Sevinç Özel^a, Selçuk Zümürüt^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu 35380 Buca, İzmir

^bGedik Mühendislik Müşavirlik İnş. Sondaj Lab. Hizm. San. Tic. Ltd. Şti. 35040 Bornova, İzmir

(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Geotechnical investigations were performed between Bozkurt-Dinar railway line stations which are between KM: 302+240.000-376+600.000. Purposes of these investigations are to explain the the soil profile within the railway line, to identify necessary locations requiring soil improvement, to determine design parameters by investigating soil and rock types, thicknesses, their engineering properties, groundwater table locations where bridges, culverts are located. Prior to site investigations a detailed literature review was performed and general geological structure was determined. During detailed investigations Georadar (GPR) studies were performed to expand the content of the project by combining all surficial and underground geological data. Locations and depths of boreholes and required field tests during drilling operations were determined and the principles of soil sampling studies were determined. During GPR studies border between old fill and natural soil formations, groundwater locations were determined. A total of 35 GPR measurements were performed on project site. Finally a geotechnical report, including all field and laboratory assessment made in the light of data and results obtained from the study has been prepared.

Keywords: *Drilling, geology, geotechnical, ground penetrating radar (GPR,) soil improvement*

DOĞAL YAPI TAŞLARININ FARKLI KOŞULLARDAKİ SU EMME KAPASİTELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Erkan Ceylan^a, Mustafa Korkanç^b

^aNiğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Türkiye

^bNiğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde, Türkiye

(mkorkanc@nigde.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada İç Anadolu Bölgesinde yapı taşı olarak kullanılan 39 adet (3 magmatik, 27 volkanik, 5 metamorfik ve 4 sedimanter) örneklerin farklı koşullardaki su emme kapasitelerinin mühendislik özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan örneklerin ayrı ayrı grup halinde olmak üzere, su emme özellikleri ile jeomekanik özellikleri arasındaki ilişkiler, istatistiksel olarak basit regresyon analizleri ile belirlenmiştir. İncelenen kayaçların farklı su emme oranları ile bazı jeomekanik özellikleri arasında 0.94 ile 0.64 arasında değişen korelasyon katsayıları (r) bulunmuştur. Elde edilen korelasyon katsayıları göz önüne alındığında, kayaçların farklı su emme oranları ile mühendislik özellikleri arasında anlamlı ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda kayaçlar üzerinde gerçekleştirilen değişik koşullardaki su emme değerlerinin farklı olmasında en önemli nedenlerin başında kayaçlardaki mikro çatlaklar, kaynaşma özellikleri, süreksizlikler, porozite ve kayaçlardaki ayrışma ve alterasyonlar gibi değişimlerin etkin parametreler olduğu öngörülmüştür. Kayaçların farklı oranlarda su emmeleri, kayaçların bünyesinde bozunmalara neden olduğu ve kayaçların dayanım özelliklerini düşürdüğü gözlenmiştir. Bu çalışma daha çok kayaçların farklı oluşum süreçleri ve bünyelerindeki boşlukların davranışlarının farklı olması nedeniyle özellikle elverişsiz doğa koşullarında kayaçların ne tür tepkiler vereceğinin önceden kestirilip, bu kayaçların daha uygun alanlarda kullanımına yönelik öngörülerin yapılması açısından da oldukça önemli bir amaca hizmet edeceği açıktır.

Anahtar Kelimeler: Doğal yapı taşı, su emme, jeomekanik özellikler

Bu çalışma, Niğde Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nce desteklenmiştir. Proje No. FEB 2013/22.

COMPARISON OF WATER ABSORPTION CAPACITIES OF NATURAL BUILDING STONES UNDER DIFFERENT CONDITIONS

Erkan Ceylan^a, Mustafa Korkanç^b

^aNiğde University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Niğde, Turkey

^bNiğde University, Department of Geological Engineering, Niğde, Turkey

(mkorkanc@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, 39 (3 igneous, volcanic 27, 5 metamorphic and 4 sedimentary) samples used as building stone in Central Anatolia Region were used to examine the effect of engineering properties of water absorption capacity under different conditions. Relationship between the water absorption characteristics and geomechanical properties was tried to determine by simple regression analysis which 39 sample used as separate groups. In the analysis, the arithmetic means of the experimental data were used. Between the different water absorption ratios and some geomechanic properties, the correlation coefficient found between 0.94-0.64. According to the results, the correlation coefficients represent highly significant correlations between different water absorption ratios and engineering properties. Variations in the rocks, such as micro-cracks, welding properties, discontinuities, porosity, weathering and alteration are the most important reasons that assumed to be effective on various water absorption values in different conditions. It was observed that various water absorption rates of rocks are caused degradations in rock structures and reductions in rock strength properties. This study clearly helps to the goal of making predictions on the use of these rocks in more appropriate areas by predicting the respond of rocks in natural conditions to different formation processes of rocks and various behaviours of gaps within rocks.

Keywords: Natural building stone, water absorption, geomechanics properties

This study was supported by the Research Fund of the Niğde University. Project number: FEB 2013/22.

GRANİTİK KAYAÇLARIN FİZİKO-MEKANİK ÖZELLİKLERİ İLE KIRILGANLIK İNDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Selman Er^a, Murat Yılmaz^a, Atiye Tuğrul^a

^a*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(selmaner@gmail.com)*

ÖZ

Kırılgenlık kayaçlar için önemli bir mekanik özelliktir. Kırılgenlık genellikle kayaçların dayanım özellikleri yardımıyla bulunabilmektedir. Birçok araştırmacı kayaçların kırılgenlık özellikleri ile fiziko- mekanik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Ancak sadece granitik kayaçların kırılgenlığına etki eden özellikleri yeterince araştırılmamıştır. Bu çalışmanın amacı Altındağ (2002) tarafından önerilmiş kırılgenlık indeksi ile Türkiye'nin farklı bölgelerinden derlenmiş granitik kayaçların fiziko-mekanik özelliklerini kıyaslamaktır. Bunun için öncelikle granitik kayaçların petrografik, fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir. Sonra elde edilen veriler ile kırılgenlık indeksi arasındaki ilişki regresyon analizleri yapılarak incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre kırılgenlık indeksi arttıkça kuvars boyutu, kuru birim hacim ağırlık, shore sertliği ve Cerchar aşınma indeksi de arttığı ancak kırılgenlık indeksi azaldıkça ağırlıkça su emme içeriğinin arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Granitik Kayaçlar, Kırılgenlık, Aşınma, Dayanım

THE RELATIONSHIP BETWEEN BRITTLENESS INDEX AND PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF GRANITIC ROCKS

Selman Er^a, Murat Yılmaz^a, Atiye Tuğrul^a

^a*Istanbul University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
(selmaner@gmail.com)*

ABSTRACT

Brittleness is one of the important mechanical properties of rocks. Generally, brittleness can be found according to the strength properties of rock. Several researches have studied relationship between brittleness properties and physico-mechanic properties of rocks. However the parameters that affect the brittleness of granitic rocks are not unstudied in detail. The aim of this study was to compare the physico-mechanical properties of granitic rocks collected from different regions of Turkey according to the brittleness index suggested by Altındağ (2002). Therefore firstly petrographical, physical and mechanical properties of granitic rocks were determined. Then brittleness indexes were examined by using regression analysis. According to results, it was obtained that brittleness indexes increase with increasing quartz size, dry unit weight, shore hardness and Cerchar abrasivity, however, water content decreases as the brittleness indexes increase.

Keywords: *Granitic rocks, Brittleness, abrasiveness, strength*

BORU KEMER ŞEMSIYE YÖNTEMİNİN T5 TÜNELİNDE UYGULANMASI (AKDAĞMANENİ-SİVAS)

Ömer Sezgi Hiçyılmaz^a, Mehmet Özçelik^a

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
32260, Isparta

(ohicyilmaz@windowslive.com)

ÖZ

Tünellerin kazı tekniğindeki temel hedef, tünel duraylılığı ile beraber mevcut yapılaşma ve altyapıların olumsuz etkilenmesine neden olmayacak yöntem ve önlemlerin alınmasıdır. Bunun için deformasyonu önleyecek kazı ve imalat teknikleri kullanılmalı ve sonuçları incelenmelidir. Bu işler sırasında farklı disiplinlerin bir orkestra uyumu içinde çalışması zorunluluğu vardır. Ancak bu şekilde riskler azaltılır ve sorunlar çözülebilir, nitelikli tünel kazısı gerçekleştirilebilir. Yerleşim birimleri altında, zayıf zeminlerde yapılan kazılarda ve örtü tabakasının et kalınlığı az olan yerlerde ortamın başlangıçtaki dengesini koruması, ya da gerilme boşalmalarına bağlı gevşemeleri engellemek için boru kemer şemsiye yöntemi uygulanmaktadır.

Özellikle riskli bölgelerden geçerken ve zayıf zemin koşullarında boru kemer şemsiye uygulaması kullanılmalıdır. Tünel güzergahında bulunan binalar, yeryüzünde oluşan oturmalar sonucunda hasar görebilmektedir. Bu hasarı önlemek için uygulanan bir yöntemdir. Bu yöntemde borunun tesis edileceği kilometre kazı proje kesitinin 50 cm dışında olmalıdır. Bu pay boruların yerleştirileceği deliklerin delinmesi ve makinenin çalışması için gereklidir. Bu pay başlangıçta 3.00 m'lik bölümde ve yükselen iksalar monte edilerek 3.00 m'nin sonunda elde edilir. Tünel cidarı çevresinde belirli uzunlukta, içi boş çelik borular tünel aynasında içeriye doğru yerleştirilir. Bu borular içinden enjeksiyon malzemesi pompalanarak tünel çevresinde yapay bir kabuk (şemsiye) oluşturulur. Bu borular hem tünelin etki alanını daraltarak zemin oturmalarının dar bir alanda oluşmasını sağlamakta hem de tünel aynasının hareketinden kaynaklanan oturmaları azaltmaktadır. Boru kemer şemsiye yöntemi kazı ile tahkimat arasında geçen süre içinde bir ucu konsolide edilmiş aynaya, bir ucu iksaya basan giriş olarak çalışıp üzerine gelen yüklere, deformasyona imkan vermeden mukavemet edebilir. Tünel tavanında aşırı sökülme davranışını önleyebilir. Tahkimatı bitmiş olan bölgede gelen yüklere tahkimat kabuğuna homojen şekilde yayabilir. Tünel imalat hızında %80'lere varan artışlar gözlenir. Tünel imalatı esnasında tam emniyetli bir çalışma ortamı sağlanmış, zeminden kaynaklanabilecek olası iş kazaları engellenmiş olur.

Bu çalışmada, halen yapılmakta olan Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren Projesi Altyapı İnşaatı Yapım İşİ İkmali I. Kesim T5 Tünelinde uygulanan Boru Kemer Şemsiye yöntemi uygulaması sunulmuş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Tünel uzunluğu 840 metredir ve yapım aşaması halen devam etmektedir. Tünelin kazısının tamamlanmasına 70,00 metre kalmıştır. Tünel et kalınlığı en yüksek 36,00 m, en düşük 17,00 m dir. Yapılan kazı çalışmalarında tünel boyunca kil birim kazılmış ve zeminde aşırı sökülmeler olmuştur. Bundan dolayı, Boru şemsiye kemer yöntemine geçilmiş ve tünelde numaralı iksa yöntemine başlanmıştır. Tünel NATM yöntemine göre C3 kaya sınıfında kazısı yapılmaktadır. Boru kemer şemsiye yöntemi sayesinde aşırı sökülme ve deformasyonlar durmuştur. Emniyetli bir şekilde tünel kazısına devam edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tünel, kazı, deformasyon, destekleme, boru kemer şemsiye

APPLICATION OF THE PIPE UMBRELLA ARCH METHOD ON T5 TUNNEL (AKDAĞMANENİ-SİVAS)

Ömer Sezgi Hiçyılmaz^a, Mehmet Özçelik^a

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

(ohicyilmaz@windowslive.com)

ABSTRACT

The main aim in tunnel excavation technique is to ensure that the method and precautions would not affect adversely the tunnel stability and the existing structuring and infrastructures. For this purpose, excavation and production methods shall be used to prevent deformation and the results should be reviewed. During such works, various disciplines must proceed in harmony as an orchestra. Only this way the risks can be mitigated, the problems can be solved and quality of the tunnel excavation can be achieved. During the excavations being performed under dwelling units, at the weak grounds and at places where the overburden wall thickness is low, the pipe umbrella arch method is used for keeping the initial balance of the environment or for preventing the slacks emerging from the de-stress.

Especially while proceeding through the risky zones, pipe umbrella arch method shall be used under weak ground conditions. The building located over the tunnel route can be damaged due to the surface settlements. It is a method used for avoiding such damages. In this method the kilometer where the pipe will be furnished should be 50 cm outside the excavation drawing section. This margin is required for drilling the holes where the pipes will be placed and for the operation of the machine. This margin is acquired at the 3.00 m section at the beginning and at the end of 3.00 m by mounting rising sheathings. Around the tunnel wall, hollow steel pipes in specific length are placed inwards at the tunnel face. Through these pipes, injection material is pumped to form an artificial shell (umbrella) around the tunnel. These pipes both narrow the affect area of the tunnel that ensure the ground settlements occur in a narrow area and decrease the settlements arising from the movement of the tunnel face. The pipe umbrella arch method can resist against the loads without allowing deformation by acting as a beam one end of which rest on consolidated face and the other end rest on the sheathing during the period between the excavation and fortification. It can prevent the over break at the tunnel ceiling. It can homogeneously spread the loads over the fortification. Tunnel production can speed up to 80%. During the tunnel construction, completely safe working environment is ensured and occupational accidents that may arise from the ground can be avoided.

In this study, the Pipe Umbrella Arch method which is executed in Ankara-Sivas High Speed Railway Project Infrastructure Construction Works Reinforcement Section 1 Tunnel T5 is proposed and the conclusions are evaluated. The tunnel is 840 meters long and is currently being constructed. The tunnel excavation will be completed after 70.00 meters. The wall thickness of the tunnel is max. 36.00 m., min. 17.00 m. During the excavation works, clay unit is excavated all through the tunnel and over breaks occurred on the ground. Therefore Pipe Umbrella Arch method is shifted and numbered sheathing is initiated at the tunnel. The tunnel is being excavated according to the NATM method in C3 rock class. Thanks to the pipe umbrella arch method over breaks and deformations are avoided. The excavation is going on safely.

Keywords: Tunnel, excavation, deformation, reinforcement, pipe umbrella arch

TÜNELCİLİKTE OPTİMUM DESTEK SİSTEMLERİNİN BELİRLENMESİNDE SAYISAL ANALİZLERİN KULLANIMI: MAÇKA TÜNELİ/TRABZON

Mustafa Kanık^a, Zülfü Gürocak^a

^aFırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(mkanik@firat.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, görgül ve sayısal yöntemler kullanılarak Maçka Tüneli güzergâhındaki kaya kütleleri için optimum destek sistemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tünel güzergâhındaki birimler yaşlıdan gence doğru, Erken Turoniyen yaşlı Çatak Formasyonu, Turoniyen-Santoniyen yaşlı Maçka Formasyonu, Turoniyen-Santoniyen yaşlı Esiroğlu Formasyonu, Erken Kampaniyen yaşlı Kaçkar Riyodasiti'dir.

Arazi çalışmalarında, tünel güzergâhının detaylı jeolojik haritası yapılmış, süreksizliklerin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla hat etütleri gerçekleştirilmiş, jeoteknik amaçlı sondajlara ait karotlar incelenerek Kaya Kalite Göstergesi (RQD) ve bozunma derecesi (W) belirlenmiş, laboratuvar çalışmalarında kullanılmak üzere karot örnekler derlenmiştir. Laboratuvar çalışmaları ile kaya malzemesinin fiziksel, mekanik ve elastik özelliklerini belirlemek için jeomekanik deneyler yapılmıştır.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak, tünel güzergâhındaki kaya kütleleri görgül Kaya Kütle Sınıflaması (RMR_{89}), Kaya Kütle İndeksi (RMi) ve Kaya Kütle Kalitesi (Q) sınıflama sistemleri kullanılarak sınıflandırılmıştır. Optimum destek sistemlerinin belirlenebilmesi amacıyla, RMR_{89} , Q ve RMi sınıflama sistemlerinin önerdiği destek sistemleri Sonlu Elemanlar Yöntemi (FEM) kullanılarak sayısal olarak analiz edilmiştir. Sayısal analizlere ait sonuçlar dikkate alınarak tünel güzergâhındaki kaya kütleleri için optimum destek sistemleri belirlenmiştir.

Sayısal analiz sonuçlarına göre; tavan bölgesinde RMR_{89} sınıflama sisteminin önerdiği püskürtme beton kalınlıkları ve Q sınıflama sisteminin önerdiği kaya bulonu aralıkları; duvarda ise Q sınıflama sisteminin önerdiği kaya bulonu aralıkları, RMi sınıflama sisteminin önerdiği kaya bulonu uzunlukları ve RMR_{89} sınıflama sisteminin önerdiği püskürtme beton kalınlıklarının kullanılması durumunda, tünel etrafında oluşan plastik zonun kalınlığının ve deformasyonların minimum değerlere indiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Optimum Destek sistemi, RMR , Q, RMi, sayısal analiz, Maçka Tüneli

THE USE OF THE NUMERICAL ANALYSES ON TUNNELING FOR DETERMINING THE OPTIMUM SUPPORT SYSTEMS: MAÇKA TUNNEL/TRABZON

Mustafa Kanık^a, Zülfü Gürocak^a

^aFirat University, Department of Geological Engineering
(mkanik@firat.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, optimum support system for the rock masses along Maçka Tunnel route are aimed to be determined by using both empirical and numerical methods.

The units along the tunnel route are Early Turonien aged Çatak Formation, Turonien-Santonien aged Maçka Formation, Turonien-Santonien aged Esiroğlu Formation and Early Campanien aged Kaçkar Rhyodacite.

By the field studies, detailed geological map of the tunnel route was prepared, line surveys were carried out to determine the engineering properties of discontinuities. Drilling cores were examined to determine Rock Quality Design (RQD) and weathering degree (W) of the rock masses. Also, core samples were collected for laboratory studies. In order to determine the physical, mechanical and elastic properties of the rock material geotechnical experiments are carried out by the laboratory studies.

The rock masses along the tunnel route were classified using Rock Mass Rating (RMR₈₉), Rock Mass Index (RMI), Rock Mass Quality (Q) with the data obtained from both field and laboratory studies. The suggested support systems by RMR₈₉, Q, RMI were numerically analyzed by using the Finite Elements Method (FEM) and optimum support systems were defined considering the results of numerical analyses.

According to the results of numerical analyses; the thickness of the plastic zone and the deformations around the tunnel decrease to the minimum values, when using the shotcrete thickness suggested by RMR₈₉ system and the bolt spacing suggested by Q system for the crown; the bolt spacing of Q system, bolt length of RMI system and shotcrete thickness of RMR₈₉ system for the walls.

Keywords: *Optimum Support Systems, RMR, Q, RMI, numerical analyses, Maçka Tunnel*

KENTSEL DÖNÜŞÜM AÇISINDAN ISPARTA YERLEŞİM ALANININ JEOLJİK VE JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ (GB-TÜRKİYE)

Fatih Tuzlu^a, İ. İbrahim Abubakar^a, Mehmet Özçelik^a

*^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
32260-Isparta*

(İbrahimabubakarib@gmail.com)

ÖZ

İkinci Dünya Savaşı bir çok kentte büyük hasarların oluşmasına neden olmuştur. Bu nedenden dolayı Avrupa'da hızla kentsel dönüşüm projeleri uygulanmaya başlanmıştır. Türkiye'de ise bu konuda ilk çalışma Ankara'da oluşan gecekondular sorununu gidermek için 1948 yılında 5218 sayılı kanuna göre yapılmıştır. Kentsel dönüşüm projeleri, gecekondular alanlarında, kent merkezlerinde, sanayi alanlarının kent merkezlerini terk etmesi sonucu oluşan alanlarda, olası bir afetten en fazla zarar görebilecek alanlarda uygulanmaktadır.

Bu çalışmada örnek olarak seçilen, Isparta yerleşim alanı yaklaşık 50 km² genişliğindeki ova ve dağ etekleri üzerinde yer almaktadır. Çököl alanı ve kaya özellikleri açısından genel bir ayırım yapılırsa; şehir merkezinde ova alüvyonlar, Gökçay çevresinde volkanik kayalar, Gölcük yolu çevresinde volkanoklastik sedimanlar, Kayıköy-Bağkur, SDÜ Kampus çevresinde ova ve etek çökelleri, Akkent TOKİ alanında kireçtaşı, Ayazmana çevresinde ova ve etek çökeli zeminler üzerine yerleşmiştir. Ovadaki çökeller henüz taşlaşmamış, toprak, kum ve çakıl özelliklerine sahiptir.

Ayrıca, Isparta ili bulunduğu konumdan dolayı sıkça tektonik hareketlere maruz kalmaktadır. Isparta bölgesi içerisinde birçok graben sistemi yer almasına rağmen Isparta ilinin tektonik tehlikesinin asıl sebebi; batıda aktif olan dalma-batma zonu boyunca Ege ve Kıbrıs yaylarının birleştiği, Isparta Büklümü (Açısı) olarak adlandırılan bölge üzerindeki yer almasıdır. Isparta ilinin tamamı Deprem Bölgeleri Haritasına göre I. derece deprem bölgesinde yer almaktadır.

Bu çalışmada Isparta ilinde uygulanan Kentsel Dönüşüm Projesine Isparta yerleşim alanının Jeolojik ve Jeoteknik özelliklerinin önemi vurgulanmış ve uygulayıcı meslek gruplarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm, jeoloji, jeoteknik, Isparta (GB-Türkiye)

INVESTIGATION OF URBAN TRANSFORMATION BASED ON GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE RESIDENTIAL AREA OF ISPARTA (SW-TURKEY)

Fatih Tuzlu^a, İ. İbrahim Abubakar^a, Mehmet Özçelik^a

^aSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 32260, Isparta
(ibrahimabubakarib@gmail.com)

ABSTRACT

The Second World War caused big damages in many cities. As a result, the European rapid urban transformation projects were started to be implemented accordingly. The first application of this issue in Turkey was implemented in accordance with Law No. 5218 for solving slum problems in Ankara in 1948. Turkey Urbanization projects are being implemented on the areas that will suffer most from a possible disaster, such as squatter's house areas, city centers, industrial areas abandoned areas etc.

In this study, the investigated site is located in approximately 50 km² wide alluvium and slope wash of Isparta residential area. This base on sedimentary area and rock features can be classified categorically as; alluvium in the city center, volcanic rocks in Gökçay environs, volcanoclastic sediments in Gölcük path, plain and slope wash deposits in Kayıköy-Bağkur-SDÜ Campus environs, limestone in Akkent TOKİ area and alluvium and slope wash deposits in Ayazmana environs.

Also, Isparta settlement, owing to its position, is often exposed to tectonic movement. Although several graben systems were located in Isparta region, the main reason of tectonic hazard is the fact that the area was located in the western active subduction zone in the junction of the Aegean and the Cyprus arc called Isparta Curvature (Isparta Angle).

In this study, the importance of the geological and geotechnical properties of Isparta settlement area in the implementation of the Urban Transformation Project in Isparta is highlighted and suggestions were made to the various groups of professional operators.

Keywords: Urban transformation, geology, geotechnics, Isparta (SW-Turkey)

BOZKUR - DİNAR (AFYON) DEMİRYOLU HATTI SONDAJ VE İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

Selçuk Zümrüt^a, Mehmet Özçelik^b

^aTepekule Mah 2120/2 sok Özgül Armağan Çağlayan Sitesi Hüsniye Çağlayan Apt
Kat:5 Daire:42 Bayraklı, İzmir

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, Çünür, Isparta

ÖZ

Bozkurt-Dinar istasyonları arası demiryolu hattı KM: 302+240.000-376+600.000 arası zemin araştırmalarının amacı; kullanılan demiryolu hattının zemin profilinin çıkartılması, iyileştirme gereken kesimlerin belirlenmesi ve analizler yaparak önlemlerin belirlenmesi, köprü, menfezler, alt ve üst geçitlerin inşaa edileceği yerlerde zemin profilinin ve bu profillerde yer alan zemin ve kaya birimlerinin cinslerinin, kalınlıklarının, tabaka konumlarının yeraltı su seviyesinin ve mühendislik özelliklerinin belirlenmesine ve bunlara bağlı olarak yer yapısını aydınlatarak, dizayn parametrelerinin tespit edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Arazinin araştırma öncesinde yapılan literatür çalışmasıyla gerek bölgesel çalışmalar, gerekse jeolojik ve jeoteknik kökenli yerel çalışmalar sırasında elde edilen tüm yerüstü ve yer altı jeolojik bilgiler bir bütün halinde ele alınarak projenin içeriğinin genişletilmesi sağlanmıştır. Sondajların yer ve derinlikleri ile sondaj sırasında yapılacak arazi deneyleri belirlendi ve zemin numune alma esasları tespit edilmiştir. Güzergâh üzerinde 18 adet, toplam derinliği 232 metre olan sondajlar yapılmıştır. Zemin ve kaya numuneleri üzerinde laboratuvar deneyleri yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu sonuçların değerlendirilmesi ışığında sondajlarda elde edilen zeminler sınıflandırılarak, demiryolu yapılarının dizaynında kullanılacak zemin parametreleri belirlenmiştir. Sonuç olarak tüm arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler ışığında yapılan değerlendirmeleri ve sonuçları içeren jeoteknik rapor hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sondaj, jeoloji, jeoteknik, zemin iyileştirme

DRILLING AND IMPROVEMENT WORKS ON THE BOZKURT - DİNAR (AFYON) RAILWAY

Selçuk Zümrüt^a, Mehmet Özçelik^b

^aTepekule Mah 2120/2 sok Özgül Armağan Çağlayan Sitesi Hüsniye Çağlayan Apt
Kat:5 Daire:42 Bayraklı, İzmir

^bSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, Çünür, Isparta

ABSTRACT

The aim of the soil investigation around the Bozkurt-Dinar railway line between stations KM: 302+240.000-376+600.000 is to explore the soil profile used in the railway line, to determine the sections that need improvement and identification of measures by performing analyses, to determine the soil profile and types, thickness, layer positions, underground water level and engineering characteristics of the soil and rock units in these profiles, and consequently determine the design parameters in the structure by revealing the underground structure where bridges, culverts, and the upper and lower gates will be constructed. For this purpose, the following studies were performed. With the literature research carried out prior to the operation, all surface and underground geological information obtained during the regional studies as well as geological and geotechnical studies were taken as a whole, and expansion of the content of the project was achieved. Location and depth of field tests performed during drilling and drilling and soil sampling procedures were identified. Along the site, 18 boreholes with a total depth of 232 meter were drilled. The results of laboratory tests on soil and rock samples were evaluated. Soils were classified and the soil parameters identified for used in the design of railway structures. The data obtained from field and laboratory studies in the light of all the geotechnical report containing the results of the reviews and was prepared.

Keywords: *Drilling, geology, geotechnical, soil improvement*

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
Neotectonic and Seismicity

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

TÜRKİYE SİSMOTEKTONİK HARİTASI

**Tamer Y. Duman^a, Tolga Çan^b, Ömer Emre^c, F. Tuba Kadirioğlu^d,
Nilay Başarır Baştürk^e, Tuğbay Kılıç^d, Selim Arslan^a, Selim Özalp^a,
Recai F. Kartal^d, Doğan Kalafat^e, Ferdane Karakaya^a, Tuba Eroğlu Azak^f,
Nurcan M. Özel^e, Semih Ergintav^e, Sinan Akkar^e, Yıldız Altınok^g, Senem Tekin^b,
Ayhan Cingöz^h, A. İhsan Kurt^h**

^a Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, TR-06800 Çankaya/Ankara

^b Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-01330, Balcalı/ADANA

^c FugroSial Yerbilimleri, Farabi Sok.No:40/4 Kavaklıdere-Çankaya/Ankara

^d Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi, Çankaya/Ankara

^e B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Çengelköy/İstanbul

^f Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Antalya,

^g İstanbul Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar/İstanbul

^h Harita Genel Komutanlığı, Jeodezi Dairesi Başkanlığı, TR-06100 Dikimevi/Ankara
(duman.tamer@gmail.com)

ÖZ

20. yüzyılın başlarından itibaren Türkiye’de meydana gelen 72 yıkıcı deprem 90 binden fazla can kaybına ve büyük ekonomik zararlara neden olmuştur. Bu afetlerin toplum üzerinde yaratmış olduğu psiko-sosyolojik etki ise çok daha büyük ve ölçülemeyecek boyuttadır. Bu nedenle, Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı’nda, deprem kaynaklı kayıp ve zararlarının azaltılmasında gerek duyulan bilgi alt yapısının oluşturulması için bir seri sistematik araştırma başlatılmıştır. Deprem kaynağı fayların yeniden değerlendirilmesinden bunların neden olabilecekleri tehlikenin tanımlanmasına uzanan bu araştırmalardan birisi de, Türkiye Sismotektonik Haritası (TSH) ’nın hazırlanmasıdır. Bu çalışmada, stratejik plan kapsamında ulusal düzeyde çok katılımlı yaklaşımla hazırlanan TSH tanıtılacaktır. Sismotektonik harita bir bölgede sismojenik yapıların dağılımı, özellikleri ve deprem davranışlarını gösteren belge olarak tanımlanır. TSH’de ülke anakarasındaki aktif tektonik yapılar MTA Genel Müdürlüğü tarafından yenilenen Türkiye Diri Fay Haritası temel alınarak tanımlanmıştır. Bu haritadaki diri faylar Kuvaterner döneminde meydana gelen yüzey faylanmalarının jeokronolojik yaşına göre dört sınıfa ayrılarak tanımlanmış ve öznitelik bilgileri ile birlikte CBS ortamında veri tabanına aktarılmıştır. Bu veri tabanına göre Türkiye ankarasında Mw:5,5 ve daha büyük deprem üretebilecek 485 tekil fay veya fay segmenti bulunmaktadır. TSH’de gereken deprem bilgi altlığı için 32-45°K enlem ve 23-48°D boylamları arasında aletsel ve tarihsel dönem katalogları yeniden eksiksiz ve homojen olarak hazırlanmıştır. Aletsel dönem kataloğu büyüklüğü 4,0 ve üzeri olan 12.674 deprem içermektedir. 1900 öncesi yaklaşık 4 bin yıllık zaman aralığına karşılık gelen tarihsel deprem kataloğunda ise şiddeti VI ve daha büyük olan 2.247 deprem tanımlanmıştır. Kabuk kalınlığı ve ana faylardaki kayma hızları mevcut literatür bilgisinden değerlendirilerek TSH üzerinde gösterilmiştir. Türkiye ankarasında 33,6-44,9 km arasında değişen kabuk kalınlığı kenet kuşaklarında görel olarak artmaktadır. Ana fay sistemlerinin yıllık kayma hızları GPS, jeolojik ve jeomorfolojik veri veya ölçütlere dayalı olarak tanımlanmıştır. TSH ve ilgili veri tabanı deprem tehlike analizlerinde diri fay, deprem aktivitesi ve sismik zon bilgilerinin mekânsal sorgulanarak olası bir depremde beklenen yer hareketinin büyüklüğü ve karakteristiğinin tahmin edilebilmesinde katkı sağlayacaktır. Ayrıca yenilenen Türkiye Deprem Tehlike Haritasına da temel alt yapı oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Deprem tehlikesi, deprem katalogu, diri fay, kabuk kalınlığı

SEISMOTECTONIC MAP OF TURKEY

**Tamer Y. Duman^a, Tolga Çan^b, Ömer Emre^c, F. Tuba Kadirioglu^d,
Nilay Başarır Baştürk^e, Tuğbay Kılıç^d, Selim Arslan^a, Selim Özalp^a,
Recai F. Kartal^d, Doğan Kalafat^e, Ferdane Karakaya^a, Tuba Eroğlu Azak^f,
Nurcan M. Özel^g, Semih Ergintav^e, Sinan Akkar^e, Yıldız Altınok^g, Senem Tekin^b,
Ayhan Cingöz^h, A. İhsan Kurt^h**

^a Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, TR-06800 Çankaya/Ankara

^b Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-01330, Balcalı/ADANA

^c FugroSial Yerbilimleri, Farabi Sok.No:40/4 Kavaklıdere-Çankaya/Ankara

^d Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi, Çankaya/Ankara

^e B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Çengelköy/İstanbul

^f Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Antalya,

^g İstanbul Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar/İstanbul

^h Harita Genel Komutanlığı, Jeodezi Dairesi Başkanlığı, TR-06100 Dikimevi/Ankara
(duman.tamer@gmail.com)

ABSTRACT

From the beginning of the 20th century, 72 devastating earthquakes culminated more than 90 thousand casualties and considerable economic losses in Turkey. Additionally, the scale of the social disruption inflicted upon nation is enduring and far larger than the others. In order to reduce the future losses of earthquakes, a series of systematic projects have been initiated by updating and evaluating the new approaches under the framework of the National Earthquake Strategy and Action Plan. The plan embraces several steps from reassessment of the earthquake fault sources to the earthquake hazard assessment including also seismotectonic mapping. A seismotectonic map presents the spatial distribution and the characteristics of the seismogenic sources within a particular region. In this study, the Seismotectonic Map of Turkey will be introduced that was prepared by the broad participation of a multidisciplinary team. The active tectonic structures, during the preparation of the Seismotectonic Map of Turkey, were determined considering the Active Fault Map of Turkey that was recently updated by General Directorate of Mineral Research and Exploration. The active faults in the map were identified into four classes according to the geochronological age of the last surface rupture during the Quaternary period and stored in GIS data base with relevant attribute values. In this context, 485 single fault or fault segments that have potential to produce earthquake of magnitude larger than 5.5, were delimited in the Turkish mainland. The instrumental and historical earthquake catalogues were compiled and uniformed between the 32-45°N latitudes and 23-48°E longitudes in this study. The instrumental earthquake catalogue comprises 12.674 earthquakes with magnitude greater than 4.0. Historical earthquake catalogue, corresponding almost 4.000 years period earlier than 1900, consists of 2.247 earthquakes with intensity of VI and over. The slip rates on the main faults and the crustal thicknesses were also depicted on the Seismotectonic Map of Turkey mainly using the available literature data. The crustal thicknesses that increase gradually along the suture zones vary between 33.6 and 44.9 km in the Turkish mainland. The annual slip rates of the main fault systems were determined based on geological, geomorphic measures and GPS data. The database of Seismotectonic Map of Turkey has been provide important contribution for the spatial querying between the active fault, seismogenic zones and earthquake activities during the seismic hazard map of Turkey that is also carrying out at present.

Keywords: Earthquake hazard, Earthquake catalogues, Active fault, Crustal thickness

ANAMAS DAĞI BLOĞUNU SINIRLAYAN AKTİF FAYLARIN PALEOSİSMOLOJİSİ, ISPARTA BÜKLÜMÜ, GB ANADOLU

Hasan Elmacı^a, Selim Özalp^a, Meryem Kara^b, Alican Kop^c, Tamer Y. Duman^a

^aMTA, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı Dumlupınar Blv. No:139, 06800 Çankaya, Ankara

^bMTA, Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, 01360 Çukurova, Adana

^cSütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 46100 Kahramanmaraş

(hasan.elmaci@mta.gov.tr)

ÖZ

Çalışma alanı, Isparta büklümünün iç kesiminde yer alan Anamas Dağları ve çevresini kapsamaktadır. Anamas Dağı bloğu, KB-GD genel uzanımlıdır. GPS ve jeolojik veriler birlikte değerlendirildiğinde günümüz tektonik sürecinde Anamas Dağı bloğu saatin tersi yönünde dönel hareketiyle birlikte kuzeyden güneye itilmektedir. Anamas Dağı bloğunun doğu, batı ve kuzey kenarını sınırlayan aktif yapılar, Yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritası'nda Beyşehir, Sarııdris ve Gelendost fayları olarak adlanmıştır. Bu çalışmada Sarııdris ve Gelendost fayları üzerinde gerçekleştirilen hendekli paleosismolojik araştırmalardan elde edilen bulgulara dayalı olarak Anamas Dağı bloğunun güncel tektonik süreçteki konumu tartışılacaktır.

Anamas Dağlarını doğudan sınırlayan Beyşehir fayı, K35B genel doğrultulu 31 km uzunlukta ve KD'ya eğimli normal bileşenli sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. Fay kuzeyde temele ait platform tipi çökeller ve ofiyolitik kayalar arasında, güneyde ise Kuvaterner yaşlı çökelleri keser durumda gözlenir. Anamas Dağını batıdan sınırlayan Sarııdris fayı, 14 km uzunlukta K30B genel doğrultulu ve GB'ya 65-75° eğimli normal fay karakterindedir. Fay, Yeşilköy yakın güneyinde yapmış olduğu yaklaşık 100 m genişlik ve 1 km uzunluktaki sola sekme yapısı ile iki geometrik parçaya ayrılmaktadır. Kuzey parça Jura-Krasede karbonatlı kayaçlar ile Pliyosen kırıntılı kayaçlar arasında, güney parça ise Jura-Krasede karbonatlı kayaçlar ile Triyas kırıntılı kayaçlar arasında dokanak oluşturur. Fay, Yeşilköy ile Sarııdris köyleri arasında güncel akaçlama ağında oluşturduğu sistematik sağ yanal yönde ötelenmeler ile karakteristiktir. D-B genel doğrultulu 26 km uzunluktaki Gelendost fayı 55-70 derece kuzeye eğimli normal bir faydır. Fay doğuda Jura-Kretase neritik Kireçtaşları ile Mesozoyik peridotitler arasında, batıda ise Jura-Kretase neritik kireçtaşları ile Neojen birimleri arasında dokanak oluşturur. Balcı kuzeyinde ise Kuvaterner yaşlı yelpaze ve alüvyon çökellerini keser.

Tarihsel dönem kayıtlarında bu faylardan kaynaklanan herhangi bir yıkıcı depremin varlığına rastlanılmamaktadır. Aletsel dönemde ise 28 Mart 1968 tarihinde Gelendost fayı ile ilişkilendirilebilecek Mw:5,3 büyüklüğünde bir depremin varlığı bilinmektedir.

Bu çalışmada Sarııdris ve Gelendost fayları üzerinde hendekli paleosismolojik çalışmalar yapılmıştır. Hendek duvarlarında her iki fayın yakın jeolojik dönemdeki aktivitesi ve faylanma kinematikleri hakkında bilgi toplanmıştır. Holosen döneminde yüzey yırtılmasıyla sonuçlanmış Sarııdris fayında 2, Gelendost fayında 3 depreme ilişkin sedimantolojik ve yapısal kanıtlar gözlenmiştir. Laboratuvar işlemleri devam eden jeokronolojik yaş analizlerin sonuçlanmasıyla depremlerin oluş zamanlarını hakkında daha ayrıntılı değerlendirmeler yapılabilecektir. Diğer taraftan hendek duvarlarındaki yüzey kırıklarının oluşturan faylanma mekanizmalarının Anamas Dağının günümüz tektonik sürecindeki saatin tersi yönündeki dönel hareketini destekler nitelikte olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Paleosismoloji, diri fay, Isparta büklümü, GB Anadolu

PALEOSEISMOLOGICAL STUDIES ON ACTIVE FAULTS BORDERING ANAMAS MOUNTAIN BLOCK, ISPARTA ANGLE, SW ANATOLIA

Hasan Elmacı^a, Selim Özalp^a, Meryem Kara^b, Alican Kopç, Tamer Y. Duman^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Dept. Of Geological Research, 06800 Çankaya, Ankara

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Office of East Mediterranean District, 01360 Çukurova, Adana

^cSutçu Imam University, Department of Geological Engineering, 46100 Kahramanmaraş (hasan.elmaci@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The study area includes the Anamas Mountains and surroundings located in the inner part of the Isparta Angle. The Anamas Mountain block trends in NW-SE direction. GPS and geological data showed that The Anamas Mountain block has been moved from north to south with a counterclockwise rotation in recent tectonic period. Anamas Mountain block's east, west and north margin bounds by Beyşehir, Sariidris and Gelendost active faults which are named on the Updated Turkish Active Fault Map. In this study, based on the findings obtained from the paleoseismological trenching surveys, the position of the Anamas Mountain block in the tectonic period will be discussed.

The Beyşehir fault, which is located at the east margin of Anamas Mountain, is a right lateral strike slip fault with a component of NE dip slip, 31-km long and trends in N35W. The fault is observed at boundary between platform deposits and ophiolitic rocks at north and cuts Quaternary units at south. The Sariidris fault bounding Anamas Mountain from west is a normal fault with 6-75 SW dip slip, 14-km long, and has a trend of N30W. The Fault, with the left slip structure of 100-m wide and 1-km long in the close south of Yeşilköy, separates into two geometric segments. While the northern section forms a contact between Jurassic- Cretaceous carbonates and Pliocene clastics, the southern section forms a contact between Jurassic- Cretaceous carbonates and Triassic clastics. Fault generates right-lateral offsets on the current drainage network between Yeşilköy and Sarıköy. The Gelendost Fault is a normal fault dipping 55-70 to the North, trend in E-W and 26-km long. The fault creates a boundary between Jurassic- Cretaceous neritic carbonates and Mesozoic peridotite at the east and Jurassic- Cretaceous neritic carbonates and Neogene units at the west. And also it cuts Quaternary fans and alluvial deposits at the north of Balci.

Any destructive earthquake triggered by these faults was not recognised in the historical records. According to the instrumental records an earthquake (M_w 5.3) occurred in 1968 March 28th is associated with Gelendost and Sariidris faults.

In this study, paleoseismological assessments carried out on the Sariidris and Gelendost faults. Trenches excavated on Sariidris and Gelendost faults give information about current activity and faulting kinematics of the faults. Sedimentological and structural evidences associated with two earthquakes on the Sariidris fault and three earthquakes on the Gelendost fault caused surface rupture during Holocene were observed. Origin time of earthquakes will be clearly revealed after geochronological dating is resulted. On the other hand, it is determined that faulting mechanisms generating surface ruptures on the trench walls are related with counterclockwise rotation of Anamas Mountain in current tectonic period.

Keywords: Paleoseismology, active fault, Isparta Angle, SW Anatolia

DAF BOYUNCA, HAZAR-PALU ARASINDA GÖZLENEN KRİP OLAYININ ÇOK DİSİPLİNLİ ARAŞTIRILMASI

Semih Ergintav^a, Ziyadin Çakır^b, Uğur Doğan^c, Selver Şentürk^b,
Hayrullah Karabulut^a, Fuat Şaroğlu^d, Haluk Özener^a,
Seda Çetin^c, Wumiti Julaiti^a

^aBoğaziçi Üniversitesi, KRDAE, Jeodezi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

^bİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye

^cYıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Türkiye

^dBeril Sitesi 2511 sokak No:19 Ümitköy Ankara, Türkiye

(semih.ergintav@boun.edu.tr)

ÖZ

Cavalié ve Jonsson (2014), Doğu Anadolu Fayı (DAF) sistemi boyunca kilitleme derinliği ni sığ olarak kestirmiş ve DAF sistemi üzerinde son yüzyılda düşük olan güncel sismik aktivite sonuçları ile bulgularını ilişkilendirerek, DAF boyunca üst kabukta krip davranışının olması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca, DAF boyunca günümüzde belirlenmiş krip sonucu oluşan yüzey değişimlerinin olmamasını da krip davranışının yüzeye kadar gelmediği şeklinde yorumlamışlardır. Bununla birlikte, sürekli Yansıtıcılara dayalı InSAR (PsInSAR) yöntemi kullanılarak ENVISAT uydu verileri ile yaptığımız ön analizlerde, DAF sistemi üzerindeki Hazar-Palu arasında kripin yüzeye kadar geldiği tarafımızca ilk defa detaylı olarak belirlenmiştir. Bugüne kadar sadece Kuzey Anadolu Fayı üzerinde İsmetpaşa' da gözlenen krip olayına benzer bir kripin DAF üzerinde de olup olmadığına saptanması, DAF'ın uzun dönem davranışının anlaşılmasına yönelik var olan deprem tehlike modellerini değiştirecek olması nedeniyle önemlidir. Bulgularımız, Hazar Gölü ile Palu arasında kalan kısımda krip hızının yaklaşık 10mm/yıl'a ulaştığını göstermektedir. GPS verilerinden DAF'ın hızının ortalama 10mm/yıl olarak kestirildiği düşünüldüğünde, krip hareketinin alt kabuğa kadar ulaşabileceği görülmektedir. Bu durumda, DAF'ın bu kesiminde gerilme artışı olmayacak ve dolayısıyla büyük deprem üretmek için gerekli olan yamulma birikiminin gerçekleşme olasılığı düşük olacaktır. Ancak bu olay krip eden segmentin uç kesimlerinde yüksek miktarda gerilim artışına neden olacak ve bu kısımlarda deprem olma potansiyeli artacaktır. Dolayısıyla krip hareketinin nerede başlayıp nerede sonlandığı ve fay boyunca gösterdiği hız değişimleri bölgenin deprem tehlikesinin sağlıklı bir şekilde belirlenmesi için önem arz etmektedir. Çalışmada, Hazar-Palu arasında, krip olayının varlığını sorgulamaya yönelik ön bulgular paylaşılacak, krip izleme yöntemlerimiz tanıtılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Fayı, krip, InSAR, GPS, sismoloji

Bu çalışma TUBİTAK 114Y250 nolu proje tarafından desteklenmektedir

THE MULTIDISCIPLINARY INVESTIGATION OF THE CREEP, ALONG THE HAZAR-PALU SECTION OF THE DAF

**Semih Ergintav^a, Ziyadin Çakır^b, Uğur Doğan^c, Selver Şentürk^b,
Hayrullah Karabulut^a, Fuat Şaroğlu^d, Haluk Özener^a,
Seda Çetin^c, Wumiti Julaiti^a**

^aBoğaziçi University, KOERI, Department of Geodesy, İstanbul, Turkey

^bİstanbul Technical University, Maden Faculty, Department of Geology, İstanbul, Turkey

^cYıldız Technical University, Civil Engineering Faculty, Department of Geomatic Engineering, İstanbul, Turkey

^dBeril Sitesi 2511 sokak No:19 Ümitköy Ankara, Turkey
(semih.ergintav@boun.edu.tr)

ABSTRACT

Cavalier and Jonsson (2014) suggested a shallow locking depth along the East Anatolian Fault (EAF) and supported their results with an observation of very low seismicity during the recent centuries. Therefore, they proposed a creeping mechanism for the upper crust section of the EAF. Based on the fact that there is no published study relating the surface deformations with the creep, they assumed that creep does not reach the surface and it remains within the crust. Similar to the creep observations along the İsmetpaşa segment of the North Anatolian Fault, investigation of creeping sections along the EAF is crucial to improve existing earthquake hazard models, which are related to the long-term behavior of EAF. Using the permanent scatters approach of the InSAR (PsInSAR) and the data of ENVISAT satellites, the creep zones surrounding Hazard-Palu section have been preliminarily investigated resulting in a promising evidence for a local creep. Our results indicate that creep velocity reaches up to 10 mm/yr. Based on the GPS data resulting an average velocity of 10 mm/yr on EAF, our results claim that the creep reaches to the lower crust. As a result of the creep in upper crust, the strain accumulation will never occur and therefore creeping sections of the EAF will not produce a major earthquake. However, the stress and the earthquake potential will be increased at the tips of the creep zone. Obviously, locating the boundaries of the creeping zone along the fault is very important to elaborate on earthquake hazard assessment. In this study, our first results will be shared and our creep monitoring techniques will be introduced.

Keywords: East Anatolian Fault, creep, InSAR, GPS, seismology

This study is supported by TUBİTAK project 114Y250.

TOPRAKKALE FAYI'NDA AKTİF TEKTONİK ARAŞTIRMALAR VE İLK PALEOSİSMOLOJİK BULGULAR

Çağıl Uygun Gldoğan^a, Ersin zdemir^a, Akın Krer^a, Tamer Y. Duman^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi, 06800 Ankara

(cagil.uygun@mta.gov.tr)

Z

Sürgü-Misis Fay Sistemi'nin (Doğu Anadolu Fayı'nın kuzey kolu) bir segmenti olan Toprakkale Fayı, yenilenen Türkiye Diri Fay Haritası'nda Holosen fayı olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, fayın aktif tektonik ve paleosismolojik özelliklerine yönelik şu ana kadar bir çalışma yrtlmemiştir. Bu alışma, Toprakkale fayı üzerinde yürütülen ilk paleosismoloji araştırmasıdır.

Toprakkale Fayı, K33°D genel doğrultusunda uzanan yaklaşık 52 km uzunlukta normal bileşenli sol yanal doğrultu atımlı bir faydır. Toprakkale Fayı, birbirlerinden bir sekme yapısı ile ayrılan, kuzey ve güney olarak isimlendirilen iki fay parçasından (fault section) oluşur. Yaklaşık 20 km uzunluktaki kuzey bölüm çoğunlukla Geç Miyosen yaşlı kırıntılı çökelleri keser, yer yer de bu çökellerle Erken Maestrihtiyen - Geç Kampaniyen yaşlı ofiyolitlerin dokanağını oluşturur. Buna karşın Güney bölüm üzerinde aktif faylanma verileri daha belirgindir. 30 km uzunluktaki Güney bölüm, Ceyhan Nehri ve kollarının taşkın ovası çökellerini ve Kuvaterner yaşlı Delihalil volkanizması ürünlerini keser. Güney bölüm arazide birkaç yüz metre izlenebilen belirgin fay sarplıkları ile karakteristiktir.

Bu alışmada, Toprakkale Fayı'nın paleosismolojik özelliklerini araştırmak için hendekli paleosismoloji çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, Toprakkale Fayı'nın güney bölümü boyunca, faya dik doğrultuda birbirine paralel iki hendek kazılmıştır. Hendek alanı, fayın güncel aktivitesi nedeniyle oluşmuş bir topoğrafik eyer yapısı (topographic saddle) zerinde yer alır.

Hendeklerde temeli, gri-boz renkli kırıntılı birimlerden oluşan Hamiş formasyonu oluşturur. Hamiş formasyonu üzerinde, güncel birimlerden oluşan üç farklı mikrostratigrafik birim tanımlanmıştır. Bu birimlerin çakılları çoğunlukla metamorf, ofiyolit, kireçtaşı ve Delihalil volkanizması ürünlerinden türemiştir. Radyometrik analizlere dayalı olarak Delihalil volkanizmasının yaşı literatürde Kuvaterner olarak bilinmektedir. Bu veriye göre, hendeklerde Hamiş formasyonu üzerinde gözlenen birimlerin yaşı Kuvaterner olarak değerlendirilmiştir.

Toprakkale hendeklerinde, paleosismolojik ölçütler göz önüne alınarak, Kuvaterner veya daha genç karasal kırıntılı çökelleri kesen ve yüzey kırığı oluşturan bazı depremler tespit edilmiştir. Toprakkale hendeklerindeki deformasyon türü normal atım bileşenli doğrultu atım faylanmadır. Hendeklerde tespit edilen depremlerin tarihlendirilmesi amacıyla Radyokarbon (14C) ve Optik Luminesans (OSL) rneklere alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Paleosismoloji, Toprakkale Fayı, Doğu Anadolu Fayı, hendek, diri fay

ACTIVE TECTONIC INVESTIGATION AND FIRST PALEOSISMOLOGIC FINDINGS AT TOPRAKKALE FAULT

Çağıl Uygun Güldoğan^a, Ersin Özdemir^a, Akın Kürçer^a, Tamer Y. Duman^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Department of Geological Research, 06800, Ankara, Turkey

(cagil.uygun@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Toprakkale Fault, which is a segment of Sürgü-Misis fault system (Northern strand of East Anatolian Fault), has been described as a Holocene fault in the revised Active Fault Map of Turkey. However, active tectonic and paleoseismological features of Toprakkale fault have not been investigated, until now. This study is the first paleoseismological study on the Toprakkale fault.

The general trend of Toprakkale fault is N 32° E and total length of fault is an approximately 52 km. It's a left lateral strike-slip fault with minor normal component. Toprakkale fault consists of two fault section which were named as Northern and Southern section. These sections are separated by a step-over: The Northern section, 20 km long, cuts clastic deposits (Late Miocene) in generally and it forms contact between ophiolites (Early Maastrichtian - Late Campanian) and clastic deposits (Late Miocene) at the northernmost part of section. On the other hand, active faulting data are more clear on the Southern section. The Southern section, 30 km long, cuts floodplain deposits of Ceyhan River and its tributaries and products of Delihalil volcanism (Quaternary). The Southern section is characterised by a few hundred meters long fresh fault scarps.

In this study, in order to investigation of paleoseismological features of Toprakkale fault, paleoseismic trenching was carried out. For this purpose, two parallel trenches, perpendicular to the fault trace, were excavated along the southern section. Trench site is located on a topographic saddle, which was formed by the reason of recent activity of fault.

The basement of trenches is consisted of gray-beige colored clastics of Hamiş formation. Three different micro-stratigraphic units were described above the Hamiş formation. Gravels of these units are derived from metamorphics, ophiolites, limestone and products of Delihalil volcanism. Based on radiometric analysis age of Delihalil volcanism is known as Quaternary on literature. According to this data, the age of units that were observed above the Hamiş formation, was evaluated as Quaternary.

Considering the paleoseismic criterias, several earthquakes were determined in the Toprakkale trenches. The deformation pattern of the Toprakkale trenches is characterised by strike-slip faulting with normal component. In order to dating of determined earthquakes in trenches, radiocarbon (¹⁴C) and Optical Stimulated Luminescence (OSL) samples were collected.

Keywords: Paleoseismology, Toprakkale Fault, East Anatolian Fault, trench, active fault

GEREDE-YENİÇAĞA ÇÖKÜNTÜ ALANLARI İLE BOLU PLİYOSEN HAVZASININ FAYLARI VE GENÇ ÇÖKEL KALINLIKLARI

Erdal İ. Herece^a

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi
(eherece@hotmail.com)

ÖZ

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)'nin batı bölümünde, Gerede'nin doğusu ile Bolu'nun batısı arasında 'Fay Boyunca Jeolojik Harita Alımı Projesi' yürütülmüş ve jeolojik birimler haritalanmıştır. Proje kapsamında Gerede-Yeniçağa çöküntü alanları ile Bolu Pliyosen havzasındaki faylar araştırılmış ve havzalardaki genç çökellerin kalınlıkları belirlenmiştir.

Gerede dolayındaki fay zonu doğu-batı uzanımlı olan 4 ayrı faydan oluşur ve 2km genişliğindedir. Kuzey fay doğu ve batı uzantılarında, güney fay ise doğu uzantısında KAF ile birleşir, batı uzantısında sönümlenir. Ortadaki iki kırık ise günümüzdeki aktif KAF'nı ve Gerede'nin doğusundaki local **çöküntü alanını** oluşturmaktadır. Çöküntü alanı 220m genişliğinde, 2400m uzunluğundadır ve sağa sekmeli iki fay arasında yer alır. Kuzey kenar fayı doğu uzantısında sönümlenir, yanal yönde devamlı olan güney kenar fayı ise batı uzantısında gevşemeli bir büklüm yaparak kuzeydeki fay ile birleşir.

Yeniçağa çöküntü alanı üçgen şeklindedir, en fazla 3.5km genişliğinde ve 12.5km uzunluğundadır. Çöküntü alanının doğusunda belirgin iki fay gözlenir. Güneydeki fay batı uzantısında havzanın güney sınır fayını oluşturur. Kuzeyde olan fay ise günümüz KAF'nı oluşturarak Yeniçağa gölünün güney yarısını ortasından keserek batıya doğru uzanır. Çöküntü alanı, Kuva-terner-Pliyosen yaşlı çökellerden oluşur, kuzeyinde Arkut karmaşığı ve güneyinde ise Galatya volkanitleri ile sınırlandırılır.

Bolu Pliyosen havzası 8km genişliğinde, 20km uzunluğundadır, kuzeyinden ve güneyinden kenar fayları ile sınırlandırılır. Havzanın kuzey kenar fayları sağ-yanal atım bileşenli normal faylanmalar, **güney kenar fayları** ise normal atım bileşenli sağ-yanal doğrultu atımlı faylanmalardır. Havzanın günümüzdeki güney kenarına verev olarak uzanan bu yaşlı faylar **Üst Miyosen sırasında oluşmuş ve** Pliyosen havzasının gelişimi sırasında aktif olmuşlardır. Günümüzdeki aktif KAF dar bir zon boyunca havzayı güneyinden boydan boya kesmektedir.

Gerede'nin doğusunda, Yeniçağa gölü dolayında ve Bolu Pliyosen havzasında, genç çökellerin kalınlıklarını belirlemek için rezistivite kesitleri de alınmıştır. Çökel kalınlıkları Gerede'nin doğusunda 175m, Yeniçağa gölü dolayında 550m ve Bolu havzasında ise 1.100m olarak belirlenmiştir. Oldukça kalın ve gevşek çökelleri kapsayan bu havzalar, zemin özelliklerinden dolayı deprem dalgalarını yükseltebilmektedir. Bu nedenle çöküntü alanlarının fay ile ilgili olan bölümlerinde ve havza çökellerinin merc eklendiği alanlarda yapılaşmalar için özel önlemlerin alınması zorunludur.

Anahtar kelimeler: Kuzey Anadolu Fayı, Gerede çöküntü alanı, Yeniçağa çöküntü alanı, Bolu Pliyosen havzası

THE FAULTS AND THICKNESSES OF YOUNG DEPOSITS WITHIN THE GEREDE-YENİÇAĞA DEPRESSIONS AND BOLU PLIOCENE BASIN

Erdal İ. Herece^a

^aGeneral Directorate of MTA, Geological Research Department
(eherece@hotmail.com)

ABSTRACT

In the western section of the North Anatolian fault (NAF) where "Geological Mapping of the Fault Zone Project" have been conducted, the geological units have been mapped from east of Gerede to west of Bolu. During this study, the faults within the Gerede-Yeniçağa depressions and the Bolu Pliocene basin were investigated and the thicknesses of young deposits in these basins were determined.

The fault zone near Gerede is made up of 4 separate east-west lying fault lines and is approximately 2km wide. The northern fault meets the NAF along its eastern and western extensions and the southern fault meets the NAF along its eastern extension and terminates at the western extension. The two faults in the middle, on the other hand, forms the current-active NAF and the local depression area in the east of Gerede. The depression area is 220m wide and 2400m long and is situated between two right stepping faults. The northern fault of the area terminates on its eastern extension and the laterally continuous main southern fault merges on the west with the northern fault creating a releasing bend. Yeniçağa depression area is triangular shaped, has 3.5km width at most and 12.5km length. Two prominent faults occur in the eastern extension of depression area. The western extension of the southern fault bounds the depression area in the south. The northern fault forms the current-active NAF and extends westward, cutting the center of the southern half of Yeniçağa lake. The depression area comprises Quaternary-Pliocene sediments, bounded by the Arkut Complex in the north and the Galatia volcanics in the south. Bolu Pliocene basin trending east-west has 8km width and 20 km length. The northern edge of the basin is bounded by normal faults with right-lateral slip components. The southern edges of the basin are limited by right-lateral strike slip faults with normal components. The latter faults extending obliquely along the southern boundary of the basin were formed during the Upper Miocene and had been active during the development of the Pliocene basin. The main current-active NAF cutting throughout the southern boundary of the basin forms a narrow zone.

The resistivity profiles were taken at the east of Gerede, Yeniçağa lake and Bolu Pliocene basin in order to determine the thickness of young deposits within the areas. The thickness of sediments is assigned as 175m in the east of Gerede, 550m around Yeniçağa Lake and 1.100m in the Bolu Pliocene basin. These basins consisting of quite thick and unconsolidated sediments can increase earthquake waves due to their ground properties. For this reason, special precautions are required for construction in some parts of the areas associated with the fault zone and in the area where the basins deposits are becoming thinner and lensing.

Keywords: North Anatolian Fault, Gerede depression area, Yeniçağa depression area, Bolu Pliocene basin

YUMURTALIK FAYI'NIN HOLOSEN AKTİVİTESİNE İLİŞKİN PALEOSİSMOLOJİK BULGULAR

**Meryem Kara^a, Hasan Elmacı^b, Ayhan Yavuzoğlu^b, Ersin Özdemir^b,
Çağıl Uygun Gündoğan^b, Tamer Y. Duman^b**

^a*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, 01360
Çukurova, Adana*

^b*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı Üniversiteler
Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No:139, 06800 Çankaya, Ankara
(meryem.kara@mta.gov.tr)*

ÖZ

Sürgü-Misis Fay zonunda bulunan Yumurtalık Fayı İskenderun Körfezi'ni kuzeyden sınırlar. Yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritasına göre fay; Delihalil Kuvaterner Volkanı ve Ceyhan Deltası arasında, K55°D doğrultulu ve 41-km uzunluktadır. Sol yanal doğrultu atım karakteri gösteren Yumurtalık Fayı, orta bölümünde, İncirli'de, 2-km genişlik ve 4-km uzunluktaki açılmalı sola sekme yapısıyla batı ve doğu olmak üzere iki parçaya(section) ayrılır. Eğim atım bileşenli fay morfolojisinin belirgin izlendiği sekme alanında gözlenen Kuvaterner bazalt çıkışları bu yapıyla ilişkili olmalıdır. Batı parça (24,5-km) Miyosen deltaik ile türbiditik çökel birimlerini tektonik dokanakla bir araya getirir. Daha çok Kuvaterner lavlar içinde izlenen doğu parça (16,5-km) ise Delihalil volkan konisinde sonlanır.

Yumurtalık Fayı ile ilişkilendirilebilecek, 13 Kasım 1114 tarihsel dönem ve orta büyüklükte aletsel dönem depremleri bulunmaktadır. Bu çalışmada, fayın her iki parçası üzerinde hendekli paleosismolojik kazı araştırmaları gerçekleştirilmiştir. Yeniköy'de batı parça üzerinde açılan hendeklerde, Holosen yelpaze çökelleri ile Miyosen türbiditik çökellerini karşı karşıya getiren üç depremin meydana geldiği gözlenmiştir. Doğu parça üzerinde Karatepe'de set gölü alanında(sag- pond) açılan hendek duvarlarında da baskın doğrultu atım faylanma mekanizmasıyla Holosen döneminde oluşmuş depremler belirlenmiştir.

Yumurtalık fayı üzerinde açılan hendeklerdeki deprem izleri belirgin sedimantolojik ve yapısal kanıtlar sunmuşlardır. Laboratuvarında analiz işlemleri devam eden deprem olay katmanlarının yaşlandırılması sonucunda depremlerin oluş zamanları ve kırılma mekanizmaları hakkında daha ayrıntılı yorumlar yapılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yumurtalık fayı, paleosismoloji, deprensellik, aktif tektonik

PALEOSEISMOLOGICAL FINDINGS ON THE HOLOCENE ACTIVITY OF YUMURTALIK FAULT

**Meryem Kara^a, Hasan Elmacı^b, Ayhan Yavuzoğlu^b, Ersin Özdemir^b,
Çağıl Uygun Gölđođan^b, Tamer Y. Duman^b**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Directorate of East
Mediterranean Region, 01360 Çukurova, Adana

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Dept. of Geological Research,
06800 Çankaya, Ankara
(meryem.kara@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The Yumurtalık Fault in the Sürgü-Misis Fault zone (SMFZ) bounds the Gulf of İskenderun from the northern coast. According to the Updated Turkish Active Fault Map, the fault is located between the Delihalil Quaternary volcanics and Ceyhan delta, 41 km long and trends in N55°E direction. The Yumurtalık Fault has a left lateral strike-slip character and it is divided into two sections by 2-km wide and 4- km long releasing leftward step-over area as east and west near İncirli, middle of the fault. Quaternary basalt eruptions in the step-over area characterized by dip-slip fault morphology should be related with this step-over structure. The western section (24.5-km) forms a tectonic contact between Miocene deltaic and turbiditic sediments. The eastern section (16.5-km) is mostly observed in Quaternary lavas and terminates in Delihalil volcanic cone.

Several medium-scale earthquakes during instrumental period and 13th November 1114 earthquake are associated with the Yumurtalık fault. In this study, paleoseismological trenching studies were conducted along the each part of the fault. Three earthquakes, which juxtapose the Holocene fan deposits and Miocene turbidites, were recorded from trenches conducted on the western section of the fault in Yeniköy. In the eastern section a sag pond area was selected for trench excavation and three Holocene earthquakes that have strike-slip mechanism were determined.

All the trenches on the Yumurtalık fault present clear structural and sedimentological evidences for the earthquake events. Time of origin and mechanism of the earthquakes will be detailed with the results of laboratory tests.

Keywords: *Yumurtalık fault, paleoseismology, seismicity, active tectonics*

3 ARALIK 2015 KIĞI-BİNGÖL DEPREMİ (MW=5.3), ARTÇI DEPREM AKTİVİTESİ VE BÖLGENİN TEKTONİĞİ İLE İLİŞKİSİ

Recai F. Kartal^a, F. Tuba Kadiriöğlü^a, Ramazan Demirtaş^a

^aAfet ve acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi, Ankara

(recai.kartal@afad.gov.tr)

ÖZ

03 Aralık 2015 tarihinde yerel saat ile 01:27’de merkez üssü Bingöl’ün Kiğı ilçesi olan ve aletsel büyüklüğü Mw=5.3 olarak hesaplanan, orta büyüklükte bir deprem meydana gelmiştir. Deprem meydana geldiği tarihten itibaren ilk 6 gün içinde aletsel büyüklüğü 1.0 ile 4.5 arasında değişen 140 artçı deprem kaydedilmiştir. Deprem meydana geldiği lokasyon “Yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritası”na göre, Kuzey Anadolu Fay Zonuna (KAFZ) yaklaşık 27 km, Doğu Anadolu Fay Zonuna (DAFZ) yaklaşık 21 km mesafededir. Öte yandan söz konusu lokasyon KAFZ ile DAFZ’nin kesiştiği üçlü birleşim noktasının batısında yer almaktadır. Tektonik olarak oldukça karmaşık bir yapı sunan bölgenin özellikle aletsel dönem sismik aktivitesi de her zaman yoğun olmuştur. Yapılan bu çalışma ile Kiğı ilçe sınırlarına 50 km mesafede bulunan noktaların oluşturduğu poligon, çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Aletsel dönemde çalışma alanı içerisinde büyüklüğü 4.0 ve daha büyük 183 deprem kayıtlara geçmiştir.

3 Aralık 2015 tarihinde meydana gelen depreme ait P dalgası ilk hareketine göre yapılan fay düzlemi çözümü, depreme kaynaklık eden fayın, normal bileşeni olan doğrultu atımlı fay olduğuna işaret etmektedir. Ancak bu çözümden, depreme kaynaklık eden fayın sağ yanal doğrultu atımlı mı ya da sol yanal doğrultu atımlı mı olduğu netleştirilememiştir. Çünkü bölgenin genel tektonik yapısı, gerek sağ yanal gerekse sol yanal doğrultu atımlı faylanma ile uyumluluk göstermektedir.

Öte yandan söz konusu depremden sonra bölgede meydana gelen aletsel büyüklüğü 3.5 ve daha büyük olan depremlerin P dalgası ilk hareketine göre fay düzlemi çözümleri yapılmıştır. Ayrıca depremlerin episantr dağılımlarına göre derinlik kesidi alınmış ve yapılan fay düzlemi çözümleri ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirilmiş ve çalışmaya konu olan depremlere kaynaklık eden fayın genel karakteri hakkında yorum getirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kiğı-BİNGÖL deprem aktivitesi, fay düzlemi çözümü, artçı deprem, derinlik kesiti

DECEMBER 03, 2015 KIĞI-BİNGÖL EARTHQUAKE (MW=5.3), AFTERSHOCK ACTIVITY AND ITS RELATIONSHIP WITH THE TECTONICS OF THE REGION

Recai F. Kartal^a, F. Tuba Kadırioğlu^a, Ramazan Demirtaş^a

^aDisaster and Emergency Management Authority, Earthquake Department, Ankara
(recai.kartal@afad.gov.tr)

ABSTRACT

A moderate earthquake with magnitude $M_w=5.3$ occurred at local time 01:27 in December 03, 2015 in Kiğı-Bingöl. Since then, 140 aftershocks were recorded with magnitude range 1.0 – 4.5 in first 6 days. The earthquake epicenter is located around 27 km to North Anatolian Fault Zone (NAFZ) and 21 km to East Anatolian Fault Zone (EAFZ) according to “Updated Turkey Active Fault Map”. On the other hand, aforementioned location is located in the west part of triple junction where NAFZ and EAFZ intersect. The region that indicates highly complex tectonic structure has intense seismic activity especially in instrumental period. In this study, the polygon formed by the points located 50 km away to Kiğı district border was determined as a study area. In this region, 183 earthquakes with magnitude equal and greater than 4.0 were recorded in instrumental period.

According to focal mechanism solution performed by considering first motion direction of P wave of December 03, 2015 earthquake, source fault refers to strike slip faulting with normal component. Because of the common tectonic structure of the region is compatible with both right and left lateral faulting, it is not clarified direction of the source fault which are right or left lateral from this solution.

In other respects, after the main shock, fault plane solutions were performed for the earthquakes with magnitude ≥ 3.5 according to p wave first motion. Also, hypocentral depth was plotted with regard to distribution of the earthquakes epicenter and correlated with fault plane solutions. As a result, obtained findings were evaluated together and it is tried to make an interpretation about earthquake source fault that is subject to this study.

Keywords: *Kiğı-BİNGÖL earthquake activity, fault plane solution, after shock, hypocentral depth*

1900-2012 YILLARI ARASI TÜRKİYE VE YAKIN CİVARI MOMENT TENSÖR KATALOĞU

Tuğbay Kılıç^a

*^aAfet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi, Ankara
(tugbay.kilic@afad.gov.tr)*

ÖZ

Bu çalışma, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Deprem Dairesi Başkanlığınca yayımlanan “Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı -UDSEP-2023” kapsamında, 2012 yılında Maden Teknik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü yürütücülüğünde başlatılan “Türkiye Sismotektonik Haritaları” Projesi iş paketlerinden birinin alt ürünüdür. 1900-2012 yılları arası Türkiye ve Yakın çevresinde meydana gelmiş aletsel büyüklüğü 4.0 ve daha büyük depremlerin moment tensör çözümlerini içermektedir. Söz konusu katalog AFAD, Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanmıştır.

Hazırlanan yeni moment tensör kataloğunda, aletsel büyüklüğü 4.0 ve daha büyük olan 1517 depreme ait farklı ajans ve merkezler tarafından yapılan çözümler tek bir veritabanı altında birleştirilmiştir. Ayrıca aletsel büyüklüğü 5.0 ve daha büyük olan depremler için, ilgili depreme ait farklı ajansların verdikleri çözümlerden bir tanesi proje ekibi bilgisi dahilinde önerilmiştir. Yöntem olarak, ilgili depreme ait lokasyonun CBS ortamında MTA tarafından hazırlanan “Yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritası” üzerine düşürülmesi yöntemi kullanılmıştır. Katalogda, depremlere ait odak mekanizması parametrelerinin, yararlanıldığı kaynaklarla beraber en detaylı şekilde verilmesine çalışılmıştır. Hiçbir katalogta moment tensör çözümüne rastlanmayan bazı depremlerin çözümleri yeniden yapılarak kataloga eklenmiştir. Böylece söz konusu katalog ile Türkiye ve yakın civarında meydana gelmiş ve aletsel büyüklüğü 4.0 ve daha büyük olan depremlere ait çok önemli ve ayrıntılı bir veritabanının oluşması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deprem kataloğu, moment Tensör, odak mekanizması, sismik moment

Bu çalışma UDSEP-2023 kapsamında MTA yürütücülüğünde devam eden “Türkiye Sismotektonik Haritası” Projesi kapsamında desteklenmektedir.

MOMENT TENSOR CATALOGUE FOR TURKEY AND IT'S NEAR VICINITY BETWEEN 1900 AND 2012

Tuğbay Kılıç^a

^aDisaster and Emergency Management Authority, Earthquake Department, Ankara
(tugbay.kilic@afad.gov.tr)

ABSTRACT

This study is a sub-product of one of the work packages of "Turkey Seismotectonic Maps" project which is conducted by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) within the scope of UDSEP-2023 published by Prime Ministry Disaster and Emergency Management Authority, Earthquake Department (AFAD). It comprises moment tensor solutions of the earthquakes that occurred in Turkey and near vicinity with magnitude equal and greater than 4.0 between 1900 and 2012. Aforementioned catalogue was prepared by AFAD, Earthquake Department.

In the new prepared moment tensor catalogue, different solutions performed by various agencies for 1517 earthquakes were combined in a single database. In addition, for each earthquake with magnitude equal and greater than 5.0, one of the solutions given by different agencies was proposed by project team based on their knowledge. As a method, mentioned earthquakes were analysed together with the updated Active Fault Map of Turkey, using the GIS environment. In the catalogue, it has tried to give focal mechanism parameters of the earthquakes together with using references in the most detailed way. Moment tensor solutions of some earthquakes which are not found any catalogue have been performed again and added to new catalogue. Thus, with the mentioned catalogue it is provided that create a comprehensive and significant database for the earthquakes that occurred Turkey and near surrounding with magnitude equal and greater than 4.0

Keywords: *Earthquake catalogue, moment tensor, focal mechanism, seismic moment.*

YENİ OPTİK LÜMİNESANS VE KOZMOJENİK YAŞLAR IŞIĞINDA ESKİŞEHİR GRABENİ'NİN MORFOTEKTONİĞİNE BİR BAKIŞ

Faruk Ocakoğlu^a, Serkan Akkiraz^b

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

^bDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

(focak@ogu.edu.tr)

ÖZ

Eskişehir Graben'inin kuzey ve güney kenarlarındaki akarsu ve fay taraçaları üzerinde aktif tektonik yükselime yönelik jeomorfolojik çalışmalar yapılmış; sonuçlar, graben içinde yapılan iki sondajdan elde edilen bulgularla denştirilmiştir.

Eskişehir güney horstundaki çalışmalar, Optik Lüminesans (OSL) verilerine göre ~70 by yaşındaki eski Porsuk çayı çökellerinin bugünkü ova tabanından (800 m) 130 m yukarıda yaygın olarak bulunduğunu göstermektedir. Porsuk yatağından sırasıyla 30 m ve 50 m yukarıda yer alan iki akarsu taraçasından elde edilen 35Cl ve 10Be yaşları sırasıyla 26.5 by ve 53 by mertebesindedir. Bu veriler Eskişehir grabeninin güney horsu üzerinde 1 mm/y'lık kazanma hızlarına işaret etmektedir.

Muttalip civarında Eskişehir Havzası kuzey kenarı fay sarplığı üzerinde yürüttüğümüz morfotektonik çalışmalar 900 m yükseklikteki modern havza kenar taban kotunun üstünde 960 m, 1050 m ve 1100 m kotlarında km-mertebesinde yanal devamlı 3 fay taraçasının varlığını ortaya çıkarmıştır. 960 m ve 1050 m taraçalarındaki paleosollerden elde edilen OSL yaşları sırasıyla 91 by ve 187 by mertebesindedir.

Son olarak graben içinde iki noktada yapılan sondajlar ve buralardan alınan örneklerin radyokarbon ve OSL tarihlendirmeleri, modern havza dolgusunun havza güneyinde 60 by, havza kuzeyinde ise 280 by kadar önce başladığını göstermektedir.

Elde edilen tüm bu nicel veriler Eskişehir grabeninin ~300 by kadar önce bir yarı graben olarak başladığını ve 60 by kadar önce güney kenar fayının gelişmeye başlaması ile bugünkü görünümüne kavuştuğunu göstermektedir. Ayrıca veriler grabeni sınırlayan aktif fayların 1 mm/y mertebesinde bir düşey atım hızına sahip olduğunu belgelemektedir.

Anahtar sözcükler: Akarsu taraçası, Eskişehir Fay Zonu, graben, fay taraçası, kozmojenik tarihlendirme, OSL tarihlendirmesi

A NEW VISION OF THE MORPHOTECTONICS OF THE ESKİŞEHİR GRABEN UNDER THE LIGHT OF NEW OPTICAL LUMINESCENCE AND COSMOGENIC DATES

Faruk Ocakoğlu^a, Serkan Akkiraz^b

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

^bDumlupınar University, Department of Geological Engineering, Kütahya, Turkey

(focak@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

We did geomorphological studies on the fluvial and fault terraces in the northern and southern margins of the Eskişehir graben. The resultant data were correlated with data from two boreholes drilled within the graben as well.

Our field works on the southern horst of the Eskişehir graben proved widespread occurrence of ancient Porsuk Creek deposits of ~70 ka old (OSL age data) at 130 m above the present graben floor (~800 m). Two cosmogenic dates (³⁵Cl and ¹⁰Be) from two different elevations 30 m and 50 m above the present valley floor gives 26.5 ka and 53 ka respectively. These data prove an incision rate of 1 mm/yr on the uplifting southern horst.

In vicinity of the Muttalip village in the northern fault scarp of the Eskişehir graben, we mapped three fault terraces above the present graben margin elevation (~900 m) at 960 m, 1050 m and 1100 m. OSL ages from the paleosols on the fault terraces of 960 m and 1050 m yield 91 ka and 187 ka respectively.

Lastly, OSL and radiocarbon dates obtained from samples from two boreholes within the graben strongly suggest that the modern graben infill started to form some 60 ka ago in the south and 280 ka ago in the north of the graben.

All these quantitative age data indicate that the Eskişehir Graben initiated some 300 ka ago as a half graben, and got the present configuration some 60 ka ago when the southern graben margin activated. Additionally, age data proves a very high vertical displacement rate of 1 mm/a on the active basin margin-bounding faults.

Keywords: *Cosmogenic dating, Eskişehir Fault zone, fault terrace, fluvial terrace, OSL dating*

DÜZİÇİ-İSKENDERUN FAY ZONU ÜZERİNDE PALEOSİSMOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Ersin Özdemir^a, Akın Kürçer^a, Çağıl Uygun Güldoğan^a, Tamer Y. Duman^a

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

(ersin.ozdemir@mta.gov.tr)

ÖZ

Düziçi – İskenderun Fay Zonu (DİFZ), Doğu Akdeniz Bölgesi'nin en önemli kıta-içi transform faylarından biri olan Doğu Anadolu Fay (DAF) Zonu'nun, kuzey ve güney kolları arasında bulunur. Fay Zonu, Amanos Dağlarının batı eteklerine koşut uzanan ve batıya eğimli normal faylardan oluşur. Düziçi-İskenderun Fay Zonu (DİFZ); Düziçi, Osmaniye, Erzin ve Payas segmentleri olmak üzere dört segmentten oluşur. Bu çalışmanın konusu, DİFZ'nun Düziçi ve Osmaniye Fay segmentleri üzerinde yürütülen paleosismolojik araştırmalardır.

Düziçi segmenti 19 km uzunluğunda yaklaşık K-G doğrultusunda uzanan, batıya eğimli bir normal faydır. Segment, birbirine koşut iki fay bölümünden (fault section) oluşur. Düziçi Fay segmentinin doğu bölümü, Amanos dağları ile Düziçi Kuvaterner havzasının sınırını oluşturur. Fayın güncel aktivitesi nedeniyle Düziçi Kuvaterner havzasındaki yelpaze çökelleri dağa doğru geriye eğimlenmiştir (back-tilting). Düziçi segmentinin batı bölümü ise Düziçi havzasındaki Kuvaterner aluviyal yelpaze çökellerini keser ve belirgin çizgisel fay sarplıkları ile karakteristiktir.

Osmaniye Segmenti ise 24 km uzunluğunda, K45°D genel doğrultusunda uzanan, KB'ya eğimli bir normal faydır. Birbirinden aralı aşmalı sekmelerle ayrılan üç fay bölümünden oluşur. Osmaniye segmentinin 11 km uzunluğundaki en doğu bölümü Miyosen kırıntılı ve karbonatlı kayaları keser. 13 km uzunluğundaki orta bölüm, kuzeyde Issızca ile güneyde Dereobası köyleri (Osmaniye güneyi) arasında uzanır ve çoğunlukla Kuvaterner yaşlı çökelleri yer yer de Miyosen yaşlı kırıntılıları ve karbonatlı kayaları keser. Fakıbaşa köyü (Osmaniye güneyi) civarında, yaklaşık D-B doğrultusunda uzanan 4 km uzunluğundaki en batı bölümü ise Pliyo-Kuvaterner çökellerini ve Miyosen yaşlı karbonatlı kayaları bir araya getirir.

Bu çalışmada, Düziçi segmentinin batı ve Osmaniye segmentinin orta bölümlerinde hendekli paleosismoloji çalışmaları yürütülmüştür. Hendeklerden derlenen numuneler radyokarbon (¹⁴C) yöntemi ile tarihlendirilmiştir. Düziçi segmentinin batı bölümünde kazılan ve Elbeyli 2014 Hendeği olarak isimlendirilen hendekte, Holosen çökellerini etkileyen 5 deprem tanımlanmış ve tarihlendirilmiştir. Osmaniye segmentinin orta bölümünde yer alan Çona Köyü civarında kazılan hendeklerde ise son 13 000 yıldan günümüze en az iki deprem tanımlanmış ve tarihlendirilmiştir. Sol yanal doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu'nun ana ve kuzey kolları arasında kalan, göreceli olarak daha kısa fay segmentlerinden oluşan ve günümüzde normal faylanma karakterinde çalışan Düziçi-İskenderun Fay Zonu'nun Holosen döneminde sismik bakımdan yetkin bir zon olarak deprem ürettiği belgelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Fayı, paleosismoloji, Düziçi İskenderun Fay Zonu, Osmaniye, diri fay

PALEOSEISMOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE DÜZİÇİ-İSKENDERUN FAULT ZONE

Ersin Özdemir^a, Akın Kürçer^a, Çağıl Uygun Güldoğan^a, Tamer Y. Duman^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research, 06800, Ankara
(ersin.ozdemir@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Düziçi-İskenderun Fault Zone (DİFZ) extends between the northern and the southern strands of East Anatolian Fault (DAF) Zone which is one of the most important intracontinental transform faults at the Eastern Mediterranean Region. Fault zone is composed of faults dipping west and extend parallel to Amanos Mountains. DİFZ, consists of four segments called as Düziçi, Osmaniye, Erzin and Payas segments. The subject of this study is the paleoseismological trench investigations carried out on the Düziçi and Osmaniye Fault segments.

Düziçi segment is a normal fault dipping west which is 19 km. long and trends approximately N-S. Segment comprises of two parallel fault sections. The eastern part of the segment is the contact line of Amanos Mountains and the Düziçi Quaternary basin. Due to the recent activity of the fault, the fan deposits at the Düziçi Quaternary basin are back-tilted towards the mountain. The western section of the Düziçi segment cuts the Quaternary alluvial fan deposits at the Düziçi basin and is characterised with obvious linear fault scarps.

Osmaniye segment is a 24 km. long normal fault, trending N45°E in general and dipping NW. Segment is comprised of 3 sections which are divided by en echelon type stepovers. The easternmost section of the segment is 11 km. long and cuts Miocene clastics and carbonate rocks. The middle section is 13 km. long located between Issızca village at north and Dereobası village at south (south of Osmaniye) and cuts mostly Quaternary deposits and Miocene clastics and carbonate rocks in places. The westernmost part of the section is 4 km. long, trends approximately E-W at Fakıbaba village (south of Osmaniye) vicinity and forms the contact between Plio-Quaternary deposits and Miocene carbonate rocks.

In this study, paleoseismological trench surveys performed at the western section of Düziçi segment and at the middle section of Osmaniye segment. The samples collected from the trenches were dated using (¹⁴C) method. 5 earthquakes dated and defined affecting the Holocene deposits in the trench (named as Elbeyli 2014) excavated at the western section of the Düziçi segment. At least two earthquakes dated and defined in the last 13 000 years in the trenches excavated at the middle section of Osmaniye segment near Çona village. Düziçi İskenderun Fault Zone which is between the north and the main strands of left lateral strike slip East Anatolian Fault Zone consists of relatively short fault segments and is currently characterised as normal fault. It is documented that seismically Düziçi İskenderun Fault Zone is capable of generating earthquake(s) at Holocene.

Keywords: East Anatolian Fault, paleoseismology, Düziçi İskenderun Fault Zone, Osmaniye, active fault

KNİDOS FAY ZONU'NUN DEPREM GEÇMİŞİNİ KLOR-36 YÜZEY YAŞ TAYİNİ YÖNTEMİYLE MODELLEME

Sefa Şahin^a, Cengiz Yıldırım^a, M. Akif Sarıkaya^a, Okan Tüysüz^a, S. Can Genç^b,
M. Ersen Aksoy^c, Lucilla Benedetti^d, M. Ertekin Doksanaltı^e

^aİTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469, Maslak, İstanbul, Türkiye

^bİTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul, Türkiye

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

^dCentre Européen de Recherche et d'Enseignement des Geosciences de l'Environnement
(CEREGE), Aix-en Provence, France

^eSelçuk Üniversitesi, Arkeoloji Departmanı, Konya, Türkiye

(sahinsefa@itu.edu.tr)

ÖZ

Tektonik süreçlerin ve yüzey süreçlerinin beraber etkili oldukları bir arayüz olan fay düzlemleri, bu süreçlerin etkileşimi sonucu oluşmalarının hemen ardından ilksel şekillerini kaybetmeye başlarlar. Fay düzlemlerinin modellenmesi ile bu düzleme etki eden tektonik ve yüzey süreçlerinin oranları, dolayısıyla o fayın sismik geçmişi anlaşılabilir. Yüzey yaş tayini yöntemi, kozmik ışınlarla maruz kalan fay düzleminde üretilen ende kozmik nüklitlerin miktarının ölçülmesi esasına dayanır. Bu ender nüklitlerin üretim miktarına, fay düzleminin eğimi, düzlem yönündeki kolüvyonun eğimi, topoğrafya, fayın bulunduğu enlem ve yüzey aşınma oranı gibi faktörler etki edebilir. Bu parametreler gözetilerek fay düzlemleri üzerinde yapılan analizler ile o fay üzerinde oluşan depremlerin tarihlendirilmesi ve meydana gelen kayma oranlarının sınırlı ölçülerde hesaplanması, belirli modeller aracılığıyla fayın paleo-sismolojik aktivitesinin belirlenmesi mümkün olmaktadır. Güneybatı Anadolu'da Datça Yarımadası'nın batısında yer alan Knidos Fay Zonu'nda kireçtaşları üzerinde gelişmiş normal fay düzlemleri kozmojenik Klor-36 (³⁶Cl) yaşlandırma yöntemi aracılığıyla model üretmek için elverişli koşullara sahiptir. Bu çalışmada, yaklaşık 300 m uzunluğunda ve ortalama 15 m yüksekliğindeki fay düzlemlerinin iyi korunmuş olması nedeniyle Mezarlık Fayı olarak isimlendirilen bu fay segmenti üzerinden ³⁶Cl yüzey yaşlandırma yönteminde kullanılmak üzere 128 örnek toplanmıştır. Fay modellerinin, istatistiksel analizleri, fiziksel parametrelerinin hesaplamaları ve oluşturan grafikleri, açık kaynaklı programlama dili "R" (GNU Project) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar önceki çalışmalarla ve sentetik profillerle karşılaştırarak ve kıyaslayarak sağlıklı neticeler elde edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Knidos Fay Zonu, Normal Fay Düzlemi, Kozmojenik Klor-36 Yüzey Yaşlandırma, Modelleme, Paleosismoloji

Bu çalışma, 30.09.2013 tarih ve 2013/5387 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kültür ve Turizm Bakanlığı ve Selçuk Üniversitesi adına sürdürülen Knidos Kazı ve Araştırmaları kapsamında ve Knidos Kazı Başkanlığı'nın izni ile yapılmıştır. Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje No: 113Y436).

MODELLING OF EARTHQUAKE HISTORY OF THE KNIDOS FAULT ZONE USING IN SITU CHLORINE-36 SURFACE EXPOSURE DATING

Sefa Şahin^a, Cengiz Yıldırım^a, M. Akif Sarıkaya^a, Okan Tüysüz^a, S. Can Genç^b, M. Ersen Aksoy^c, Lucilla Benedetti^d, M. Ertekin Doksanaltı^e

^aITU Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469, Maslak, İstanbul, Turkey

^bITU Mining Faculty, Department of Geological Engineering, Maslak, İstanbul, Turkey

^cMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, Muğla, Turkey

^dCentre Européen de Recherche et d'Enseignement des Geosciences de l'Environnement (CEREGE), Aix-en Provence, France

^eSelçuk University, Department of Archeology, Konya, Turkey

(sahinsefa@itu.edu.tr)

ABSTRACT

A normal fault scarp is an interface where active tectonics and surface processes are interacting. It may diffuse and lose its original shape as a result of these processes. Modeling of the fault scarp diffusion may help us to understand interaction of tectonics and surface processes. In situ surface exposure dating is based on production of rare nuclides in exposed rocks, which interact with cosmic rays. Several factors may have impact on production of rare nuclides, such as dip of the scarp, dip of the colluvium, topography, latitude and denudation rate on the scarp. Nevertheless, we can obtain information of the paleo-earthquake activity using recently developed certain models that allow us to build earthquake exhumation history. The Knidos Fault Zone is located in Datça Peninsula, in southwestern Anatolia and has several normal fault scarps formed within the limestone, which are appropriate for cosmogenic chlorine-36 (³⁶Cl) dating to generate models. In this study, we have focused on the Mezarlık Segment of the fault zone on the account that it has a well-preserved fault scarp with average heights of 300 m in length and 15 m height. We collected 128 cosmogenic ³⁶Cl surface exposure-dating samples from that scarp. An open source programming language "R" (GNU Project) was utilized for computing physical parameters, statistical analysis and producing graphics of the fault models. We have set out to obtain accurate conclusions to compare and contrast our results with synthetic profiles and previous studies on limestone fault scarps.

Keywords: Knidos Fault Zone, Normal Fault Scarp, Cosmogenic Chlorine36 Surface Exposure Dating, Modelling, Paleoseismology

This study was conducted with the Decision of the Council of Ministers with No. 2013/5387 on the date 30.09.2013 and was done with the permission of Knidos Presidency of excavation in accordance with the scope of Knidos Excavation and Research carried out on behalf of Selçuk University and Ministry of Culture and Tourism. This study was supported by the TÜBİTAK (Project No: 113Y436).

GÜNEYDOĞU TÜRKİYE, KUZEY SURİYE VE KUZEY İRAK'IN NEOTEKTONİĞİ VE DEPREMSELLİĞİ

Gürol Seyitoğlu^a, Korhan Esat^a, Bülent Kaypak^b

^aAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tektonik Araştırma Grubu, Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 50.yıl Kampüsü, Gölbaşı, Ankara
(seyitoglu@ankara.edu.tr)

ÖZ

GD Anadolu'da Bitlis Zagros Kenet Zonu (BZKZ) güneyinde yer alan Arap önülkesi'ndeki yapılar genellikle bir kıvrım kuşağının elemanları olarak değerlendirilir. Bu alanda Türkiye diri fay haritasında çizilmiş hatlar ise bölgede gözlenen depremselliği bütünüyle açıklayamaz. 1987 yılındaki birkaç yayın dışında bu bölgeyle ilgili kapsamlı bir çalışma da bulunmamaktadır. Öncel çalışmalarda GD Anadolu'da sismik etkinliğin daha çok Doğu Anadolu Fay Zonu'na (DAFZ) paralel gelişen KD-GB sol yanal ve KB-GD sağ yanal doğrultu atımlı faylar tarafından oluşturulduğu düşünülmekte ve bu durum bölgedeki aletsel döneme ait bindirme ile ilişkili depremlerin (örneğin. 1975 Lice depremi) nadir olması ile desteklenmektedir.

BZKZ güneyindeki çalışma alanında yeralan neotektonik yapıların uzaktan algılama çalışmaları ile belirlenmesinde, kör bindirmeler ile ilişkilendirilen fay ilerleme kıvrımları (fault propagating folds) ve onların morfotektonik analizlerinin yanısıra, Plio-Kuvaterner, Kuvaterner çökellerin dağılımı da dikkate alınmış olup, bu yapıların sismik etkinlikle olan ilişkileri kurulmaya çalışılmıştır.

Buna göre neotektonik hatlar batıdan doğuya şöyle sıralanmaktadır. Gaziantep kuzeyinde Yavuzeli, Araban, Çakırhüyük kör bindirmeleri batıdan ve doğudan sol yanal DAFZ ve Halfeti Fayı (HF) ile sınırlanır. Daha KB'da, Adıyaman Bindirme Zonu, Adıyaman kuzeyi ile Narince boyunca, Yayıklı ve Ceylan'a kadar uzanır. Ergani güneyi ile Silvan arasında ise Ergani-Silvan Kör Bindirme Fayı (ESKB) olarak devam eder. Bu zon daha GD'ya aralı aşmalı olarak Raman ve Garzan ters fayları ile uzanır. KB ucu Yayıklı ve Ceylan arasında olan KB-GD sağ yanal Kuzey Karacadağ Fayı (KKF) genişlemeli bir büklüm ile Güney Karacadağ Fayı (GKF)'na geçer, burada KKB-GGD Karacadağ Genişleme Yarıkları (KGY) oluşmuştur. GKF, Mardin güneyinde yer alan D-B Mardin Kör Bindirme Zonu'na (MKBZ) bağlanır. Bu zona ait segmentler aralı aşmalı olarak KD'ya döner ve İdil GB'sına kadar izlenir. İdil doğusunda MKBZ aralı aşmalı olarak MTA diri fay haritasındaki Cizre Bindirme Fayı'na ve Silopi ile Derker Ajam arasındaki Silopi Kör Bindirme Fayı'na geçer. Bunun güneyinde ise Tepke, Dayrabun, Duhok arasında uzanan Bikhayr Kör Bindirme Zonu (BKBZ) uzanmaktadır. Tekrar batıya dönecek olursa, Çakırhüyük doğusunda HF'na çok yaklaşan sağ yanal Bozova Fayı (BF), KB-GD doğrultusunda Akçakale / Harran grabeni'ne (AHG) bağlanır. Bu K-G grabeni doğudan sınırlayan Harran Fayı ile Abdülaziz Dağı güneyinden geçen Sincar-Kerkük Kör Bindirme Zonu (SKBZ) arasında sağ yanal bir bağlantı olmalıdır. Bu bağlantı ile beraber BF ve AHG birlikte değerlendirilirse yapısal anlamda KKF, KGY ve GKF ile benzer olduğu görülür. Abdülaziz dağı ve Sincar dağı güneyinden geçerek Telafer ve Kerkük güneyine uzanan SKBZ, Arap önülkesinde K-G enine kesitte farkedilen GD Anadolu Tektonik Kamasi'nin (GDATK) en güney uç noktasını oluşturur. Burada Sincar dağı'nı oluşturan antiklinalin daha dik açılı kuzey kanadı bir geriye bindirme ile ilişkilendirilmiştir.

GDATK'nın iç yapısı, bölgedeki sismik etkinliği en iyi açıklayabilecek modeldir. Bugüne kadar BZKZ ile eşleştirilen 1975 Lice depreminin ESKB ile, Silopi çevresindeki sismik etkinliğin de BKBZ ile ilişkilendirilmesinin geometrik bir gereklilik olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Neotektonik, GD Türkiye, bindirme, kıvrım, depremsellik

NEOTECTONICS AND SEISMICITY OF SE TURKEY, NORTHERN SYRIA AND NORTHERN IRAQ

Gürol Seyitoğlu^a, Korhan Esat^a, Bülent Kaypak^b

^aAnkara University, Dept. of Geol. Eng., Tectonics Research Group, Tandoğan, Ankara

^bAnkara University, Dept. of Geophys. Eng., 50.yıl Campus, Gölbaşı, Ankara
(seyitoglu@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Arabian foreland at the south of Bitlis Zagros Suture Zone (BZSZ) in SE Turkey is generally evaluated as a fold belt. The seismicity of this region cannot be fully explained by the active fault map of Turkey. Apart from a few studies published in 1987, there is no comprehensive publication on this issue. The seismic activity of SE Turkey in the previous studies were attributed to the NE-SW left lateral, which is parallel to the East Anatolian Fault Zone (EAFZ), and NW-SE right lateral strike-slip faults, because thrust-related earthquakes are rare in the instrumental period (i.e. 1975 Lice earthquake).

In the study area located on the south of BZSZ, neotectonic structures are determined by remote sensing studies with a special emphasis on fault propagating folds related to blind thrusting, their morphotectonic analyses and Plio-Quaternary or Quaternary sediment distributions. The relationship between neotectonic structures and seismic activities are also established.

Neotectonic structures from west to east are as follows: In the north of Gaziantep, Yavuzeli, Araban and Çakırhüyük blind thrusts are limited from west and east by EAFZ and Halfeti Fault (HF) respectively. Further to NW, Adiyaman Thrust Zone is located between north of Adiyaman and Yayıklı/Ceylan via Narince. It can be followed as Ergani-Silvan Blind Thrust Fault (ESBT) between south of Ergani and Silvan. This zone further continues towards SE as en-echelon Raman and Garzan reverse faults. NW tip of NW-SE trending right lateral North Karacadağ Fault (NKF) is positioned between Yayıklı and Ceylan. A right stepping of the NKF to the South Karacadağ Fault (SKF) creates a releasing bend where the Karacadağ Extensional Fissures (KEF) are located. SKF is connected to the E-W Mardin Blind Thrust Zone (MBTZ) placed south of Mardin. The en-echelon segments of this zone turn towards NE and can be traced to SW of İdil. In the east of İdil, MBTZ passes to the Cizre Thrust Fault shown on the active fault map of Turkey and to Silopi Blind Thrust Fault which is located between Silopi and Derker Ajam. In the south of this fault, the Bikhayr Blind Thrust Zone (BBTZ) lies along Tepke, Dayrabun and Duhok. When we turn back to the west, in the east of Çakırhüyük, NW-SE trending right lateral Bozova Fault (BF) is connected to the Akçakale/Harran Graben (AHG). The eastern margin of this N-S graben, the Harran Fault must be linked to the Sincar-Kerkük Blind Thrust Zone (SKBTZ) located on the south of Abdülaziz Mountain. When this right lateral connection together with BF and AHG are considered, a structural similarity is clearly seen with the NKF, KEF and SKF. The SKBTZ passing through south of Abdülaziz and Sincar Mountains, Telafer and Kerkük, is the southernmost tip of the SE Anatolian Tectonic Wedge (SEATW) recognized in the N-S cross section in Arabian foreland. In this tip, the higher angle northern limb of the anticline on Sincar Mountain is attributed to a back thrust. The internal structure of SEATW is the best up to date model explaining regional seismicity. It shows that the source of 1975 Lice earthquake is ESBT rather than previously suggested BZSZ. It also explains the recent seismic activity around Silopi which is attributed to the BBTZ.

Keywords: Neotectonics, SE Turkey, thrust, fold, seismicity

KUZEY ANADOLU FAY ZONU GÜNEY KOLU'NUN KB ANADOLU'DAKİ GÜZERGAHI ÜZERİNE ALTERNATİF BİR HİPOTEZ

**Gürol Seyitoğlu^a, Bülent Kaypak^b, Bahadır Aktuğ^b, Esra Gürbüz^c,
Korhan Esat^a, Alper Gürbüz^d**

^aAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tektonik Araştırma Grubu, Ankara

^bAnkara Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 50.yıl Kampüsü, Gölbaşı, Ankara

^cAksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

^dNiğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

(seyitoglu@ankara.edu.tr)

ÖZ

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) doğuda dar bir koridor içine yerleşmiş iken batıda geniş bir zon içinde bulunur. Bolu'nun batısında kuzeyden güneye üç ana kola ayrılır. Kuzey Kol, Almacık bloğunun batısında Sapanca Gölü, İzmit Körfezi, Marmara Denizi ve Saros Körfezini izlerken, Orta Kol Almacık bloğundan ayrılarak Gevye-Pamukova, İznik Gölü ve Gemlik Körfezini izleyerek Bandırma Körfezinden GB'ya döner. Güney Kol ise Mekece üzerinden Orta Kol'dan ayrılır ve Yenişehir, Bursa, Ulubat Göl'ü güneyi, Mustafakemalpaşa'yı izleyerek Gönen civarında GB'ya döner. Bu klasik görüşün aksine yeni yayınlanan Türkiye diri fay haritasında ise Güney Marmara'da Güney Kol, Bursa ve İnegöl arasında normal faylarla Eskişehir Fay Zonu'na bağlanır.

Yukarıda sözü edilen her iki değerlendirmeye aykırı alternatif bir hipotez, Gölpazarı havzası'nın tipik bir çek-ayır havza olarak farkedilmesinden sonra oluşturulmuştur. Bu hipoteze göre Güney Marmara'daki aktif sistem, KD-GB sağ yanal doğrultu atımlı faylar ile KB-GD normal faylardan meydana gelmiştir. Bölgede yeniden gözden geçirilen ve yeni elde edilen odak mekanizma çözümlerinin de desteklediği gibi, bu faylar bölgedeki büyük çek-ayır yapıların elemanları olup, içlerinde Manyas ve Ulubat gölleri ile Bursa, Yenişehir ve Gölpazarı ovalarını bulundurmaktadır. Bu çek-ayır havzaların alanları batıdan doğuya doğru giderek azalmaktadır ve en doğuda en küçük alana sahip Gölpazarı çek-ayır havzası bulunmaktadır. Gölpazarı havzasının konumu, KAFZ'nun Güney Kol'unu Mekece üzerinden Orta Kol'a bağlayan klasik görüşten daha doğuda bulunmaktadır. Bu durum Güney Kol'un Gölpazarı havzası ve Mudurnu üzerinden Bolu ovasına bağlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Çünkü Gölpazarı çek-ayır havzası bir ana doğrultu atımlı sistem üzerinde olmak zorundadır. Mudurnu yakınlarından geçen KB-GD doğrultulu MT kesitin yeniden yorumlanması bu hipotezi doğrular niteliktedir, ancak gelecekte sismik yansıma kesitleri ile arazide test edilmesi de gerekmektedir.

Güney Kol'un Orta Kol'a Mekece üzerinden bağlandığı klasik görüş ile yeni öne sürülen Gölpazarı-Mudurnu alternatif güzergahın karşılaştırılması amacıyla GPS verilerinden yararlanarak blok modelleme çalışması yapılmıştır. Alternatif güzergah ile yapılan blok modelleme sonunda Kuzey Kol'un en büyük kayma hızına sahip olduğu (11.2-15.8 mm/yıl), yeni önerilen Güney Kol'un ise kayma hızı bakımından ikinci önemli kol mertebesine yükseldiği görülmüştür (1.0 - 3.7 mm/yıl).

Anahtar Kelimeler: Kuzey Anadolu Fay Zonu, deprensellik, Güney Marmara, Gölpazarı, GPS

AN ALTERNATIVE HYPOTHESIS ON THE ROUTE FOR THE SOUTHERN BRANCH OF NORTH ANATOLIAN FAULT ZONE IN THE NW ANATOLIA

***Gürol Seyitoğlu^a, Bülent Kaypak^b, Bahadır Aktuğ^b, Esra Gürbüz^c,
Korhan Esat^a, Alper Gürbüz^d***

^aAnkara University, Dept. of Geol. Eng., Tectonics Research Group, Tandoğan, Ankara

^bAnkara University, Dept. of Geophys. Eng., 50. yıl Campus, Gölbaşı, Ankara

^cAksaray University, Dept. of Geol. Eng., Aksaray

^dNiğde University, Dept of Geol. Eng., Niğde

(seyitoglu@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

North Anatolian Fault Zone (NAFZ) is located inside a narrow corridor in the east, but it covers a wider zone in the west. NAFZ is dispersed into three main branches in the west of Bolu. The Northern Branch passes through Almacık block, Sapanca Lake, İzmit Gulf, Marmara Sea and Saros Gulf. The Middle Branch separates from Almacık Block and follows Gevye-Pamukova, İznik Lake, Gemlik Gulf and turns to SW in the Gulf of Bandırma. The Southern Branch separates from Middle Branch via Mekece and follows the route of Yenişehir, Bursa, south of Ulubat Lake, Mustafakemalpaşa and turns to SW around Gönen. In contrast to this classical route, newly published active fault map of Turkey evaluates that the Southern Branch in southern Marmara is connected to Eskişehir Fault Zone by the normal faults between Bursa and İnegöl.

An alternative hypothesis has been established after recognition of Gölpaazarı pull-apart basin which is contradictory to the both evaluations explained above. This hypothesis suggests that the active structure of southern Marmara is composed of NE-SW right lateral strike-slip and NW-SE trending normal faults. As supported by re-evaluated or newly obtained focal mechanism solutions, these faults are the elements of pull-apart structures in the region. They contain Manyas and Ulubat lakes and plains of Bursa, Yenişehir and Gölpaazarı. The size of these pull-apart structures decreases from west to east. The easternmost and smallest one is the Gölpaazarı pull-apart basin. The position of Gölpaazarı basin is located on the east of the classical view's connection point of the Southern and Middle branches. This situation dictates that the Southern Branch must follow the route of Gölpaazarı basin and Mudurnu to reach Bolu plain, because a pull-apart basin should be located on a major strike-slip system. Re-evaluation of NW-SE trending MT section supports this hypothesis which should also be tested by seismic reflection studies in the field.

The classical view that connects Southern Branch to the Middle Branch via Mekece is compared with the new hypothesis of Gölpaazarı-Mudurnu alternative route by using block modelling. The block modelling with the alternative route indicate that Northern Branch has the largest slip values (11.2-15.8 mm/year) and new Southern Branch has the next highest slip rates (1.0-3.7 mm/year).

Keywords: North Anatolian Fault Zone, seismicity, South Marmara, Gölpaazarı, GPS

KARATAŞ FAYI: İSKENDERUN KÖRFEZİ'NİN GÜNCEL TEKTONİĞİNE PALEOSİSMOLOJİK BİR BAKIŞ

**Ayhan Yavuzoğlu^a, Selim Özalp^a, Hasan Elmacı^a, Meryem Kara^b,
Eylem Yurtseven^a, Tamer Y. Duman^a**

^a*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı Üniversiteler
Mahallesi Dumlupınar Bulvarı No:139, 06800 Çankaya, Ankara*

^b*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, 01360
Çukurova, Adana
(ayhan.yavuzoglu@mta.gov.tr)*

ÖZ

Anadolu'nun neotektonik dönemdeki önemli yapılarından olan Doğu Anadolu Fay Zonu'nun kuzey kolunda yer alan Karataş Fayı üzerinde paleosismolojik kazı araştırmaları yapılmıştır. Kazılarda fayın kırılma mekanizması ve deprem tarihçesi hakkında bilgiler toplanmıştır.

Karataş Fayı, yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritası'na göre İskenderun Körfezi kuzeyinde K40°D genel doğrultusunda uzanır. Doğuda Osmaniye ile batıda Karataş arasında 64-km boyunca izlenen fay, ters atım bileşenli sol yanıl doğrultu atım karakterindedir. Fayın kuzey bloğu morfolojik olarak daha yukarıda bulunmaktadır. Karataş fayının doğudaki 16-km'lik kısmı Erken-Orta Miyosen yaşlı Karataş formasyonu içerisinde, 38-km uzunluktaki orta kısmı Karataş formasyonu ile Kuvaterner çökelleri arasındaki dokanakta ve kıyı çizgisine karşılık gelen 10 km'lik batı kesimi ise Kuvaterner çökelleri içerisinde yer almaktadır. Karataş yöresinde Akdeniz'e ulaşan fay literatür bilgisine göre deniz tabanından Kıbrıs'a doğru devam etmektedir.

3 Ocak 1994'te Kurtkulağı M_b 5.0 ile 30 Temmuz 2015'te Tuzla'da meydana gelen M_L 5,2 büyüklüğündeki depremler Karataş Fayı'nın güncel aktivitesini göstermektedir. Bunun yanı sıra fay boyunca dere ötelenmeleri, uzamış sırtlar, kapatan sırtlar gibi güncel aktiviteyi ve doğrultu atımlı fay zonunu karakterize eden morfolojik yapılar gözlenmektedir. Bu yapılar ve faylanma-güncel çökel ilişkileri birlikte değerlendirilerek Haylazlı ve Narlıören yöresinde iki alanda paleosismolojik hendek kazısı yapılmıştır. Hendeklerde fayın Erken Kuvaterner-Holosen zaman aralığındaki ters mekanizma değişimleri izlenmiştir. Fayın Geç Holosen dönemi çökellerinde izlenen faylanma ve deformasyonlara bağlı olarak 2 büyük depremin meydana geldiği izlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karataş Fayı, paleosismoloji, aktif tektonik, Doğu Anadolu Fay Zonu, neotektonik

KARATAŞ FAULT: A PALEOSEISMOLOGICAL GLANCE TO THE NEOTECTONICS OF İSKENDERUN BAY

**Ayhan Yavuzoğlu^a, Selim Özalp^a, Hasan Elmacı^a, Meryem Kara^b,
Eylem Yurtseven^a, Tamer Y. Duman^a**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Research Üniversiteler Quarter Dumlupınar Boulevard No:139, 06800 Çankaya, Ankara

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, East Mediterranean Regional Directorate, 01360 Çukurova, Adana

(ayhan.yavuzoglu@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Paleoseismological excavation researches were carried out on the Karataş Fault located at the northern strand of East Anatolian Fault Zone, which is one of the most important neotectonic structures of Anatolia. The information about the fault failure mechanism and earthquake history were obtained from excavations.

The Karataş Fault extends in N40°E direction at the north of the İskenderun Bay on the basis of the Updated Active Fault Map of Turkey. The fault character is left lateral strike-slip with reverse component, following Osmaniye at the east to Karataş at the west. The northern block of the fault is morphologically at higher altitude. The 16 km. long eastern part of the Karataş Fault is located in Early-Middle Miocene aged Karataş formation, 38 km. long middle part of the fault is located at the boundary between Karataş Formation and Quaternary deposits and 10 km long western part is located at Quaternary deposits corresponding to coast line. The fault, which reaches to the Mediterranean Sea in the Karataş region, extends to Cyprus from the sea floor according to literature.

03.01.1994 Kurtkulağı (Mb 5.0) and 30.07.2015 Tuzla (ML 5.2) earthquakes indicate current activity of the Karataş Fault. However, morphological structures, such as deflected channels, elongated ridges, shutter ridges are observed that characterize strike slip fault zone and current activity of fault. Evaluating these structures and faulting-recent deposits relations, paleoseismological trenching was performed at two places in the Haylazlı and Narlıören regions. Reverse mechanism changes of the fault were observed from trenches in the Early Quaternary –Holocene time interval. Depending on the faulted Late Holocene deposits and their deformations two major earthquakes were detected.

Keywords: Karataş Fault, paleoseismology, active tectonics, East Anatolian Fault Zone, neotectonics

KUZEY KIBRIS KIYILARININ TEKTONİK JEOMORFOLOJİSİ; DENİZEL SEKİLER, DALGA-AŞINIM ÇENTİKLERİ, TSUNAMİ BLOKLARI İLE DENİZ VE KARADAKİ YÜZEY KIRIKLARININ ÖN DEĞERLENDİRMESİ

Cengiz Yıldırım^a, Okan Tüysüz^a, Daniel Melnick^b, Cevza Damla Altınbaş^a,
Chuan-Chou Shen^c, Mehmet Oruç Baykara^c

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

^b*Universitaet Potsdam, Institute für Erd-und Umweltwissenschaften, Potsdam, Deutschland*

^c*National Taiwan University Department of Geosciences, High-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC), Taipei, Taiwan*

^{c,d}*Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli*

(*cyildirim@itu.edu.tr*)

ÖZ

Kıbrıs Adası Afrika ile Anadolu levhaları arasında yükselen bir adadır. Adanın kıyı jeomorfolojisi doğrudan bu levha sınırında meydana gelmiş büyük depremlerle ilişkili olarak gelişmiş yerçekillerinden oluşmaktadır. Levha sınırları özellikle Kıbrıs Adası güneyinde olduğu gibi birbirine yaklaşan levha sınırları yeryüzünde en büyük depremlerin görüldüğü alanlardır. Bu nedenle adanın maruz kaldığı sismik tehlikenin ortaya konması açısından paleosismik yöntemlerin kullanılması önemlidir.

Bu çalışmada adanın kuzey kıyılarında en batıda Koruçam Burnu'ndan en doğuda Karpaz Burnu'na kadar olan kıyılar üzerine yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda denizel sekiler, dalga-aşınım çentikleri ve platformları haritalanmış bunların tipik olduğu yerlerde gerek insansız hava aracı ile yüksek çözünürlüklü sayısal yükseklik modelleri üretilmiş gerekse DGPS kullanılarak cm hassasiyetinde seviyeleri ölçülmüştür. Ayrıca yapılan saha çalışmalarında ağırlıkları tonlarca kilo olan tsunami blokları belirlenmiş bunun yanında Kıbrıs Adası'nı ilk defa deniz içinden karaya doğru uzanan bir deprem yüzey kırığı haritalanmıştır.

Denizel sekilerden denizel kavkı fosilleri U-Th analizine, daha genç tsunami çökelleri ile yüzey kırığı ile ilişkili mercan fosilleri radyokarbon 14C analizine gönderilmiştir. Örneklerin U-Th analizi sonucu 144±22 bin yıl olarak çıkmakta ve ada üzerinde MIS5e karşılık gelen denizel sekilerin varlığını ortaya koymaktadır. Burada denizel sekilerin ve dalga aşınım çentiklerinin mekansal dağılımları ve bunlardan elde edilen tektonik çıkarımlar ile ilk kez bu çalışma ile tanımlanan ters faya ait bir yüzey kırığının jeomorfik özellikleri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler : Kıbrıs, denizel sekiler, dalga-aşınım çentikleri, yüzey kırığı, tsunami blokları

Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No:37548).

COASTAL TECTONIC GEOMORPHOLOGY OF THE NORTHERN CYPRUS; PRELIMINARY RESULTS FROM MARINE TERRACES, WAVE-CUT NOTCHES, TSUNAMI DEPOSITS, OFF-AND ONSHORE SURFACE RUPTURES

**Cengiz Yıldırım^a, Okan Tüysüz^a, Daniel Melnick^b, Cevza Damla Altınbaş^a,
Chuan-Chou Shen^c, Mehmet Oruç Baykara^c**

^a*İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, İstanbul, Turkey*

^b*Universitaet Potstam, Institute für Erd-und Umweltwissenschaften, Postdam, Germany*

^c*National Taiwan University Department of Geosciences, High-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC), Taipei, Taiwan*

^{c,d}*Pamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli, Turkey
(cyildirim@itu.edu.tr)*

ABSTRACT

Cyprus is uplifted between African and Anatolian plates. The coastal geomorphology of the island formed by several landforms associated with large magnitude earthquakes occurred along this plate boundary. Plate boundaries are the most seismically active regions on the earth. Therefore it is significant to employ paleoseismic methods to estimate seismic hazard of the island.

In this study we focus on the northern coasts stretch between Koruçam Peninsula in the west and Karpaz Peninsula in the east. We mapped marine terraces, wave-cut notches and platforms by using UAV and DGPS with cm resolution. Tsunami boulders weighing tons of kilograms were discovered and surface rupture of an earthquake stretching from offshore to onshore was mapped for the first time with this study.

We collected marine fossils from marine terraces for U-Th dating and coral fossils from tsunami boulders and from uplifted marine platforms associated with the surface rupture. Our U-Th dating results yield 144 ± 22 ka and indicate presence of MIS5e marine terrace level on the island. Here we will present tectonic implications from spatial distribution of marine terraces and wave-cut notches and surface rupture. This study is supported by the Istanbul Technical University Research Found (Project no: 37548).

Keywords: *Cyprus, marine terraces, wave-cut notches, surface ruptures, tsunami boulders*

ELBİSTAN HAVZASINI NEOTEKTONİK DÖNEMDE DENETLEYEN FAYLAR, DOĞU TOROSLAR, TÜRKİYE

Halil Yusifoğlu^a

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

(yus.halil@gmail.com)

ÖZ

Elbistan havzası, dağ içi tipi tektonik bir çöküntü havza olup, Anatolid-Torid Platformu'na ait yapısal birimlerin üzerinde gelişmiştir. Havzanın Neojen dolgusu, bölgesel ölçekte açılmal bir uyumsuzlukla biri birinden ayrılan iki farklı istif ile ırılanmaktadır. Bunlar, kıvrımlı ve faylı Miyosen yaşlı sığ denizel-karasal ve gölsel çökeller ile, üstüne gelen yataya yakın konumlu Pliyo-Kuvaterner yaşlı Ahmetçik Formasyonu'nun linyitli göl (alt birim) ve akarsu (üst birim) çökelleridir.

Elbistan Havzasındaki Miyosen ve daha yaşlı çökeller, Orta Miyosen sonunda gerçekleşen son kıta-kıta çarpışması sonrasında gelişen, Geç Miyosen sonuna kadar da devam eden kıta içi sıkışmalı paleotektonik rejimde etkince deforme olmuşlardır. Bunu takiben Erken Pliyosen'de başlayan ve güncel devam eden, neotektonik rejim sonucu havzanın bu dönem dolgusunu oluşturan Ahmetçik Formasyonu çökelmiştir.

Havzanın genel tektonik çatısına bakıldığında, fayların üç farklı doğrultuda geometrik desen gösterdikleri belirlenmiştir. Bunlar; (1) KB-GD doğrultulu Afşin, Hurman ve Kışlaköy fayları, (2) KD-GB doğrultulu Tüdedağı ve Sarıyatak fayları ve (3) BGB-DKD doğrultulu Tanır ile Türkören faylarıdır. Türkören fayı havzayı güney ve güneydoğu kenarı boyunca sınırlayarak günümüzde de etkinliğini gösteren bir fay olup, güneybatıya doğru aktif olan Göksun-Elbistan Fay Zonuna bağlandığı düşünülmektedir.

Arazi verileri ve fay düzlemleri üzerinde yapılan kinematik ölçüm analizleri, bunların yanal-atım bileşenli normal faylar olduklarını, en büyük gerilme ekseninin (σ_1) dikeye yakın, en küçük gerilme ekseninin (σ_3) ise yataya yakın konumlu olduğu ve havzanın DKD-BGB ile BKB-DGD doğrultusunda açıldığını göstermektedir.

Sonuç olarak Elbistan Havzasını denetleyen faylar, Arabistan Levhası'nın Avrasya ile ilerleyen çarpışması içinde ve Türkiye'nin Neotektonik çatısı içinde, tektonik kaçış kökenli açılmalı doğrultu atımlı fay sisteminde gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elbistan Havzası, Neojen, Neotektonik dönem, fay kinematiki

THE FAULTS CONTROLLING THE ELBİSTAN BASIN DURING THE NEOTECTONIC PERIOD, EASTERN TAURIDES, TURKEY

Halil Yusufoğlu^a

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

ABSTRACT

The Elbistan Basin is an intramontane type tectonic depression and has developed on the structural units of the Anatolide-Tauride Platform. The Neogene infill of the basin is characterized by two different sequences separated from each other with a regional scale angular unconformity. These are the folded and faulted Miocene shallow marine to terrestrial and lacustrine sediments and the overlying nearly horizontal lignite-bearing lacustrine (lower unit) and fluvial (upper unit) sediments of Plio-Quaternary Ahmetçik Formation.

The Miocene age and the older units in the Elbistan Basin were intensely deformed throughout the post-collisional intracontinental contractional palaeotectonic regime developed due to final continent-continent collision which occurred at the end of Middle Miocene and continued till the latest Miocene. Subsequently, the Neotectonic regime has been initiated since Early Pliocene onwards, which caused the deposition of Ahmetçik Formation, as the Neotectonic infill of the Elbistan Basin.

In the general tectonic framework of the basin, the faults depict geometric patterns in three distinct orientations. They are (1) NW-SE trending Afşin, Hurman and Kışlaköy faults, (2) NE-SW trending Tüdedağı and Sarıyatak faults and (3) WSW-ENE striking Tanır and Türkören faults. The Türkören Fault has recent activity which bounds the basin via south-southeasterly and is thought to be southwesterly linked to the active Göksun-Elbistan Fault Zone.

The field data and kinematic analyses carried out on fault planes reveal that they are the normal faults with lateral strike-slip components implying a sub-vertical maximum stress axis (σ_1) and sub-horizontal minimum stress axis (σ_3) and caused the extension of the basin in ENE-WSW and WNW-ESE directions.

As concluding remarks, the faults controlling the Elbistan Basin have been developed across the progressive collision of Arabian Plate with Eurasia in the context of the tectonic escape-related extensional strike-slip regime of neotectonic framework of Turkey.

Keywords: Elbistan Basin, Neogene, Neotectonic Period, fault kinematics

NEOTEKTONİK VE DEPREMSELLİK
Neotectonic and Seismicity

Poster/Posters

KIZILIRMAK NEHRİ ANAKAYA SEKİLERİNİN VE PALEO-DELTA SEVİYELERİNİN OSL YAŞLANDIRMASI: ORTA PONTİDLER'İN YÜKSELİMİ İÇİN ÇIKARIMLAR

**Christopher Berndt^a, Gülgün Ertunç^a, Cengiz Yıldırım^a, Attila Çiner^a,
M. Akif Sarıkaya^a, Tuğba Öztürk^b, Nafiye Güney Kıyak^b**

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

^b*Işık Üniversitesi, Fizik Bölümü, İstanbul*

(berndt@itu.edu.tr)

ÖZ

Orta Pontid'ler Anadolu Platosu'nun kuzey kısmında aktif olarak deformasyon geçiren ve yükselen bir dağ kuşağıdır. Kızılırmak Nehri Orta Pontidleri geçerek derin boğaz vadiler, anakaya sekileri ve Karadeniz'de geniş bir delta oluşturur. Anakaya sekileri ve yükselmiş paleo-delta seviyelerinin varlığı, Orta Pontidler'deki yükselme ve Karadeniz'deki deniz seviyesi salınımlarına Kızılırmak Nehri'nin verdiği tepkiyi göstermektedir. Nehir boyunca tektonik ve iklimsel ilişkinin ortaya konulması için jeomorfolojik haritalama çalışması ve Işık Uyarımlı Lüminesans Yaşlandırma (OSL) metodu uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Jeomorfolojik haritalama çalışmamız ortalama nehir seviyesinden 10 m'den 180 m'ye kadar farklı seviyelerde anakaya sekileri ve deniz seviyesi üzerinde iki paleo-delta seviyesini açığa çıkarmıştır. Nehir seviyesinden 25±5 m, 35±5 m, 45±5 m, 55±5 m, 85±5 m ve 95±5 m yüksekliklerdeki anakaya sekilerinden ve yükselmiş paleo-delta seviyelerinden 25±5 m ile 85±5 m OSL örnekleri alınmıştır.

Yaşlandırılan anakaya sekilerinin yaşına ve yüksekliğine bağlı olarak bölgesel yükselme oranları hesaplanacaktır. Bu alanın yükselme hızı Anadolu Platosu'nun kuzey kenarının yükselme hızı üzerinde daha fazla ışık tutacaktır.

Anahtar Kelimeler: Orta Pontidler, Kızılırmak, akarsu sekisi, paleo-delta seviyeleri, OSL yaşlandırma, yükselme hızı

OSL DATING OF FLUVIAL STRATH TERRACES AND PALEO-DELTA LEVELS OF THE KIZILIRMAK RIVER: IMPLICATIONS FOR THE UPLIFT OF THE CENTRAL PONTIDES

**Christopher Berndt^a, Gülgün Ertunç^a, Cengiz Yıldırım^a, Attila Çiner^a,
M. Akif Sarıkaya^a, Tuğba Öztürk^b, Nafiye Güney Kıyak^b**

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

^b*Işık University, Physics Department, İstanbul*

(berndt@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Central Pontides is an actively deforming and uplifting mountain range located in the northern margin of the Anatolian Plateau. The Kızılırmak River traverses the Central Pontides and forms deep bedrock gorges, strath terraces and a large delta in the Black Sea. The presence of strath terraces and uplifted paleo-delta levels along the lower course of the river indicate response of the Kızılırmak River to rock uplift in the Central Pontides and sea-level fluctuation in the Black Sea. To understand tectonic and climatic interaction along the river course we employed geomorphic mapping and implemented optically stimulated luminescence dating (OSL) methods.

Our geomorphic mapping reveals several levels of strath terraces that range from 10 m to 180 m above mean river level and two paleo-delta levels above sea level. We collected OSL samples from strath terraces at 25±5 m, 35±5 m, 45±5 m, 55±5 m, 85±5 m and 95±5 m above mean river level and paleo-delta levels at 25±5 m and 85±5 m.

Based on the age and the height of the dated strath terraces, regional uplift rates will be calculated. The uplift rate of this area will shed more light on the uplift rate of the northern margin of the Anatolian Plateau.

Keywords: *Central Pontides, Kızılırmak, fluvial terrace, paleo-delta levels, OSL dating, uplift rate*

GPR YÖNTEMİ İLE FAY GEOMETRİSİNİN BELİRLENMESİ VE MODELLENMESİ: SİMAV FAYI (KÜTAHYA) ÖRNEĞİ

Erdem Gündoğdu^a, Cahit Çağlar Yalçın^a, Süha Özden^b

^a*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü TR-17400 Çan, Çanakkale, Türkiye*

^b*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü TR-17020 Çanakkale, Türkiye
(erdem@comu.edu.tr)*

ÖZ

Çalışma alanı Simav (Kütahya), doğrultu atımlı faylar ile temsil edilen Kuzey Anadolu Fayı ile genellikle normal faylar ile temsil edilen Batı Anadolu genişleme bölgesinin arasında yer almakta olup, bu bölgenin en aktif tektonik unsuru, Simav Grabeni'ni güneyden sınırlayan Simav Fayıdır. Simav Fayı yaklaşık 60 km. bir uzunluğunda ve günümüzdeki davranış biçimi normal fay karakterinde olan bir faydır. Simav Fayı'nın aktif bir fay olduğu, gerek geçmişte gerekse günümüzde meydana gelen depremlerle (19 Mayıs 2011; Mw:5.8) açıkça görülmektedir.

ÇOMÜ-BAP; FBA-2015-500 numaralı proje tarafından da desteklenen bu çalışmada; Simav ve civarında yer alan aktif faylar boyunca saha gözlemlerine dayalı Neotektonik ve jeolojik araştırmaların yanı sıra; sığ jeofizik uygulamaları için uygun lokasyonlar belirlenmiştir. Belirlenen bu lokasyonlarda GPR çalışmaları yapılmıştır. Saha gözlemlerine göre 3 farklı alanda 5 adet olarak gerçekleştirilen GPR profillerinde 250 MHz korumalı anten kullanılmıştır. Yapılan ölçümlerde olası fay zonunu dik kesecek hatlar uygulanmıştır. Bu hatlar üzerinde ayrı ayrı yapılan filtreleme işlemleri sonucunda belirlenen tabakalar GPR profillerine işlenmiş ve tabakalarda gözlemlenen süreksizlik zonları da GPR profillerinde gösterilmiştir. Buna göre; 1. Alan 1. profilde 45.ci metrede; 1. Alan 2. profilde 23.cü metrede; 2. Alan 1. profilde 18.ci metrede; 2. Alan 2. profilde 24.cü metrede; 3. Alan 1. profilde ise 18.ci metrede süreksizlik zonları tespit edilmiştir. Tespit edilen süreksizlikler arazi modeli üzerinde birleştirilerek bölgenin 3 Boyutlu fay modeline ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Simav Fayı, 3 boyutlu fay modellemesi, GPR, süreksizlik zonu

DETERMINING AND MODELING OF THE FAULT GEOMETRY WITH GPR METHOD: AN EXAMPLE STUDY ON SİMAV FAULT (KÜTAHYA)

Erdem Gündoğdu^a, Cahit Çağlar Yalçın^a, Süha Özden^b

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Çan Vocational College, Department of Mining and Mineral Extraction, TR-17400 Çan, Çanakkale, Turkey

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Engineering Faculty, Department of Geological Engineering, TR-17020 Çanakkale, Turkey

(erdem@comu.edu.tr)

ABSTRACT

The study site Simav (Kütahya) is located between the North Anatolian Fault Zone represented by strike-slip faults and West Anatolian Extension Zone usually represented by normal faults. The major tectonic structure of this site is the Simav fault located at the southern border of Simav Graben. Nowadays Simav fault has normal fault characteristics with a 60 km. length. The activity on the Simav fault is clearly evidenced by the past and the present earthquakes (19 May 2011 Mw: 5.8) on this fault.

In this study (supported by ÇOMÜ BAP with Project number: FBA-2015-500); in addition to the neotectonic and geological field observation studies on the active faults at Simav and around, the locations were determined for shallow geophysical studies. GPR (Ground Penetrating Radar) method was applied at the determined locations. Totally 5 GPR profiles were applied at 3 different locations with 250 MHz shielded antenna. The GPR profiles performed perpendicular to the possible fault directions. After the filter processing steps that were carried out on each profile separately, the geological unit borders and possible discontinuities were refined on the processed GPR profiles. Based on this, GPR results the anomalous zones were identified at; first location first GPR profile at 45th m, first location second GPR profile at 23th m, second location first GPR profile at 18th m, second location second GPR profile at 24th m, third location first GPR profile at 18th m. All identified discontinuity zones were combined on the field model to generate the 3 D fault model.

Keywords: Simav Fault, 3 D fault modeling, GPR, discontinuity zone

ORTA PONTİDLER'DE AKARSULARIN TEKTONİK DEFORMASYON VE İKLİM DEĞİŞİMİNE TEPKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ; AKARSU SEKİLERİNİN OSL İLE YAŞLANDIRILMASINDAN ÇIKARIMLAR

Kevin McClain^a, Sefa Şahin^a, Cengiz Yıldırım^a, Attila Çiner^a, M. Akif Sarıkaya^a, Tuğba Öztürk^b, Nafiye Güneç Kıyak^b

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

^b*Işık Üniversitesi Arkeometri Araştırma Laboratuvarı, Maslak 34398*

(kevin.geo@zoho.com)

ÖZ

Orta Pontidler İç Anadolu Platosu'nun kuzey kenarını sınırlar. Bu sahanın Kuvaterner yükselimi Kuzey Anadolu Fayı'nın geniş sıkışmalı bükümü ile ilişkilidir. Ilgaz, Sinop ve Karabük Dağları Orta Pontidler'deki en belirgin topoğrafik unsurlardır ve bölgesel tektonik yükselim ile Karadeniz'deki deniz seviyesi değişimlerine bağlı olarak ana akarsular tarafından derin bir şekilde yarılmışlardır. Bu çalışmada Orta Pontidler'in batı kanadında yer alan ve Filyos Nehri tarafından derin bir şekilde yarılmış Karabük Dağları üzerine yoğunlaşmıştır.

Orta Pontidler'in Karadeniz kıyıları Kuzey Anadolu Fayı'nın sıkışmalı büküm geometrisine benzer bir geometriye sahiptir. Bu kıyıları kuzeye doğru bindiren ters faylarla sınırlanır. Sıkışmalı bükümün batı kanadında yer alan Karabük Dağı kuzeydoğudan güneybatıya doğru uzanır. Dağın doğu sınırı yüksek açılı ters bir fay olan Karabük Fayı tarafından sınırlanır. Bu fay Karabük Dağları'ndaki en iyi haritalanmış ve belirgin izi olan faydır. Bununla beraber fayın Kuvaterner aktivitesi ile bilgilerimiz sınırlıdır.

Filyos Nehri Karadenize doğru akarken Karabük Dağı'nı dik bir şekilde keser ve 1400 m'ye varan derinlikteki bir boğaz vadi oluşturur. Bu boğaz vadi içinde akarsu sekileri oluşmuş ve çökelleri depolanmıştır. Bu sekiler ALOS-2 30 m DSMs, insansız hava aracı ve topoğrafik haritalar kullanılarak haritalanmış ayrıca çökellerin fasiyesleri tanımlanmıştır. Çökellerin depolanma zamanının belirlenmesi amacıyla farklı yüksekliğe sahip beş adet ana kaya sekisi çökellerinde Işık Uyarmalı Luminesans (OSL) örnekleme yapılmıştır. Depolanmanın zamanının belirlenmesi bölgesel tektonik yükselime tepki olarak gelişen Filyos Nehrinin derine doğru yarma hızının belirlenmesine imkan verecektir. Bununla beraber haritaladığımız asılı vadiler, tiltlenmiş akarsu vadileri ve kuru vadiler Karabük Fayı'nın Kuvaterner aktivitesini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Pontidler, Karabük Dağı, Filyos Nehri, Jeomorfoloji, Tektonik, Sedimentoloji, Akarsu Sekileri, OSL yaşlandırması

QUANTIFICATION OF FLUVIAL RESPONSE TO TECTONIC DEFORMATION AND CLIMATE CHANGE IN THE CENTRAL PONTIDES; INFERENCES FROM OSL DATING OF FLUVIAL TERRACES

Kevin McClain^a, Sefa Şahin^a, Cengiz Yıldırım^a, Attila Çiner^a, M. Akif Sarıkaya^a, Tuğba Öztürk^b, Nafiye Güneç Kıyak^b

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

^bİşık Üniversitesi, Archeometry Research Laboratory, Maslak, 34398, İstanbul, Turkey
(kevin.geo@zoho.com)

ABSTRACT

The Central Pontides defines the northern margin of the Central Anatolian Plateau. Its Quaternary uplift is associated with the large restraining bend of the North Anatolian Fault. The Ilgaz, Sinop and Karabük ranges are the most prominent topographical features in the Central Pontides that have been deeply incised by major rivers associated with regional uplift and sea-level change in the Black Sea. In this study we focused on the Karabük Range, incised by the Filyos River located at the western flank of the Central Pontides.

The Black Sea coast of the Central Pontides bends in a similar shape to the restraining bend of the North Anatolian Fault. A regional characteristic is thrust faulting with vergence towards the coastline. On the western flank of the transpressional wedge, the Karabük Range runs northeast to southwest, with the Karabük Fault, a high angle reverse fault, verging towards the Karabük Basin on its southeast side. The Karabük Fault is the only well-mapped and easily-visible fault of the Karabük Range. However, its Quaternary activity is poorly understood.

The Filyos River perpendicularly incises the Karabük Range en route to the Black Sea, leaving a gorge over 1400 m deep. Within this gorge fluvial terrace sequences have been deposited. These terraces were mapped using a combination of ALOS-2 30m DSMs, a UAV, and topographic maps and their sedimentologic facies were described. To determine deposition times, five terraces with different strath elevations were sampled using Optically Stimulated Luminescence Dating (OSL). The timing of deposition allows for incision rates to be calculated, which are relatable to uplift rates. [In order to continuously bisect an uplifting landmass, the Filyos must incise at sufficient rates]. The hanging wall of the Karabük Fault demonstrates significant tectonic deformation with the presence of hanging valleys, tilted drainage basins and wind gaps. A geomorphic map was created to include these features. Stream profiles were constructed to organize knickpoints, allowing fault locations to be estimated and incision stages to be quantified.

Keywords: Pontides, Karabük Range, Filyos River, Geomorphology, Tectonics, sedimentology, Fluvial Terrace, OSL dating

KARACASU GRABENİ (BATI ANADOLU) KENAR FAYLARININ GÖRECELİ TEKTONİK ETKİNLİĞİNİN JEOMORFİK İNDİSLER YARDIMIYLA BELİRLENMESİ

Erman Özsayın^a, Kadir Dirik^a, Faruk Ocakoğlu^b, Sanem Açıklan^c,
Azad Sağlam Selçuk^d

^aHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., 06800 Ankara, Türkiye

^bOsmangazi Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., 26040 Ankara, Türkiye

^cBadley Ashton and Associates Ltd., Winceby House, Winceby, Horncastle, LN9 6PB, UK

^dYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., 65080 Van, Türkiye

(eozsayin@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Aktif tektonizmanın bir havzanın drenaj yoğunluğu, dokusu ve geometrisi gibi yüzey dinamikleri üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Bu etkileşim, havzanın drenaj sisteminde ölçülebilir morfolojik unsurların gelişmesine sebep olur. Bu unsurlar da tektonik etkinlik gösteren fay segmentlerinin birbirlerine göre göreceli etkinliklerinin belirlenmesinde kullanılabilir.

Geç Miyosen'den beri kıtasal genişleme ile temsil edilen Batı Anadolu tektonik etkinliğe bağlı drenaj sistemlerinin en iyi gözlemlendiği bölgelerden birisidir. Yaklaşık K-G doğrultulu açılma rejimi bölgede yaklaşık D-B uzanımlı ana grabenlerin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Bunlar Büyük Menderes, Küçük Menderes ve Gediz grabenleridir. Bu grabenler bölgede değişik zamanlarda oluşmuş birçok küçük grabeni de kesmektedirler. Yaklaşık K-G doğrultulu Karacasu grabeni bu çöküntü alanlarından biri olup Büyük Menderes Grabeni tarafından kesilmektedir.

Tarihsel ve aletsel döneme ait deprem kayıtları Büyük Menderes Grabeni üzerindeki tektonik etkinliğin devam ettiğini göstermektedir. Bu etkinliğin, Karacasu Grabeni gibi ikincil çöküntü alanlarını kontrol eden fay segmentlerini hareketlendirebileceği öngörülmektedir. Bu bağlamda Karacasu Grabeni'ni oluşturan fay segmentleri jeomorfik indisler yardımıyla analiz edilmiştir. Bu analizlerde hipsometrik eğri, hipsometrik integral, drenaj havzası asimetrisi, drenaj havzası şekil oranı, dağ-önü kıvrımlılığı, vadi tabanı genişliği-vadi yüksekliği oranı ve akarsu uzunluk-gradyan indeksi kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Karacasu Grabeni'nin batı ve güneybatısını sınırlayan kenar faylarının tektonik etkinliklerinin diğerlerine göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum kenar fayları üzerine denk gelen deprem odaklarıyla da sabittir. Bu tür tektonik etkinlik sadece Karacasu Grabeni için değil, Batı Anadolu'da benzer özellikler sunan diğer grabenler için de önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Batı Anadolu, Karacasu Grabeni, tektonik etkinlik, jeomorfik indis, depremsellik

DETERMINATION OF RELATIVE TECTONIC ACTIVITY OF KARACASU GRABEN'S BOUNDARY FAULT SEGMENTS USING GEOMORPHIC INDICES

**Erman Özsayın^a, Kadir Dirik^a, Faruk Ocakoğlu^b, Sanem Açıkalın^c,
Azad Sağlam Selçuk^d**

^aHacettepe University, Dept. of Geological Engineering, 06800 Ankara, Turkey

^bOsmangazi University, Dept. of Geological Engineering, 26040 Ankara, Turkey

^cBadley Ashton and Associates Ltd., Winceby House, Winceby, Horncastle, LN9 6PB, UK

^dYüzüncü Yıl University, Dept. of Geological Engineering, 65080 Van, Turkey

(eozsayin@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Active tectonism has significant role on the surface dynamics of a basin, such as drainage density, pattern and geometry. This results in development of measurable morphological features. These features can be used to determine the relative tectonic activity among the fault segments.

Western Anatolia, represented by continental extension since Late Miocene, is one of the best areas displaying tectonism-controlled drainage network. Approximately N-S oriented tensional stress regime has important role on the evolution of E-W-trending grabens, which are the Büyük Menderes, Küçük Menderes and Gediz grabens. The Büyük Menderes and Gediz grabens cross-cut numerous small-scale grabens formed during various periods. Almost N-S-trending Karacasu Graben is one of these depressions cut by the Büyük Menderes Graben.

Earthquake records from historical and instrumental periods clearly demonstrate the ongoing tectonism along the Büyük Menderes Graben. This activity is likely to activate the boundary fault segments of depressions such as the Karacasu Graben. Within this concept, the fault segments of the Karacasu Graben are evaluated in terms of geomorphic indices. These analyses include hypsometric curve and integral, drainage basin asymmetry, drainage basin-shape ratio, mountain-front sinuosity, valley-floor width to valley-height ratio and stream length-gradient index.

The results of the analyses clearly show that the western and southwestern marginal faults of the Karacasu Graben represent relatively higher tectonic activity than those constituting the rest of the depression. This is also supported by the epicenters of the earthquakes recorded along the fault segments. This kind of tectonic activity is suggested not only for the Karacasu Graben but also for similar grabens showing similar characteristics for the entire Western Anatolia.

Keywords: *Western Anatolia, Karacasu Graben, tectonic activity, geomorphic index, seismicity*

AKHÜYÜK TRAVERTENLERİ'NİN (KONYA-EREĞLİ) GELİŞİMİ VE NEOTEKTONİK EVRİMİ

Fatih Savaş^a, Uğur Temiz^b

^a*MTA Genel Müdürlüğü Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi Balgat, Ankara*

^b*Bozok Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Yozgat*

(fatih.savas@mta.gov.tr)

ÖZ

Bu çalışma ile Orta Anadolu'da Konya-Karaman grabeninde yer alan Ereğli'nin yaklaşık olarak 10 km kuzeyindeki Akhüyük Köyünde yüzeylenen çatlak sırtı traverteninin morfolojik özellikleri ile neotektonik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, kıta içi ortamda depolanmış olan travertenlerin düşük deformasyon hızıyla ilişkili yapıları ve Orta Anadolu Bölgesindeki önemli fay zonları ile olan ilişkisini irdelemek bu çalışmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır.

Akhüyük traverten kütesine ait K15D doğrultulu 4 farklı çatlak sırtı traverteni bulunmaktadır. Bu travertenlerin uzun eksenlerine dik olarak gelişen çekme gerilmesi ile bölgedeki önemli bir aktif tektonik yapı olan Tuz Gölü Fay Zonunun önemli bir segmenti normal bileşene sahiptir. Bu yapı Akhüyük travertenleri ile Tuz Gölü Fay Zonu arasındaki uyumu göstermektedir.

Akhüyük Traverteni bölgedeki aktif fayları ve etkili deformasyonu belirlemede kullanılacak önemli bir neotektonik veridir.

Anahtar Kelimeler: Traverten, neotektonik, Tuz Gölü Fayı, morfoloji

THE ORIGIN AND NEOTECTONIC EVOLUTION OF AKHÜYÜK TRAVERTINES (KONYA-EREĞLİ)

Fatih Savaş^a, Uğur Temiz^b

^aGeneral Directorate of MTA, Karst and Cave Research Unit Balgat, Ankara

^bBozok University, Department of Geological Engineering, Yozgat

(fatih.savas@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The neotectonic properties and the morphological properties of Akhüyük Travertine were investigated, which is 10 km northern of Ereğli that include the Konya-Karaman graben in Central Anatolia. In addition, the investigation of the relation with the other important fault zones of Central Anatolia and low deformation rates of travertine that has settled at intra-continental area constitute the other aims of this study.

Four different types of rift ridge type of travertine exist on the N15E direction at the Akhüyük Travertine. The one of the important segment of Tuz Gölü Fault Zone and the pull tension that developed vertical through the long axis of Akhüyük travertine have normal component. This situation shows the compatibility between the Akhüyük Travertine and Tuz Gölü Fault Zone.

The Akhüyük Travertine constitutes very important neotectonic data for the determination of the active faults and the deformations.

Keywords: *Travertine, neotectonic, Tuz Gölü Fault, morphology*

KNIDOS FAY ZONU'NDA KOZMOJENİK KLOR-36 YÜZEY YAŞLANDIRMA YÖNTEMİNE DAYALI PALEOSİSMOLOJİK ÇALIŞMALAR

**Cengiz Yıldırım^a, M. Ersen Aksoy^b, M. Akif Sarıkaya^a, Okan Tüysüz^a,
Ş.Can Genç^a, Sefa Şahin^a, M.Ertekin Doksanaltı^c, Jim Tesson^d,
Lucilla Benedetti^a, Aster Team^d**

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

^b*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla*

^c*Selçuk Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Konya*

^d*Centre Europeen Recherche et d'Enseignement des Geosciences de l'Environnement (CEREGE), Aix-en Provence, France*

(cyildirim@itu.edu.tr)

ÖZ

Knidos Fay Zonu ülkemizin güneybatı ucundaki Datça Yarımadası'nın en batısında yer alır. Bu fay zonu kireçtaşları içinde gelişmiş yüksek eğimli ve çizgisel dikliklerle karakterize edilen normal faylardan oluşur. Knidos antik kenti bu fay diklikleri boyunca kurulmuştur. Yapılan arkeolojik araştırmalar antik kentin birkaç kez depremlerle hasara uğradığını göstermektedir.

Bu çalışmada antik kentin doğusunda antik dönemde mezarlık olarak kullanılan bir alanda yer alan ve Mezarlık Fayı olarak tanımlanan bir segment üzerinde yoğunlaşmıştır. Mezarlık Fayı yaklaşık 300 m boyunca belirgin bir fay dikliğine sahiptir. Diklik üzerinde kozmojenik klor-36 yüzey yaşlandırma metodu için 10 cm eninde 20 cm boyunda ve 3 cm kalınlığında tablet şeklinde 128 adet örnek toplanmıştır. Bu bildirin yazıldığı tarihe kadar alınan 128 örneğin 53 adetinin Hızlandırılmış Kütle Spektrometresi (AMS) ölçümleri yapılmış diğerlerinin ölçümleri de devam etmektedir. Bu 53 ölçüme dayalı olarak bu fay üzerinde belirgin bir şekilde depremlerin olduğunu gösteren bir kesit elde edilmiştir. Bu yöntemle birlikte aynı fay üzerinde paleosismolojik hendek çalışmaları yapılmış ve döküntü malzemesi içinde gelişmiş bir makaslama zonu tespit edilmiştir. İlk incelemelere göre, hendek duvarlarında güney ve kuzeyde olmak üzere iki ana fay zonu gözlenmiştir. Bu faylanmaların en az 3, muhtemelen 4 depreme karşılık geldiği düşünülmektedir. Bu sunumda, bu verilerle birlikte gerçekleştirdiğimiz tüm jeolojik, jeomorfik ve arkeo-sismik gözlemlerin sonuçları detaylı olarak sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Knidos Fault Zone, normal fay dikliği, Kozmojenik Klor-36 yüzey yaşlandırması, paleosismoloji

Bu çalışma TUBİTAK tarafından desteklenmektedir (Proje No:113Y436) ve 30.09.2013 tarih ve 2013/5387 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kültür ve Turizm Bakanlığı ve Selçuk Üniversitesi adına sürdürülen Knidos Kazı ve Araştırmaları kapsamında ve Knidos Kazı Başkanlığı'nın izni ile yapılmıştır.

PALEOSEISMOLOGY OF THE KNIDOS FAULT ZONE; INFERENCES FROM COSMOGENIC CHLORINE-36 SURFACE EXPOSURE DATING

**Cengiz Yıldırım^a, M. Ersen Aksoy^b, M. Akif Sarıkaya^a, Okan Tüysüz^a,
Ş.Can Genç^a, Sefa Şahin^a, M.Ertekin Doksanaltı^c, Jim Tesson^d, L
ucilla Benedetti^d,
Aster Team^d**

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

^bMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, Muğla, Turkey

^cSelçuk University Department of Archeology, Konya, Turkey

^dCentre Europeen Rescherche et d'Enseignement des Geosciences de l'Environnement
(CEREGE), Aix-en Provence, France

(cyildirim@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The Knidos Fault Zone is located at the westernmost part of the Datça Peninsula. Steep and linear limestone normal fault scarps characterize this fault zone. The antique city of the Knidos is founded along these fault scarps. Archeological data reported damage of the antique city by earthquakes.

In this study, we focused on the Mezarlık Fault located at the eastern part of the antique city. This fault has a 300m long and 15 m high scarp. We collected 128 pieces of 10x20x3cm tablet size samples from the scarp of the fault. So far 53 pieces of 128 samples were measured. Plot of Chlorine-36 concentration of the samples indicate paleo-earthquakes on this fault. Besides our conventional paleoseismic trenching efforts within the colluvium reveal presence of a shear zone that might indicate at least 3 and probably 4 events. In this meeting we will present details of our geological, geomorphic and archeo-seismic observations together with these data.

Keywords: Knidos Fault Zone, Normal Fault Scarp, Cosmogenic Chlorine-36 Surface Exposure Dating, Paleoseismology

This study is supported by the TUBITAK (project no: 113Y436). This study was conducted with the Decision of the Council of Ministers with No. 2013/5387 on the date 30.09.2013 and was done with the permission of Knidos Presidency of excavation in accordance with the scope of Knidos Excavation and Research carried out on behalf of Selçuk University and Ministry of Culture and Tourism.

PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA
Paleoclimate and Paleogeography

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

ANADOLU: SON 23 MİLYON YILDIR POLEN KAYITLARI İLE TESPİT EDİLEN RELİKT BİTKİ ALANI

**Demet Biltekin^a, Speranta-Maria Popescu^b, Jean-Pierre Suc^c, Pierre Quézel^d,
Gonzalo Jiménez-Moreno^e, Nurdan Yavuz^f, M. Namık Çağatay^g**

^aOrdu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi
Mühendisliği Bölümü, Evkaf mah., 52400, Fatsa-Ordu, Türkiye

^bGeoBioStratData.Consulting, 385 route du Mas Rillier, 69140 Rillieux la Pape, Fransa

^cSorbonne Universités, UPMC Univ. Paris 06, UMR 7193, Institut des Sciences de la Terre
Paris (iSTeP), 75005 Paris, Fransa

^d395 chemin du Cabrol, 13360 Roquevaire, Fransa

^eDepartamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, Fuente Nueva
S/N, 18002 Granada, İspanya

^fMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Araştırma Bölümü, Dumlupınar Bulvarı,
No: 139, 06800 Çankaya, Ankara, Türkiye

^gİstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji
Merkezi (EMCOL), Ayazağa Kampüsü, 34469 İstanbul, Türkiye
(demetbiltekin@gmail.com)

ÖZ

Günümüzde Anadolu geçmiş dönemlerde Avrupa ve Akdeniz bölgesinde yaygın olarak bulunmuş olan relik (kalıntı) termofil bitkiler (sıcak-seven) için bir yaşam alanıdır. Bu nedenle, bu durum bölgenin palinolojik araştırmalar için büyük ilgi duyulmasını sağlamaktadır. Son 23 milyon yılı kapsayan iyi yaşlandırılmış 13 çalışma alanından elde edilen polen kayıtları halen var olmaya devam eden ya da yok olmuş birçok bitkinin tarihini yapılandırmamıza olanak sağlamaktadır. Örneğin, bu çalışmada Sedir ağacının (*Cedrus*) Anadolu florasının eski bitkilerinden biri olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte tropikal ağaçların Erken Pliyosen'e kadar bölgede yaşadıkları belirlenmiştir. Yarı-tropikal bitkiler ise *Glyptostrobus* (Taxodiaceae bataklık ormanı) ve *Carya* (Juglandaceae, sıcak-ılıman ağaç) haricinde, ki bu ağaçlar günümüze yakın bir zamana kadar yaşamaya devam ettiler, Orta-Geç Pleyistosen'de yok olmuşlardır. Ayrıca, bu çalışmada Avrupa ve Kuzey Afrika ile birlikte kuzey-doğu Akdeniz'de (Anadolu kıyılarındaki içeren), 36–38°K ve 40–42°K enlemleri arasındaki farklı lokasyonlardan gelen paleofloranın karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma Erken Pliyosen'den (yaklaşık olarak 5 milyon yıl) beri termofil-nemcil bitkiler için Anadolu'nun kuzeyinin ve güneyinin ayrı relik (kalıntı) alanları olduğunu göstermektedir.

Bugün, Anadolu özellikle Avrupa ve Akdeniz'den yok olmuş sıcak-ılıman türler (*Zelkova* yada *Pterocarya*, *Liquidambar*, *Parrotia persica*) için bitki kalıntı alanıdır. Taxodiaceae bataklık ekosistemleri (*Glyptostrobus*) güney Karadeniz'in kıyı şeridinden yakın geçmişte yok olmuş olabilir. Çalışma alanlarından elde edilen yeni polen kaydı karasal ölçekte floristik yok olmaların zamanını anlamamıza ve kalıntı alanlarındaki dinamiklerin ve farklı floral kayboluşların nedenlerini aydınlığa kavuşturmamıza olanak sağlamıştır. Küresel ısınma bu bölgedeki termofil bitkilerin (*Pterocarya fraxinifolia*, *Zelkova abelica*, *Liquidambar orientalis*) yayılımı ve varlığını devam ettirmesi için olası etkidir.

Anahtar Kelimeler: Polen, Türkiye, kalıntı alan, vejetasyon, Geç Senozoyik

ANATOLIA: A LONG-TIME PLANT REFUGE AREA DOCUMENTED BY POLLEN RECORDS OVER THE LAST 23 MILLION YEARS

**Demet Biltekin^a, Speranta-Maria Popescu^b, Jean-Pierre Suc^c, Pierre Quézel^d,
Gonzalo Jiménez-Moreno^e, Nurdan Yavuz^f, M. Namık Çağatay^g**

^aOrdu University, Fatsa Faculty of Marine Sciences, Marine Sciences and Technology
Engineering, Evkaf mah., 52400, Fatsa-Ordu/Turkey

^bGeoBioStratData.Consulting, 385 route du Mas Rillier, 69140 Rillieux la Pape, France

^cSorbonne Universités, UPMC Univ. Paris 06, UMR 7193, Institut des Sciences de la Terre
Paris (iSTeP), 75005 Paris, France

^d395 chemin du Cabrol, 13360 Roquevaire, France

^eDepartamento de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, Fuente Nueva
S/N, 18002 Granada, Spain

^fGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological
Research, Dumlupınar Boulevard 139, 06800 Çankaya/Ankara, Turkey

^gIstanbul Technical University, Faculty of Mines, Eastern Mediterranean Centre for
Oceanography and Limnology (EMCOL), Ayazaga Campus, 34469 Istanbul, Turkey
(demetbiltekin@gmail.com)

ABSTRACT

Anatolia is an area inhabited today by relict thermophilous plants that were previously widespread in the European and Mediterranean regions. Thus, this makes the greatest interest for palynological investigations in the region. Thirteen well-dated sites for pollen records covering the last 23 million years enable us to reconstruct the history of several plants which were disappeared from this region or are surviving in this refuge area. For instance, it was detected that *Cedrus* (Cedar tree) is an ancient element of the Anatolian flora in this research. Nevertheless, It is determined that tropical trees lived in this area until the early Pliocene. Subtropical plants became extinct in the Middle to Late Pleistocene, except for *Glyptostrobus* (Taxodiaceae swamp tree) and *Carya* (Juglandaceae, a warm-temperate tree), which may have survived in this area until recently. Additionally, a comparison of palaeofloras coming from different locations ranging from 36–38°N and 40–42°N latitudinal intervals in the northeastern Mediterranean (including Anatolian coastal areas) with those from Europe and North Africa has been done in this research. This indicates that the North and South Anatolia areas appear to have been separate refuges for thermophilous–hygrophilous plants since the early Pliocene (ca. 5 million years).

Today, Anatolia is a plant refuge area for warm-temperate species, which have almost completely (*Zelkova*) or completely (*Pterocarya*, *Liquidambar*, *Parrotia persica*) disappeared from other European and peri-Mediterranean regions. Taxodiaceae swamp ecosystems (*Glyptostrobus*) might have recently disappeared from the southern Black Sea shoreline. New pollen record from studied regions also allowed us to understand the timing of floristic extinctions at a continental scale and helped us to clarify the reasons of the different floral extinctions and dynamics in the refuge areas. The global warming is a potential factor for the survival and the expansion of thermophilous plants (*Pterocarya fraxinifolia*, *Zelkova abelica*, and *Liquidambar orientalis*) in this area.

Keywords: Pollen, Turkey, refuge area, vegetation, Late Cenozoic

PALEOİKLİM VE PALEOCOĞRAFYA
Paleoclimate and Paleogeography

Poster/Posters

GEÇ MESİNİYEN YAŞLI GÖLSEL ÇANKIRI HAVZASI- DEĞİM VE BOZKIR FORMASYONLARININ PALİNOLOJİYE DAYALI ESKİİKLİMSEL VE ESKİORTAMSAL DEĞERLENDİRMESİ

**Müge Atalar^a, Marianna Kovacova^a, Ilaria Mazzini^b, Elsa Gliozzi^c,
Torsten Utescher^d, Mine Sezgül Kayseri Özer^e, Domenico Cosentino^f**

^a*Department of Geology and Palaeontology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava, 842 15 Bratislava, Slovakia*

^b*GAG-CNR, Rome, Italy*

^c*Roma Tre University Università degli Studi Roma tre Via Ostiense, 169,*

^d*Universität Bonn Nussallee 8, Raum 305 Buisy - NR: 3.005*

^e*The Institute of Marine Sciences and Technology Dokuz Eylul University*

^f*National Research Council, Institute of Environmental Geology and Geoengineering IGAG (atalar@fns.uniba.sk)*

ÖZ

Marie Curie FP7-PEOPLE-2013-ITN programı kapsamında, Orta Anadolu Platosunda ALerT projesinin hedefi, yoğun popülasyonun olduğu bölgelerdeki tektonik ve iklimsel sınır koşullarının araştırılması ve bunların doğal tehlikelerle ilişkisini ortaya koymaktır. Orta Anadolu Platosu (CAP) Bitlis/Zargos sıkışma bölgesi ve Ege Bölgesi gerilme zonu arasında geniş bir alanı kapsamaktadır. Bozkır ve Değim formasyonları kalın Neojen tortullarıyla örtülü Orta Anadolu Platosundaki Çankırı Havzasında depolanmıştır. Burası Plato içindeki çoraklaşmayı anlamak için anahtar bir havzadır ve bugün karasal fasiyesteki formasyonların kapladığı Çankırı-Çorum havzası, Üst Kretasen'in başından Orta Eosen'e kadar geçen süre içinde derin bir okyanusal havza niteliğindedir. Bozkır formasyonu Mesiniyende başlıca 200m kalınlıklı kıtasal jibs katmanlarının, kil taşının ve kumlu- kil taşının tekrarlanmasıyla farklı kalınlıklarda yüzeylenmiştir. Plio- Kuvarterner yaşlı Değim formasyonu, Bozkır formasyonunu uyumsuz olarak örter ve kalın çamur taşı ve kumtaşlarından yapıldır.

Çankırı Havzası'ndaki Bozkır ve Değim formasyonlarını kesen Bozkır yeni yol bölümünden, Mikro-paleontolojik ve jeokimyasal ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ izotoplarının analizleri ve CaCO_3) analiz için örneklemeler, eski ortamsal ve eski iklim değişikliklerini ortaya koymak için yapılmıştır. CaCO_3 içeriği ortamsal değişimler ve bu değişimlerin iklim değişikliği ile olan ilişkisini yansıtmaktadır. Yüksek yüzdeli CaCO_3 , eski iklim verileri ve $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$ izotop değerleriyle korelasyon yapıldığında soğuma bölgeleri gözlenir. Bozkır formasyonundaki polen spektrumlarında, otlar ve çalılar (% 75) baskınken, otlar, çiçekli bitki örtüsü ve halofitlerin varlığı bu ortamın iyi gelişmiş sucul elementli açık otlak step ortamı olduğunu gösterir aynı zamanda bu sonuç IPR analiziyle de kanıtlanmıştır. Değim formasyonundaki polen spektrumlarında, otlar ve çalılar (% 50) baskınken, Bozkır formasyonunda da olduğu gibi otlar, çiçekli bitki örtüsü ve halofitlerin varlığı bu ortamın iyi gelişmiş sucul elementli açık otlak step ortamı olduğunu gösterir. Çankırı Havzasında, Geç Messiniyen sırasında eski iklim kurak sıcak koşulları göstermektedir. Poaceae / Asteraceae oranı, hesaplanan step indeksine dayanarak karşılaştırıldığında; Çankırı Havzası, Pliyo-Pleistosen'den Geç Messiniyen'e kadar uzun vadeli soğuma eğilimi göstermektedir. Bu soğuma evresi, içinde üç kurak dönem bulunan dört evreye bölünmüştür. Palinolojik verilerin Past programında değerlendirilmesiyle, Çankırı Havzası'nda Geç Messiniyen sırasında yükselmeyi, işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bozkır ve Değim formasyonu, Çankırı-Çorum Havzası, $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^{13}\text{C}$ izotop, palinoloji, eski ortamsal

**EVALUATION OF THE LATE MESSINIEN LACUSTRINE
CANKIRI BASIN – DEĞİM AND BOZKIR FORMATIONS AND ITS
PALAEOENVIRONMENTAL AND PALAEOCLIMATE ANALYSIS
BASED ON PALYNOLOGY**

**Müge Atalar^a, Marianna Kovacova^a, Ilaria Mazzini^b, Elsa Gliozzi^c,
Torsten Utescher^d, Mine Sezgül Kayseri Özer^e, Domenico Cosentino^f**

^aDepartment of Geology and Palaeontology, Faculty of Natural Sciences, Comenius
University in Bratislava, 842 15 Bratislava, Slovakia

^bGAG-CNR, Rome, Italy

^cRoma Tre University Università degli Studi Roma tre Via Ostiense, 169,

^dUniversität Bonn Nussallee 8, Raum 305 Buisy - NR: 3.005

^eThe Institute of Marine Sciences and Technology Dokuz Eylül University

^fNational Research Council, Institute of Environmental Geology and Geoengineering IGAG
(ataralar@fns.uniba.sk)

ABSTRACT

Within the framework of the Marie Curie FP7-PEOPLE-2013-ITN program, the ALerT project targets on tectonically and climate boundaries associated with natural hazards in the densely populated regions in the Central Anatolian Plateau. The Central Anatolian Plateau (CAP) extends in a wide area in between zone the Aegean extensional zone and Bitlis/Zagros compressional zone. The Bozkır and Değim formations have been deposited in the Çankırı Basin, which is located in CAP with thick Neogene sediments. Çankırı basin is a key to understand aridification plateau interior and Çankırı-Çorum basin, which is today covered by terrestrial deposits, was a deep pelagic basin from at least the beginning of Upper Cretaceous to the Middle Eocene. Bozkır formation is a Messinian succession mainly by a 200 m-thick cyclic sequence of continental gypsum layers, clays and sandy clays in gypsum with different thicknesses crops. The Plio – Quaternary Değim formation unconformably overlies the Bozkır formation and it consists of massive mudstones and sandstones.

The Bozkır new road section, which cuts the Bozkır and Değim formations, were sampled for micro-paleontological analyses and geochemical ($\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^{13}\text{C}$ isotopes analyses and CaCO_3) to figure out the paleo-environmental and paleoclimate changes occurred in the Çankırı Basin. CaCO_3 content reflects the environmental changes and their relationship to climate change. The higher percentage of CaCO_3 shows zones with cooling trends which are in correlation with quantified paleoclimate data and $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^{13}\text{C}$ isotopes values. In most pollen spectra in Bozkır formation, the herbs and shrubs prevail (75%) and based on grasses, flowering herbs and halophytes presence the vegetation shows an well-developed open grassland steppe environment with aquatic elements, which is supported by IPR analysis as well. In most pollen spectra in Değim formation the herbs and shrubs prevail (50%) and based on grasses, flowering herbs presence the vegetation shows a well-developed open grassland steppe environment as Bozkır formation. In Çankırı Basin, the paleoclimate is warm temperate with arid conditions during the Late Messinian. Based on calculated steppe index compared with Poaceae/Asteraceae portion, we confirmed the Çankırı Basin long term cooling trend during Late Messinian to Plio-Pleistocene. It has been subdivided into the four cycles with three dry period inside in them based on cluster analysis. Palynological data by evaluating the Past program data, the uplift during the Late Messinian in Çankırı Basin has been confirmed.

Keywords: Bozkır and Değim formations, Çankırı-Çorum Basin, Turkey, $\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^{13}\text{C}$ isotopes, palynology, palaeo-environment

TÜRKİYE NEO-TETİSİ'NİN GEÇ NEOKOMİYEN (BAŞLICA HOTRİVİYEN) PALEOBATİMETRİSİNE BİR YAKLAŞIM

Emrah Çayırılı^a, Türker Yakupoğlu^b, Sefer Örcen^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

(charme86@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası kapsamında temel alınmış literatürlerde yer alan çalışmalarda tanımlanmış mikro (*Trocholina*, *Neotrocholina*, *Pseudocyclammina*, *Meandrospira*, *Protopenneroplis*, *Valvulina*, *Orbitolina*, *Dicyclina*, *Nezzazata*, *Conicospirillina*, *Pfenderina* (bentik foraminiferler); *Ticinella*, *Hedbergella*, *Globigerinelloides* (planktik foraminiferler); *Tintinopsella*, *Calpionellopsis*, *Calpionella*, *Radiolaria*, *Nannococcus* (Tintinidler, Calpionellidler, Radyolaryalar, Nannoplanktonlar) ve makro (*Salpingoporella* (yeşil algler); *Criceratites*, *Ancyloceratites* (Ammonitler) fosil topluluklarının paleoekolojileri yardımıyla Neo-Tetis döneminin Geç Neokomiyen (başlıca Hotriviyen) paleobatimetrisi değerlendirilmiştir. Geç Neokomiyen (başlıca Hotriviyen)'in şelf, yamaç ve derin deniz paleobatimetrisi; fosil toplulukları, çökeltme ortamları ve litofasiyes özellikleriyle nonpalinspastik ve palinspastik paleocoğrafya haritalarından alınan profillerde gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Neo-Tetis, Geç Neokomiyen, Hotriviyen, paleobatimetri, Türkiye

AN APPROACH TO LATE NEOCOMIAN (MAINLY HAUTERIVIAN) PALEOBATHYMETRY OF TURKISH NEO-TETHYAN

Emrah Çayırır^a, Türker Yakupoğlu^b, Sefer Örcen^b

^aYüzüncü Yıl University, Institute of Natural and Applied Sciences, Van

*^bYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van
(charme86@gmail.com)*

ABSTRACT

In this study the paleobathymetry of Neo-Tethys period is analyzed by the help of paleoecology of micro fossils (Trocholina, Neotrocholina, Pseudocyclamina, Meandrospira, Protopenneroplis, Valvulina, Orbitolina, Dicyclina, Nezzazata, Conicospirillina, Pfenderina (benthic foraminifers); Ticinella, Hedbergella, Globigerinelloides (planktonic foraminifers); Tintinopsella, Calpionellopsis, Calpionella, Radiolaria, Nannoconus (Tintinids Calpionellids, Radiolaria, Nannoplanktons) and macro fossils (Salpingoporella (green algae); Criceratites, Ancyloceratites (Ammonites) assemblages which are described in studies of the basic literature of Turkey Triassic-Miocene Paleogeography Atlas. Late Neocomian (mainly Hauterivian) aged shelf, slope and deep-sea paleobathymetry with their fossil assemblages, depositional environments and the lithofacies characteristics were shown on profiles, generated from the nonpalinspastic and palinspastic paleogeography maps.

Keywords: *Neo-Tethys, Late Neocomian, Hauterivian, paleobathymetry, Turkey*

TÜRKİYE NEOTETİSİ'NİN APSİYEN-ALBİYEN (GEÇ ERKEN KRETASE) PALEOBATİMETRİSİNE BİR YAKLAŞIM

Sibel İzgi^a, Nurten Teter^a, Sefer Örçen^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

(sibelizgi@outlook.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası kapsamında temel alınmış literatürlerde yer alan çalışmalarda tanımlanmış mikro fosil (*Trocholina*, *Neotrocholina*, *Pseudocyclammina*, *Meandrospira*, *Protopenneroplis*, *Nautiloculina*, *Orbitolina*, *Cuneolina*, *Nezzezata*, *Nummoloculina*, *Mesorbitolina* (bentik foraminiferler); *Rotalipora*, *Ticinella*, *Praeglobotruncana*, *Calcisphearula*, *Hedbergella* (planktik foraminiferler); *Tintilopsella*, *Calpionellites*, *Radiolaria* (Tintinidler, Calpionellidler, Radyolaryalar) ve *Salpingoporella* (yeşil algler) makro fosil topluluklarının paleoekolojileri yardımıyla Neotetis'in Apsiyen-Albiyen paleobatimetrisi değerlendirilmiştir. Apsiyen-Albiyen'in şelf, yamaç ve derin deniz paleobatimetrisi; fosil toplulukları, çökeltme ortamları ve litofasiyes özellikleriyle nonpalinspastik ve palinspastik paleocoğrafya haritalarından alınan profillerde gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Neotetis, Apsiyen-Albiyen, paleobatimetri, Türkiye

AN APPROACH TO APTIAN - ALBIAN (LATE EARLY CRETACEOUS) PALEOBATHYMETRY OF TURKISH NEOTETHYS

Sibel İzgi^a, Nurten Teter^a, Sefer Örcen^b

^aYüzüncü Yıl University, Institute of Natural and Applied Sciences, Van

^bYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van
(sibelizgi@outlook.com)

ABSTRACT

In this study, Aptian-Albian paleobathymetry of Neotethys is analyzed by the help of paleoecology of microfossil (Trocholina, Neotrocholina, Pseudocyclammina, Meandrospira, Protopenneroplis, Nautiloculina, Orbitolina, Cuneolina, Nezzazata, Nummoloculina, Mesorbitolina (benthic foraminifers); Rotalipora, Ticinella, Praeglobotruncana, Calcisphearula, Hedbergella (planktonic foraminifers); Tintilopsella, Calpionellites, Radiolaria (Tintinids, Calpionellids, Radiolaria) and macro fossil (Salpingoporella (gren algae) assemblages which are described in studies of the basic literature of Triassic-Miocene Paleogeography Atlas from Turkey. Aptian-Albian aged shelf, slope and deep-sea paleobathymetry with their fossil assemblages, depositional environments and the lithofacies characteristics were shown on profiles, generated from the nonpalinspastic and palinspastic paleogeography maps.

Keywords: Neotethys, Aptian-Albian, paleobathymetry, Turkey

DEDEGÖL DAĞI KUVATERNER BUZULLAŞMASI VE PALEOİKLİM KOŞULLARININ KOZMOJENİK YÜZEY YAŞLANDIRMASIYLA BELİRLENMESİ: ÖN SONUÇLAR

Oğuzhan Köse^a, M. Akif Sarıkaya^a, Attila Çiner^a, Ömer L. Şen^a, Adem Candaş^a

^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak 34469, Turkey

(koseogu@itu.edu.tr)

ÖZ

Son yıllarda Türkiye’de yapılan buzul araştırmalarına ve geçmiş buzul tarihlendirmelerine bakıldığında, Türkiye’nin Geç Pleyistosen ve kısmen de Holosen’de önemli buzullaşma evreleri geçirdiği görülmektedir. Batı Toroslar’da yer alan Dedegöl Dağları’nda da Son Buzul Maksimumu’na (Last Glacial Maximum, LGM) ait buzulların varlığı daha önceki çalışmalar tarafından gösterilmiştir. Ancak dağın kuzeyinde yer alan önemli buzul vadilerindeki çökellere ait bir yaş verisi yoktur. Bu çalışmada Dedegöl Dağı buzul jeomorfolojisine ait özellikler incelenmiş ve kozmojenik 36Cl yüzey yaşlandırmasına yönelik araziden alınan örnekler sunulmuştur.

Buzullar ve iklim arasında doğrudan bir ilişki vardır. Güncel buzullar iklim değişikliğine çok hızlı tepki verirler. Bu yüzden bir bölgede geçmiş buzul dönemlerine ait kayıtların incelenmesi, o bölgenin paleoiklim özelliklerinin belirlenmesini sağlayacaktır. Bu amaçla, Batı Toroslar kuşağında, Beyşehir Gölü’nün 15 km batısında yer alan Dedegöl Dağı (2992 m)’na ait geçmiş buzulların, kozmojenik 36Cl yüzey yaşlandırma yöntemiyle tarihlendirilmesi yapılmaktadır. Ayrıca bu çalışmada buzulları oluşturan iklim şartlarının belirlenmesi ve elde edilen sonuçlara dayanarak paleoiklimsel bir sentezin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda Dedegöl Dağı’nın kuzeye bakan Sayacak ve Kisbe Vadileri ile doğuya bakan Karagöl Vadisi’nde buzul aşınım ve birikim şekilleri haritalanmış ve yaşlandırma yapılacak morenler tespit edilmiştir. Çalışma bölgesinden ilk olarak toplam 20 adet örnek alınmıştır. Bu örneklerin analiz işlemleri devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dedegöl Dağları, moren, kozmojenik yüzey yaş tayini, buzul, paleoiklim

Bu çalışma TÜBİTAK #114Y548 projesi kapsamında desteklenmektedir.

QUATERNARY GLACIATION AND PALEOCLIMATE OF THE DEDEGÖL MOUNTAIN USING COSMOGENIC SURFACE EXPOSURE DATING: PRELIMINARY RESULTS

Oğuzhan Köse^a, M. Akif Sarıkaya^a, Attila Çiner^a, Ömer L. Şen^a, Adem Candaş^a

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

(koseogu@itu.edu.tr)

ABSTRACT

In recent years, the knowledge of Turkey's, glacial and paleoglaciers were improved by several studies. They suggest major glacial advances in Late Pleistocene and partly Holocene. Previous studies also reported that there were Last Glacial Maximum (LGM) extend of glaciers on the Dedegöl Mountain, located on the western Taurus mountain range. However, there is no surface exposure dating of glacial deposits on the north facing glacial valleys. In this study, the glacial geomorphology of Dedegöl Mountain was investigated and the rock samples obtained from the field for cosmogenic ³⁶Cl surface dating were presented.

There is a strong relationship between glaciers and climate. Glaciers quickly respond to any climatic changes. Thus, investigation of paleoglacial records in a region will provide a better understanding of paleoclimatic characteristics of that region. For this purpose, we focus on remnants of Quaternary glaciations on the Dedegöl Mountain (2992 m), located 15 km west of Beyşehir Lake. We used cosmogenic ³⁶Cl dating method to constrain the ages of glaciations., We also aimed to determine the paleoclimatic conditions which forms glaciers and to make a paleoclimate synthesis of the Dedegöl Mountains and surrounding regions based on the results obtained. Glacial geomorphology of the northern (Sayacak and Kisbe) and eastern valleys (Karagöl) of Dedegöl Mountains were mapped. We collected 20 samples in total from the moraine crests to assess the timing of paleoglaciers. The analytical processes of our samples are still in progress.

Keywords: *Dedegöl Mountain, moraine, cosmogenic surface dating, glacier, paleoclimate*

This work is supported by TÜBİTAK project 114Y548.

GÖKBEZ FORMASYONU (NİĞDE-BOR): GRIKE VE CLİNT YAPILARI

Murat Türmehmet^a, Mehmet Şener^b

^a*Yakacık Mahallesi Cem Sokak 15/8 Keçiören, Ankara*

^b*Niğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

(muratturkmehtem@gmail.com)

ÖZ

Bor-Niğde yöresinde geniş bir alanda yüzeyleyen Miyosen yaşlı Gökbez formasyonu, Adana M33 a3-a4-b4-c1-d1-d2 paftalarında gözlenmektedir. Formasyon; Bor, Kemerhisar, Kılavuz, Postallı ve Gökbez (Niğde) köyleri arasında geniş yayılım göstermektedir. Birim adını, en iyi görüldüğü yer olan Gökbez köyünden almıştır. Orta-kalın tabakalı, organizma yaşam izli, gözenekli, gastropodalı kireçtaşlarından oluşur.

Yüksek Lisans Tez çalışması olarak yürütülen bu çalışmada; Gökbez formasyonunun jeolojik, mineralojik, jeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Formasyonu oluşturan kireçtaşlarında yoğun bir karstlaşma gözlenmekte olup çok miktarda lapyta, dolin ve egemen olarak grike-clint gibi çeşitli karstik yapıların varlığı gözlenmiştir.

Grike ve clintler genellikle buzul ortamında oluşmaktadırlar. Ancak çalışma alanı ve yakın yöresine ait literatürde buzul ortamı ve/veya buzul çağı bilgileri bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda saptanan bu yapıların, günümüzden yaklaşık 2-3 milyon yıl önce Pleyistosen de başlayıp 10.000-14.000 yıl önce bitmiş olan buzul çağlarının kalıntıları olabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Niğde, Bor, karstlaşma, grike, clint

GÖKBEZ FORMATION (NİĞDE-BOR): GRIKE AND CLINT STRUCTURES

Murat Türmehmet^a, Mehmet Şener^b

^aYakacık Mahallesi Cem Sokak 15/8 Keçiören, Ankara

^bNiğde University, Department of Geological Engineering
(muratturkmehmet@gmail.com)

ABSTRACT

The Miocene aged Gökbez Formation, which widely outcrops in the Bor-Niğde area, is observed in the Adana M33 a3-a4-b4-c1-d1-d2 maps. The formation widely spreads between Kemerhisar, Kılavuz, Postallı and Gökbez (Niğde) villages. The unit takes its name from the Gökbez village, in which the formation can be most clearly observed. The formation includes medium-thick layers, traces of living organisms in addition to porous and gastrohepatic limestones.

In this study, which is carried out as a master's thesis, the geological, mineralogical and geochemical features of the Gökbez formation were investigated. A high degree of karstification has been observed in the limestone structure of the formation. Besides, many lapias and dolins were observed as well as grikes and clintes which are the prevailing structures of the formation.

Although, grikes and clintes are generally formed in glacial environments, any information in related literature about a glacial era of the case study area cannot be found. Those structures which are determined by the field research and studies are anticipated to be the traces of the ice ages starting in Pleistocene, 2 to 3 million years ago, and lasted 10.000 to 14.000 years ago.

Keywords: Niğde, Bor, karstification, grike, clint

PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFI
Paleontology and Biostratigraphy

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

KAPADOKYA (NEVŞEHİR) OMURGALI FOSİL YATAKLARI

Okşan Başoğlu^a, Uğur Doğan^b

^a*Gazi Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Beşevler, Ankara*

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

(oksanbasoglu@gmail.com)

ÖZ

Kapadokya coğrafi konumu ve sahip olduğu coğrafik-jeolojik özelliklerden dolayı insanlık tarihi boyunca sürekli iskân edilmiş bir bölgedir. Zengin ve bereketli toprakları, Kızılırmak Nehri ve yaşanabilir iklimi bu bölgenin her zaman insanlar tarafından kullanılmasına neden olmuştur. İnsan ve onun izlerinin araştırılmasına dayalı kaynaklar bizi Paleolitik döneme kadar götürmektedir. Kapadokya'nın merkezinde yer alan Nevşehir İli birçok arkeolojik zenginliğinin yanı sıra önemli omurgalı fosil yataklarına da sahiptir. Bu çalışmada bölgedeki omurgalı fosil yataklarının tespiti ve genel paleontolojik-jeolojik-paleocoğrafik özelliklerinin tanıtılması amaçlanmıştır.

2010 yılından itibaren yapmış olduğumuz yüzey araştırmaları ve kazılar sonucu Ürgüp-Sofular, Gülşehir-Yaylacık, Gülşehir-Yüksekli, Gülşehir-Emmiler, Avanos-Özkonak, Ürgüp-Taşkınıpaşa, Ürgüp-Cemilköy ve Ürgüp-Karain gibi önemli Geç Miyosen (Turoliyen) omurgalı fosil yatakları tespit edilmiştir. Bulunan tüm lokalitelerin koordinatları alınarak harita üzerinde yerleri belirlenmiştir. Elde edilen buluntulardan fauna tanımlaması yapılmış, bunun yanı sıra bölgede bulduğumuz yeni lokalitelerin jeomorfoloji, paleoekoloji ve stratigrafi çalışmalarına da yer verilmiştir. Böylelikle Anadolu doğa tarihi ve doğal miraslarının açığa çıkarılıp korunması için bir adım gerçekleştirilmiştir.

Bu lokalitelerden fosil bolluğu ve tür çeşitliliği açısından Ürgüp-Sofular, Ürgüp- Taşkınıpaşa ve Gülşehir-Yaylacık dikkat çekmektedir. Araştırmalar sonucu Ürgüp-Sofular'da bakanlar kurulu kararı ile kazı çalışmaları, Gülşehir-Yaylacık'da ise kurtarma kazısı başlatılmıştır. Kısa sürede bile çok önemli buluntular ele geçmiştir. Bu omurgalı fosil lokaliteleri, evrimsel verileri sunmalarının yanı sıra, biyokronolojinin oluşturulmasına ve bölgenin Geç Miyosen paleocoğrafyasının aydınlatılmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kapadokya, Geç Miyosen, Turoliyen, Paleocoğrafya

CAPPADOCIA (NEVŞEHİR) VERTEBRATE FOSSIL LOCALITIES

Okşan Başoğlu^a, Uğur Doğan^b

^aGazi University, Faculty of Literature, Department of Archeology, Beşevler, Ankara

^bAnkara University, DTCF Department of Geography, Sıhhiye, Ankara
(oksanbasoglu@gmail.com)

ABSTRACT

Because of the geographical position of Cappadocia and its geographical-geological characteristics, it has always been settled through the history of humanity. The productive and rich soil, Kızılırmak River and the livable climate has made this region to be used by people all the time. The resources based on human and human traces take us back to the Paleolithic Age. The Nevşehir Province, which is located at the center of Cappadocia, has a lot of archeological richness as well as a lot of important vertebrate fossil localities. This study aims to determine the vertebrate fossil localities in this area and to introduce general paleontological-geological-geographical characteristics of these vertebrate fossil localities.

As a result of the surveys since 2010, important vertebrate Late Miocene (Turolian) fossil localities have been determined, such as Ürgüp-Sofular, Gülşehir-Yaylacık, Gülşehir-Yükselik, Gülşehir-Emmiler, Avanos-Özkonak, Ürgüp-Taşkınpaşa, Ürgüp-Cemilköy and Ürgüp-Karain. The coordinates of localities were taken and the localities were shown on the map. According to the fossil remains, the fauna was defined, and the new localities that we found were examined in terms of geomorphology, paleoecology and stratigraphy. Thus we made a step forward in discovering and preservation the natural history and natural heritages of Anatolia.

Due to fossil abundance and diversity of species, Ürgüp-Sofular, Ürgüp-Taşkınpaşa and Gülşehir-Yaylacık have attracted attention in these localities. Consequently, with the decision of the ministry board, the excavation that started in Ürgüp-Sofular and also a rescue excavation started in Gülşehir-Yaylacık. Even in a short time very important findings were obtained. These vertebrate fossil localities could offer evolutionary data as well as developing biochronology and to contribute to enlighten the Late Miocene paleogeography of Cappadocia.

Keywords: Cappadocia, Late Miocene, Paleogeography, Turolian

İZ FOSİLLER: JEOLojİDEKİ ÖNEMİ, UYGULAMALARI VE BAZI ÖRNEKLER

Huriye Demircan^a

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye
(asmin68@yahoo.com.tr)

ÖZ

İz fosiller yaşayan organizmaların yuvalanma, beslenme ve gezinme gibi, çeşitli faaliyetleri sonucu oluşturdukları biyojenik yapılar olup, aynı zamanda ortam değişmelerine, özellikle su derinliğine karşı duyarlıdır. Fanerozoik' ten bu yana derinliğe bağlı az sayıda denizel iz fosil topluluğu olduğu bilinir. Bu anlamda; farklı denizel ortam alanlarının her biri bir iz fosil topluluğu ile adlandırılmıştır. Bu topluluklar artan su derinliğine göre sırasıyla; *Skolithos* (litoral bölge), *Cruziana* (litoral bölge-dalga tabanı altı), *Zoophycos* (dalga tabanı-esas türbidit depolanma zonu), *Nereites* (derin deniz-türbidit zonu)' dur.

Her ne kadar bu ayırım kullanışlı bir yaklaşım oluşturmakta ise de, daha sonraki çalışmalar iz fosil dağılımının sadece derinlikle değil, aynı zamanda deniz tabanının türü, enerji şartları, besin varlığı ve korunma potansiyeli gibi özelliklere de bağlı olduğunu göstermiştir. Bu bilgiler ışığında 'İz Bilimi' çalışmalarının verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan veriler incelendiğinde sadece sedimanların ortamsal (flüviyal, göl, sığ deniz, derin derin, vb.) veri sağlayan önemli kaynaklar olduğu değil aynı zamanda iklim döngüleri de belirlenebilmekte ve paleontolojik, stratigrafik, sedimantolojik, biyostratigrafik, yapısal çalışmalarda da uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır.

20. yy öncesi başlayan İz Bilimi' ne ait çok geniş ve detaylı çalışmalar olmasına rağmen, Türkiye' de bu konuya yeterince değinilmemiştir. Türkiye' de gerçekleştirilen paleo- çalışmaları lokal ölçekte ve genellikle tek disiplinli kalmıştır. Çok-disiplinli çalışma olanaklarının kullanıldığı kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir. Bu kapsamda iz fosillerinin jeoloji biliminde nasıl kullanıldığına ve uygulama alanları konusunda Türkiye deki bazı istiflerden örnekler verilecek ve bu konuda son yıllarda elde edilen gelişmeler özetlenecektir.

Anahtar kelimeler: İz fosiller, zon, ortam

TRACE FOSSILS: THEIR SIGNIFICANCE IN GEOLOGY, SOME EXAMPLES AND APPLICATIONS

Huriye Demircan^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA),
Department of Geological Research, 06520, Ankara, Turkey
(asmin68@yahoo.com.tr)

ABSTRACT

Trace fossils of living organisms, such as dwelling, feeding and crawling, are biogenic structures formed by various activities, and also they are sensitive to the changing environment conditions, particularly water depth. A small number of marine trace fossil assemblage is known to be dependent on depth throughout Phanerozoic time. In this sense; these trace fossil assemblages were named after characteristic trace fossil, are in order of increasing water depth; Skolithos (littoral zone), Cruziana (littoral zone-wave base), Zoophycos (wave base-mainly turbidite deposition zone), Nereites (deep water-turbidity zone).

Although this distinction is a useful approach, the recent studies indicate that the distribution of trace fossils does not only depend on water depth but also the type of bottom conditions, energy, presence of nutrients and protection potential. In the light of these information, trace fossil not only used to determine sedimentary environmental conditions (fluvial, lacustrine, shallow water, deep water etc.) but also future climate cycles can be determined and has proven that it is applicable in paleontological, stratigraphic, sedimentological, biostratigraphic studies.

Before the beginning of the 20th century, although there have been some studies at global scale, the significance of this growing science has just been realized recently in Turkey. In this context, the use of trace fossils in geological science and some examples and application areas in Turkey and recent developments and progresses will be summarized.

Keywords: Trace fossils, zone, environment

GERMAV FORMASYONU ORTA MAASTRİHTİYEN –ÜST PALEOSEN DENİZALTI YELPAZE ÇÖKELLERİNİN İZ FOSİLLERİ (BATMAN, GD TÜRKİYE)

Huriye Demircan^a, İsmail Bahtiyar^b, İzzet Özdemir^b, Hasan Altınbay^b,
Mahir Kaya^b, Deniz Atasoy^b, Mehmet Şahin^b

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

^bTPAO Türkiye Petrolleri

(asmin68@yahoo.com.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Batman'ın doğusunda, Kentalan yöresinde yüzeyleyen ve fliş özelliği sunan Germav Formasyonu na ait iz fosilleri ve iknofasiyeleri çalışılmış ve iz fosilleri tanımlanmıştır. Orta Maastrichtiyen-Üst Paleosen yaşlı Germav Formasyonu alttan üstte doğru orta-ince tabakalı, paralel laminalı kumtaşları ile şeyllerin baskın olduğu orta-dış yelpaze çökel istifleri ile temsil edilir. Bu birimin değişik seviyelerinde detaylı iz fosil çalışması yapılmış olup, 41 iz fosil tanımlanmıştır. Bu izlerin 19'u iknocins (*Acimthorhapse* isp., *Alcyonidiopsis* isp., *Attolites* isp., *Avetoichnus* isp., *Bergaueria* isp., *Cosmorhapse* isp., *Gyrophyllites* isp., *Helminthopsis* isp., *Lockeia* isp., *Lophoctenium* isp., *Nereites* isp., *Ophiomorpha* isp., *Palaeophycus* isp., *Parataenidium* isp., *Planolites* isp., *Saerichnites* isp., *Thalassinoides* isp., *Trichichnus* isp., *Urohelminthoida* isp.) 22' si ise iknotürlerden (*Chondrites targionii*, *Chondrites intricatus*, *Desmograption dertonensis*, *Halopoa annulata*, *Halopoa imbricata*, *Helminthorhapse flexuosa*, *Megagraption submontanum*, *Nereites irregularis*, *Neonereites multiserialis*, *Ophiomorpha annulata*, *Ophiomorpha nodosa*, *Ophiomorpha rudis*, *Paleodictyon latum*, *Paleodictyon minimum*, *Paleodictyon strozzii*, *Pilichnus dichotomus*, *Planolites beverleyensis*, *Scolicia plana*, *Scolicia prisca*, *Scolicia vertebralis*, *Thalassinoides suevicus*, *Trichichnus linearis*) oluşmakta ve orta-dış yelpaze *Nereites* iknofasiyesi ile temsil edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Denizaltı yelpazesi, Germav formasyonu, Orta Maastrichtiyen-Üst Paleosen, *Nereites* iknofasiyesi, GD Anadolu-Türkiye

**THE TRACE FOSSILS OF THE MIDDLE MAASTRICHTIAN-
UPPER PALEOCENE SUBMARINE FAN DEPOSITS OF THE
GERMAV FORMATION
(BATMAN, SE ANATOLIA TURKEY)**

**Huriye Demircan^a, İsmail Bahtiyar^b, İzzet Özdemir^b, Hasan Altınbay^b,
Mahir Kaya^b, Deniz Atasoy^b, Mehmet Şahin^b**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA),
Department of Geological Research, 06520, Ankara, Turkey

^bTPAO Turkish Petroleum Corporation
(asmin68@yahoo.com.tr)

ABSTRACT

Germav Formation, characterized by a flysch sequence in the Kentalan region of the Batman, Turkey has been studied for its trace fossils and ichnofacies. Throughout its development, this unit is composed of medium- to thin-bedded, parallel laminated sandstones, alternating with the shale of middle-outer fan deposits of Middle Maastrichtian to Upper Upper Paleocene in age. This is the first comprehensive trace fossil study performed in the the Germav Formation and a total of 41 trace fossils were identified. 19 of these traces are represented by ichnogenus (Acimthorhapse isp., Alcyonidiopsis isp., Attolites isp.,?Avetoichnus isp., ?Bergaueria isp., Cosmorhapse isp., Gyrophyllites isp., Helminthopsis isp., Lockeia isp., Lophoctenium isp., Nereites isp., Ophiomorpha isp., Palaeophycus isp., ?Parataenidium isp., Planolites isp., Saerichnites isp., Thalassinoides isp., Trichichnus isp., Urohelminthoida isp.) and 22 of them are made up ichnospecies (Chondrites targionii, Chondrites intricatus, Desmograption dertonensis, Halopoa annulata, Halopoa imbricata, Helminthorhapse flexuosa, Megagraption submontanum, Nereites irregularis, ?Neonereites multiserialis, Ophiomorpha annulata, Ophiomorpha nodosa, Ophiomorpha rudis, Paleodictyon latum, Paleodictyon minimum, Paleodictyon strozzii, ?Pilichnus dichotomus, Planolites beverleyensis, Scolicia plana, Scolicia prisca, Scolicia vertebralis, Thalassinoides suevicus, Trichichnus linearis) which charaterise the middle-outer submarine fan setting, indicated by the Nereites ichnofacies communities.

Keywords: Submarine fan, Germav formation, Middle Maastrichtian-Upper Paleocene, Nereites ichnofacies, SE Anatolia, Turkey

NİKSAR HAVZASI'NDAKİ KUVATERNER DEPOLANMA ALANI MİKROMEMELİ FAUNASI

Ozan Erdal^a, Şevket Şen^b, M. Korhan Erturaç^c

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

^b*Paris Ulusal Tabiat Tarihi Müzesi, 8, rue Buffon, 75005 Paris, Fransa*

^c*Sakarya Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Sakarya*

(erdalo@itu.edu.tr)

ÖZ

Avrasya ve Anadolu levhaları arasındaki sınırı teşkil eden Kuzey Anadolu Makaslama Zonu (KAMZ) içerisinde çeşitli boyutlarda birçok tektonik havza bulunmaktadır. Bu havzaların tektonik ve litostratigrafik özellikleri 1960'lerden bu yana ulusal ve uluslararası birçok araştırma projesi ve yayınlarına konu olmuş, depolanma alanlarının kronolojisi çoğunlukla polen, kısmen de memeli faunalarıyla kurulmuştur. Bununla birlikte, geç Miyosen'den Pleyistosen'e kadar geniş bir zaman aralığında oluşan bu havzaların oluşum tarihçesi, elde edilen biyokronolojik verilerin sınırlı olmasından dolayı yeterince sınırlandırılmamıştır. Ayrıca söz konusu havzaların Geç Senozoyik memelilerin keşfi için büyük bir potansiyeli vardır ve evrimsel süreçlerini daha iyi anlamamız için fırsat sunar.

Bu kapsamda, KAMZ boyunca Suluova, Tosya ve Niksar Havzaları mikromemeli faunası üzerine bir doktora çalışması yürütülmektedir. Amaçlarımız dâhilinde, elde edilen fosilleri tanımlamak, Pliyosen-Pleyistosen dönemlerine ait faunal ardılığı ve biyostratigrafiyi ortaya koyabilmek ve nihayetinde elde edilecek verilerle, kemirgenler üzerine kurulu "Anadolu Karasal Neojen Zonları'nın geliştirilmesine ve "Avrupa Kara Memelileri ile yaş korelasyonunu sağlamaya katkıda bulunmak yer alır.

Bu çalışmada, Niksar Havzası'nın batı kesiminde, KAMZ'nin bir parçası olan ve Ezinepazar Fayı üzerinde bulunan Umurlu lokalitesinde iki seviyeden elde edilmiş mikromemeli faunası detaylandırılmıştır. Bu faunada, kemirgenlerden (Rodentia) Arvicolidae, Muridae ve Spalacidae familyalarına ait buluntular ile "böcekçillerden" Soricidae familyasına ait örnekler bulunmaktadır. Bu bilgilerin, Ezinepazar Fayı'nın ve Niksar Havzasının yaşı ve Arvicolidae ile diğer familyaların çeşitliliği üzerine mevcut bilgileri geliştireceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Anadolu Makaslama Zonu, Niksar Havzası, Memeli Biyostratigrafisi, Rodentia

A MICROMAMMALIAN FAUNA FROM THE QUATERNARY DEPOSITS OF NIKSAR BASIN

Ozan Erdal^a, Şevket Şen^b, M. Korhan Erturaç^c

^aITU, Eurasia Institute of Earth Sciences, 34469 Maslak, Istanbul

^bMuséum National d'Histoire Naturelle, 8, rue Buffon, 75005 Paris, France

^cSakarya University, Department of Geography, 54187 Sakarya

(erdalo@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The North Anatolian Shear Zone (NASZ), which forms the boundary between the Anatolian and Eurasian plates, hosts many tectonic basins. The tectonic and lithostratigraphic features of those basins are well studied and subjected to numerous national and international research programs since 1960. The chronology of deposits has been established mostly by pollen and partly by mammalian fauna studies. Nonetheless, the formation history of these basins which spans from the late Miocene to the Pleistocene, are not accurately constrained due to the scarce biochronological data. However, these basins have great potential for the discovery of late Cenozoic mammals, and thus it would allow refining chronology of their infill and their evolutionary history.

Within this scope, a PhD study concerning the exploration of micromammals from Suluova, Tosya and Niksar basins along the NASZ, is being carried out. Our main objectives are the description of new fossil remains to reveal the faunal succession and the related biostratigraphy, to enhance the "Anatolian Continental Neogene Zonation" based on rodent faunas, and to contribute to the correlation of this zonation with the European Land Mammal Ages.

In the present study, a micromammalian faunal assemblage collected from two horizons at the Umurlu locality (western part of the Niksar Basin), which is formed on the Ezinepazar Fault as a part of the NASZ, has been elaborated. This fauna comprises the fossil remains of some rodent families (Arvicolidae, Muridae, and Spalacidae) as well as some insectivore soricids. Based on the new faunal and stratigraphic information, we intended to increase our knowledge about the age constrain of the Ezinepazar Fault and Niksar Basin, likewise on the diversity of arvicolids and other rodent families listed above.

Keywords: North Anatolian Shear Zone, Niksar Basin, Mammalian Biostratigraphy, Rodentia

MUNZUR DAĞLARI ALT MİYÖSEN ÇÖKELLERİ MOLLUSK FAUNASI TAKSONOMİSİ VE PALEOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Müjde Gürsoy^a

^aMTA Tabiat Tarihi Müzesi Paleontoloji Birimi Üniversiteler mh. Dumlupınar Blv. No:139
06800 Çankaya, Ankara
(mujde.gursoy@gmail.com)

ÖZ

Çalışmanın materyalini, Tunceli ili Ovacık ilçesinin 20 km kuzeydoğusundan alınan, mollusk dalına ait fosiller oluşturmaktadır. Daha önce ikisi dışında tür tayinleri yapılamayan fosillerin, tür tanımlamaları yapılmış, faunanın ait olduğu kat belirlenmiş ve paleoekolojik yaklaşımlarda bulunulmuştur.

Tanımlaması yapılan fosiller, Ovacık bölgesinde yüzlek veren neritik kireçtaşlarından alınmıştır. Toros Kuşağının kuzeydoğu ucunda bulunan Munzur Dağları, Torid Kuşağın özelliklerini gösterir. Munzur Dağları stratigrafik olarak Paleozoik ve Mesozoik yaşlı metamorfik birimleri, Mesozoik yaşlı kalın neritik kireçtaşlarını, Senoniyen yaşlı olistostrom ve ofiyolitik melanj ile Üst Senoniyen ve Tersiyer yaşlı transgresif kırıntılı çökellerini ve kireçtaşlarından oluşan kayaç birimlerini içermektedir. Ayrıca, ortamda Tersiyer yaşlı volkanik kayalar da bulunmaktadır. Fosil içeriğine göre en eski birimlerin Permian yaşlı, en genç birimlerin ise Miyosen yaşlı olduğu tespit edilmiştir.

Mollusca şubesine ait 306 adet örnekten tür tanımlaması yapılan 2 adet Gastropoda sınıfı fosil dışında (*Terebralia subcorrugata*, *Pirenella plicata*); Gastropoda sınıfına ait *Nassa rustica*, *Tympanotonus margaritaceus*, *Phasinella dollfusi*, *Cerithium vulgatum*, *Pirenella pseudotirella pictoides* olmak üzere 7 adet ve Bivalvia sınıfına ait *Anadara diluvii*, *Cardita rusticana*, *Cubitostrea digitalina*, *Ostrea lamellosa*, *Chlamys* sp. olmak üzere 5 adet tür tanımlanmıştır.

Yapılan çalışma neticesinde, faunanın Alt Miyosen (Akitaniyen) devrine dahil edilmesi uygun görülmüştür. Paleoekolojik açıdan ise ortamın lagüner sığ denizel ortam olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Paleoekoloji, Alt Miyosen, Gastropoda, Bivalvia, Munzur Dağları, Tunceli, Türkiye

TAXONOMY AND PALEOECOLOGIC FEATURES OF THE LOWER MIOCENE MOLLUSCAN FAUNA OF MUNZUR MOUNTAINS

Müjde Gürsoy^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Natural History Museum Paleontology Dept., Üniversiteler mh. Dumlupınar Blv. No:139 06800 Çankaya, Ankara
(mujde.gursoy@gmail.com)

ABSTRACT

Fossils that belong to the mollusca phylum contain the material of the study. They were taken from 20 km northeast of Ovacık district in Tunceli. Species and stage definitions were made for the fossils that were not identified before except for two, and paleoecological approaches have been made.

The defined fossils were taken from the Ovacık Region. Munzur Mountains at the northeast end of the Taurus Belt show the characteristic features of the Tauride Belt. Munzur Mountains stratigraphically consist of Paleozoic and Mesozoic metamorphic units, Mesozoic thick neritic limestones, Cenonian olistostrome and ophiolitic melange, Upper Senonian and Tertiary transgressive clastic sediments and limestone rock units. In addition, there are Tertiary aged volcanic units which form the set of district. According to the fossil content, the oldest units have the age of Permian and the youngest units are determined as Miocene.

*In this study, 306 specimens belonging to phylum of Mollusca are described. In addition to previously described two gastropod fossils (*Terebralia subcorrugata*, *Pirenella plicata*); 5 specimens belong to class of Gastropoda (*Nassa rustica*, *Tympanotonus margaritaceus*, *Phasi-nella dollfusi*, *Cerithium vulgatum*, *Pirenella pseudotiarella pictoides*) have been defined. And also 5 more samples which belong to class of Bivalvia (*Anadara diluvii*, *Cardita rusticana*, *Cubitostrea digitalina*, *Ostrea lamellosa*, *Chlamys* sp.) have been described.*

As a result of the study, the fauna belongs to the Lower Miocene (Aquitanian) period. According to the paleoecological characteristics of the fauna, the ambient shows lagoonal shallow marine environment.

Keywords: Paleoecology, Lower Miocene, Gastropoda, Bivalvia, Munzur Mountains, Tunceli, Turkey

GYMNOCODIUMGİLLER (ELLIOTT) AİLESİNİN VE GYMNOCODIUM (PIA) CİNSİNİN YENİDEN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ VE YENİDEN TANIMLANMALARI, İKİ YENİ CİNSİN BEGUMIA Y.C.. VE GRAHAMELLIOTTICODIUM Y.C. TANIMLANMASI

Tuncer Güvenç^a

*MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Çankaya, Ankara
(tgüvenç@hacettepe.edu.tr)*

ÖZ

Anadolu Alt ve Üst Perm yaşta örneklerinin incelenmesi bize dünyanın en zengin denizel bitkilerinin bulunduğunu göstermiştir. Birkaç bin üzerindeki bu örneklerden Gymnocodiumgiller Ailesine ait olan bu yosunların yapısında yeni bulgular vermiştir. Bunlar ikili ve çoklu çatallanma, yüzey gözeneklerin ardaşıklı düzeni ve altıgen biçimlerini, kabuksal ipliklerinin huni biçiminde sonlanması, spor keselerinin farklı bölgelerde bulunabileceğini, yumrusal düzensiz temel kütlelerin varlığını ve bunun çoklu çatallanma ile farklı gövdeler vermesi gibi bulgulardır. Bu bulgular iki yeni cinsi tanımlama ve Gymnocodiumgiller ailesinin ve de *Gymnocodium* cinsinin yeniden tanımlanmasına, olanak vermiştir.

Anahtar sözcükler: Denizel yosunlar, Perm, Gymnocodiumgiller, *Gymnocodium*, yeniden tanımlanma, *Begumia* y.c. ve *Grahamelliotticodium* y.c.

**REVISION AND EMENDATION OF GYMNOCODIACEAE
(ELLIOTT) FAMILY AND THE GENUS GYMNOCODIUM
(ELLIOTT), DESCRIPTION OF TWO NEW GENERA BEGUMIA
N.G. AND GRAHAMELLIOTTI N.G.**

Tuncer Güvenç^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological
Research, TR-06800 Çankaya, Ankara, Turkey
(tgüvenc@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The studies on the upper and Lower Permian samples from Anatolia showed us the richest Algal flora of the world. In our collection including some thousand thin sections, we found abundant Gymnodiacean Algae. This collection contains samples with different bifurcation and multifurcation, with alternate and hexagonal disposition of the pores, conical ends of cortical filaments, different disposition of sporangia, globose and irregular basal mass giving different forms of Thallus by bifurcation and multifurcation. These findings permit us to describe two new genera Begumia n.g. and Grahamelliottidium n.g. and their species.

Keywords: Revision, emendation, Gymnodiacean Family, Gymnodium, new genera Begumia n.g. and Grahamelliottidium n.g., multifurcation, basal mass of Thallus

İZNİK GÖLÜ SONDAJ VE KOR VERİLERİNİN SONUÇLARI: MARMARA DENİZİ-KARADENİZ SU YOLU

Engin Meriç^a, Atike Nazık^b, Zeki Ünal Yümün^c, Yeşim Büyükmeriç^d, Niyazi Avşar^b, Ayşegül Yıldız^e, Enis K. Sagular^f, Erkan Gökaşan^g, Seyhan Kaya^c

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Sarıçam, Adana

^cNamık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 59860 Çorlu, Tekirdağ

^dBülent Ecevit Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 67100 İncivez, Zonguldak

^eAksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

^fSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260 Çünür, Isparta

^gYıldız Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, 34349 Davutpaşa, İstanbul

(anazik@cu.edu.tr)

ÖZ

Marmara Bölgesi'nde yer alan İznik Gölü'nün Kuvaterner'de Gemlik Körfezi ve Karadeniz ile bağlantısını araştırmak amacıyla farklı iki nokta ve derinlikte SK-1 (21.00 m) ve SK-2 (28.00 m) olarak belirtilen karotlu sondajlar ile en derin 3 noktasından (40 cm, 70 cm, 90 cm) korlar alınmıştır. Kesilen genç çökellerden, sondaj karotlarından 490 ve korlardan 20 olmak üzere toplam 510 örnek incelenmiştir. Sondajların farklı düzeylerinde gözlenen ostrakod, mollusk, foraminifer, nannoplankton, diatom toplulukları ve ascidian spikülleri çalışılmıştır. Mollusk faunasından, Karadeniz, Hazar Denizi ve Marmara Denizi'ndeki Çavdiyen ve Neoöksiniyen seviyelerinde sık bulunan dreissinidlerden *Dreissena rostriformis bugensis*, *Dreissena rostriformis distincta*, *Dreissena cf. caspia* ve iki gastropod türü *Clathrocaspia makarovi*, *Micromelania* sp. saptanmıştır. Ostrakod topluluğundan Pontokaspik kökenli *Amnicythere caspia*, *A. olivia*, *A. striatocostata*, *Tyrrhenocythere amnicola* ve *Loxococoncha immodulata* türleri bulunmuştur. Ayrıca, sığ denizel ortamı ve Geç Pleyistosen veya sonrasını temsil eden *Bonetia brevis*, *Micrascidites vulgaris*, *Micrascidites pauciradius*, *Rigaudia cf. multiradiata* vb. fosil didemnid ascidian spikülleri ilk defa saptanmıştır. Diatom topluluğundan *Campylodiscus echeneis*, *Epithemia adnata*, *Nitzschia commutata*, *N. vermicularis*, *Cocconeis placentula* var. *lineata* ise Karadeniz'de de bulunan cins ve türlerdir.

Önceki araştırmacılar tarafından Gemlik Körfezi'nde yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında, aynı yaşı belirten molluskların varlığı ve benzerliği, Pontokaspik kökenli mollusk ve ostrakodların olması, İznik Gölü'nün yakın bir geçmişte Karadeniz ile Marmara Denizi arasında bir bağlantısı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmadaki sondajların ve Gemlik Körfezi korlarının deniz seviyesine göre olan yükseltileri ile mollusk içeren Neoöksiniyen düzeyleri dikkate alındığında ~125-130 m gibi çok büyük bir farkın bulunduğu görülmektedir. Tüm bulgular ışığında İznik gölünün Geç Pleyistosen sonunda meydana gelen tektonik hareketlere bağlı olarak günümüzdeki morfolojik özelliğini kazandığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ostrakod, mollusk, ascidian spikül, diatom, İznik Gölü

THE RESULTS OF CORE AND DRILLING DATA FROM İZNIK LAKE: THE SEA OF MARMARA-BLACK SEA WATER WAY

Engin Meriç^a, Atike Nazik^b, Zeki Ünal Yümün^c, Yeşim Büyükmeriç^d, Niyazi Avsar^b, Ayşegül Yıldız^e, Enis K. Sagular^f, Erkan Gökaşan^g, Seyhan Kaya^c

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Sarıçam, Adana

^cNamık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 59860 Çorlu, Tekirdağ

^dBülent Ecevit Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 67100 İncivez, Zonguldak

^eAksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

^fSüleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260 Çünür, Isparta

^gYıldız Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, 34349 Davutpaşa, İstanbul
(anazik@cu.edu.tr)

ABSTRACT

In order to investigate the connection of the İznik Lake (Marmara region) with the Gemlik Gulf and the Black Sea in the Quaternary, samples were taken from two different drill sites namely SK-1 (21 m) and SK-2 (28 m) at different depths as well as core samples from the deepest 3 sites (40 cm, 70 cm and 90 cm) in the İznik Lake. A total of 510 samples (490 from the drilling and 20 from the cores) from the young sediments have been examined. The ostracod, mollusc, foraminifer, nannoplankton, diatom assemblages and ascidian spicules observed in the different levels of drillings were studied. *Dreissena rostriformis bugensis*, *Dreissena rostriformis distincta*, *Dreissena cf. caspia* from dreissinid bivalves and *Clathrocaspia makarovi*, *Micromelania sp.* from gastropods belonging to molluscan fauna commonly found in Chaudian and Neoeuxinian levels in Black Sea, Caspian Sea and The Sea of Marmara were determined. Ostracod assemblages in Pontocaspian origin, namely *Amnicythère caspia*, *A. olivia*, *A. striatocostata*, *Tyrrhenocythere amnicola* and *Loxoconcha immodulata* were found. In addition, for the first time, fossil didemnid ascidian spicules, such as *Bonetia brevis*, *Micrascidites vulgaris*, *Micrascidites pauciradiatus*, *Rigaudia cf. multiradiata*, representing shallow marine environment and Late Pleistocene or later were determined. Also, *Campylodiscus echeneis*, *Epithemia adnata*, *Nitzschia commutata*, *N. vermicularis*, *Cocconeis placentula var. lineata* from diatom assemblage are the genera and species known from the Black Sea.

When the previous studies in the Gemlik Bay are compared, the presence and similarity of mollusc indicating the same age, presence of the molluscs and ostracods from Pontocaspian origin, suggest that there has been a connection of the İznik Lake between the Sea of Marmara and Black Sea during the recent time. Moreover, when considering the elevations and depths of the drilling sites in this study and the core sites in the Gemlik Bay as well as the Neoeuxinian level with mollusc there is ~125 to 130 m altitude difference. In the light of all available data, the present morphological feature of the İznik Lake is suggested to have formed by the Late Pleistocene tectonics in the region.

Keywords: Ostracoda, Mollusca, ascidian spicule, Diatome, İznik Lake

PALEONTOLOJİ VE EVRİM KURAMINA FELSEFİ BİR YAKLAŞIM

Sefer Örcen^a

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(orcensefer@gmail.com)

ÖZ

Organizma paleontolojisine karşı evrimsel paleontolojinin gelişimi, paleontologların evrim kuramına bakış açılarına farklı boyutlar getirmiştir. Paleobiyoloji devrimiyle birlikte 1975’li yıllardan sonra “çok miktarda fosil örneğiyle çalışma” gerekliliği gündeme gelmiştir. Kuramlara bağlı kazandığı pratik ile Paleontoloji’de “Kesintili Denge” ve “Tür Seçilimi” kavramları ön plana çıkmıştır. Bu kavramlar temelinde; “fosil kayıtlarının eksik olduğunu varsaymakla yetinmek yerine, eksik olanı analiz etme” anlayışı önem kazanmıştır. Bunu izleyen süreçte, makro evrim ile mikro evrim arasındaki ilişkiye indirgemeci yaklaşımla bakma düşüncesi, evrim kuramına ilişkin birçok sorunun sorulmasına olanak sağlamıştır. Paleontoloji’de radikal bir yorum olarak 1972’de ortaya çıkan “Kesintili Denge” modeliyle evrime bakış açısı, beklenti yaratan “tüm geçiş formlarına ilişkin fosillerin bulunması” nı aramanın anlamsız ve gereksiz olduğunu dile getirmiştir. Ortaya çıkan durum içinde, stratigraf paleontologların bu modele ilişkin senaryolarla kesintili değişimler ile tedrici değişimlerin birbirlerine oranla ne sıklıkta görülebileceklerini belirlemeleri gerekmektedir. Bilim felsefesi açısından (biyoloji ve jeoloji) evrimsel paleontolojinin; 1. Kesintili Denge ve gözlemin kuram yüklü oluşu, 2. Tür seçimi ve indirgemecilik, 3. Yönelimler ve ilerleme, 4. Tarihsel olumsuzluk olmak üzere dört ana konusunun tartışılması gerekmektedir. Bu felsefi bakışla; doğa bilimlerinde evrim kuramı bakımından yerkürenin oluşumundan günümüze yaşadığı beş büyük kitlesel yok oluş dönemleri sonrasında yaşanan adaptasyon yeniliklerini araştırarak yeni ipuçlarına varmak paleontologlar için önemli bir görev olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Paleontoloji, Evrim teorisi, Felsefe

A PHILOSOPHICAL APPROACH TO PALEONTOLOGY AND EVOLUTION THEORY

Sefer Örcen^a

^aYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van
(orcensefer@gmail.com)

ABSTRACT

In contrast to organism paleontology, development of evolutionary paleontology has changed the viewpoint of paleontologist. After 1975, with the paleobiology revolution, the necessity of “working on large quantity of fossil samples” came up. Paleontology gained practice as part of the theories, and in this period “punctuated equilibrium” and “species selection” concepts came into prominence. On the basis of these concepts, understanding of “focusing on analyzing deficiency in the fossil records” gained importance. Reductive interpretation of relationship between macro evolution and micro evolution has made questions possible about evolution theory. As a radical interpretation in Paleontology, “punctuated equilibrium” model, which emerged in 1972, reflected inessentiality of “finding out fossils with reference to all transition forms” and brought a new perspective to evolution. In this new situation, it’s required that stratigrapher paleontologists ought to identify prevalence of punctuated and gradual changes relatively. In terms of philosophy of science (biology and geology) four key issues of the evolution theory should be argued; 1- Punctuated equilibrium and observation based on theory, 2- Species selection and reductionism, 3- Tendencies and improvement, 4- Historical contingency. With this philosophical view, studying adaptation changes after five major aggregate extinctions during geological history of earth in the context of evolution theory in natural sciences and finding new clues are going to be important works for paleontologist.

Keywords: Paleontology, Evolution theory, Philosophy

ÇANKIRI, ÇORUM HAVZASI'NDAKİ OLİGOSEN YAŞLI DEV GERGEDANIN (PARACERATHERIUM, RHINOCEROTOIDEA, MAMMALIA) TANIMI, EVRİMİ VE PALEOCOĞRAFYASI

Neşe Oyal^a, Şevket Şen^b, Levent Karadenizli^c, Pierre Oliver Antoine^d,
Gerçek Saraç^a, Cemal Tunoğlu^e

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi 06520 Ankara, Türkiye

^bLaboratoire de Paléontologie du Muséum, CR2P-CNRS, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

^cMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı 06520
Ankara, Türkiye

^dInstitut des Sciences de l'Évolution, CC064 Université Montpellier 2 Place Eugène
Bataillon F-34095 Montpellier Cedex, France

^eHacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Genel Jeoloji
Ana Bilim Dalı, Beytepe, Ankara, Türkiye

(neseoyal@hotmail.com)

ÖZ

Türkiye’de ilk olarak Çankırı–Çorum havzasında keşfedilen ve günümüze dek bilinen en iri cüsseli kara memelisi olan dev gergedan “*Paraceratherium*”un ait olduğu Paraceratheriinae alt ailesine yönelik olarak 2010-2015 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünde bir doktora çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Paraceratheriinae alt ailesinin jeolojik zaman içindeki evrimi, paleocoğrafik dağılımı, sistematığı, Çankırı–Çorum havzası’nda yüzlek veren karasal çökellerin stratigrafik ve sedimantolojik özellikleri ile birlikte ortaya konmuştur.

Erişkin erkek “*Paraceratherium*’ların” omuz yüksekliği 5 metre’yi aşar ve ağırlıkları tahminen 10 tondan fazladır. Uzun boylarıyla yüksek ağaç ve bitkilerin yapraklarına, ince dallarına, sürgünlerine ve onların meyvelerine kolaylıkla ulaşarak beslenen dev gergedanların kafatası ve diş morfolojileri ile boyun uzunlukları beslenme özellikleriyle bağlantılı olarak evrilmiştir.

Kızılırmak Formasyonu’nda MTA ve Paris Tabiat Tarihi Müzesi ortak proje çalışması kapsamında Gözükızıllı (Delice, Kırkkale), Bağdatlı, Kavşut (Sungurlu, Çorum) bulgu yerlerinden elde edilen “*Paraceratherium*’un” farklı bireylerine ait üst dişler, yavru ve erişkin bir bireye ait alt çene, alt dişler ve etraf kemiklerinin ölçüm tabloları hazırlanıp detaylı sistematik tanımlamaları ve karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde “*Paraceratherium*” bulgularının dünyadaki diğer dev gergedan türleriyle aralarındaki benzerlikler ve farklılıklar belirlenerek fosil örneklerin geç Oligosen yaşlı yeni bir dev gergedan türüne ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Oligosen boyunca Moğolistan, Çin, Orta Asya ve Hint Yarımadası’nda yaygın olarak gözlenen dev gergedan buluntularına Balkanlar ve Gürcistan’da da rastlanmıştır. *Paraceratherium* (tip tür *P. bugtiense*, geç Oligosen, Pakistan) Asya’da Oligosen boyunca yaygın olarak gözlenmiştir. Balkanlar’daki Oligosen yaşlı formasyonlardan kısıtlı da olsa *Paraceratherium*’a ait örnekler tespit edilmiştir. Türkiye’de ise Çankırı–Çorum havzası ve Tuzluca, Iğdır’daki buluntular, dev gergedanların Oligosen boyunca Anadolu’da yaygın olarak yaşadıklarını ispat-

lamaktadır. *Paraceratherium* ve ortamda yaşayan diğer memeliler Hindistan yarımadası dahil Asya'da yaşayan akrabaları ile büyük benzerlikler taşımaktadır. Bu bize Oligosen'de Anadolu'nun orta ve güney Asya ile bağlantısı olduğunu ve benzer paleoortam ve iklim koşullarına sahip olduğunu göstermektedir.

Gerçekleştirilen çalışma, Oligosen devrinde Anadolu'da Çankırı-Çorum havzası'nda yaşamış dev gergedan "*Paraceratherium*"'un tanımı, evrimi ve paleocoğrafik dağılımına ilişkin Türkiye ve dünyadaki ilk doktora çalışması olması açısından dikkat çekicidir.

Anahtar kelimeler: Çankırı-Çorum Havzası, Dev gergedan, Kızılırmak Formasyonu, Geç Oligosen, *Paraceratherium*

**DESCRIPTION, EVOLUTION AND PALEO GEOGRAPHY
OF THE GIANT RHINOCEROS (PARACERATHERIUM,
RHINOCEROTOIDEA, MAMMALIA) FROM THE OLIGOCENE
OF THE ÇANKIRI-ÇORUM BASIN**

**Neşe Oyal^a, Şevket Şen^b, Levent Karadenizli^c, Pierre Oliver Antoine^d,
Gerçek Saraç^a, Cemal Tunoğlu^e**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Natural History Museum 06520
Ankara, Turkey

^bLaboratoire de Paléontologie du Muséum, CR2P-CNRS, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

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

^dInstitut des Sciences de l'Évolution, CC064 Université Montpellier 2 Place Eugène
Bataillon F-34095 Montpellier, Cedex, France

^eHacettepe University Faculty of Engineering Department of Geological Engineering
General Geology Division Beytepe, Ankara, Turkey
(neseoyal@hotmail.com)

ABSTRACT

Between 2010-2015, a doctorate thesis about first giant rhinoceros Paraceratherium (the largest land mammal that ever existed) discoveries in the Çankırı-Çorum Basin, Turkey, has been prepared by the senior author in the Hacettepe University Geological Engineering Department. This study explored systematic paleontology and evolution of the Paraceratheriinae subfamily, it's dispersal in time and space together with the stratigraphical and sedimentological properties of terrestrial sediments in the Çankırı-Çorum Basin.

Adult males of Paraceratherium are estimated to have been taller than 5 m at the shoulder and the weight estimates are more than 10 tonnes. Giant rhinoceros were huge browsers that easily fed on leaves, fruits, branches and twigs of high trees and shrubs. Their skull and tooth morphology and neck length evolved to be adapted to such a diet.

In the frame of a joint research project between MTA and Paris Natural History Museum, Paraceratherium specimens, such as upper cheek teeth, mandible of juvenile and adult individuals, lower cheek teeth and skeletal bones of several individuals have been recovered from different localities such as Gözükızılı (Delice, Kırıkkale), Bağdatlı and Kavşut (Sungurlu, Çorum) in the Kızılırmak Formation. Measurement tables of these specimens were prepared and detailed systematic definitions and comparisons were done. After these studies the resemblances and differences between Paraceratherium specimens from Turkey and the other giant rhinoceros specimens from other Asian and European localities were evidenced. As a result, the specimens from the Kızılırmak Formation were referred to a new species of late Oligocene aged Paraceratherium.

Giant rhinoceros are known during the Oligocene in Mongolia, China, Central Asia and Indian Subcontinent. Also, a few specimens have been reported from Georgia and Balkans. Pa-

raceratherium (type species *P. bugtiense*, late Oligocene, Pakistan) was widespread during the Oligocene in Asia and in a lesser extent in the Balkans. Giant rhinocerotoid remains in Turkey are discovered in the Çankırı-Çorum and Tuzluca (Iğdir) basins. This proves that they were widespread during the Oligocene in Anatolia. *Paraceratherium* and associated mammals have strong affinities with their Asian relatives (including the Indian subcontinent), indicating that during the Oligocene, Anatolia had strong connection with Central and South Asia and displayed similar paleoenvironments and climates.

This doctorate thesis on the giant rhinoceros from Çankırı-Çorum basin is the first study to be done in Turkey as well as in the world about the definition, evolution and paleogeographic dispersal of Paraceratherium.

Keywords: Çankırı-Çorum Basin, Giant Rhinocerotoid, Kızılırmak Formation, Late Oligocene, *Paraceratherium*

TRAKYA BÖLGESİ TERSİYER (PALEOJEN-NEOJEN) BİRİMLERİNİN STRATİGRAFİK VE MİKROPALAEONTOLOJİK İNCELENMESİ; KB TÜRKİYE

Ümit Şafak^a

^aÇukurova Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 01330

(usafak@cu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Trakya Bölgesi'nin KB'sı, GD'su ve Çatalca kesiminde yeralan Paleojen-Neojen istiflerinin konum, stratigrafik ve mikropaleontolojik özelliklerini incelemek ve korele edebilmek amacı ile yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda Eosen-Oligosen'den başlayan, Geç Miyosen-Pliyosen'e dek uzanan Senozoyik istiflerinde Eosen'de sığ deniz, Oligosen ve Geç Miyosen-Pliyosen'de brahik ve tatlısu koşullarının egemen olduğu gözlenmiştir.

KB Trakya'da Orta-Geç Eosen'de, Geç Eosen-Erken Oligosen'de, Erken-Geç Oligosen'de belirlenmiş ostrakod topluluğu; Edirne yöresi sondajlarında Geç Miyosen-Pliyosen'de ve Erken Oligosen'de; GD Trakya'da Oligosen'de, Geç Miyosen-Pliyosen'de; İstanbul/ Bakıröy Bölgesi'nde Geç Eosen-Erken Oligosen'de, Geç Miyosen'de zengin ostrakod topluluğu belirlenmiştir.

Bu bölgelerde bulunan ostrakod cinslerinden *Candona Heterocypris Eucypris* gibi göl, *Ilyocypris* gibi göl-lagün, *Cyprideis* gibi lagün, *Cytheromorpha* gibi lagün-litoral, *Xestoleberis* gibi lagün-neritik, *Schizocythere*, *Pokornyella*, *Grinioneis* gibi epineritik, *Echinocythereis* gibi neritik ortamı verirler.

Bu çalışma ile Trakya KB'sı, GD'su ve İstanbul çevresinde yapılmış çalışmalar gözden geçirilerek Trakya Bölgesi için Senozoyik genel konumu ve özellikle ostrakodlara dayalı fosil topluluğu irdelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Trakya, ostrakod, Eosen, Oligosen, Mio-Pliyosen, paleoortam

**STRATIGRAPHIC AND MICROPALAEONTOLOGICAL
INVESTIGATION OF TERTIARY (PALEOGENE-NEOGENE)
UNITS IN THRACE REGION; NW TURKEY**

Ümit Şafak^a

^aÇukurova University, Department of Geological Engineering, 01330

(usafak@cu.edu.tr)

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the location, stratigraphic and micropaleontological features of Paleogene-Neogene sequence in the NW- SE Thrace, especially located at the Çatalca part. The results of this study show that the Cenozoic sequence begins in the Eocene-Oligocene period and extends to until late Miocene-Pliocene, and were found to be dominant shallow sea in Eocene, brakish and freshwater condition in Oligocene and late Miocene- Pliocene.

The ostracoda assemblage identified is the Middle-Late Eocene, Late Eocene and Early Oligocene in NW Thrace; ostracoda-rich assemblage is determined as Late Oligocene and Early Miocene-Pliocene at the drilling in the Edirne region; Oligocene, Late Miocene-Pliocene in the SE Thrace; Late Eocene early Oligocene, late Miocene in the İstanbul/Bakırköy region.

The ostracoda species found in this region, such as Candona Heterocypris Eucypris lake, Ilyocypris lake-lagoon, Cyprideis lagoon, Cytheromorpha Lagoon- littoral, Xestoleberis lagoon- neritic, Schizocythere, Pokornyella, Grinioneis epineritic, Echinocythereis reflect neritic environment.

With this study, the previous studies were revised in NW-SE Thrace, around of İstanbul and discussed for the fossil assemblage based on ostracoda, and general location of Cenozoic sequence for Thrace region.

Keywords: Thrace, ostracoda, Eocene, Oligocene, Mio-Pliocene, paleoenvironment

MANAVGAT HAVZASI GEÇ MİYOSEN-ERKEN PLEYİSTOSEN ÇÖKELİMİNE İLİŞKİN YENİ NANNOPLANKTON, PLANKTİK VE BENTİK FORAMİNİFER VE ASCİDİAN FOSİL BULGULARINA DAYANAN YENİ STRATİGRAFİK YORUM

**Enis Kemal Sagular^a, Eda Aydemir^a, Gülin Yavuzlar^a, Nur Seçil Yüzgül^a,
Kubilay Uysal^a, Muhittin Görmüş^b, Ayşegül Yıldız^c, Erdal Koşun^d**

*^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta*

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara

^cAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray

^dAkdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

(eniskemal@gmail.com)

ÖZ

Önceki çalışmalarda, Manavgat havzasında bulunan Oymapınar Kireçtaşı (Langiyen), Geceleme (Langiyen-Serravaliyen) Formasyonu üzerine devamlı olarak çökeldiği belirlenen Karpuzçay Formasyonu'nun da Langiyen-Tortoniyen aralığında oluşan bir Neojen çökeli mi olduğu yorumlarına karşın; elde edilen yeni nannofosil, planktik ve bentik foraminifer ve ascidian bulguları farklı stratigrafik yorumları tartışmaya açmaktadır. Manavgat kuzeyi ve doğusunda farklı inceleme noktalarından alınan kayaç örneklerinde, %50-70 yeniden çökeltilmiş formların da katıldığı zengin bir nannoplankton, planktik-bentik foraminifer ve ascidian fosil topluluğu bulunmaktadır. Geceleme Formasyonu, NN5 (Langiyen-Serravaliyen), Karpuzçay Formasyonu ise NN15-16 (erken Geç Pliyosen) ve NN19 (Erken Pleyistosen) biyozonlarını veren nannofosil topluluklarını içermektedir. Bu bulgular, bölgede stratigrafik uyumsuz üç farklı çökelim döneminin bulunduğu na işaret etmektedir. Kayaç örneklerinde belirlenen planktik foraminifer kayıtları, Oligosen-Pleyistosen arasında değişen farklı stratigrafik düzeyleri ve bentik foraminifer verileri ise sığdan derin denize değişen farklı ortamları temsil etmektedir. Ayrıca Pliyo-Kuvaterner düzeylerinde yer yer sığ deniz/geçiş ortamını temsil eden fosil didemnid ascidian spiküllerine rastlanmıştır.

Bu yeni biyostratigrafik bulgular, bölgede Orta Miyosen'de çökelen Geceleme Formasyonu'nun üzerine gelen ve Serravaliyen-Tortoniyen yaşlı olarak bilinen denizel kırıntılı istifin (Karpuzçay Formasyonu), aslında erken Geç Pliyosen ve Erken Pleyistosen'de çökelen, sığ deniz özelliğine sahip uyumsuz iki farklı çökelim düzeyinden oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Ascidian, biyostratigrafi, foraminifer, Kuvaterner, Manavgat, nannofosil, Neojen

A NEW STRATIGRAPHIC INTERPRETATION RELATED TO LATE MIOCENE-EARLY PLEISTOCENE SEDIMENTATION OF THE MANAVGAT BASIN BASED ON NEW NANNOPLANKTON, PLANKTIC AND BENTIC FORAMINIFERA AND ASCIDIAN FOSSIL FINDINGS

Enis Kemal Sagular^a, Eda Aydemir^a, Gülin Yavuzlar^a, Nur Seçil Yüzgü^a, Kubilay Uysal^a, Muhittin Görmüş^b, Ayşegül Yıldız^c, Erdal Koşun^d

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

^bAnkara University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department,
Beşevler-Ankara

^cAksaray University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, Aksaray

^dAkdeniz University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, Antalya
(eniskemal@gmail.com)

ABSTRACT

New nannofossil, planctic and benthic foraminifera and ascidian fossil findings bring up new stratigraphic interpretations for discussion, which contrast with those of the previous studies suggesting that the Karpuzçay Formation is a Neogene deposit formed within the Langhian-Tortonian range, which has been determined to have deposited progressively on the Oymapınar Limestone (Langhian), Geceleme Formation (Langhian-Serravallian). A rich nannofossil, planctic-benthic foraminifer and ascidian fossil assemblages including 50-70 % of reworked species were found from the rock samples taken from different observation points from the north and east of Manavgat. The Geceleme Formation includes nannofossil assemblages representing nannofossil zone NN5 (Langhian-Serravallian), whereas the Karpuzçay Formation includes nannofossil assemblages representing NN15-16 (early Late Pliocene) and NN19 (Early Pleistocene) biozones. These findings signify the presence of three different stratigraphic discontinuous depositional periods. Planktic foraminiferal records identified from rock samples represent different stratigraphic levels ranging from Oligocene to Pleistocene and benthic foraminiferal data represent different environments from shallow to deep marine. Additionally fossil didemnid ascidian spicules, which represent shallow marine/littoral environment, were found in the Plio-Quaternary levels.

These new biostratigraphical findings demonstrate that the marine clastic sequence landing on the Geceleme Formation, which deposited in middle Miocene and is known to be of Serravalian-Tortonian age (Karpuzçay Formation), has essentially formed in two different discontinuous deposition levels with shallow marine characteristics in late Pliocene and early Pleistocene.

Keywords: Ascidian, biostratigraphy, foraminifer, Quaternary, Manavgat, nannofossil, Neogene

BALÇIKHİSAR İSTİFİ'NDE (ŞUHUT-AFYONKARAHİSAR, BATI ANADOLU) GEYİKDAĞI BİRLİĞİ'NİN GEÇ KRETASE PLANKTONİK FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ

Bilal Sarı^a, İsmail İşintek^a, Aslı Özkaymak^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi 35160 Buca, İzmir

^bAfyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ahmet Necdet Sezer Kampüsü 03200 Afyonkarahisar

(bilal.sari@deu.edu.tr)

ÖZ

Anatolid-Torid Bloğu'nun bir parçası olan Geyikdağı Birliği (Batı Anadolu) Balçıkhisar alanında (Şuhut-Afyonkarahisar) kalınlığı 1580 metreye ulaşan, Jura-Eosen yaşlı karbonat kayaların baskın olduğu istifler ile temsil edilir. 577 metre kalınlığındaki Üst Kretase istifi (Kocaçal Formasyonu'nun Akkıracı Kireçtaşı Üyesi) litoklastik-biyoklastik yokuş kireçtaşları (başlıca kabataş ve yüzertaş fasiyesleri=A Fasiyesi) ile planktonik foraminiferli pelajik kireçtaşlarının (başlıca çamurtaş ve vaketaşı fasiyesleri=B Fasiyesi) araldanmasından oluşur. Planktonik foraminiferler dayanımlı kireçtaşlarından hazırlanan 230 adet ince kesitten çalışılmıştır. Üst Kretase istifinin en alt bölümünde A Fasiyesi baskındır. Bu düzeylerde arakatıklar şeklinde yer alan seyrek planktonik foraminiferli B Fasiyesi'nde tek bir örnekte gözlenen *H. praehelvetica* geç Senomaniyen-erken Türoniyen yaşını işaret eder. İstifte daha üstte yer alan ve 73 metrelik kalınlığa ulaşan düzey (B Fasiyesi), çeşitlenmiş geç Türoniyen-Santoniyen yaşlı marginotruncanid ve dicarinellidler ile temsil edilir. 28 metre kalınlığındaki *D. asymetrica* menzil zonu bu düzeyin en üst bölümüne karşılık gelir (üst Koniasiyen-Santoniyen). A Fasiyesi'nin baskın olduğu, yaklaşık 300 metre kalınlığındaki stratigrafik düzey Santoniyen kireçtaşlarını ani bir sınırla üzerler. Biyoklastlar çoğunlukla rudist kavkı parçaları ve orbitoid foraminiferlerden (*Orbitoides* ve *Siderolites* gibi) oluşur. Yüzertaş ve kabataş fasiyeslerinin matriksinde *G. arca*, *G. bulloides*, *G. falsostuarti*, *G. mariei*, *G. ventricosa* gibi çift kareli globotruncanidler ve kalsisiferler oldukça seyrek olarak gözlenir. İstifte daha üstte, 413 ve 480 nolu örnekler arasında yer alan 153 metre kalınlığındaki düzey, oldukça bol planktonik foraminiferli çamurtaş ve vaketaşı fasiyesleri (B Fasiyesi) ile alttaki düzeyden ayrılır. Planktonik foraminifer toplulukları neredeyse tüm Kampaniyen-Maastrichtiyen globotruncanidlerini içerir. Maastrichtiyen türleri olarak bilinen *C. walfischensis* ve *Gt. pettersi* 416 nolu örnekte ilk kez gözlenir. *A. mayaroensis*'in 445 ve 479 nolu örneklerde sırasıyla ilk ve son görünüşü, 75 metre kalınlığındaki geç Maastrichtiyen yaşlı *A. mayaronesis* menzil zonunun alt ve üst sınırına karşılık gelir. *C. contusa*, *Gt. conica* ve *R. fructicosa* bu aralıkta gözlenen diğer geç Maastrichtiyen türleridir. Alt Maastrichtiyen'in kalınlığı 68 metredir. Üst Kretase istifini, Daniyen formlarına benzeyen, küresel local küçük planktonik foraminiferli kireçtaşları üzerler. Elde edilen veriler; platformun Balçıkhisar bölümünde pelajikleşmenin, Geyikdağı Birliği'nin güneyi (örn. Bey Dağları platformu) ile karşılaştırıldığında (geç Türoniyen-Koniasiyen) daha önce olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, tipik platform özellikleri taşımayan Balçıkhisar istifinin, Anatolid-Torid Bloğu'nun kuzey kenarında daha çok yokuş ve derin deniz kenarı fasiyesleri temsil ettiğini yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: biyostratigrafi, Geç Kretase, Geyikdağı Birliği, planktonik foraminifer

LATE CRETACEOUS PLANKTONIC FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY OF THE GEYİKDAĞI UNIT IN BALÇIKHİSAR SUCCESSION (ŞUHUT-AFYONKARAHİSAR, WESTERN ANATOLIA)

Bilal Sarı^a, İsmail İşintek^a, Aslı Özkaymak^b

^aDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Tınaztepe Yerleşkesi 35160 Buca, İzmir

^bAfyon Kocatepe University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Ahmet Necdet Sezer Kampüsü 03200, Afyonkarahisar
(bilal.sari@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Geyikdağı Unit (western Anatolia) is a part of the Anatolide-Tauride Block and is represented by an approximately 1580-m-thick Jurassic-Eocene carbonate dominated rocks in the Balçikhisar area (Şuhut-Afyonkarahisar). 577-m-thick Upper Cretaceous succession (Akkrac Limestone Member of Kocaçal Formation) comprises alternation of lithoclastic-bioclastic slope limestones (mainly rudstones and floatstones=Facies-A) and planktonic foraminifera-bearing pelagic limestones (mainly mudstones and wackestones=Facies-B). Planktonic foraminifera were studied on 230 thin sections prepared from indurated limestones. The lowermost part of the Upper Cretaceous succession is mainly dominated by Facies-A. A single occurrence of *H. praehelvetica* within rare planktonic foraminifera-bearing Facies-B, which is intercalated with Facies-A suggests a late Cenomanian-early Turonian age. Up in the section, a 73-m-thick interval (Facies-B) is represented by diverse late Turonian-Santonian marginotruncanids and dicarinelids. 28-m-thick *D. asymerica* range zone corresponds to the upper part of this interval (upper Coniacian-Santonian). An approximately 300-m-thick stratigraphical interval is dominated by Facies-A and sharply overlies the Santonian limestones. The bioclasts are mostly rudist fragments and orbitoid foraminifera (i.e. *Orbitoides* and *Siderolites*). Quite rare planktonic foraminifera, mainly double-keeled globotruncanids such as *G. arca*, *G. bulloides*, *G. falsostuarti*, *G. mariei*, *G. ventricosa* and calcispheres are observed within the matrix of floatstone and rudstone beds. The overlying 153-m-thick interval between samples 413 and 480 overlies bioclastic limestones and is represented by quite diverse planktonic foraminifera-bearing mudstones and wackestones (Facies-B). The diverse foraminiferal assemblages include almost all Campanian-Maastrichtian globotruncanids. Sample 416 is the first level including *C. walfischensis* and *Gt. pettersi*, which are known in Maastrichtian. The first and last occurrences of *A. mayaroensis* in samples 445 and 479 respectively draw the lower and upper boundaries of the 75-m-thick late Maastrichtian *A. mayaroensis* range zone. *C. contusa*, *Gt. conica* and *R. fructicosa* are the other late Maastrichtian taxa occurring within this interval. The lower Maastrichtian is 68-m-thick. The Upper Cretaceous succession is overlain by limestones with globular-chambered small planktonic foraminifera similar to Danian taxa. Obtained data show that; onset of pelagic deposition on the Balçikhisar part of the platform is older when compared to the southern part of the Geyikdağı Unit (i.e. Bey Dağları platform), which is late Turonian-Coniacian. Besides, the Balçikhisar sequence that does not present typical platform characteristics, corresponds to the slope and deep shelf margin facies on the northern edge of the Anatolide-Tauride Block.

Keywords: biostratigraphy, Geyikdağı Unit, Late Cretaceous, planktonic foraminifera

ÜST TRIYAS KARASAL DÖRTYAKLI BİYOSTRATİGRAFİSİ: FİTOZORLAR, DİNOZORLAR VE TÜRKİYE'DEKİ MUHTEMEL SAHALAR

Volkan Sarıgül^a

^a*Museum of Texas Tech University, Box 43191, Lubbock, Texas 79409, USA*

(volkansaurus@gmail.com)

ÖZ

Geç Triyas, küresel bir karasal biyostratigrafinin kurulmasına imkan veren en son süperkıta Pangea'nın nihai aşamasını temsil eder. Arkozorların, yani bütün Mesozoyik'in en seçkin dörtayaklı grubu olan "hükümdar sürüngenler" in, yüksek boyutsal ve taksonomik çeşitliliği Geç Triyas karasal dörtayaklı direyinin en göze çarpan unsurudur. Timsaha benzer bir dış görünümüne sahip olan fitozorlar, geleneksel olarak arkozorlar içerisinde değerlendirilirler ve Üst Triyas karasal dörtayaklı biyostratigrafisi fitozor topluluk zonlarına göre tanzim edilir. Fitozor fosilleri özellikle Lavrasya ve Hindistan'ın Üst Triyas çökellerinde yaygındır, ancak şaşırtıcı olarak Güney Amerika'nın aynı döneme ait çökellerinde son derece az bulunur. Bunun yerine Güney Amerika, arkozorların en meşhur grubu olan dinozorların ortaya çıkmasındaki payı ile dikkat çeker. Bugüne kadarki en eski tartışmasız dinozor fosilleri Arjantin'in üst Karniyen'e ait olan Ischigualasto Formasyonu'ndan elde edilmiştir. Kertenkelekalçalılar ve Kuşkalçalılar olarak iki temel gruba ayrılan dinozorların yaşam alanının geç Karniyen ve erken Noriyen süresince Güney Amerika'yla sınırlı olduğu, ve bu durumun en azından kertenkelekalçalı dinozorların küresel bir dağılım gösterdikleri geç Noriyen ve Resiyen'e kadar da değişmediği düşünülmektedir.

New Mexico eyaletinin doğusu ile Teksas eyaletinin batısında yüzeylenen ve Üst Triyas akarsu ve göl çökellerinden oluşan Dockum (Dakım okunur) Grubu'nda yapılan güncel çalışmalar, bu bölgedeki dinozorların, dinozorumsu akrabalarıyla beraber, önceden varsayılanın aksine çok daha bol ve çeşitli olduklarını, ve bölgedeki en eski dinozor fosillerinin Noriyen'in başlangıcına yakın bir zamana tarihlenebileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, erken dönem dinozorlarının Kuzey Amerika'ya sanılandan daha erken bir zamanda ulaştıklarını gösterecektir. Kuzey Amerika ile Güney Amerika'nın geç Karniyen ve erken Noriyen karasal dörtayaklı direylerinin belirleyici elemanları birbirinden farklı olduğundan, Dockum'ın erken dönem dinozorları bu zaman aralığı için iki kıta arasında doğrudan bir korelasyon sağlayabilecek ortak unsuru da teşkil edebilir. Dahası, Afrika ve Hindistan'daki bu döneme ait diğer dinozor keşifleri ise dinozorların ilk baştan beri küresel bir dağılıma sahip olduklarına işaret ediyor olabilir. Aynı dönemin diğer karasal dörtayaklılarında olduğu gibi, erken dönem dinozorlarının dünya üzerindeki dağılımları da fizyolojik, coğrafi ve iklimsel konularda çıkarımlar yapabilmeye imkan sağlamaktadır.

Geç Triyas karasal dörtayaklıları Türkiye'de kapsamlı olarak çalışılmamıştır. Bu durumun nedeni bilinen Üst Triyas karasal çökellerinin azlığı ve buna bağlı bilimsel ilgisizliktir. Çenger Formasyonu (GB Türkiye) içerisindeki, aralarında bazı fitozor parçaları, boyutlarından dolayı bir dinozora ait olabileceği düşünülen birkaç tanımlanamaz kemik parçası ve belli sayıda akciğerli balık pulları bulunan, kötü korunmuş kimi iskelet parçaları bugüne kadarki yegane keşiflerdir. Yüzeysel olarak Permiyen ile Jura arasında yaşlandırılmış olan Türkiye'deki ilave muhtemel sahaların durumları ise ileriki aşamalarda tetkik edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Karniyen, Noriyen, karasal dörtayaklı biyostratigrafisi, fitozor, dinozor

UPPER TRIASSIC LAND TETRAPOD BIOSTRATIGRAPHY: PHYTOSAURS, DINOSAURS AND PROSPECTING FIELDS IN TURKEY

Volkan Sarıgül^a

^aMuseum of Texas Tech University, Box 43191, Lubbock, Texas 79409, USA
(volkansaurus@gmail.com)

ABSTRACT

Late Triassic represents the final phase of Pangaea, the last supercontinent which enables to establish a global terrestrial biostratigraphy. The Late Triassic land tetrapod fauna is characterized by the high disparity and diversity of archosaurs, namely the “ruling reptiles” which are the most distinguished tetrapod group of the whole Mesozoic Era. Resembling to crocodiles in appearance, phytosaurs are traditionally considered as an archosaurian clade and the Upper Triassic land tetrapod biostratigraphy is based on phytosaur assemblage zones. Phytosaur fossils are especially abundant in the Upper Triassic deposits of Laurasia and India, but surprisingly inadequate in the coeval deposits of South America. Instead, South America is notable for giving rise to dinosaurs, the most famous group of archosaurs, where the oldest unequivocal fossils so far are collected from the upper Carnian Ischigualasto Formation of Argentina. Despite the two major groups of Saurischia and Ornithischia initially appeared, dinosaurs are thought to be restricted in South America during late Carnian and early Norian before the unassailable global dispersal of dinosaurs, at least of saurischians, in late Norian-Rhaetian.

Recent works on the Dockum Group, an Upper Triassic fluvio-lacustrine sequence exposed in eastern New Mexico and western Texas, displayed that the dinosaurs of this region, together with their dinosauromorph relatives, are more abundant and diverse than previously thought and their fossil record possibly dates back to earliest Norian. This situation will indicate an earlier dinosaur arrival to North America. The early dinosaurs of Dockum also appear as promising common elements between North America and South America to establish a direct biocorrelation for late Carnian-early Norian interval, since the marker elements of the land tetrapod fauna of each continent was rather different during that time. Moreover, coeval dinosaur findings in Africa and India suggest that the dinosaurs might have achieved a global dispersal from the very beginning. The dispersal patterns of early dinosaurs as well as other late Triassic land tetrapods also have physiologic, geographic and climatic implications.

Late Triassic land tetrapods are not extensively studied in Turkey. It is based on the scarcity of hitherto known Upper Triassic terrestrial outcrops and related lack of interest. A set of poorly preserved skeletal elements are discovered in the Çenger Formation (SW Turkey) so far, including some phytosaur remains, few unrecognizable bone fragments are inferred to be dinosaurian due to their large size and a number of lungfish scales. Additional prospecting terrestrial fields of Turkey that are tentatively dated Permian to Jurassic will be evaluated in the future.

Keywords: Carnian, Norian, land tetrapod biostratigraphy, phytosaur, dinosaur

TRAKYA HAVZASI'NDA (KB TÜRKİYE) EOSEN/ OLİGOSEN (E/O) YOK OLUŞ SINIRI CİVARLARINDA GEÇ PRIABONİYEN İRİ BENTİK FORAMİNİFERLER TOPLULUĞU (İBF) VE STRATİGRAFİK ÖNEMİ

A. Osman Yücel^a

^a*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maden Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa/
İstanbul 34469, Türkiye
(aliosmanyucel@gmail.com)*

ÖZ

Eosen/Oligosen sınırı global olarak bir yok oluş dönemine karşılık gelmektedir. Bir çok nummulitid grubu (Nummulites, Heterostegina, Spiroclypeus, Assilina ve Operculina cinsi) ve tüm orthophragminidler ve diğer stratigrafik olarak önemli bazı gruplar bu sınır dolaylarında yok olmuşlardır. Yok oluş hemen öncesi iri bentik foraminifer gruplarını (İBF) sığ-denizel sistemlerde kayıt etmek bu toplulukların nadir olarak bulunması nedeniyle oldukça zordur. Trakya Havzası, Bartoniyen ve Priaboniyen dönemlerinde sığ-denizel karbonatların çökelişi ve içerdikleri iri bentik foraminiferlerin kaydı ve bunların zaman ve mekan çerçevesinde çalışmaları için Batı Tetis'de önemli bir havzadır. Bu kapsamda Trakya havzası kuzeyinde Karaburun bölgesinde (İstanbul 40 km kuzeyi) mostra veren Soğucak Formasyonu'nun sığ bentik zonu (SBZ) 20' yi temsil eden (Geç Priaboniyen) nummulitid ve orthophragminidleri tanımlanmıştır. Erken Oligosen yaşlı marınların altında, Soğucak Formasyonu karbonatlarının çökelişinin durduğu seviyenin 10 cm altındaki örnekte Heterostegina, Spiroclypeus, Discocyclina, Astero-cyclina, Operculina ve Nummulites spp. grupları bulunmaktadır. Bunların içinde Heterostegina gracilis ve Spiroclypeus carpaticus çok bol olarak Astero-cyclina stellata ve Operculina ex. gr. gomezi ile beraber bulunmaktadır. Diğer Priaboniyen heterostegina gruplarının (H. reticulata grubu) bu seviyelerde bulunmaması bu grupların Tetis'de SBZ 20'de varlıkları hakkında halen çok güvenilir bir veri olmaması açısından önemlidir. Bu çalışma H. reticulata grubunun bu dönemde yok olduğunu ve yerini H. gracilis' in aldığını göstermektedir. Bu çalışmada ayrıca H. gracilis ve S. carpaticus grupları üzerine morfolojik bir çalışma yaparak sonuçlarımızı daha önceden Tetis'de farklı lokalitelerden elde edilmiş verilerle kıyasladık.

Anahtar kelimeler: İri bentik foraminifer (İBF), Priaboniyen, SBZ 20, Trakya Havzası, morfolojik

THE SIGNIFICANCE OF THE LATEST PRIABONIAN LARGER BENTHIC FORAMINIFERAL (LBF) ASSEMBLAGE PREDATING THE EOCENE/OLIGOCENE (E/O) EXTINCTION IN THRACE BASIN (NW TURKEY)

A. Osman Yücel^a

^aDepartment of Geological Engineering, Faculty of Mines, İstanbul Technical University, Ayazağa, İstanbul 34469, Turkey
(aliosmanyucel@gmail.com)

ABSTRACT

The Eocene-Oligocene boundary corresponds to one of the most significant extinction event globally. Many groups of the nummulitids (e. g. *Nummulites*, *Heterostegina*, *Spiroclypeus*, *Assilina* and *Operculina*), all orthophragminid lineages and other stratigraphically significant taxa disappeared at this boundary. The characterization of pre-extinction LBF fauna is difficult in shallow marine systems because of rare records of such assemblages immediate to the extinction level. Thrace Basin is unique in the development of shallow-marine Bartonian-Priabonian carbonates preserving a reasonably good record of LBF that permit the study of LBF assemblages in time and space components. Here, we introduce a unique assemblage of nummulitids and orthophragmids from the Soğucak Formation characterizing the shallow benthic zone (SBZ) 20 in the latest Priabonian times in Karaburun region (40 km north of İstanbul). The LBF assemblage, just below the Lower Oligocene beds, about 10 cm below the top of carbonate development of Soğucak Formation contains *Heterostegina*, *Spiroclypeus*, *Discocyclus*, *Asterocyclus*, *Operculina* and *Nummulites* spp. Among these, the dominating taxa are *Heterostegina gracilis* and *Spiroclypeus carpaticus* associated with *Asterocyclus stellata* and *Operculina* ex. gr. *gomezi*. The absence of other Priabonian heterosteginid taxa, such as *H. reticulata* lineage is important since the occurrence of this stratigraphically important group in SBZ 20 of Western Tethys is uncertain. Our work suggests that *H. reticulata* lineages may have become extinct much before the E/O boundary and that *H. gracilis* replaced the *H. reticulata* lineage in latest Priabonian times in Western Tethys. We carried out a morphometric study to characterize *H. gracilis* and *S. carpaticus* lineages and compare the results with the previous data in Tethys.

Keywords: Larger benthic foraminifera (LBF), Priabonian, SBZ 20, Thrace Basin, morphometry

PALEONTOLOJİ VE BİYOSTRATİGRAFİ
Paleontology and Biostratigraphy

Posterr/Posters

VAN FORMASYONU (AKIN KÖYÜ, VAN) MİKROFASIYES ÖZELİKLERİ

Elvan Demirci^a, Çetin Yeşilova^b, Sefer Örçen^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van

^bYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

(cetinyesilova@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, Van İli doğusunda bulunan Akın Köyü dolayında yüzeyleyen Alt - Orta Miyosen zaman aralığında çökelmiş Van Formasyonun mikrofasiyes özellikleri incelenmiştir. Bu bağlamda Van Formasyonundan alınan örnekler paleontolojik ve petrografik olarak incelenmiştir. Yapılan laboratuvar ve arazi incelemeleri sonucunda bölgenin Alt - Orta Miyosen paleocoğrafyasına bir yaklaşım sağlanmıştır.

İnceleme alanında yüzeyleyen Van Formasyonu'ndan Van İli doğusunda bulunan Akın Köyü ve Bekirtepe iki adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. İnceleme alanında yapılan arazi çalışmalarından sonra gerçekleştirilen laboratuvar çalışmaları sonucunda, Van Formasyonu 6 mikrofasiyeye ayrılmıştır. Bu mikrofasiyesler şunlardır; 1) Kırmızı algli – bentik foraminiferli istiftaşı fasiyesi, 2) Mercanlı , kırmızı algli – bentik foraminiferli vake - istiftaşı fasiyesi, 3) Mercanlı , kırmızı algli – bentik foraminiferli istiftaşı fasiyesi, 4) Kumlu, kırmızı algli - bentik foraminiferli vake - istiftaşı fasiyesi, 5) Mercanlı, bryozoalı bağlamtaşı fasiyesi (yama resifi), 6) *Miogypsina - Lepidocyclina*'lı istiftaşı fasiyesi

Belirlenen bu mikrofasiyeslerle Van Formasyonunun paleocoğrafyasına ışık tutulmaya çalışılmıştır. Arazi gözlemleri ve mikrofasiyes incelemelerindeki bulgular, Van Formasyonu karbonatlı istifinin, yama resiflerinin geliştiği, kırmızı alglerin ve bentik foraminiferlerin yayılım gösterdiği platform merkezinden, havza ortamına değin değışen ortamlarda oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Van formasyonu, mikrofasiyes, Akın Köyü, paleocoğrafya

MICROFACIES CHARACTERISTICS OF THE VAN FORMATION (AKIN VILLAGE, VAN)

Elvan Demirci^a, Çetin Yeşilova^b, Sefer Örçen^b

^aYüzüncü Yıl University, Institute of Natural and Applied Sciences, Van

^bYüzüncü Yıl University, Department of Geological Engineering, Van
(cetinyesilova@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, microfacies characteristics of the Van formation (exposed around Akın village at the north of Van city) were studied. In this context, samples collected from the Van formation were examined in paleontological and petrographical senses. Laboratory and field studies enabled to create an approach for Early-Middle Miocene paleogeography of the region.

Two stratigraphic sections were measured from the Van formation exposed in the study area. These sections were measured around Akın and Bekirtepe villages which are located at the east of Van city. Based on the laboratory studies completed after the field studies, six microfacies belonging to the Van Formation were determined. These are: 1) Packstone facies with benthic foraminifera and red algae, 2) Wacke-Packstone facies with coral, red algae and benthic foraminifera, 3) Packstone facies with coral, red algae and benthic foraminifera, 4) Sandy wacke-packstone facies with red algae and benthic foraminifera, 5) Boundstone facies with bryozoa and coral (patch reef), 6) Packstone facies with Miogyopsina and Lepidocyclusina.

Paleogeographic evolution of the Van formation was tried to be clarify by these microfacies determined under the concept of the study. Field observations and laboratory studies indicate that the Van Formation was deposited in a region covering both (1) platform center in which patch reefs were developed and benthic foraminifers were widely observed and (2) basin environment.

Keywords: *Van Formation, microfacies, Akın Village, paleogeography*

ÇANKIRI-ÇORUM HAVZASI'NDAKİ YENİ EOSEN-OLİGOSEN FOSİL BULGULARI VE BUNLARIN HAVZA STRATİGRAFİSİNDEKİ ÖNEMİ

Neşe Oyal^a, Müjde Gürsoy^a, İbrahim K. Ertekin^a, Levent Karadenizli^b,
Sevilay Sürekçi^a

^aMTA Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi Paleontoloji Birimi Üniversiteler mh.
Dumlupınar Blv. No:139 06800 Çankaya, Ankara

^bMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdüleri Dairesi, Üniversiteler mh. Dumlupınar Blv. No:139
06800 Çankaya, Ankara
(neseoyal@hotmail.com)

ÖZ

2015 yılında MTA Tabiat Tarihi Müzesi bünyesinde gerçekleştirilen “Türkiye'nin Oligosen Stratigrafisi ve Paleocoğrafyası” projesi kapsamında Kırıkkale, Çankırı ve Çorum çevresinde prospeksiyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar esnasında Kırıkkale (Kavak), Çankırı (Kemalli), Çorum (Kavşut, Bağdatlı, Çadırhöyük, Sarıkaya, Tirkeş, Karaçay, Dodurga) lokalitelerinde stratigrafik kesit ölçümleri yapılmıştır. Eosen ve Oligosen yaşlı seviyelerden dev gergedan (*Paraceratherium*)'a ait omurgalı örnekler, balık fosilleri, gastropoda, bivalvia sınıfına ait omurgasız örnekler tespit edilmiştir.

Orta Anadolu'nun önemli havzalarından biri olan Çankırı-Çorum Havzası'nda ofiyolitik temel üzerinde Paleosen'den Pliyosen'e kadar kesintisiz tortul birikimine sahip bir istif bulunmaktadır. Bu istifte Geç Eosen'e kadar denizel, sonrasında denizin çekilmesiyle karasal fasiyesler gelişmiştir.

Bölgede çalışılan formasyonlardan Orta Eosen yaşlı Kocaçay Formasyonu'ndan Gastropoda sınıfına ait *Campanile leymeriei* (d' Archiac, 1822), *Trochus (Tectus) aulacophorus* (Cossmann & Pissarro, 1903), *Velates perversus* (Gmelin, 1791), *Odostomia lignitarum* (Deshayes, 1861), *Syrnola conulus* (Cossmann, 1888), *Cepatia cepacea* (Lamarck 1804), *Graphis eocenica* (de Boury, 1887), *Terebellum (Seraphs) sopitum* (Solander in Brander, 1766), *Opalia* sp. ve Bivalvia sınıfına ait *Pycnodonte (Gigantostrea) gigantea* (Solender, 1766), *Spondylus eocenus* (Leymerie, 1878), *Venericardia* sp., *Chlamys* sp., olmak üzere toplam 13 türün tanımlaması yapılmıştır. Ortamın sığ denizel, organik karbonat -kırıntılı kıyı fasiyesi özellikleri gösterdiği tespit edilmiştir.

Oligosen yaşlı karasal Kızılırmak Formasyonu'nda gelmiş geçmiş en büyük kara memelisi olan *Paraceratherium*'a ait omur kemikleri, kaburga kemikleri, kürek kemiği, pazu kemiği, radius (ön kol kemiği), bilek kemikleri, ayak kemikleri, femur (uyluk kemiği), tıbya (kaval kemiği), fibula (iğne) kemiği, topuk kemiği, parmak kemiği vb. örnekler bulunmuştur. Örnekler yeni bir dev gergedan türünü (*Paraceratherium* sp.nov.) işaret etmektedir. Çorum Dodurga'da özel bir kömür işletmesinde yapılan prospeksiyon çalışmalarında ise Eosen yaşlı balık fosilleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eosen, Oligosen, Gastropoda, Bivalvia, Dev Gergedan, Çankırı-Çorum Havzası

NEW EOCENE-OLIGOCENE FOSSIL DISCOVERIES FROM ÇANKIRI-ÇORUM BASIN AND THEIR SIGNIFICANCE IN THE BASIN STRATIGRAPHY

**Neşe Oyal^a, Müjde Gürsoy^a, İbrahim K. Ertekin^a, Levent Karadenizli^b,
Sevilay Sürekçi^a**

^aMTA General Directorate of Mineral Research and Exploration, Natural History Museum
Üniversiteler mh. Dumlupınar blv. No:139 06800 Çankaya, Ankara

^bMTA General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological
Research, Üniversiteler mh. Dumlupınar blv. No:139 06800 Çankaya, Ankara

(neseoyal@hotmail.com)

ABSTRACT

In 2015, some geological investigations have been done around Kırıkkale, Çankırı and Çorum in the scope of the project "The Oligocene Stratigraphy and Paleogeography of Turkey" carried out by the MTA Natural History Museum. During the investigations some stratigraphic sections were measured at the localities Kırıkkale (Kavak), Çankırı (Kemalli) and Çorum (Kavşut-Bağdatlı-Çadırhöyük-Sarıkaya-Tirkeş-Karaçay-Dodurga) and many giant rhinoceros (*Paraceratherium*) fossils, some fish fossils, gastropod and bivalve fossils were gathered along the Eocene-Oligocene intervals.

A sequence with an uninterrupted sediment accumulation from Paleocene to Pliocene is present on the ophiolitic basement in Çankırı-Çorum basin, which is one of the important basins in Central Anatolia. In this sequence, marine facies has developed until Late Eocene and continental facies predominates after the regression of the ocean.

A total number of 13 species as *Campanile leymeriei* (d'Archiac, 1822), *Trochus* (*Tectus*) *aulacophorus* (Cossmann & Pissarro, 1903), *Velates perversus* (Gmelin, 1791), *Odostomia lignitarum* (Deshayes, 1861), *Syrnola conulus* (Cossmann, 1888), *Cepatia cepacea* (Lamarck 1804), *Graphis eocenica* (de Boury, 1887), *Terebellum* (*Seraphs*) *sopitum* (Solander in Brander, 1766), *Opalia* sp. in the class *Gastropoda* and *Pycnodonte* (*Gigantostrea*) *gigantica* (Solander, 1766), *Spondylus eocenus* (Leymerie, 1878), *Venericardia* sp., *Chlamys* sp. in the class *Bivalvia* are described from the Middle Eocene Kocaçay Formation. Environment was defined as shallow marine and carbonate organo-detrital shore facies.

Vertebrates, rib bones, scapula, humerus, radius specimens, carpals, metacarpals, femur, tibia, fibula, calcaneus, phalanx specimens of *Paraceratherium*, which is the largest land mammal that ever existed, were gathered from the late Oligocene Kızılırmak Formation. All these specimens belong to a new giant rhinoceros specimen (*Paraceratherium* sp.nov.). During the geological investigations Eocene aged fish fossils were also found from a coal mine in Çorum, Dodurga.

Keywords: Eocene, Oligocene, *Gastropoda*, *Bivalvia*, Giant Rhinoceros, Çankırı-Çorum Basin

DOĞU PONTİLER’İN (GİRESUN, KD TÜRKİYE) VOLKANO- SEDİMANTER SERİLERİ İÇİNDE YER ALAN KRETASE OKYANUSAL KIRMIZI KATMANLARININ (KOKK) PLANKTONİK FORAMİNİFERLERİ

Bilal Sarı^a, Raif Kandemir^b, Faruk Aydın^c, Simge Oğuz^c, Rasim Başer^c,
Cüneyt Şen^c, Abdurrahman Dokuz^d

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe
Yerleşkesi, 35160, Buca-İzmir

^bRecep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
53000, Rize

^cKaradeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon

^dGümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane
(bilal.sari@deu.edu.tr)

ÖZ

Doğu Pontidler’in (KD Türkiye) Üst Kretase istifleri baskın olarak, bol planktonik foraminiferli Kretase Okyanusal Kırmızı Katmanları (KOKK) içeren kalın (2000 metreye ulaşan) volkano-sedimanter seriler ile temsil edilir. Giresun alanındaki kırmızı katmanlar pelajik kireçtaşlarından yapıldır ve volkano-sedimanter serileri yaşlandırabilecek tek paleontolojik veri kaynağı olması açısından önemlidir. Giresun alanında volkano-sedimanter istifler alttan üste, Çatak, Kızılkaya, Çağlayan, Tirebolu ve Tonya formasyonlarının yapıldır. Altta yer alan üç formasyon, planktonik foraminiferli kırmızı kireçtaşı arakatıkları şeklinde sekiz ayrı düzey içerir. Bu düzeyler baskın olarak karbonat çamurtaşı ve vaketaşı tortullaşma dokusu ile temsil edilir. Çatak Formasyonu’nda kalınlıkları 0.7 m, 7.71 m ve 34.35 m olan üç kireçtaşı düzeyi gözlenmiştir. Kızılkaya Formasyonu’da kalınlıkları 28.75 m ve 18.80 m olan iki düzey, Çağlayan Formasyonu’nda ise kalınlıkları 7.5 m, 5 m ve 21.79 m olan üç ayrı düzey gözlenmiştir. Planktonik foraminiferler bu sekiz düzeyden derlenen 295 kireçtaşı örneğinin ince kesitlerinden çalışılmıştır. Kireçtaşı düzeylerinin planktonik foraminifer toplulukları, oldukça bol ve çeşitlenmiş, ortaç, fakir ve oldukça fakir arasında değişmektedir. Elde edilen planktonik foraminifer toplulukları, dicarinellidlerin eşlik ettiği, çift kareli marginotruncanidlerin baskınlığı ile simgeselir. Inoseramid prizmaları belirli düzeylerde yoğunlaşmıştır. *Globotruncana linneiana* (d’Orbigny), *Dicarinella asymetrica* (Sigal), *D. concavata* (Brotzen), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *M. marginata* (Reuss), *M. paraconcovata* Porthault, *M. pseudolinneiana* Pessagno, *M. sinuosa* Porthault and *M. tarfayaensis* (Lehmann) türlerinin baskın olduğu planktonik foraminifer toplulukları neredeyse tüm düzeylere gözlenmektedir. Stratigrafik olarak en altta yer alan düzeyden alınan çok sayıda örnekte *D. asymetrica*’nın gözlenmesi en yaşlı seviyelerin geç Koniasiyen-Santoniyen yaşlı olduğunu gösterir. Ayrıca, üzerleyen tüm yedi düzeyde de marginotruncanidlerin gözlenmesi, bu düzeylerin geç Koniasiyen’den daha yaşlı, Santoniyen’den daha genç olamayacağını gösterir.

Anahtar kelimeler: Doğu Pontidler, Koniasiyen-Santoniyen, Kretase Okyanusal Kırmızı Katmanları (KOKK), planktonik foraminifer

Bu çalışma 112Y365 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

PLANKTONIC FORAMINIFERA OF THE CRETACEOUS OCEANIC RED BEDS (CORBS) WITHIN THE VOLCANO-SEDIMENTARY SERIES FROM THE EASTERN PONTIDES (GİRESUN, NE TURKEY)

**Bilal Sarı^a, Raif Kandemir^b, Faruk Aydın^c, Simge Oğuz^c, Rasim Başer^c,
Cüneyt Şen^c, Abdurrahman Dokuz^d**

^aDokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Tınaztepe Yerleşkesi, 35160, Buca-İzmir

^bRecep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Engineering, Department of Geological
Engineering, 53000, Rize

^cKaradeniz Teknik University, Faculty of Engineering, Department of Geological
Engineering, 61080, Trabzon

^dGümüşhane University, Faculty of Engineering, Dep. of Geological Eng., Gümüşhane
(bilal.sari@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Upper Cretaceous successions in the Eastern Pontides (NE Turkey) are mainly represented by thick (up to 2000m) volcano-sedimentary series which include Cretaceous Oceanic Red Beds (CORBs) with abundant planktonic foraminifera. These red beds in the Giresun area are made up of pelagic limestones and are important as they are unique paleontological data source to date the volcano-sedimentary series. The Upper Cretaceous volcano-sedimentary successions in the Giresun area comprise from bottom to top, Çatak, Kızılkaya, Çağlayan, Tirebolu and Tonya formations. The lower three formations include eight different levels of planktonic foraminifera-bearing red limestone interlayers, which are represented mainly by carbonate mudstone and wackestone depositional texture. 0.7-m, 7.71-m and 34.35-m-thick three limestone levels were observed within the Çatak Formation. The Kızılkaya Formation includes 28.75-m and 18,80-m-thick two levels, while the Çağlayan Formation comprises 7.5-m, 5-m and 21.79-m-thick three levels. Planktonic foraminifera were studied from thin sections of 295 limestone samples collected from that eight limestone levels. Planktonic foraminiferal content of these limestone levels varies from quite abundant and diverse assemblages to moderate or poor to rather poor assemblages. The planktonic foraminifera obtained are represented by dominance of double-keeled marginotruncanids, which are associated with dicarinellids. Inoceramid prisms are concentrated in certain beds. The planktonic foraminifera assemblages dominated by *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *D. asymetrica* (Sigal), *D. concavata* (Bro-tzen), *M. coronata* (Bolli), *M. marginata* (Reuss), *M. paraconcavata* Porthault, *M. pseudolin-neiana* Pessagno, *M. sinuosa* Porthault and *M. tarfayaensis* (Lehmann) are observed through almost all levels. Presence of *D. asymetrica* in many samples from the lowermost stratigraphic level suggests that the age of the older level is late Coniacian-Santonian. Furthermore, presence of marginotruncanids in overlying all seven levels also suggests that the age of these levels should not be older than late Coniacian and should not be younger than Santonian.

Keywords: Coniacian-Santonian, Cretaceous Oceanic Red Beds (CORBs), eastern Pontides, planktonic foraminifera

This study was supported by TÜBİTAK Grant no.112Y365

PETROL JEOLJİSİ
Petroleum Geology

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

ISPARTA GÜNEYİNDEKİ KAYA BİRİMLERİNİN PETROL OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI (GB-TÜRKİYE)

İbrahim İbrahim Abubakar^a, Fuzuli Yağmurlu^a

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 32260, Isparta
(ibrahimabubakarib@gmail.com)

ÖZ

Çalışma alanı GB-Türkiyede Isparta Açısı olarak bilinen bir coğrafik yapının apeks bölgesindeki Kışla Köyü ile Yazır Köyü (Isparta – Burdur) arasında yer almaktadır. Sahada otokton ve allokton birimler gözlenir. Kretase – Jura yaşlı, Beydağları kireçtaşları ile Akitanıyen yaşlı Yazır kireçtaşları ve Burdigaliyen yaşlı Ağlasun formasyonu bölgenin en önemli otokton kaya birimlerini oluşturur. Bunların tümü, yörede Pliyo-Kuvaterner yaşlı Gölçük volkanitleri ve Kuvaterner yaşlı güncel sedimanlar tarafından üzerlenmektedir. Çalışma bölgesinde yer alan allokton birimler, Antalya naplarına ait Isparta Çay Formasyonu ile bunlara eşlik eden ofiyolitik kayalardan oluşur. Yörede Ağlasun Formasyonunu üzerine bindirmeli bir dokanak ile gelen, Eosen yaşlı Isparta Filişi (Kayıköy Formasyonu), çalışma bölgesinin diğer önemli allokton birimini oluşturur.

İnceleme alanında yer alan bu birimlerin yayılımları ve birbirleri ile olan dokanak özellikleri incelenerek bölgenin yer altı jeolojik yapısı ortaya çıkarılmıştır. Çalışma alanında geniş yayılım gösteren ve organik maddece zengin özellik sunan Yazır ve Ağlasun Formasyonları bölgenin en önemli petrol anakayasası niteliğindeki kaya birimleridir. Diğer taraftan resifal özellikteki Yazır kireçtaşları içerdiği yaygın gözenekli yapısı ile yörenin en önemli hazne kaya özelliğine sahip birimini oluşturur.

Örnekler üzründe yapılan petrografik incelemeler sonucunda, Yazır kireçtaşlarının daha çok bağlamtaşı ve istiftaşı özelliğine sahip oldukları saptanmıştır. Benzer şekilde, Beydağları kireçtaşları vaketaşı ve çamurtaşı olarak sınıflandırılmıştır. Ağlasun formasyonu içindeki kumtaşları büyük bölümü ile felspatik litarenit ve litarenitten oluşmaktadır. Bölgede hazne kaya özelliği gösteren Yazır kireçtaşları ortalama olarak % 10 ile % 16.4 mertebesinde gözeneklilik içerir. Bu kireçtaşındaki gözeneklerin büyük bölümü sekonder kökenli olup daha çok, çatlak ve vugy (kovuk) porozite yaygındır.

Anahtar Kelimeler: Isparta güneyi, petrol jeolojisi, fasiyes değişimi, GB-Türkiye

Bu bildiri Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi 4247-YL1-15 Numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

INVESTIGATION OF HYDROCARBON POSSIBILITIES IN THE ROCK UNITS AROUND SOUTH ISPARTA (SW-TURKEY)

İbrahim İbrahim Abubakar^a, Fuzuli Yağmurlu^a

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

(ibrahimabubakarib@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is located between Kışla and Yazır villages to the South of Isparta (SW-Turkey) where autochthonous and allochthonous rock units are exposed. The main autochthonous units include Beydağları limestone (Jurassic-Cretaceous), Aquitanian Yazır limestone and Burdigalian Ağlasun Formation which are unconformably overlain by the Pliocene-Quaternary units. The allochthonous units in the area include Isparta Çay Formation of the Antalya nappes and related ophiolitic rocks. The Eocene Kayıköy Formation thrustured over the Ağlasun Formation is also a noteworthy allochthonous unit in the study area.

The distribution and stratigraphic relationships of the exposed rock units in study area were investigated to reveal the subsurface geological structure and to build the cross-section of the area. The Yazır and Ağlasun Formations are widespread in the area and rich in organic matter. Accordingly, these units are interpreted as the most important source rock in the region. On the other hand, the reefal Yazır limestone is the most important reservoir rock unit with abundant porosity structure.

According to petrographic examinations the Yazır limestone samples are described mainly as boundstone and packstone and the Beydağları limestone samples are classified as wackestone and mudstone. The sandstone samples of the Ağlasun Formation are found to be mainly of feldspathic litharenite and litharenite. The average porosity of the Yazır reservoir limestone unit varies between 10 % and 16.4 % respectively. The secondary porosities (such as fracture and vuggy porosities) are also widespread in the Yazır limestone unit.

Keywords: South-Isparta, petroleum geology, facies changes, SW-Turkey

This study is supported by Süleyman Demirel University BAP project 4247-YL1-15.

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE ARA FAZ: EOSEN TEKTONİĞİ

Remzi Aksu^a

^a*Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı*

(aksuremzi@gmail.com)

ÖZ

Güneydoğu Anadolu genelinde yeraltı ve yerüstü çalışmalarıyla Alt Mestriştiyen ve Orta Mi-yosen (Serravaliyen) sonunda iki büyük sıkışma ve nap tektoniğinin varlığı herkesin malumu-dur. Bunlara ilave olarak, Alt Eosen sonunda (Midyat Grubu öncesinde) bir sıkışma tektoniği fazı daha vardır ki bölgenin jeolojik evrimi ve hidrokarbon aramacılığı bakımından son derece önemlidir. Bu ana faz diğerleri gibi yatay yürüme miktarı açısından daha az olmakla beraber yaptığı deformasyon oldukça fazladır. Bu faz; Gercüş formasyonu yayılımı ve Midyat Gru-bunun altındaki birimlerle diskordans olduğu alanlarda belirgin olan yüzey verisine karşılık; Kretase alloktonlarının kalınlık değişimi, binik yapı kuşağının oluşumu, kuzeye gittikçe allok-ton birimlere daha yüksekte (sığda) ulaşılması gibi yeraltı ve kuyu verileri ile de desteklen-mektedir. Vurgulamaya çalıştığımız tektonik rejim, Alp-Himalaya sistemindeki orojenik faz kapsamında Anadolu veya Van fazı olarak bildiğimiz tektoniğin bugünkü karşılığıdır.

Anahtar Kelimeler: Bindirme fayı, Eosen Tektoniği, Alpine-Himalaya Orojenezi

THE INTRA-PHASE IN THE SOUTHEASTERN ANATOLIA: THE EOCENE TECTONICS

Remzi Aksu^a

^aTurkish Petroleum Corporation
(aksuremzi@gmail.com)

ABSTRACT

Surface and subsurface studies have revealed two major phases of compression and nappe tectonics that occurred at the end of the Lower Maastrichtian and Middle Miocene (Serravalian) in the Southeastern Anatolia. Additionally, there is another phase of compression in the region, which is highly important for the hydrocarbon exploration and the geological evolution of the system. The Eocene phase has smaller lateral displacement compared to the others; however, it highly deformed the region. The subsurface data and well data are consistent with the Eocene phase, because there is a discordance underlying the Gercüş Formation and the Midyat units in addition to the surface data. They also demonstrate the thickness variations in the Cretaceous allochthonous units, the formation of the imbricated zone, and the existence of the allochthonous units on the surface towards the north. This tectonic regime emphasized corresponds to the Anatolian phase, or the Van phase, in the Alpine-Himalayan orogenic system.

Keywords: Thrust fault, Eocene Tectonics, Alpine-Himalayan Orogeny

MERSİN HAVZASI İÇİN KAYNAK KONTROLLÜ ELEKTROMANYETİK YÖNTEMİN HİDROKARBON ARAMACILIĞINDA KULLANIMI

Burak Apaydın^a, Songül Yıldız Çiftçi^a

^aTürkiye Petrolleri Genel Müdürlüğü, Arama Dairesi, 06530, Ankara, Türkiye

(syildiz@tp.gov.tr)

ÖZ

Özdirenç farklılıklarıyla yeraltının incelenmesinde son yıllarda kaydedilen gelişmeler, hidrokarbon kaynaklarının yerini belirlemede kullanılan yöntemlere yeni bir jeofizik yöntem eklemiştir: Kaynak Kontrollü Elektromanyetik “Controlled-Source Electromagnetics (CSEM)”.

Bu yöntemin hareket noktasını kısaca özetlemek gerekirse: 1) Kayaçların özdirenç litolojilerinin yanısıra içerdikleri mayi'nin türüne de bağlıdır. 2) dolayısıyla, aynı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip bir kayacın özdirenç değerinde yatay ve/veya düşey yönde gözlenen bir değişiklik, o kayacın içerdiği mayi'nin değişmesi olarak yorumlanabilir. Bu yöntemin sondaj öncesi yapılara açıklık getirme ve olası hidrokarbon rezervuarlarını tanımlamaya yardım etme kabiliyeti göz önüne alındığında, petrol aramacılığı için önemlidir. Sismik metotlara yardımcı olarak elektromanyetik alan varyasyonları kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle sismik çalışmaların kalitesini düşüren tuz gibi jeolojik ortamlarda CSEM ve TEM (Geçici Elektro-Manyetizma) sonuçlarının daha güvenilir veriler olarak 3B modelleme ve ters-çözüm teknolojisinde özdirenç anomalilerini belirlemede kullanılmaktadır.

Sonuç olarak hidrokarbon aramacılığı bağlamında düşen petrol fiyatlarına karşın sondaj maliyetlerinin artması Mersin havzasında da gravite-manyetik ve sismik yöntemlerin yanı sıra yardımcı ve güvenilirliği artırabileceği için Kaynak Kontrollü Elektromanyetik yönteminde kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mersin Havzası, hidrokarbon aramacılığı, CSEM yöntemi

THE USE OF CONTROLLED-SOURCE ELECTROMAGNETICS FOR HYDROCARBON EXPLORATION IN MERSİN BASIN

Burak Apaydın^a, Songül Yıldız Çiftçi^a

^aTürkiye Petrolleri Genel Müdürlüğü, Arama Dairesi, 06530, Ankara, Turkey
(syildiz@tp.gov.tr)

ABSTRACT

The progresses in recent years on underground studies of resistivity anomalies have added a new geophysical method to determine the location of hydrocarbon resources: "Controlled-Source Electromagnetics (CSEM)".

To briefly summarize the starting point of this method: 1) The resistivity difference depends not only on the type of fluids contained in the rock, but also its resistivity of lithologies. 2) Consequently, the difference observed on the horizontal and/or vertical direction of resistivity value of the rocks which have same physical and chemical properties could depend on the change of the fluid content of the rock. Considering the capacity of this method to clarify the structures and potential hydrocarbon reservoirs before drilling, its importance for oil exploration can be understood. Electromagnetic field variations have been used as an axillary solution to the seismic methods. In the geological environments like salt where the quality of the seismic data decreased, 3D modeling and reverse-resolution technology is used as a more reliable alternative to interpret the results of CSEM and TEM (Transient Electro-Magnetism).

As a result, it is suggested to use the "Controlled-Source Electromagnetics (CSEM)" to improve the reliability of gravity-magnetic and seismic methods for hydrocarbon exploration in Mersin basin, so that the high drilling costs might be decreased in the context of decreasing oil prices.

Keywords: Mersin Basin, hydrocarbon exploration, CSEM method

DOĞU AKDENİZ HİDROKARBON ARAMACILIĞINDA MESİNİYEN EVAPORİTLERİNİN GEOMETRİSİ VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

**Songül Yıldız Çiftçi^a, Erhan Kansu^a, Alper Karadavut^a, Burak Apaydın^a,
Murat Çamyıldız^a, Selin Deniz Coşkun^a, Didem Önen^a**

^aTürkiye Petrolleri Genel Müdürlüğü, Arama Dairesi, 06530, Ankara, Turkey

(syildiz@tp.gov.tr)

ÖZ

Doğu Akdeniz Havzalarını diğer havzalardan ayıran en büyük özellik Mesiniyen yaşlı kalın evaporit çökelleri içermesidir. Bu birimlerin sedimantasyon mekanizması ve yaşı, Doğu Akdeniz'in alt basenlerinde bile farklılıklar göstermektedir. İlerleyen tektonik süreçlerde bu birimlerin özellikle yüksek oranda Halite (NaCl) içeren tuz katmanları hareketlilik kazanmış ve bölgenin jeolojik yapısını daha da karmaşık hale getirmiştir.

Doğu Akdeniz havzasında kalın tuzların varlığı, petrol aramacılığını hem olumlu hem de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu birimlerin çok iyi örtü kaya özelliği göstermesi ve tuz üstü tektonik yapılarını oluşturması en önemli avantajdır. Buna rağmen, tuzun yüksek ısı iletkenliği, basenin daha hızlı soğumasını kolaylaştırmakta ve çoğu zaman kaynak kayanın türüm yapmasını zorlaştırabilmektedir. Diğer bir olumsuzluk ise, havzalarda türeyen hidrokarbonun kapanlandığı yapıları aramak için kullanılan sismik yansıma yönteminin kalitesini düşürmesidir. Dolayısıyla, tuz altındaki olası hidrokarbon sistemlerinin ortaya çıkarılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca, gerek evaporitlerin kırıntılı sistemlerle ardalanmalı olarak çökelmeleri, gerekse tuz altı sistemlerde yüksek basınçların oluşması, olası sondaj operasyonlarında büyük güçlüklerle yol açmaktadır. Bu nedenle, söz konusu evaporit çökellerinin kalınlık ve dağılım haritalarının büyük bir hassasiyetle ortaya çıkarılması, bu havzalardaki hidrokarbon aramacılığı için kritik önemdedir.

Bölgesel anlamda Mesiniyen Evaporitleri'nin geometrisi ve kalınlık dağılımlarının yanısıra, bunların hem içyapı hem de tuz üstü yapısal özelliklerinin ayrı ayrı tanımlanması ve modellenmesi gerekmektedir. Nitekim bir taraftan bölgesel tektonikten etkilenen bu çökeller diğer taraftan kendi iç tektonik yasalarını uygulamaktadır. Tuz tektoniği olarak adlandırılan özel bir fiziko-mekanik davranış sergileyen tuz çökelleri, bu özellikleri nedeni ile ayrı bir ilgiyi hak etmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Doğu Akdeniz Havzaları, Mesiniyen Evaporitleri, hidrokarbon aramacılığı, Tuz tektoniği

IMPORTANCE OF GEOMETRY AND STRUCTURAL FEATURES OF MESSINIAN EVAPORITES IN EASTERN MEDITERRANEAN HYDROCARBON EXPLORATION

**Songül Yıldız Çiftçi^a, Erhan Kansu^a, Alper Karadavut^a, Burak Apaydın^a,
Murat Çamyıldız^a, Selin Deniz Coşkun^a, Didem Önen^a**

^aTürkiye Petrolleri Genel Müdürlüğü, Arama Dairesi, 06530, Ankara, Turkey
(syildiz@tp.gov.tr)

ABSTRACT

Eastern Mediterranean Basins have distinctive thick Messinian evaporite sediments. There are different mechanisms of sedimentation and ages in sub-basins of Eastern Mediterranean. Evaporite layers, especially having high halite (NaCl) ratios, caused mobility in the progressive tectonic processes and this caused the region to be more complicated.

The presence of thick salt deposits in the Eastern Mediterranean Basin has both advantages and disadvantages for hydrocarbon exploration. First of all they create a perfect seal for trapped hydrocarbons. Secondly due to salt tectonics, supra-salt structures occur. On the other hand, high thermal conductivity of salt facilitates rapid cooling of the basin which in most case, causing the reduction of generation of hydrocarbons within the source rock. Another disadvantage is the reduction of the quality of the seismic reflection method used to define the structural traps in hydrocarbon exploration. Hence possible sub-salt hydrocarbon systems are difficult to resolve. Moreover, salt and clastic intercalations and high pressure regime in sub-salt systems bring major difficulties in drilling operations. Therefore, distribution and thickness mapping of evaporite sediments are critical for hydrocarbon exploration.

In addition to definition of the regional distribution and thickness of Messinian evaporate, modeling of salt microstructures and supra-salt structures are necessary for a successful hydrocarbon exploration. While, these sediments were affected by regional compressive tectonics, its own internal laws brings out a special physico-mechanical behavior called Salt Tectonics and due to the features that it creates, it deserves an exclusive attention.

Keywords: Eastern Mediterranean Basins, Messinian evaporites, hydrocarbon exploration, salt tectonics

PETROL JEOLJİSİ
Petroleum Geology

Poster/Posters

ATR-FTIR ANALİZİNİ KULLANARAK KUMTAŞI-ŞEYL REZERVUARININ HİDROKARBON DOYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ VE KUMTAŞI REZERVUARI ÜZERİNE KİL ETKİSİ, TRAKYA HAVZASI

Aylin Geçer^a, Aynur Geçer Büyükutku^b, Mustafa Karadavut^b

^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 06100 Beşevler,
Ankara, Türkiye

^bAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Beşevler,
Ankara, Türkiye

(agecer@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Kil mineralleri kumtaşı rezervuarlarında hidrokarbon üretimini olumsuz etkiler. Bu nedenle petrol rezervuarları için kil minerallerinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmanın amacı kil minerallerinin ve hidrokarbon doygunluğunun belirlenmesidir. Bu çalışmada kil minerallerini belirlemek, kil minerallerinin yapıları, bileşimleri, yapısal değişimleri ile ilgili bilgi edinmek ve organik maddeli şeyl örneklerindeki hidrokarbon doygunluğunu belirlemek amacıyla yansıma FTIR-ATR (Fourier dönüşümlü kızılötesi-azaltılmış toplam yansıma) spektroskopisi tekniği kullanılmıştır. ATR tekniği spektral tekrarlanabilirlik ve örnek hazırlama gibi kızıl ötesi analizlerinin önemli problemlerinin üstesinden geldiği için seçilmiştir.

Bu çalışmada ATR tekniğini kullanarak FTIR analizi ile kesintilerden alınan 5 şeyl kuyu örneği analiz edilmiştir. Şeyl örneğinin IR spektrumu 3668 cm^{-1} 'de tek bir OH piki göstermiştir. 3668 cm^{-1} 'deki gözlenen OH piki kaolinit varlığını göstermektedir. 3584 cm^{-1} 'de suyun OH gerilmesi gözlenmiştir. 1724 ve 1000 cm^{-1} 'deki pikler benzenin aromatik C-H pikine karşılık gelmektedir. 796 cm^{-1} 'deki pik kuvarsın Si-O gerilmesini göstermektedir. 915 cm^{-1} ve 464 cm^{-1} 'deki pikler sırasıyla Al_2OH ve Si-O-Si piklerine karşılık gelmektedir. 693 ve 515 cm^{-1} 'de Si-O pikleri gözlenmiştir. İncelenen örneklerin gaz türetebildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aromatik, FTIR, kil, petrol, şeyl

DETERMINATION OF HYDROCARBON SATURATION OF THE SANDSTONE-SHALE RESERVOIR BY USING ATR-FTIR ANALYSIS AND CLAY EFFECT ON SANDSTONE RESERVOIR, THRACE BASIN

Aylin Geçer^a, Aynur Geçer Büyükkutku^b, Mustafa Karadavut^b

^aAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, 06100 Beşevler, Ankara, Turkey

^bAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06100 Beşevler, Ankara, Turkey
(agecer@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Clay minerals affect hydrocarbon production in sandstone reservoirs, negatively. That is why determination of clay minerals is important for petroleum reservoirs. The aim of the study is determination of clay minerals and hydrocarbon saturation. In this study reflection FTIR-ATR (Fourier Transform Infrared-Attenuated Total Reflectance) spectroscopy technique was used to determine clay minerals, to derive information concerning their structure, composition, structural changes upon chemical modification and to determine hydrocarbon saturation in shale samples which contain organic material. ATR technique was selected because it combats significant problems of infrared analyses, such as sample preparation and spectral reproducibility.

In this study we have analyzed five shale well samples taken from fragments by FTIR analyses using ATR technique. IR spectrum of shale samples shows a single OH peak at 3668 cm^{-1} in the OH stretching region. The OH peak at 3668 cm^{-1} displays kaolinite presence. The OH stretching of water was observed at 3584 cm^{-1} . The peaks at 1724 and 1000 cm^{-1} correspond to aromatic C-H for benzene. The peak at 796 cm^{-1} is assigned to Si-O stretching of quartz. The peaks at 915 cm^{-1} , and 464 correspond to Al_2OH and Si-O-Si respectively. Si-O bonds at 693 , and 515 cm^{-1} were observed. It is determined that studied samples can derive gas.

Keywords: Aromatic, clay, FTIR, petroleum, shale

PLAYA GÖLLERİ VE BİTÜMLÜ ŞEYL SAHASINA İKİ ÖRNEK: HANÇİLİ FORMASYONU (BEYPAZARI, ANKARA, TÜRKİYE) VE GREEN RIVER FORMASYONU (COLORADO, UTAH - WYOMING, ABD)

İlker Şengüler^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara
(ilkersenguler@gmail.com)

ÖZ

Türkiye'nin fosil yakıtları içerisinde ikinci büyük rezervini bitümlü kayalar oluşturur. Ülkemizde toplam bitümlü şeyl rezervi 1.6 milyar ton olmakla beraber bu rezervin çok daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizin en önemli bitümlü şeyl sahalarından birisi Çayırhan (Beypazarı) sahasıdır. Miyosen yaşlı Çayırhan (Beypazarı) sahası playa gölünde oluşmuştur.

Miyosen yaşlı Çayırhan (Beypazarı) havzasının alt kesimlerinde bitümlü şeyl, trona ve linyit; üst kesimlerinde ise sodyum sülfat ve jips yer alır. Havzada hakim kaya türü marn ve kil olup, organik madde heterojen olarak dağılmıştır. Otijenik zeolitlerin oluşumu ve organik maddenin korunması kapalı havzalarda hipersalin koşulları gösterir. Bitümlü şeyl Hançili Formasyonunda marn, kiltası, dolomitik kireçtaşı, dolomit, manyezit, tuf ve çört ile birlikte bulunur. Ortalama kalorifik değer 840 kcal/kg (=3.5 MJ/kg) olup sentetik ham petrol içeriği ton başına 60 litre civarındadır. Ülkemizdeki Miyosen yaşlı Hançili Formasyonu, Colorado'daki (ABD) Eosen yaşlı Green River Formasyonunda olduğu gibi bitümlü şeyl ve trona ile arıdanmalı olarak bulunur.

Gölsel çökellerden oluşan Green River Formasyonu Piceance, Uinta, Green River ve Washakie havzalarını içine alan iki büyük playa gölünde depolanmıştır. Karasal kökenli kumtaşı, siltaşı ve marnların yer aldığı istifte akarsu girişleri göllerin şekillenmesinde önemli rol oynamıştır. 30 m ve üzerinde bir kalınlığa sahip olan bitümlü şeyl zonu zengin seviyeler içermektedir. Bu zonun ton başına sentetik ham petrol içeriği 150 litreye ulaşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bitümlü şeyl, Hançili formasyonu, Green River formasyonu

TWO EXAMPLES OF PLAYA LAKES AND BITUMINOUS SHALE DEPOSIT: HANÇİLİ FORMATION (BEYPAZARI, ANKARA, TURKEY) AND GREEN RIVER FORMATION (COLORADO, UTAH - WYOMING, USA)

İlker Şengüler^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Energy Raw Material Research and Exploration, Ankara

(ilkersenguler@gmail.com)

ABSTRACT

Bituminous rocks comprise the second largest reserve fossil fuel in Turkey. The amount of reserve is 1.6 billion tons while the total reserves are predicted to be much more. One of the most important bituminous shale deposits is located in Cayirhan (Beypazari, Ankara). Miocene aged Cayirhan bituminous shale was formed in playa lake.

Bituminous shale, trona and lignite occur in the lower part, and sodium sulfate and gypsum occur in the upper part of the sedimentary sequence in the Miocene aged Cayirhan (Beypazari) basin. In the basin the host rocks are marl and clays, in which the organic matter is heterogeneously and finely dispersed. The occurrence of authigenic zeolites and the preservation of the organic matter indicate hypersaline conditions which prevailed in the closed basins. The bituminous shale occurs in the Hançili Formation (Miocene) consist of marl, clay, dolomitic limestone, dolomite and magnesite, intercalated with tuffitic horizons and chert. The average calorific value is 3.5 MJ/kg (=840 kcal/kg) and it contains on average 60 l/ton shale oil. The formation contains the trona alternating with bituminous shale and resembles to the Green River Formation (Eocene) in Colorado, USA.

Lacustrine sediments of the Green River Formation were deposited in two large lakes in several sedimentary basins including the Piceance, Uinta, Green River, and Washakie. Fluctuations in the amount of stream inflow caused large expansions and contractions of the lakes, as evidenced by widespread intertonguing of marly lacustrine strata with beds of land-derived sandstone and siltstone. The section with the richest bituminous shale can exceed 150 liter of oil per ton of shale and is often over 30 meters thick.

Keywords: Bituminous shale, Hançili formation, Green River formation

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
Sedimentology ve Sedimentary Processes

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

CİHANBEYLİ-YENİCEOBA TERSİYER HAVZASI'NIN ESKİ ORTAMSAL YORUMLAMALARI (TUZGÖLÜ, TURKEY)

Funda Akgün^a, Mine Sezgül Kayseri Özer^b, Baki Varol^c, Erdoğan Tekin^c, Erdal İ. Herece^d, İbrahim Gündoğan^a, Koray Sözeri^d, Şevket Şen^e, Bilge Göksu^c, Muhittin Görmüş^c, Yeşim Büyükmeriç^f

^aDokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Tınaztepe 35160, Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı/İzmir

^cAnkara Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.06100, Tandoğan, Ankara

^dMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

^eUMR 7207 CNRS, MNHN, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

^fBülent Ecevit Üniv., Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl., Zonguldak

(funda.akgun@deu.edu.tr)

ÖZ

Cihanbeyli-Yeniceoba havzası, Orta Anadolu'da iki geniş sedimanter havzanın (Haymana ve Tuzgölü) güneybatısında yer alır. Geç Eosen-Erken Oligosen yaşlı Acısu Deresi Formasyonu'ndan tanımlanan iki üyenin palinofloral içeriği birbirine benzerdir. Bu palinofloralarda sporların bolluğu ve çeşitliliği gözlenmiştir. Gynnosperm polenler *Pinus*, *Cathaya*, *Cedrus*, *Podocarpus*, *Tsuga* ve *Sciadopitys* ile temsil edilmektedir. Angiosperm polenlerin (örn. *Tilia*, *Carya*, *Plicapollis*, *Momipites*, *Bohlensipollenites*, *Cupanieidites*, *Margocolporites*, *Bombacacidites*, *Reevesia*, *Myrtaceae*, *Proteacidites*) yüzde bolluğu az olmasına karşın, çeşitliliği oldukça fazladır. Otsul angiosperm polenler (NAP) düşük yüzdeldir ancak çeşitlik göstermektedir. Bu formasyonun Evaporit Üyesinden, Kırıntılı üyeye geçişte, dinoflagelate formlarının azalışı denizel etkinin azaldığı şeklinde yorumlanabilir. Geç Oligosen-Orta Miyosen yaşlı Gökdağ Formasyonu'nun Evaporit Üyesin'den tanımlanan palinoflorada, Acısu Deresi palinoflorasından farklı olarak spor türlerinin ve ağaçsıl angiosperm polenlerin (AP, *Momipites*, *Plicapollis*, *Carpinus*, *Betula*, *Juglans*, *Quercus*, *Castanae*, *Cyrillaceae*, *Oleaceae*) yüzde bolluğu ve çeşitliliğinin az olduğu gözlenmiştir. Orta Miyosen yaşlı Kırıntılı üyeye ait palinoflorada, biyostratigrafik önem taşıyan türlerin yokluğu belirlenmiştir. Tüm bulgulara göre Oligosen boyunca sedimenter istif ılık subtropikal iklim koşulları altında depolanmış olmalıdır, ve mevsimsellik etkili olmuştur. Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Cihanbeyli Formasyonunun Alt ve Üst Karasal Kırıntılı üyelerinden palinoflora tanımlanmıştır ve bu flora kurak, ılıman iklimsel koşulları gösterir. Cihanbeyli-Yeniceoba alanından derlenen diğer örneklerden farklı olarak spor formlarının yokluğu ve Paleojen'de yayılım gösteren polenlerin gözlenmediği belirlenmiştir. AP polenlerin çeşitliliği ve yüzde bolluğu azdır, ancak NAP polenlerin (Ephedraceae, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*) çeşitliliği ve bolluğu önemli ölçüde fazladır. Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı İnsuyu Formasyonu'nundan tanımlanan microflora, Cihanbeyli Formasyonu'nundan tanımlanan mikroflora ile benzerdir. Ancak İnsuyu palinoflorasında, tatlısu bataklığı ortamının varlığını destekleyen *Sparganiaceae*, *Nyssa*, *Cyperaceae* ve *Alnus* düşük yüzdeli olarak gözlenmiştir.

Anahtar Kelime:Yeniceoba-Cihanbeyli havzası, Eskiortam, Palinoloji

Bu çalışma Tübitak-Çaydag tarafından desteklenmiştir (proje no: 113Y090).

PALAEOENVIRONMENTAL INTERPRETATIONS OF CİHANBEYLİ-YENİCEOBA TERTIARY BASIN (TUZGÖLÜ, TURKEY)

**Funda Akgün^a, Mine Sezgül Kayseri Özer^b, Baki Varol^c, Erdoğan Tekin^c,
Erdal İ. Herece^d, İbrahim Gündoğan^a, Koray Sözeri^d, Şevket Şen^e, Bilge Göksu^c,
Muhittin Görmüş^c, Yeşim Büyükerem^f**

^aDokuz Eylül Univ., Fac. of Eng., Dept. of Geol. Eng., Tınaztepe 35160, Buca, İzmir

^bDokuz Eylül Univ., Institute of Marine Sciences and Technology, İnciraltı, İzmir

^cAnkara Univ., Faculty of Eng., Dept. of Geological Eng., 06100, Tandoğan, Ankara

^dGeneral Directorate of MTA, Ankara

^eUMR 7207 CNRS, MNHN, 8 rue Buffon, 75005 Paris, Fransa

^fBülent Ecevit Univ., Faculty of Eng., Dept. of Geological Eng., Zonguldak

(funda.akgun@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Cihanbeyli-Yeniceoba basin is located to the southwest of two largest sedimentary basins (Haymana and Tuzgölü) in Central Anatolian. Palynofloral contents of two members defined from Late Eocene-Early Oligocene Acısu Deresi Fm. resemble with each other. Abundance and diversity of spores are observed in these palynofloral contents. Percentage of the angiosperm pollen (e.g. Tilia, Carya, Plicapollis, Momipites, Bohlensipollenites, Cupanieidites, Margocolporites, Bombacacidites, Reevesia, Myrtaceae, Proteacidites) are low, however diversity of these pollen is considerably high. Percentage of the herbaceous angiosperm pollen (NAP) is low, but variety of these pollen are observed. Decreasing of the dinoflagellate species abundance pass from the Evaporite to Detritic Members of this Fm. should be interpreted decline of the marine effect. Low abundance and less diversity of spores species and woody angiosperm pollen (AP) in palynoflora defined from the Evaporite Members of Late Oligocene-Middle Miocene Gökdağ Fm. is observed different from the Acısu Deresi palynoflora. Absences of the biostratigraphical important species is determine in the palynoflora of Middle Miocene Detritic Member. According to all data sedimentary sequences should be deposited under warm subtropical climatic condition during Oligocene, and seasonality has been effective. Palynoflora of Late Miocene-Early Pliocene Cihanbeyli Fm. is described from the Lower and Upper-Terrestrial Detritics Members, and this floras are indicated dry, temperate climatic condition. Absence of the spores species and existences of the pollen which are widespread in the Paleogene are recorded different from the other samples collected from the Cihanbeyli-Yeniceoba area. Percentage and diversity of the AP pollen are low, however abundance of NAP pollen (Ephedraceae, Artemisia, Chenopodiaceae, Umbelliferae) are significantly high. Microflora defined from the Late Miocene-Early Pliocene İnsuyu Fm. resembles to microflora of Cihanbeyli Fm.. However, Sparganiaceae, Nyssa, Cyperaceae and Alnus which are supported the freshwater swamp environment are observed low percentage in the İnsuyu palynoflora.

Keywords: Yeniceoba-Cihanbeyli basin, palaeoenvironment, palynology

The study is supported by Tübitak-Çaydag project 113Y090.

SOMA FORMASYONU'NUN İSAALAN (KEPSUT-BALIKESİR) YÖRESİNDEKİ YÜZEYLEMELERİNİN STRATİGRAFİSİ VE SEDİMANTOLOJİSİ

Cüneyt Bircan^a, İbrahim Türkmen^a

*^aBalıkesir Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Balıkesir*

(cuneytbircan@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, İsaalan (Kepsut-Balıkesir) ve yakın civarında yüzeyleyen Soma formasyonunun stratigrafik ve sedimantolojik özellikleri incelenmiştir. İnceleme alanı ve yakın çevresinin temel birimlerini, Fazlıkonağı formasyonu, Karakaya Kompleksi ve Yayla Melanjı, örtü birimlerini ise, Soma formasyonu ve volkanik kayalar oluşturur.

İsaalan ve yakın çevresinde yapılan bu çalışmada Soma formasyonunun stratigrafik ve sedimantolojik özelliklerini ortaya koymak için 10 adet sondaj ve bir adet ölçülü stratigrafik kesit incelenmiştir. Soma formasyonunun sedimantolojik özelliklerinin incelenmesi sonucunda 17 fasiyes ve üç fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Bu fasiyesler; kum matrisli destekli konglomeralar, tane destekli konglomeralar, kırmızı çamur matrisli konglomeralar, masif kumtaşları, paralel laminalı kumtaşları, dereceli kumtaşları, çakıllı kumtaşları, kaba kum arakatlı silttaşları, ince kumtaşı – silttaşı araldanması, masif çamurtaşları, organik malzemeli kilttaşları, gri – yeşil kilttaşları, masif marnlar, kireçtaşları, kömür, oolitle killi kireçtaşları ve tüfit fasiyesidir. Bu fasiyesler bataklık, plaj-kıyı yakını ve açık göl fasiyes topluluklarını oluşturur. İnceleme alanından derlenen kömür örneklerinde kalori değerleri 2370-6256 kcal/kg arasında değişmektedir. Ayrıca açık ocak işletmesinden derlenen 19 adet kömür örneğinin petrografisi ve jeokimya analizlerinden elde edilen veriler bu kömürlerin, alt bitümlü kömür derecesinde ve limnik zonun açık su alanları ile kısmen sulu orman bataklığında oluştuğunu göstermiştir.

Enerji Madencilğe ait sondajlardan derlenen 58 adet örnek üzerinde yapılan palinolojik analizlerde 12 örnekte çeşitli palinomorflara rastlanmış ve bu veriler ışığında Soma formasyonunun yaşı Akitaniyen (Erken Miyosen) olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sedimantoloji, Göl, Bataklık, Kömür, İsaalan, Kepsut

Bu çalışma Tübitak 113Y587 numaralı proje ile desteklenmiştir.

STRATIGRAPHY AND SEDIMENTOLOGY OF THE SOMA FORMATION AROUND İSAALAN (KEPSUT-BALIKESİR)

Cüneyt Bircan^a, İbrahim Türkmen^a

^aBalıkesir University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geological Engineering, Balıkesir

(cuneytbircan@hotmail.com)

ABSTRACT

In this study, the stratigraphic and sedimentological features of Soma formation exposed in İsaalan (Kepsut-Balıkesir) and surrounding area has been investigated. The main units of the study area and the adjacent area are the Fazlıkonağı formation, the Karakaya Complex and the Yayla Mélange, while cover units are the Soma formation and volcanic rocks.

In this study carried out in İsaalan (Kepsut) and surrounding area, it has been examined 10 drilling logs and one measured stratigraphic section to determine stratigraphic and sedimentological characteristics of the Soma formation. 17 facies and 3 facies groups were identified based on the sedimentological investigations of the Soma formation. These facies are; sand matrix supported conglomerates, grain supported conglomerates, conglomerates with red mud matrix, massive sandstones, parallel laminated sandstones, graded sandstones, pebbly sandstones, coarse sand compounded siltstones, fine sandstone - siltstone alternation, massive mudstones, claystones with organic material, grey – green claystones, massive marls, limestones, coal, clayey limestones with oolites and tuffite facies. These facies constitute the swamp, beach-nearshore areas and open lacustrine facies groups. The calorific values of coal samples collected from the study area are between 2370 and 6256 kcal/kg. In addition, the data obtained from the petrographical and geochemical analyses of 19 coal samples compiled from the open-cast mine indicated that these coals were formed in sub-bituminous coal level, open water areas of limnic zone and the partly aqueous forest swamps.

The palynological analyses of 58 samples compiled from the Energy Mining drillings indicated different palynomorphs in 12 samples. Based on all these findings, the age of the Soma formation was determined as Aquitanian (Early Miocene).

Keywords: Sedimentology, Lake, Swamp, Coal, İsaalan, Kepsut

This work was funded by TUBITAK project 113Y587.

ERDEMLİ (MERSİN) KUZEYİNDEKİ MİYOSEN YAŞLI KAYAÇLARIN FASİYES VE MİKROFASİYES ANALİZİ

Banu Türkmen Bozkurt^a, Attila Çiner^b, Ayhan Ilgar^a, Tolga Esirtgen^a

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

^b*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak 34469, İstanbul, Türkiye*
(banu.turkmen@mta.gov.tr)

ÖZ

Çalışma alanı Orta Toroslar'da Mut Havzası içerisinde Mersin iline bağlı Erdemli ilçesinin kuzeyinde Sıraç mevkiinde yüzeylenen Miyosen yaşlı birimleri kapsamaktadır.

Çalışma alanı içerisinde ofiyolitik temel kayalar üzerine Gildirli Formasyonu'nun alüvyon yelpazesi uyumsuzlukla gelmektedir. Bu çökeller üzerinde geç Burdigaliyen'de gelişen bölgesel ölçekli denizel transgresyon ile Mut Formasyonu'nun resif ve karbonat platformu ile Köşellerli Formasyonu'nun ince tabakalı kireçtaşı ve marnları depolanmıştır. Serravaliyen sonunda bölgesel ölçekte görülen bağıl deniz düzeyi düşmesi karbonat çökellerinin yüzeylenmesine ve karbonat çökelleri üzerinde keskin dokanaklı olarak karasal kökenli Dağpazarı Formasyonu'nun çökeline neden olmuştur Erken Tortoniyen'de östatik deniz düzeyinde meydana gelen yükselme bölgesel ölçekte yeni bir transgresyona yol açmış ve Dağpazarı Formasyonu üzerine yeniden denizel karbonat çökelleri gerçekleşmiştir. Böylece resifal kireçtaşlarından oluşan Tırtar Formasyonu ve ince tabakalı marn-kireçtaşından meydana gelen Ballı Formasyonu'nun havza çökelleri oluşmuştur.

Bu birimlerde yapılan sedimantolojik ve petrografik çalışmalara göre 4 adet fasiyes ve 7 adet mikrofasiyes tanımlaması yapılmıştır. Bu fasiyes tipleri, kalsirudit (F-1), düzlemsel paralel katmanlı kumtaşı (F-2), kaba taneli kumtaşı (F-3), kırmızı renkli granül konglomera (F-4)'dir. Mikrofasiyes tipleri ise; mercanlı bağlamtaşı (MF-1), biyoklastik tanetaşı (MF-2), biyoklastik istifası (MF-3), büyük bentik foraminiferli biyoklastik istifası (MF-4), kırmızı alg ve bryozoalı istifası (MF-5), bentik ve planktonik foraminiferli biyoklastik istifası (MF-6) ve biyoklastik vaketaşı (MF-7) olarak adlandırılmıştır. Yapılan fasiyes ve mikrofasiyes analizlerine göre geç Burdigaliyen'den geç Serravaliyen'e kadar havzada bağıl deniz düzeyi oynamalarına bağıl olarak resif çekirdeği, sınırlı platform, platform kenarı, yamaç önü ortamlarında denizel çökeller saptanmıştır. Geç Serravaliyen'de ise istifin en üst kesimlerinde görülen ani bir sığlaşma ile birlikte kırıntılı girdisinin bol miktarda gözleendiği kıyıyüzü ve plaj fasiyesleri gelişmiştir. Erken Tortoniyen'de östatik deniz düzeyindeki yükselme bölgesel ölçekte yeni bir transgresyona neden olmuş ve bu kırıntılı birimler üzerine yeniden platform kenarı, açık platform, yamaç ve yamaç önü ortamlarında denizel çökeller gerçekleşmiştir. Havzada bağıl deniz düzeyi değişimleri fasiyes ve mikrofasiyes gelişmelerini kontrol etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mut Havzası, Miyosen, petrografi, fasiyes, mikrofasiyes

FACIES AND MICROFACIES INVESTIGATION OF MIOCENE ROCK UNITS AT NORTHERN ERDEMLİ (MERSİN)

Banu Türkmen Bozkurt^a, Attila Çiner^b, Ayhan Ilgar^a, Tolga Esirtgen^a

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), 06800 Ankara, Turkey

^bIstanbul Technical University, Maslak 34469, Istanbul, Turkey
(banu.turkmen@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The study area contains Miocene rock units outcropping in Sıraç area, to the north of Erdemli district of Mersin in Mut Basin.

In the study area, the basement ophiolitic rocks are unconformably overlain by alluvial fan deposits known as Gildirli Formation. On these, carbonate platform sediments of Mut and Köşelerli Formations, deposited due to a regional transgression that occurred in late Burdigalian, are observed. Terrestrial Dağpazarı Formation overlies these sediments with a sharp contact due to a forced regression related to sea level fall in late Serravallian. In early Tortonian, eustatic sea level rise caused a new regional transgression giving rise to the deposition of marine carbonates once again on Dağpazarı Formation. The Tırtar Formation consisting of reef limestone and basin sediments of Ballı Formation composed of thin-bedded marl-limestone are formed.

Petrographic and sedimentological studies carried out these units yield, 4 facies and 7 microfacies. These facies types are named as calcirudite (F-1), planar parallel stratified sandstone (F-2), coarse sandstone (F-3) and red granular conglomerate (F-4). Microfacies types are named as coral boundstone (MF-1), bioclastic grainstone (MF-2), bioclastic packstone (MF-3), bioclastic packstone with larger benthonic foraminifera (MF-4), packstone with red algae and bryozoa (MF-5), bioclastic packstone with benthonic and planktonic foraminifera (MF-6) and bioclastic wackestone (MF-7). Depending on the facies and microfacies analysis, deposition in reef, restricted platform, platform margin and toe of slope environments were occurred due to changes in relative sea level in late Burdigalian-late Serravallian interval. In late Serravallian, shoreface and beach facies fed by abundant sediment supply related to the rapid shallowing of uppermost part of the sequence, were developed. In early Tortonian, eustatic sea level rise caused a new regional transgression resulting marine sedimentation in platform margin, open platform, slope and toe of slope environments on these clastic sediments.

Keywords: Mut Basin, Miocene, petrography, facies, microfacies

ANKARA BÖLGESİ'NDE GEÇ JURA YAŞLI PELAJİK KARBONAT PLATFORM OLUŞUMU VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Arif Delikan^a

^aSelçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

(adeli@selcuk.edu.tr)

ÖZ

Ankara bölgesinde Geç Jura yaşlı Pelajik Karbonat Platform (PCP) çökelleri Alacaatlı, Beytepe, Bağlum Kösrelik, Hasanoğlan ilçe ve köylerinde yüzlek vermektedir.

İnceleme alanındaki Jura istifi, Sinemuriyen-Torasiyen zaman aralığında Karakaya Kompleksi üzerinde sinsedimanter tektonizmanın etkisinde gelişen havzada çökelmiştir. Bu dönem içerisinde neptüniyen dayk, karstlaşma, yumuşak sediment deformasyonları, deniz tabanında eğilmeyi gösteren sedimanter yapılar ve sık yanal düşey fasiyes değişimleri gibi sinsedimanter tektonizmayı gösteren özellikler bulunmaktadır. Geç Toarsiyen-Kallovien zaman aralığında bölgede kırıntılı çökelimi gerçekleşmiştir. Kallovien sonrası meydana gelen yoğun tektonizma sonrası derinleşmenin yanı sıra açık denizdeki bazı alanlarda sığlaşma gerçekleşmiştir. Açık denizdeki sığ alanlarda depolanan istifin tabanını oluşturan kırıntılı çökellerde yoğun slump kıvrımları ve neptüniyen dayklar mevcuttur. Ammonitico rosso fasiyesi bu yumuşak sediment deformasyonunun üzerine gelmektedir. Oksfordiyen'de ortam giderek sığlaşarak tüm Ankara bölgesi Pelajik karbonat platformu konumuna gelmiştir. Bu platform üzerine çökelen sedimentler ya Erken-Geç Jura yaşlı havza çökelleri üzerine uyumlu yada hafif metamorfik kayaçlardan oluşan Geç Triyas yaşlı Karakaya Kompleksi üzerine açılı uyumsuzlukla gelmektedir.

PCP sedimentleri açık denizde oldukça sığ ve çalkantılı bir ortamda çökelmiştir. Çökellerin içerisinde hem bentik hemde pelajik fosiller bulunmaktadır. Ayrıca PCP kayaçların içerisinde çekirdeğinde pelajik bir foraminifer (*Golobuligerina oxfordiana*) bulunduran oolitleri bulundurması en karakterisitik özelliğidir. Yaklaşık kalınlığı 6-25 metre arasında değişen bol ammonitli karbonatların üzerine keskin bir dokanak ile yoğun slump kıvrımlı, Apticuslu ve Radyoler'li pelajik karbonatlar tarafından uyumlu olarak örtülmektedir.

PCP çökelleri açık krem rengi, yumru plaket tabakalanması fosil içeriği ve kalınlığı ile Ankara bölgesinde anahtar bir düzey oluşturmaktadır. Ayrıca bu tür düzeylerin stratigrafik ilişkilerinin ortaya konulması hem bölgesel jeoloji hem de havzanın şekillenmesini kontrol eden faktörlerin belirlenmesinde önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ankara, PCP, ammonit, pelajik oolit, neptüniyen dayk

DEVELOPMENT OF LATE JURASSIC PELAGIC CARBONATE PLATFORM IN THE ANKARA REGION AND ITS SEDIMENTOLOGICAL CHARACTERISTICS

Arif Delikan^a

^aSelcuk University, Department of Geological Engineering, Konya

(adeli@selcuk.edu.tr)

ABSTRACT

Late Jurassic Pelagic carbonate platform sediments crops out at Alacaatlı, Beytepe, Bağlum Köşrelik and Hasanoğlan in Ankara region.

The Jurassic sequence was deposited in a basin formed on the Karakaya Complex as a result of synsedimentary tectonism during Sinemurian-Toarsian. There are several signs of syn-sedimentary tectonism, such as neptunian dykes, karstification, soft sediment deformation structure and frequent lateral facies changes. During Late Toarcian-Callovian period, terrigenous sediments were deposited in the area. Heavy tectonic activities following Callovian caused deepening of the basin as well as shallowing in same parts on the offshore. Sediments at the base of the sequence of shallow part of offshore contain slump structures and neptunian dykes. The Ammonitico rosso facies comes on the sediments having plenty of soft sediment deformation structures. During Oxfordian, basin gradually shallowed and, Ankara region as a whole became a pelagic carbonate platform. Sediments deposited on this platform rests either conformably on the Early-Late Jurassic sediments or on the Late Jurassic Karakaya Complex with angular unconformity.

PCP sediments were deposited in a very shallow and turbulent environment at offshore. It comprises both benthic and pelagic fossils. Oolites having foraminifera in the nuclei are the most important characteristics of the PCP sediments. Apticus- and radiolarian-bearing carbonates cover conformably the 6-25 meter thick carbonate having plenty ammonites.

PCP sediments with their cream color, nodular plate bedding, fossil content and thickness occur as key level in Ankara region. Studying the stratigraphic relation of this kind sediment shed light to deciphering the factors controlling the shaping of a basin as well as the regional geology

Keywords: *Ankara, PCP, ammonite, pelagic oolite, neptunian dyke*

GÖZARDI EDİLMİŞ VERİYİ ORTAYA ÇIKARMAK: GÜNEYBATI ANADOLU'DAKİ NEOJEN SEDİMANLARI İÇİN YENİ YAŞ ARALIĞI

İrem Elitez^a, Cenk Yaltrak^a

*^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul
(elitez@itu.edu.tr)*

ÖZ

Güneybatı Anadolu tektonik olarak oldukça aktif bir bölgedir. Bu nedenle bölgenin tektono-stratigrafik evrimi açısından bir çok tartışmalı görüş bulunmaktadır. Bu tartışmalardan bir tanesi Neojen yaşlı kayaların yaş aralığıdır. Bir çok çalışmada gölsel kireçtaşları, kilaşları ve marnlar Pliosen olarak yaşlandırılmış, menderes ve örgülü akarsu konglomeraları ve kumtaşları ve ayrıca alüvyal fan konglomera, çamurtaşı ve kilaşları da bu gölsel sedimanlar ile aynı formasyon adı altında beraber haritalanmıştır. Aslına bakılırsa bölgede iki ana genç sedimanter istif bulunmaktadır. İlki temelde Gölhisar Formasyonu'na ait alüvyal fan, menderes ve örgülü akarsu sedimanları ile başlar ve yatay ve düşey olarak İbecik Formasyonu'nun gölsel sedimanlarına geçiş yapar. İbecik Formasyonu Burdur-Fethiye Makaslama Zonu üzerindeki tüm havzalarda kilaşı, marn ve kireçtaşlarını temsil etmektedir. Bu istif Dirmil Formasyonu'na ait konglomera, çamurtaşı ve kilaşlarından oluşan ikinci istif ile uyumsuz olarak örtülmektedir.

Tüm bölge göz önüne alındığında öne sürülen yaşlar bazı problemlere neden olmaktadır. Esas olarak beyaz, beyazımsı sarı, sarı ve bej kireçtaşı, kilaşı, marn ve kumtaşlarından oluşan ilk istife ait gölsel sedimanlar Burdur-Fethiye Makaslama Zonu boyunca Eğirdir, Acıgöl, Burdur, Tefenni, Acıpayam, Çameli, Gölhisar ve Eşen havzalarında yüzlekler vermekte ve bölgesel olarak volkanik kayaçlarca örtülmekte ya da kesilmektedirler.

Acıpayam çevresindeki lamproitler 5.13 ± 0.6 , 6.28 ± 0.48 , 6.16 ± 0.25 ve 6 ± 1.54 my (Tortoniyen-Alt Pliyosen) olarak yaşlandırılmışlardır. Bu lamproitler 1300 ile 1600 m arasında yüksekliklerde gözlemlenmektedirler. Ayrıca gölsel istifin üst kesimlerindeki jips ve anhidrit seviyeleri de kurak bir dönemi, büyük olasılıkla Mesiniyen tuzluluk krizini işaret eder. Gölhisar ve İbecik formasyonlarının toplam kalınlığı ~1700 metredir. Bu verilere göre ilk istifin üstteki ~200 metrelik sedimanı ~3-5 my gibi bir sürede depolanmıştır. Sonuç olarak Gölhisar Formasyonu'na ait alüvyal fan ve akarsu sedimanları günümüzde İbecik Formasyonu altında 900 metreyi aşan kalınlığa sahiptir ve Tortoniyen öncesi ve süresince depolanmıştır. İbecik Formasyonu'nun yaş aralığı Tortoniyen ile Alt Pliyosen arasında, Dirmil Formasyonu ise Plio-Kuvaterner yaşlıdır.

Anahtar kelimeler: Neojen, yaş, stratigrafi, güneybatı Anadolu

REVEALING THE IGNORED DATA: NEW AGE RANGE FOR NEOGENE SEDIMENTS IN SOUTHWESTERN ANATOLIA

İrem Elitez^a, Cenk Yaltrak^a

^aİstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Maslak, İstanbul
(elitezi@itu.edu.tr)

ABSTRACT

The southwestern Turkey is a tectonically highly active region. Therefore, there are controversial views from the point of tectono-stratigraphic evolution of the region. One of these is the age range of the Neogene rocks. In most of the recent studies, lacustrine limestones, claystones and marls were dated as Pliocene, meander and braided river conglomerates and sandstones, and also alluvial fan conglomerates, mudstones and claystones were locally mapped together with these lacustrine sediments under the same formation name. Actually, two main young sedimentary sequences exist on the region. The first one starts at the base with alluvial fan, meander river and braided river sediments of Gölhisar Formation and passes laterally and vertically to lacustrine sediments of İbecik Formation. İbecik Formation is represented by claystone, marl and limestone in all of the basins on Burdur-Fethiye Shear Zone. This sequence is unconformably overlain by the second sequence which consists of alluvial fan conglomerates, mudstones and claystones of Dirmil Formation.

When considering the whole region, the supposed ages cause some problems. The lacustrine sediments belonging to first sequence, which consist mainly of white, whitish yellow, yellow and beige limestone, claystone, marl and sandstone, crop out around Eğirdir, Acıgöl, Burdur, Tefenni, Acıpayam, Çameli, Gölhisar and Eşen basins along Burdur-Fethiye Shear Zone and are locally covered or cut by the volcanic rocks.

The lamproites around Acıpayam were dated as 5.13 ± 0.6 , 6.28 ± 0.48 , 6.16 ± 0.25 and 6 ± 1.54 Ma (Tortonian-Lower Pliocene). These lamproites are observed at around 1300 to 1600 meter elevations. Also, the gypsum and anhydrite levels at the upper part of this lacustrine sequence indicate an aridity period, most probably related to Messinian salinity crisis. The total thickness of the Gölhisar and İbecik formations are ~1700 m. According to this data, the upper ~200 m sediments in the first sequence were deposited in ~3-5 Myr. Consequently, the alluvial fan and river sediments of Gölhisar Formation have a thickness exceeding 900 m under the İbecik Formation and so deposited before and during Tortonian. İbecik Formation has an age range between Tortonian and Lower Pliocene and the Dirmil Formation has a age of Plio-Quaternary.

Keywords: Neogene, age, stratigraphy, southwestern Anatolia

CİHANBEYLİ-YENİCEOBA TERSİYER HAVZASI'NIN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE TEKTONO- STRATİGRAFİK GELİŞİMİ (TUZGÖLÜ, TURKEY)

**Erdal İ. Herece^a, Baki Varol^b, Erdoğan Tekin^b, İbrahim Gündoğan^c,
Funda Akgün^c, Koray Sözeri^a, Şevket Şen^d, M.Sami Us^b, Muhittin Görmüş^b,
Yeşim Büyükmeriç^e**

^aMTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

^bAnk. Üniv. Müh., Fak. Jeoloji Müh. Böl., 06100, Tandoğan, Ankara

^cDEU Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl., Tınaztepe 35160, Buca, İzmir

^dUMR 7207 CNRS, MNHN, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

^eBülent Ecevit Univ., Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl., Zonguldak
(eherece@hotmail.com)

ÖZ

Orta Anadolu değişik boyutta çok sayıda Tersiyer sedimanter havzalarını kapsar. Cihanbeyli-Yeniceoba havzası, Orta Anadolu'da iki geniş sedimanter havzanın (Haymana ve Tuzgölü) güneybatısında yer alır. Havza dolgusu, Kartal formasyonu'nun (Geç Kretase-Erken Paleosen) alüvyon yelpazesi ve flüviyal sedimanları ile başlar, bu birimler ofiyolitik kayalar üzerinde uyumsuzdur. Bu taban ünitesi yukarıya doğru Çaldağ formasyonunun (Geç Paleosen) karbonat platformuna dönüşmüştür. Yüzeylemelerde otokton Eosen birimleri gözlenemez. Buna karşın, nummulitik kireçtaşı (Orta Eosen) ve ofiyolit blokları, bu ofiyolit yerleşmesi sırasında yabancı bloklar olarak karasal ortamlara taşınmıştır. Bu çalışma, Geç Eosen-Erken Pliyosen ünitelerinin lito-biyostratigrafik bölümlenmesine odaklanmış olup, 86/87Sr izotop stratigrafisi ve palinomorflara göre dört formasyon ve sekiz üye olarak ayırtlanmıştır. Bunlar; Acısu deresi formasyonu, Jips ve Detritik üyeleriyle (sahil evaporitleri-flüviyal-fan delta: Geç Eosen-Erken Oligosen), Gökdağ formasyonu, Evaporit ve Silisiklastik üyeleri (alüvyon yelpazesi-gölsel: Geç Oligosen-Orta Miyosen), Cihanbeyli formasyonu, Alt-Karasal Detritikler, Kuşca, Üst Karasal Detritikler ve Gölsel Kireçtaşı üyeleri (flüviyal-gölsel: Geç Miyosen-Erken Pliyosen), ve İnsuyu formasyonu (tatlı su gölü: Geç Miyosen-Erken Pliyosen)'dur.

Cihanbeyli-Yeniceoba havzası, Haymana ve Tuzgölü gibi komşu Tersiyer havzalarına göre daha karmaşık tektonik ve çökeltme özellikleri sergiler. Bu şekilde, çökeltme ile yaşıt karmaşık tektonik aktivite kontrolünde oldukça kalın karasal bir istif gelişmiştir. Bu süreç, havza kenarlarında tekrarlanan ofiyolit yerleşmesine ve havza içi yükselmelere-sırtlara (Kale Tepe) yol açmıştır. Havza kenarı tektoniği, akarsuları yönlendirmiş veya onların akış yönlerini öteleyerek sediman dağılım ve oranını da kontrol etmiştir. Diğer yandan, Oligosen-Pliyosen döneminde bu tektonik etkiler altında gelişen alt havzalar(kuzey-güney), önemli fasiyes değişimleri, artan çökel istifleri, yan ve düşey ortamsal değişimleri sergilemiştir. Bu süreçlere eşlik eden iklimsel faktörler ve terslenmeler (kurak-nemli-kurak) farklı çökel ortamların oluşumuna yol açmıştır. Bunlar, evaporit gölleri, gölsel silisiklastik ve karbonatlar, alüvyon yelpazesi, kurak yelpaze, kazılı vadi, örgülü-menderesli akarsular ile mevsimsel akarsu sistemi çökelleri bu alt havzaları doldurmuştur.

Anahtar Kelime: Yeniceoba-Cihanbeyli havzası, sedimantoloji, stratigrafi, tektonik

Bu çalışma Tübitak-Çaydag tarafından desteklenmiştir (proje no: 113Y090).

TECTONO STRATIGRAPHIC EVOLUTION AND SEDIMENTOLOGICAL PROPERTIES OF CİHANBEYLİ- YENİCEOBA TERTIARY BASIN (TUZGÖLÜ, TURKEY)

**Erdal İ. Herece^a, Baki Varol^b, Erdoğan Tekin^b, İbrahim Gündoğan^c,
Funda Akgün^c, Koray Sözeri^a, Şevket Şen^d, M.Sami Us^b, Muhittin Görmüş^b,
Yeşim Büyükmeriç^e**

^aGeneral Directorate of MTA, Ankara

^bAnkara Univ., Faculty of Eng., Dept. of Geological Eng., 06100, Tandoğan, Ankara

^cDEÜ, Faculty of Eng., Dept. of Geological Eng., Tinaztepe 35160, Buca, İzmir

^dUMR 7207 CNRS, MNHN, 8 rue Buffon, 75005 Paris, Fransa

^eBülent Ecevit Univ., Faculty of Eng., Dept. of Geological Eng., Zonguldak
(eherece@hotmail.com)

ABSTRACT

Central Anatolia, Turkey contains many small to large Tertiary sedimentary basins. One of them is the Cihanbeyli-Yeniceoba basin which is located to the southwest of two largest sedimentary basins (Haymana and Tuzgölü) in Central Anatolia. Basin-fill deposits starts with fluvial and alluvial fan sediments of the Kartal Formation (Late Cretaceous-Early Paleocene), which discordantly overlie the ophiolitic rocks. The basal unit upward evolves to a carbonate platform of the Çaldağ Formation (Late Paleocene). Autochthonous Eocene units are not observed on the outcrops. However, ophiolite emplacements caused nummulitic limestone (Middle Eocene) and ophiolite blocks to have been transported into terrestrial environments as exotic blocks. This study focuses on litho-biostratigraphic division of the Late Eocene-Early Pliocene units grouped into four formations and eight members with respect to 86/87Sr isotope stratigraphy and palynomorphs. The Acisu Deresi formation with Gypsum and Detritic members (coastal evaporites-fluvial-fan delta: Late Eocene-Early Oligocene), Gökdağ formation with Evaporite and Siliclastic members (alluvial fan-lacustrine: Late Oligocene-Middle Miocene), Cihanbeyli formation with Lower-Terrestrial Detritics, Kuşca, Upper-Terrestrial Detritics and Lacustrine Carbonate members (fluvia-lacustrine: Late Miocene-Early Pliocene), and İnsuyu formation (fresh water lake: Late Miocene-Early Pliocene).

Cihanbeyli-Yeniceoba basin displays more complex tectonic and depositional characters than neighboring Tertiary basins, Haymana and Tuzgölü. Consequently very thick terrestrial sedimentation took place during syn-sedimentary activity, which led to basin-margin ophiolite emplacement and intrabasinal uplift/intrabasinal ridges (Kaletepe hill). The basin margin tectonics also reversed streams or offset their outlet and controlled rate of sediment supply. On the other hand the tectonic-induced basinal configuration created sub-basins (as north and south basins) with lateral and vertical environmental changes, considerable facies variations and superimposed depositional sequences in the same time interval (Oligocene-Pliocene). Climatic factors, reverse climatic changes (arid-humid-arid) also simultaneously affected the evolution of depositional systems of the sub-basins filled with various stream systems, such as ephemeral, meandering and braided rivers, incised valley, arid fan, and alluvial fan along with siliciclastic-carbonate and evaporite lakes.

Keywords: Yeniceoba-Cihanbeyli basin, sedimentology, stratigraphy, tectonics

Acknowledgement: The study is supported by Tübitak-Çaydag (project no: 113Y090)

MESARYA HAVZASI'NDA (KUZEY KIBRIS) GEÇ MİYOSEN DERİN DENİZ TÜRBİDİT ÇÖKELİMİNİ KONTROL EDEN SÜREÇLER

Ayhan Ilgar^a, Ali Ergen^a, Aynur Hakyemez^a

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

(ayhan_ilgar@yahoo.com)

ÖZ

Bu çalışma Kuzey Kıbrıs Mesarya Havzası'nda geç Miyosen döneminde depolanan türbidit çökellerinin sedimentolojisini ve depolanmayı kontrol eden süreçleri konu almaktadır. Beşparmak ve Trodos dağları arasında yer alan Mesarya Havzası Beşparmak Dağları'nın bir önülke havzası olarak oluşmuştur. Mesarya Havzası'nda Tortoniyen döneminde derin denizel ortamda başlıca kumtaşı ve çamurtaşından oluşan türbiditik fasiyesler depolanmıştır. Havzada, birbirleri ile kökensel ilişkili fasiyesler üç fasiyes topluluğu oluştururlar. Bunlar; 1) Havza tabanı çamur düzlüğü, 2) Denizaltı yelpazesi ve 3) Denizaltı yelpazesi kanal çökelleridir. Havza tabanı çamur düzlüğü çökelleri gri renkli, kalın tabakalı çamurtaşları ile çok ince tabakalı silttaşlarından ve çok ufak tane boylu kumtaşlarından oluşur. Bu fasiyes topluluğu pelajik çökelim ile kanalsız yaygı şekilli türbiditleri yansıtır. Denizaltı yelpazesi çökelleri düzlemsel tabakalı kumtaşları ile çamurtaşı ve silttaşı ardalanmasından oluşur. Normal derecelenme, düzlemsel paralel katmanlanma, akıntı ripilları, kaval yapıları, oluk izleri, yük çökme yapıları kumtaşlarındaki sedimanter yapıları oluşturur. Bouma diziliminin Tbc ve Tabc yapıları yaygın olarak görülür. Yukarı doğru kalınlaşan-kabalaşan istiflenmeye sahip olan bu çökeller denizaltı yelpazesindeki çökeltme loblarını işaret eder. Bu çökeller başlıca düşük yoğunluklu ve az oranda yüksek yoğunluklu türbidit akıntılarının havzadaki ürünlerini oluşturur. Denizaltı yelpazesi kanal çökelleri başlıca orta-kaba taneli kumtaşlarından oluşur. Bu kumtaşları denizaltı yelpazesi çökelleri üzerinde içbükey aşınmalı taban yüzeyine ve merceksi bir geometriye sahiptir. Kanal çökelleri olarak tanımlanan tabaka setleri yukarı doğru tabaka kalınlığı incelen ve tane boyu azalan istifler oluşturur. Normal derecelenme, düzlemsel paralel katmanlanma, düzlemsel ve tekne türü çapraz katmanlanma, sigmoidal tabakalanma yaygındır. Akıntı ripilları, tabak ve sütun yapıları, konvolüt laminalanma ve yük çökme yapıları gözlenir. Bu fasiyes toplulukları havza içinde doğudan batıya doğru yakınsak-ıraksak fasiyes değişimi gösterir. Havza doğusunda kanal ve denizaltı yelpazesi çökelleri baskın olarak gözlenirken, batıya doğru kanal çökelleri azalır ve denizaltı yelpazesi hakim bir istife dönüşür. Kıbrıs'ın en batısında ise havza tabanı çamurtaşı istifi hakim fasiyes topluluğunu oluşturur. Paleokıntı yönü ölçümleri de genel olarak batıya doğru olan taşınmayı gösterir. Sığ denizel karbonatlar üzerinde depolanan derin deniz türbidit çökelleri Beşparmak Dağlarının, Mesarya önülke havzasına yüklenmesine bağlı olarak gelişen tektonik kontrollü havza derinleşmesini yansıtmaktadır. Bunun yanısıra havzaya doğudan batıya doğru gelişen yoğun sediman getiriminin Serravaliyen sonu (Tor-1) östatik deniz düzeyi düşmesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Küresel ölçekte Serravaliyen sonunda gözlenen östatik deniz düzeyi düşmesi Akdeniz çevresindeki havzalarda kısmi yüzeylemelere neden olmuş ve bu alanlardan türeyen sedimanlar Akdeniz havzalarında depolanmıştır. Böylece Tortoniyen döneminde gelişen havza derinleşmesi ve depolanmalı zorunlu regresyon Mesarya Havzasındaki derin deniz türbidit çökelimini kontrol etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denizaltı yelpazesi, önülke havzası, Tortoniyen, zorunlu regresyon

THE PROCESSES CONTROLLING THE DEPOSITION OF LATE MIOCENE DEEP MARINE TURBIDITES IN MESARIA BASIN (NORTHERN CYPRUS)

Ayhan Ilgar^a, Ali Ergen^a, Aynur Hakyemez^a

^aMTA, Department of Geological Research, 06800, Ankara

(ayhan_ilgar@yahoo.com)

ABSTRACT

This study focuses on the sedimentology of late Miocene turbidites and the processes that control the deposition in Mesaria Basin, Northern Cyprus. Mesaria Basin, which is located between the Beşparmak and Trodos mountains, formed as a Beşparmak Mountain's foreland depression. The turbidite facies that are composed mainly of sandstones and mudstones deposited in deep marine environment during Tortonian time in Mesaria Basin. Genetically related facies constitute three facies associations in the basin which are 1) Basin plain mudstone deposits, 2) Submarine fan and 3) Submarine fan channel deposits. Basin plain mudstone deposits are composed of thick-bedded grey mudstones, very thin-bedded siltstones and very fine grained sandstones. This facies association represents pelagic sedimentation with unchannelised sheet-like turbidites. Submarine fan deposits consist of planar bedded sandstone, siltstone and mudstone alternations. Normal grading, planar parallel stratification, flow ripples, flute and groove marks and load casts are the sedimentary structures of the sandstones. Bouma-type turbidites Tbc and Tabc are common sedimentary structures. These deposits that form thickening- and coarsening-upward sequences, indicate depositional lobes in submarine fans. These deposits are mainly the products of low-density and in a lesser ratio high-density turbidity currents in the basin. Submarine fan channel deposits are composed mainly of medium-coarse grained sandstones. These sandstones have lenticular geometry with a concave erosional lower surface on the submarine fan deposits. Bedsets defined as the channel deposits form thinning- and fining-upward sequences. Normal grading, planar parallel stratification, planar and trough cross stratification and sigmoidal bedding are common sedimentary structures. Current ripples, dish and pillar structures, convolute lamination and load cast structures are also seen. These facies associations show proximal to distal facies changes from east to west in the basin. The channel and submarine fan deposits are the dominant facies at the eastern part of the basin while the channel deposits decrease to the west where the submarine fan became the dominant facies. Basin plain mudstone deposits form the dominant facies at the westernmost part of the Cyprus. Palaeocurrent measurements also reveal a consistency in transportation towards the west. The deep-marine turbidite deposition on the shallow-marine carbonates reflects tectonically controlled basin deepening based on the thrusting of the Beşparmak Mountains on to the Mesaria foreland basin. Besides, it is thought that the abundant sediment supply to the basin from east to the west is attributed to the end-Serravalian (Tor-1) eustatic fall in sea level. Globally, end-Serravalian eustatic fall in sea level caused to the partial exposure of the peri-Mediterranean basins and the sediments derived from these basins were deposited in Mediterranean basins. Thus, basin deepening and depositional forced regression controlled deep marine turbidite deposition in Mesaria Basin at Tortonian.

Keywords: Submarine fan, foreland basin, Tortonian, forced regression

EOSEN YAŞLI GÖLSEL HATILDAĞ FORMASYONU'NDA (GÖYNÜK-BOLU, KB ANADOLU) MILANKOVIÇ ÇEVİRİMLERİNE İLİŞKİN DURAYLI İZOTOP KANITLARI

Faruk Ocakoğlu^a, İ. Ömer Yılmaz^b

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

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

(focak@ogu.edu.tr)

ÖZ

Göynük GD'sunda gölsel Hatıldağ Formasyonu'ndan 13 m kalınlığında ayrıntılı bir sedimantolojik log alınmış ve istif duraylı izotoplar (18O ve 13C) için örneklenmiştir. Kesitte çamurtaşı/bitümlü şeylle başlayıp marn/kireçtaşı ile sonlanan 4 adet litolojik çevrim belirgindir.

Kesit boyunca $\delta^{18}O$ oranı en üst çevrim dışında litolojik çevrimlere paralellik gösterir; öylesine ki çamurtaşı/bitümlü şeyller çoğunlukla -1,6 ile -0,6 permil arasında değerler sunarlar; ancak çevrimde yukarıya doğru karbonatlara geçilmeden önce $\delta^{18}O$ değerlerinin giderek seyreltiği ve en fazla -5,8 permil değerine kadar kaydığı izlenir. Genel bir eğilim olarak kireçtaşı/marnlarda $\delta^{18}O$ çoğunlukla -0,8 permilden daha pozitif değerler gösterirken, bitümlü şeyllerde -2,4 permil seviyesindedir.

Mevcut çalışma Lütesiyen'de çoğunlukla çamurtaşı/marnlarla temsil olunan soğuk dönemlerin oldukça kısa sürdüğünü (toplam sürenin %15'i kadar) ve bir Milankoviç çevrimi süresince sıcaklığın 10 0C (4-5 permil karşılığı) kadar değişebildiğini göstermektedir. Sonuçlar buzulsuz bir dönem olarak kurgulanan Eosen dönemi açısından şaşırtıcı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Eosen İklimi, Duraylı izotoplar, Milankoviç çevrimleri, Mudurnu-Göynük Havzası

**STABLE ISOTOPE CONSTRAINTS FOR MILANKOVITCH CYCLICITY
IN THE EOCENE-AGED LACUSTRINE HATILDAĞ FORMATION
(GÖYNÜK-BOLU, NW ANATOLIA)**

Faruk Ocakoğlu^a, İ. Ömer Yılmaz^b

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

^bMiddle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Türkiye
(focak@ogu.edu.tr)

ABSTRACT

We took a 13 m thick sedimentological log from the lacustrine Hatıldağ Formation in the SE of Göynük town, and made a high resolution sampling for its stable isotopes (^{18}O and ^{13}C). Four lithological cycles that start with mudstone/bituminous shale and terminate with marl/limestone are obvious in the section.

Throughout the section $\delta^{18}O$ distribution is generally parallel with the lithological cycles except the uppermost one. Mudstone/bituminous shale intervals have values between -1.6 and -0.6 permil. Up in the individual cycles $\delta^{18}O$ values become increasingly diluted and reach -5.8 permil at most just before the carbonate sediments at top. As a general trend, limestone/marl intervals have more positive $\delta^{18}O$ values than -0.8 permil while it is around -2.4 permil for bituminous shales.

The present study strongly suggests that the cool periods represented by mudstone/marl intervals are brief (%15 of the total cycle) and temperature variations in individual cycles are very high (i.e. >10 0C, or 4-5 permil). These results are considered surprising under the light of ice-free Eocene paradigm.

Keywords: Eocene climate, Milankovitch cyclicity, Mudurnu-Göynük Basin, Stable isotopes

HAMAMBOĞAZI (BANAZ, UŞAK) JEOTERMAL SAHASINDAKİ TRAVERTENLERİN ÇÖKELME ÖZELLİKLERİ

Mehmet Özkul^a, Ali Gökğöz^a, Sándor Kele^b, Mehmet Oruç Baykara^{a, c}, Chuan-Chou Shen^c, Ali Kaya^a, Mete Hançer^a, Taylan Akın^a, Zeynep Örü^d

^aPamukkale Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli Türkiye

^bHungarian Academy of Sciences, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Institute for Geological and Geochemical Research, Budaörsi 45, Budapest, Hungary

^cHigh-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC), Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei 10617 Taiwan

^dİstanbul Üniv. Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 34850 Avcılar, İstanbul, Türkiye
(mozkul@pau.edu.tr)

ÖZ

Çalışılan travertenler Uşak ili doğusunda, deniz seviyesinden 960 m yüksekte, KD-gidişli Banaz Grabeni içinde yer alır. Banaz Grabeni Neojen-Kuvaterner yaşlı karasal tortullar ile doldurulmuştur. Neojen öncesi temel kayaları ise Menderes Masifi'ne ait mermer, şist, kuvarsit, vb. metamorfitletler ile temsil edilir. Metamorfitletler üzerine Üst Kretase yaşlı, Vezirler Melanjı yerleşmiştir.

Eski (fosil) travertenlerin yanı sıra, günümüzde de traverten çökeli mi devam etmektedir. Güncel travertenleri çökelt en sıcak sular sondaj kuyularından boşalmaktadır. Bu suların çıkışta maksimum sıcaklığı 67.8°C, pH'ı 6.58'dir. Kuyu çevresinde oluşmuş traverten kabukları mineralojik olarak %18 ile % 85 arasında aragonite, %18 ile % 75 arasında kalsitten meydana gelmiştir. Bu iki ana mineral dışında %5 kadar kuvars, %2-5 mika, %1-2 klorit ve/veya kaolinit gibi tali mineraller gözlenir. En yüksek kottaki kaynak (kuyu) önünde akış aşağı doğru teras havuzları ile belirgin proximal yamaç fasiyesi gelişmiştir. Distal kısımlarda teras havuzlarının boyutları giderek küçülür ve kaybolur. Sondaj kuyusuna yakın, ilk 4-5 metrelik mesafede, kanal içinde ender görülen lifsi-şeritsi 'streamer' traverten litotipi gelişmiştir.

Tümsek-sırt benzeri depolanma morfolojisilerinin belirgin olduğu koyu renkli (kahverengi) fosil travertenler genellikle ince tabakalıdır. Kahverengi tabaka grupları içinde, sismik aktivite nedeniyle, hidrotermal sular dan hızlı bir şekilde çökelmiş olduğu düşünölen beyaz renkli kristalin traverten ara seviyeleri yer alır. Bu ara seviyelerden alınan traverten örneklerinin karbon izotop değerleri ($\delta^{13}C$) +3.3 ile +9.0 ‰ (V-PDB) arasında, oksijen izotopları ($\delta^{18}O$) ise -12.4 ile -1.7‰ (V-PDB) arasında değişir. Beş adet örneğin U-Th yaşlarına göre traverten çökeli mi en azından 61.5 bin yıl önce başlamıştır. Yaş bulguları denizel izotop devirlerinden MIS 1, MIS 3 ve MIS 4'e karşılık gelmektedir.

Anahtar kelimeler: Hamamboğazi, jeotermal saha, traverten çökeli mi, Uşak

DEPOSITIONAL PROPERTIES OF THE TRAVERTINES AT THE HAMAMBOĞAZI GEOTHERMAL FIELD (BANAZ, UŞAK)

**Mehmet Özkul^a, Ali Gökğöz^a, Sándor Kele^b, Mehmet Oruç Baykara^{a, c},
Chuan-Chou Shen^c, Ali Kaya^a, Mete Hançer^a, Taylan Akın^a, Zeynep Örü^d**

^aPamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 20070, Denizli, Turkey

^bHungarian Academy of Sciences, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Institute for Geological and Geochemical Research, Budaörsi 45, Budapest, Hungary

^cHigh-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC), Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei 10617 Taiwan

^dIstanbul University, Department of Geological Eng., 34850 Avcılar, Istanbul, Turkey
(mozkul@pau.edu.tr)

ABSTRACT

The studied travertines are located in the NE-trending Banaz Graben at elevation of 960 m at the east of Uşak. The Banaz Graben is filled by the Neogene to Quaternary continental deposits. Pre-Neogene basement rocks are represented by the metamorphics, such as marble, schist and quartzite of the Menderes Massif. The Vezirler Ophiolitic Melange has emplaced on the Menderes Massif.

Beside old travertines, recent carbonate deposition can be also observed at Hamamboğazi. The travertine-precipitating hot waters discharge from boreholes. Maximum temperature and pH of the waters at the outlet of the boreholes are 67.8°C and 6.58, respectively. The travertine crusts around the borehole are composed mainly of calcite (18-75%) and aragonite (18-85%), while small amount of quartz (5%), mica (2- 5%), chlorite and/or kaolinite (1-2%) are also observed. At the borehole located at the highest elevation, a proximal facies with terrace pools developed downstream. At the distal part, the terrace pools are getting smaller and finally they disappear at the end of the section. Close to the borehole, within the first 4 to 5 meters, a fibrous 'streamer' lithotype travertine developed, which is rarely observed worldwide.

Brown-coloured fossil travertines with mound-ridge like depositional morphologies are mostly thin bedded. White crystalline interlayers take place within the brown-coloured travertine beds that could be possibly resulted by rapid precipitation from hydrothermal waters due to seismic activity. Stable isotope values of the samples from the white interlayers are +3.3 to +9.0 ‰ (V-PDB) for $\delta^{13}\text{C}$ and -12.4 to -1.7‰ (V-PDB). According to U-Th age data of five samples, the travertine precipitation began at least 61.5 ka ago. Our age data correspond to the MIS 1, MIS 3 and MIS 4.

Keywords: Travertine precipitation, geothermal field, Hamamboğazi, Uşak

**STUDY OF PETROGRAFIC, MINERALOJIC AND
GEOCHEMICAL RED CLASTIK BEDS OF OLIGO-MIOCEN
PLAYA COPPER FORMATION IN AREAS AROUND TEBRIZ, NW
IRAN**

Jafar Sharifi^a, Bahzad Hajalilu^{2b}, saied Moradi Pakchin^{3c}

Department of geology, Payame noor University, PO.Box 19395-4697, Tehran, Iran

(J_sharifi@pnu.ac.ir)

ABSTRACT

The study area in the northeastern, north and northwestern Tabriz, 150 km distance red color clastic sediments were deposited in Playa OligoMiocene. The stratigraphic interval of conglomerate, sandstone, copper, siltstone, mudstone and shale with different thicknesses are formed. Petrographic findings as lithic sandstones, sublitharenite. The sediment particles as quartz, chert, volcanic rock fragments, calcarenite, sodium and potassium feldspar is significant. Intergranular porosity within sandstone sedimentary copper fills and often in the form of filling vugs, laminated and is nodular. Morphology and tectonics of surrounding Playa formed ponds full control and to relieve copper has provided conditions.

Mineralogical analysis(XRD) of clastic sediment are minerals such as Quartz, Calcite, Albit, Chalcopyrite, Muscovite, Sanidine, Illite, Chlorite, Kaolinite Montmorillonite, Anorthite. Malachite copper ore deposits in the region are calcosite, chalcopyrite, minerals hematite and goethite. Chemical analysis of sandstones, clay and silt stones by increasing the amount of copper between 18-49090 ppm and sulfide at 0.001% -13.09 also fluctuate. By comparing SiO₂ versus K₂O / Na₂O environment is formed in an active continental margin.

Electron Microscope SEM-EDX studies Mineralization processes of dissolution and re-forming intergranular porosity aragonite minerals, different clay, secondary minerals are hematite is formed locally. Meteoric-vadose meniscus cement characterized by concave calcite cement bridges connecting adjacent grains. The cement was precipitated from water films at grain contacts distributed between the grains in a meniscus-like fashion. The overall effect of meniscus cements is to around off the pore spaces.

Oligomiocene pre intrusive in the region, often with a combination of copper. Physical and chemical weathering caused by rivers and underground water carrying micro-environments such as ponds and channels in Playa environment saturated with ions and the impact of weather, Ph-Eh been deposited.

Keywords: *Oligomiocen, Clastic, Copper, Tebriz, Iran,*

BİGADIÇ (BALIKESİR) ÇEVRESİNDEKİ BORATLI ÇÖKELLERİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Calibe Koç Taşgın^a, Cansu Diniz Akarca^b, İbrahim Türkmen^b

^aFırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

^bBalıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balıkesir

(calibekoc@firat.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Bigadiç ve yakın civarında yüzeyleyen Üst Miyosen yaşlı Boratlı Birimlerin sedimentolojik özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Bölgede, temeli oluşturan Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı kayalarda Miyosen öncesi meydana gelen blok faylanmalar ve dislokasyonlar sonucu farklı büyüme ve alçalmalarla ilişkili olarak gelişen göl havzasında Neojen yaşlı tortullar çökelmiştir. Çalışma alanına ait özgün istif; Temel Kayaçları Birimi, Taban Volkaniti Birimi, Taban Kireçtaşı Birimi, Alt Tüf Birimi, Alt Boratlı Birim, Üst Tüf Birimi, Üst Boratlı Birim ve Kuvaterner Oluşuklardır. Çalışma alanının sedimentolojik özelliklerinin incelenmesi sırasında Alt ve Üst Boratlı Birimlerden sekiz adet kesit ölçülmüş, tabaka-tabaka gruplarının litoloji, geometri, sedimanter yapı, bileşim, dokusal özellik, tane boyu ve renk özellikleri dikkate alınarak 10 fasiyes tanımlanmıştır. Bu fasiyesler; masif konglomera, masif kumtaşı, silttaşı, organik malzemeli kiltası, masif kireçtaşı, tabakalı kireçtaşı, organik malzemeli kireçtaşı, organik malzemeli kiltası – kireçtaşı ardalanması, marn ve boratlardır. Söz konusu fasiyesler aglomera, lapillitaşı ve özellikle tüflerle yanal-düşey yönde ilişkilidir. Yoğun yumuşak çökel deformasyon yapılarının, özellikle kayma-oturma yapılarının geliştiği bu fasiyesler derin göl ortamında çökelmiştir. Formasyon içi uyumsuzlukları da içeren bu istiflerin fasiyes özellikleri, sedimentasyon sırasında havzada tektonik hareketlerin etkili olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sedimentoloji, göl, borat, Bigadiç

Bu çalışma TÜBİTAK 112Y237 Nolu proje ile desteklenmiştir.

THE SEDIMENTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BORATE DEPOSITS AROUND BIGADIÇ (BALIKESİR)

Calibe Koç Taşgın^a, Cansu Diniz Akarca^b, İbrahim Türkmen^b

^aFırat University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Elazığ

^bBalıkesir University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Balıkesir

(calibekoc@firat.edu.tr)

ABSTRACT

This study aims to reveal the sedimentological features of Upper Miocene aged borate units cropping out near Bigadiç (Balıkesir).

In the region, on the Paleozoic and Mesozoic-aged basement rocks, the growth faults and dislocations caused significant topography and subsidence in pre-Miocene times. As a result, lacustrine depositional environments were formed and the Neogene sediments were deposited here. Original sequence observed in the study area comprises bedrock unit, basal volcanic unit, bedded limestone unit, lower tuff unit, lower borate unit, upper tuff unit, upper borate unit and the Quaternary formations. During the assessment of sedimentological characteristics of the study area, eight sections measured from the lower and upper borate bearing unit, According to lithology, geometry, sedimentary structure, composition, textural features, grain size and colour properties of layer-layer group, 10 facies has identified. These facies are massive conglomerate, massive sandstone, siltstone, organic-rich claystone, massive limestone, stratified limestone, organic rich limestone, intercalated limestone-organic rich claystone, marl and borates and they are associated with agglomerate, lapilli stone and especially tuffs laterally and vertically. These facies deformed by intensive soft sediment deformation structures, especially slumps, were deposited in deep lacustrine environment. Facies characteristics of this sequences including intraformational unconformity indicate the effect of tectonic movements during the sedimentation in the basin.

Keywords: Sedimentology, lacustrine, borate, Bigadiç

This work was supported by TUBITAK project 112Y237.

ŞEREFLİKOÇHİSAR-PAŞADAĞ TERSİYER HAVZASI (TUZ GÖLÜ DOĞU-KUZEYİ, İÇ ANADOLU) EVAPORİTLERİNİN SEDİMANTOLOJİSİ

Erdoğan Tekin^a, Baki Varol^a, İbrahim Gündoğan^b, Erdal İ. Herece^c,

Funda Akgün^b, Koray Sözeri^d, Şevket Şen^e, M. Sami Us^a

^aAnk. Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., 06100, Tandoğan, Ankara

^bDEÜ Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., 35160, Buca, İzmir

^cMTA Jeolojik Etüdler Dairesi, Ankara

^dMTA Tabiat Tarihi Müzesi, Ankara

^eUMR 7207 CNRS, MNHN, 8 rue Buffon, 75005 Paris, Fransa

(tekin@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

İç Anadolu Tersiyer havzalarından bir tanesi olan Tuzgölü havzası, KB–GD-gidişli normal ve/veya doğrultu atım bileşenine sahip verrev fay sistemleriyle sınırlanmış tektonik kontrollü bir çöküntü alanı olarak şekillenmiş olup; Geç Kretase'den günümüze kadar uzanan denizel ve karasal kalın (>200m) bir çökel dolgusu içermektedir. Bu çalışmaya konu olan evaporitlerin (Mezgit Fm.) özellikle taban dokanakları tam belirgin olmamakla birlikte, paleontolojik olarak tayin edilebilen şekliyle denizel sürecin sonu (Orta Eosen) ile karasal sürecin başlangıcı (geç Orta Eosen/Erken Oligosen) arasında kritik bir seviyede yer alırlar. Tabakalı jipsler içerisinde çakıl-blok boy aralığında Eosen (Lütesiyen) flišine ait malzemenin aktarılmış olması, evaporit çökelimi öncesi havzanın belirli bölümlerinin yükselmiş olduğunu göstermektedir. Tuzgölü havzasının değişik bölümlerinde toplam kalınlığı 30-120 metre arasında değişen evaporitler, alttan üste doğru iki farklı çökel paketi teşkil ederler. Alt paket 20-50 m. kalınlığında olup, orta-kalın (30-100 cm) tabakalı, ince kristalli, laminalı-bantlı jips ve anhidritlerle temsil olunur. Üst paket ise 10-70 m. kalınlık içerisinde ince-orta (10-30 cm) tabakalı jipslerle ardalanan kırmızı renkli çamurtaşı-kumtaşlarından oluşmaktadır. Bu evaporit topluluğunun büyük bölümü, klastik jipsler (jipsarenit), selenitik kalıntılı jipsler ve yumrulu-bağırsaksı yapıları jips seviyeleri ile temsil olunur.

Alt paket zaman zaman katmanlaşma özelliğine bürünen göreceli bir derin evaporit ortamındaki çökelmeyi yansıtır. Bu seviyelerde selenitlerin eksikliği su derinliğinin en az 20 metre (selenit kristallenmesi alt sınırı) olduğunu işaretler. Ayrıca anhidritli organik laminalar/bantlar, katmanlaşmış su kolonunda indirgeyici taban koşullarında şekillenmiştir. Diğer yandan ince jips kristalleri ise jips kümülatları olarak düşük-yüksek tuzluluk ara yüzeyinde (pycnocline level) şekillenmiş olup, havza tabanına "kristal yağmuru" (crystal rain) şeklinde dökülmüşlerdir. Üst paket ise, tatlı su girişlerinin olduğu kısıtlı evaporit ortamında (kıyı sabkhası) çökelmiştir. Bu son evaporit çökelim evresi bölgede, mevsimsel akarsu (ephemeral river) sistemlerinin gelişimiyle sonlandırılmıştır.

Sonuç olarak Tuzgölü havzası, evaporit çökelimi sürecinde komşu havzalardan olası tektonik bariyerlerle ayrılmış, büyük bölümü kapalı drenajlı kurak iklim koşulları altında kalan bir iç havzadır. Böylece evaporit çökelimi hem tektonik ve hem de iklimsel süreçlerin kontrolünde gelişmiştir. Ayrıca Tuzgölü (Şereflikoçhisar-Paşadağ) evaporit örneklerinden elde edilen 87/86Sr izotopları da denizel kökeni işaretlemekte ve Oligosen dönemi deniz suyunun Sr değerleriyle paralellik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tersiyer Evaporitleri, Tuzgölü Baseni, sedimantoloji

THE SEDIMENTOLOGY OF EVAPORITES IN THE ŞEREFİKOÇHİSAR-PAŞADAĞ TERTIARY BASIN (NORTH- EAST OF SALT LAKE, CENTRAL ANATOLIA)

**Erdogan Tekin^a, Baki Varol^a, İbrahim Gündoğan^b, Erdal İ. Herece^c,
Funda Akgün^b, Koray Sözeri^d, Şevket Şen^e, M. Sami Us^a**

^aAnk. Univ., Eng. Fac., Dept. of Geological Eng., 06100, Tandoğan, Ankara, Turkey

^bDokuz Eylül Univ., Eng. Fac., Dept. of Geological Eng., 35160, Buca, İzmir, Turkey

^cGeneral Directorate of MTA, Dept. of Geological Research, Ankara, Turkey

^dGeneral Directorate of MTA, Museum History Nature, Ankara, Turkey

^eUMR 7207 CNRS, MNHN, Univ Paris, 8 rue Buffon, 75005 Paris, France

(tekin@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Tuzgölü Basin, which is one of the Central Anatolian Tertiary basins, was formed as a tectonic–induced interior basin bordered by NW–SE striking, normal and transversal fault systems. The basin contains thick basin-fill deposits ($\geq 2000\text{m}$) ranging in age from Late Cretaceous to recent. Evaporites in the Tuzgölü (Şereflikoçhisar and Paşadağ) Basin lie on a critical level between Middle Eocene siliciclastics of the final marine stage and terrestrial deposits of Late Eocene/Early Oligocene with respect to paleontologic dating. Although the basal boundary of the evaporites (Mezgit Fm.) is indiscernible, numerous clasts and sliding blocks of Eocene flysh (Lutetian) within the bedded gypsum suggest that a tectonic phase existed during evaporite precipitation. Evaporites, which have thickness of 30–120 metres in the various parts of the Tuzgölü Basin, are divided into two different depositional packets from bottom to top. The lower one is 20–50 m thick and consists of fine crystalline laminated-banded gypsum and anhydrite with moderately and thick bedding (30–100 cm). The upper packet has a thickness of 10–70 m and is composed of alternations of reddish mudstone-sandstone and gypsum that are thin and moderately bedded (10–30 cm). The upper evaporites are greatly represented by clastic gypsum (gypsarenite) and thick gypsum beds with remnants of selenite crystals, nodular and enterolithic gypsum.

The lower evaporites were precipitated in a relatively deep environment with temporarily stratified water, which was deeper than 20 m because of lack of selenite crystals (lower limit of selenite crystallization). Anhydrite accompanied with the organic laminae was formed under the reduced bottom condition below the stratified water column. Fine gypsum crystals were precipitated as gypsum cumulates at pycnocline level (maximum density layer) and then they sank to the bottom as crystal rains. The upper evaporites were accumulated in the marginal evaporite environment with fresh water-inflows. The last evaporite regime was finally terminated by ephemeral fluvial deposits.

The Tuzgölü Basin acted as an isolated inner basin with closed drainage through the evaporite deposition, and it was separated from neighbouring basins by means of tectonic barriers. So, the evaporite precipitation was driven by both tectonic and climatic (environmental aridity) factors. Sr-isotope data from all samples indicate that the Tuzgölü (Paşadağ-Şereflikoçhisar) evaporites are of marine origin and shows similar trend Sr isotope values of Oligocene marine water.

Keywords: Tertiary Evaporites, Tuzgölü Basin, sedimentology

MURADIYE-ERCİŞ CİVARINDA GÖLSEL ÇÖKELLERDE BELİRLENEN YUMUŞAK ÇÖKEL DEFORMASYON YAPILARININ OLUŞUM MEKANİZMASININ ARAŞTIRILMASI (VAN GÖLÜ HAVZASI-DOĞU ANADOLU)

Serkan Üner^a, Merve Gizem Alrız^a, Azad Sağlam Selçuk^a,
Erman Özsayın^b, Mustafa Karabıkoğlu^c

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van, Türkiye

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye

^cArdahan Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 75000 Ardahan, Türkiye

(suner@yyu.edu.tr)

ÖZ

Pekişmemiş sedimanlarda gözlenen deformasyon yapıları ani üst basınç, fırtına kökenli dalgalar ya da sismik sarsıntılar sebebiyle oluşabilmektedir. Bu yapıların sedimentolojik özelliklerinin belirlenmesi, yapıları oluşturan tetikleyci mekanizmanın da ortaya konulmasını sağlamaktadır. Bu çalışma Van Gölü Havzası doğusunda, Van iline bağlı Muradiye ve Erciş ilçelerinde gösel çökellerde gözlenen yumuşak çökel deformasyon yapılarının oluşum mekanizmalarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Van Gölü Havzası, farklı türdeki yumuşak çökel deformasyon yapılarının bir arada görülebileceği ender yerlerden bir tanesidir. Van Gölü kuzeyinde, Van'ın Muradiye ve Erciş ilçeleri sınırları içerisinde belirlenen deformasyon yapıları morfolojik özelliklerine göre alev yapıları, bükümlü yapılar (basit ve karmaşık), tabak-sütun yapıları ve top-yastık yapıları şeklinde sınıflandırılabilir. Bu yapıların bulunduğu katmanların sedimenter fasiyes özellikleri, yan-düşey stratigrafik konumları ve bölgesel jeolojik koşullar beraber değerlendirildiğinde, deformasyon yapılarının iki ayrı tetikleme mekanizması tarafından oluşturulduğu belirlenmiştir. Yapılan incelemelere göre, deformasyon yapılarının bazılarının sismik sarsıntılar ile, bazılarının ise su altında gelişen kütle hareketlerine bağlı, ani üst basınç değişimi sebebiyle oluştuğunu ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sedimenter fasiyes, sismik sarsıntı, üst basınç, Van Gölü Havzası, yumuşak çökel deformasyon yapısı

Bu çalışma 114Y216 numaralı TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmektedir.

INVESTIGATION OF TRIGGERING MECHANISM OF SOFT SEDIMENT DEFORMATION STRUCTURES DETERMINED IN LACUSTRINE DEPOSITS IN MURADIYE-ERCIŞ (LAKE VAN BASIN-EASTERN ANATOLIA)

**Serkan Üner^a, Merve Gizem Alırız^a, Azad Sağlam Selçuk^a,
Erman Özsayın^b, Mustafa Karabıykoğlu^c**

^aYüzüncü Yıl University, Dept. of Geological Engineering, 65080 Van, Turkey

^bHacettepe University, Dept. of Geological Engineering, 06800 Ankara, Turkey

^cArdahan University, Dept. of Geography, 75000 Ardahan, Turkey

(suner@yyu.edu.tr)

ABSTRACT

Soft-sediment deformation structures can occur by sudden over-pressure, storm waves or seismic shakings. Sedimentological properties of these structures provide important clues for determining the triggering mechanism of the structures. This study aims to reveal the formation mechanism of the soft-sediment deformation structures observed in lacustrine deposits of the Muradiye and Erciş districts in east of Lake Van Basin.

Lake Van Basin is one of the rare areas where various soft-sediment deformation structures can be observed together. Deformation structures determined at the Muradiye and Erciş locations (north of Lake Van) can be classified according to their morphological features as flame structures, convolute structures (simple and complex convolutions), dish-and-pillar structures, and ball-and-pillow structures. Two different triggering mechanisms are determined considering sedimentary facies and stratigraphic position of the structures and the regional geological conditions. The studies indicate that the soft-sediment deformation structures are formed by the seismic waves or over pressure changes due to underwater landslides.

Keywords: *Sedimentary facies, seismic shaking, over-pressure, Lake Van Basin, soft-sediment deformation structures*

This study is supported by the TÜBİTAK Research Project (Project no: 114Y216).

OFİYOLİTİK PLASERLERİN AĞIR MİNERAL AÇISINDAN ÖNEMİ: BURDUR-ÇAMKÖY ÖRNEĞİ, GB-TÜRKİYE

Fuzuli Yağmurlu^a, Ezher Toker^b, Murat Şentürk^a, Nevzat Özgür^a

^a*Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çünür, Isparta*

^b*Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, Denizli*

(fuzuliyagmurlu@sdu.edu.tr)

ÖZ

Alp-Himalaya orojenik kuşağı içinde yer alan Türkiye, ofiyolitik kaya topluluklarının oldukça geniş alanlar kapladığı bir ülkedir. Türkiye’de yer alan ofiyolitlerin büyük bölümü, Tetis okyonusunun Geç-Kretase- Erken Eosen döneminde kapanması sonucu oluşmuştur. Tetis okyonusuna ait okyonusal kabuk dilimlerinin kıtasal kabuk üzerine bindirmesi sonucunda, Kuzey Anadolu ve Toroslar bölgesinde geniş alanlar kaplayan ofiyolitik naplar, şimdiki konumlarına yerleşmişlerdir.

GB-Anadolu’da Likya napları içinde yer alan ofiyolitler, kuzeyde Menderes Masifi, güneyde ise Beydağlarını oluşturan otokton konumlu Mesozoyik karbonat istifi üzerine bindirmeli bir dokanakla oturur. Çalışmanın konusunu oluşturan Burdur-Yeşilova ofiyolitleri, egemen olarak dunit, peridotit, gabro ve diyabaz bileşenleri ile bunlara eşlik eden tabakalı çört ve radyolaritlerden meydana gelir. Burdur Yeşilova ve Salda Gölü çevresinde geniş yayılım gösteren dunitik bileşimli peridotitler içinde çok sayıda masif ve dissemine kromit içeren cevher yatakları yer alır. Çamköy yöresinde yer alan plaserler, Yeşilova bölgesindeki ofiyolitlerden türeyen kırıntılı tortulların, akarsular tarafından güneye doğru taşınıp, Acıpayam Grabeni kenarında biriktirilmesi sonucu oluşmuşlardır. Egemen olarak kromit, vanadyumlu magnetit ve ilmenit gibi ağır mineraller içeren Çamköy plaserleri, büyük bölümü ile zayıf pekleşmiş çakıltaşı, kumtaşı, siltaşı ve yersel çamurtaşından oluşan kırıntılı tortul bileşenlerinden yapıldır. Çamköy yöresinde yayılım gösteren Kuvaterner yaşlı plaserlerin tipik kesit yerindeki kalınlığı 100 metreye ulaşır. Bu yöredeki plaserlerin kalınlığı ve yayılımları, KB-uzanımlı Acıpayam grabenini sınırlayan aktif faylar tarafından kontrol edilmiştir. Saha gözlemleri, Çamköy plaserlerini oluşturan kırıntılı tortulların tane boyları ve kalınlıklarının doğudan batıya doğru azaldığını gösterir. Büyük ölçekli ve oluksal şekilli çapraz katmanlanma, binik çakıllar ve kanal dolgusu gibi tortul yapılar, Kuvaterner yaşlı Çamköy plaserleri içinde gözlenen olağan tortul yapılarıdır.

Çamköy Plaserleri içinde rastlanan ağır minerallerin boyutları egemen olarak 30-120 mikron arasında değişir. Plaserlerden elde edilen konsantre cevherin, kimyasal ve XRD analizleri sonucunda, bunların egemen olarak kromit, vanadyumlu magnetit ve ilmenitten oluşan ağır mineral bileşenleri içerdiği saptanmıştır. Kimyasal analiz sonuçlarına göre, plaserlerden, sallantılı masa kullanılarak elde edilen konsantre cevher, % 22 ile 27 Cr₂O₃; % 45 ile 60 Magnetite, % 3- 3.5 TiO₂ ve % 0.3 mertebesinde V₂O₅ içermektedir. Bu sonuçlara göre, yeni zenginleştirme yöntemleri geliştirildiği taktirde, Çamköy yöresindeki ofiyolitik plaserlerden, ekonomik sayılabilecek tenöre sahip cevher üretilebileceği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolitik plaser, ağır mineraller, Çamköy, GB-Türkiye

THE SIGNIFICANCE OF OPHIOLITIC PLACERS IN TERMS OF HEAVY MINERALS: A CASE STUDY FROM BURDUR-ÇAMKÖY, SW-TURKEY

Fuzuli Yağmurlu^a, Ezher Toker^b, Murat Şentürk^a, Nevzat Özgür^a

^aSüleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, Çünür, Isparta

^bPamukkale University, Department of Geological Engineering, Kınıklı, Denizli
(fuzuliyagmurlu@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Turkey is located in the Alpine-Himalayan orogenic belt and considerably covered by ophiolitic rock assemblages. The large part of ophiolites located in Turkey was generated during the closing stages of Tethys ocean in the Late Cretaceous-Early Eocene period. As a result of the oceanic crust slices overthrusting onto the continental crust, the ophiolitic nappes settled into current location, spreading to the Northern Anatolia and Taurides regions.

The ophiolites within the Lycian Nappes in the SW-Anatolia sit tectonically on top of the Menderes Massif in the north and autochthonous Beydağları consisting of Mesozoic carbonate platform in the south. The Burdur-Yeşilova ophiolites, which are the subject of this study, is composed dominantly of dunite, peridotite, gabbro and diabase and accompanied with banded chert and radiolarites. There are several ore deposits consisting of massive and disseminated chromites within the dunitic peridotites in Burdur Yeşilova and the Lake Salda. The placers exposed in Çamköy formed as a result of transportation of clastic sediments derived from ophiolites belonging to Yeşilova region by rivers to the south and their subsequent accumulation at the margin of the Acıpayam Graben. The Çamköy placers dominantly consist of heavy minerals, such chromites, vanadous magnetites and ilmenites. Moreover, the large part of these placers is structured by clastic sediment components, such as weak gravels, sandstones, siltstones and locally mudstones. The thickness of the Quaternary placers in Çamköy area is up to 100 meters. The thickness and expansion of placers in this area are controlled by active faults bounding the NW trending Acıpayam Graben. Field observations showed that the grain sizes and thickness of clastic sediments making up the Çamköy placers decrease from the east to the west. The large scale and through cross-bedding, imbrications and channel-fill structures are typical sedimentary structures observed in the Quaternary Çamköy placers.

The dimensions of heavy minerals in Çamköy placers mainly change between 30 and 120 microns. The concentrated ore obtained from placers has been analyzed chemically, and the XRD results show that it dominantly consists of chromite, vanadous magnetite and ilmenite components. According to the chemical results, the concentrated ore obtained from placers by using shaking table is composed of 22-27% Cr₂O₃, 45- 60% Magnetite, 3-3.5 % TiO₂ and 0.3 % V₂O₅. All these results indicate that in case of new enrichment processes developed, an economically high-grade ore could be produced from ophiolitic placers in the Çamköy region.

Keywords: Ophiolitic placer, heavy minerals, Çamköy, SW-Turkey

ERKEN BURDİGALYEN YAŞLI SUBTROPİK KIYI SABKASI İSTİFİNDEN (SİVAS HAVZASI) PALİNOLOJİK BULGULAR

Nurdan Yavuz^a, Faruk Ocakoğlu^b, İsmail Ömer Yılmaz^c

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

^bEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 26480 Eskişehir

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Ankara

(nurdanyavuz@hotmail.com)

ÖZ

Sivas Havzası Geç Eosen'den Geç Miyosen'e kadar farklı ortamlarda çökelmiş çoğunlukla kalın evaporit istiflerini içerir. Bunlardan Karaman Jips üyesi olarak adlandırılan birim, önceki biyostratigrafik çalışmalarda Erken Burdigaliyen olarak yaşlandırılan denizel bir istif içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmada paleocoğrafya, paleoiklim ve potansiyel petrol kapanları açısından önem arz eden Karaman Jips üyesi palinolojik olarak ayrıntılı incelenmiştir.

Baskın olarak jips ve çamurtası aralanmasından oluşan ve kalınlığı 72 metre olan bir ölçülü istif boyunca toplanan 119 adet örnekten 44 tanesi palinomorfça zengin bulunmuştur. Örneklerde tanımlanan palinomorfplar Gymnosperm ve Angiosperm polenler, dinoflagellat kistleri, spor, mantar sporu ve mikroforaminifer iç zarlarını kapsamaktadır. Polen dışındaki palinomorfplarda detaylı tanımlama yapılmamıştır.

Palinolojik incelemeler örneklerde *Pinus* polenin belirlenmesi belirgin hakimiyetini göstermektedir. *Pinus* yanında *Tsuga* ve *Podocarpus* ile temsil edilen kozalaklı ağaçlar ile Taxodiaceae, *Engelhardia*, *Ulmus* ve *Carya* ile temsil edilen yapraklı ağaçların polenleri de az sayıda bulunmaktadır. Otsul bitkiler ise az sayıdaki Asteraceae-Asteroideae ve Poaceae polenleri ile temsil edilmektedir. Çok fazla sayıda üretildiği ve çok uzak mesafelere kolaylıkla taşınabildiği için *Pinus* poleni genellikle denizel çökellerde bulunabilmektedir. Örneklerdeki yüksek *Pinus* bolluğu (%54-%97) çökeltme alanı yakınında bir Çam ormanının varlığını göstermektedir.

Dinoflagellat kistleri örneklerde %4 ile %65 arasında değişen değerler ile temsil edilmektedir. Dinoflagellat yüzdesindeki artış denizel etkinin artmasına işaret ederken karasal alanlarda yaşayan çamların polenlerindeki artış ise karadan daha etkin malzeme taşınmasını göstermektedir. Genellikle sığ denizel ortamları karakterize ettikleri kabul edilen mikroforaminifer iç zarları örneklerinde %1 ile %8 arasında değişen değerler ile temsil edilmektedir. Ölçülü kesit boyunca mikroforaminifer iç zarlarının görüldüğü yerler denizel etkinin arttığı kesimleri göstermektedir.

Günümüzde subtropikal ormanlarda yaşayan *Engelhardia* ve *Podocarpus* bitkilerine ait polenler ile sıcak iklim koşullarında gelişebilen Schizaceae bitkisine ait sporların birlikteliği ve kesit boyunca düşük yüzdelerle bile olsa aralıklı devam eden mevcudiyetleri örneklerin çökeltme sırasında subtropikal iklim koşullarının varlığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Palinoloji, Erken Burdigaliyen, kıyı sabkası, Sivas Havzası, paleoiklim

PALYNOLOGICAL DATA FROM AN EARLY BURDIGALIAN SUBTROPICAL COASTAL SABKHA SEQUENCE IN THE SIVAS BASIN

Nurdan Yavuz^a, Faruk Ocakoğlu^b, İsmail Ömer Yılmaz^c

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

^bEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 26480 Eskişehir

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Ankara

(nurdanyavuz@hotmail.com)

ABSTRACT

Thick evaporitic sequences were deposited in various settings within the Sivas Basin from Late Eocene to Late Miocene. The Karaman Jips member is one of these sequences and included within a marine deposit which was already dated as Early Burdigalian. In this study detailed palynological analyses were conducted on Karaman Jips member which is important in terms of palaeogeography, palaeoclimatology and potential petroleum traps.

Of the 119 samples collected from a measured section of alternations of mudstone and gypsum only 44 samples were palynologically productive. Gymnosperm and Angiosperm pollen, dinoflagellate cysts, spores, fungal spores and microforaminiferal linings were identified in the samples. Only pollen grains are identified in detail.

Pinus pollen is predominant in the samples. Tsuga and Podocarpus are coniferous trees and Taxodiaceae, Engelhardia, Ulmus and Carya are broadleaved trees represented by with minor amount of pollen respectively. Herbs are represented by minor amount of Asteraceae-Asteroidae and Poaceae pollen. Pinus pollen are usually present in marine deposits due to their ease of transportation and high amount of production. The high amount of Pinus pollen (54%-97%) in the samples indicates presence of a coniferous forest close to site of deposition.

Dinoflagellate cysts are represented with a range of 4-65 % in samples. An increase in dinoflagellate percentage indicates increasing marine influence whereas an increase in percentages of coniferous pollen represents an effective pollen transportation from continental areas. Microforaminiferal linings usually representing shallow marine environments have a range of 1- 8 % in the samples. Samples with microforaminiferal linings along the measured section represent parts under marine influence.

The presence of pollen of Engelhardia and Podocarpus living today in subtropical forests and presence of spores of Schizaceae surviving in warm conditions and their periodical co-presence along the section even with low percentages indicate presence of subtropical climatic conditions during time of deposition.

Keywords: Palynology, Early Burdigalian, coastal sabkha, Sivas Basin, palaeoclimate

K-BENTONİT SEVİYELERİ İÇEREN DEVONİYEN-KARBONİFER KARBONAT İSTİFLERİNİN MİKROFASİYESİ VE ÇÖKELME ORTAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI, ZONGULDAK, BARTIN, TÜRKİYE

İsmail Ömer Yılmaz^a, Asuman Türkmenoğlu^a, M. Cemal Göncüoğlu^a,
Ömer Bozkaya^b, Özge Ünlüce^a, Cengiz Okuyucu^c

^aJeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye

^bJeoloji Mühendisliği Bölümü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye

^cJeoloji Mühendisliği Bölümü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Bartın ve Zonguldak civarlarında tefra seviyeleri içeren Devoniyen-Karbonifer yaşlı Yılanlı formasyonunda Gavurpınarı, Yılanlı Burnu ve Gököl tüneli olarak tanımlanan üç lokasyonda stratigrafik kesit ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bartın kuzeybatısında Bartın çayı kuzeydoğusunda yer alan Gavurpınarı mevkiinde gerçekleştirilen ölçülü kesitte gözlenen mikrofasiyes tipleri daha çok stromatolitli dolomitik kireçtaşı, ostrakotlu, pelloitli mikritik kireçtaşı, ostrakotlu killi kireçtaşı, ostrakot, pelloit ve intraklast içeren mikritik kireçtaşlarıdır. Karbonat kayaçlarında killi ve mikritik matiksli deforme olmuş polijenik karbonat breşleri de belirlenmiş olup, breşler içerisinde pirit içeren mikritik kireçtaşları ve yarı yuvarlaklaşmış kalsit taneleri gözlenmiştir. Ayrıca çamurtaşı/altere olmuş tuf fasiyesi de incelenmiş olup, bu litolojilerde zirkon ve muskovit minerallerine rastlanmıştır.

Gavurpınarı kesitinin yaklaşık 1 km batısında konumlanan Yılanlı Burnu kesiti boyunca ise daha çok dolomit taşları egemendir. Bunlar arasında dolomitleşmiş stromatolit, bivalv parçaları içeren dolomit taşı, pelloitli dolomit taşı, gözenekleri petrol ve/veya organik madde ile dolmuş dolomit taşı, sadil dolomit minerali içeren dolomit taşı, ostrakot içeren killi kireçtaşı/marn fasiyesleri dikkat çekmektedir. Gerek arazi gözlemleri ve gerekse mikrofasiyes incelemeleri sonucunda bu istiflerin çökeltme ortamının oldukça sığ platform içi ortam olduğu düşünülmektedir. Zonguldak ilinin yaklaşık 10 km güneydoğusunda Gököl tüneli civarında ölçülen Erken Karbonifer yaşlı ölçülü kesit boyunca, yüksek enerji fasiyeslerinin varlığı dikkat çekmektedir. Kireçtaşları mikrofasiyesleri genellikle; ostrakotlu çamurtaşı/vaketaşı, bentik foraminifer içeren istiftaşı/vaketaşı, stromatolitli bağlamtaşı, ooidli/oncoidli tanetaşı/istiftaşı, intraklastlı istiftaşı/tanetaşı, pelletli tanetaşı/istiftaşı fasiyeslerinden oluşmaktadır. Karbonifer istifinin çökeltme ortamı olarak istifin bu kesiminde mikrofasiyes ve arazi gözlem sonuçlarına göre sığ geri rampa türü platforma geçiş özelliğindedir.

Ölçülen her üç istif içerisinde volkanik kökenli K-bentonit seviyeleri bulunmaktadır. Bu seviyelerin varlığı karbonat çökeltme ortamının aynı zamanda bu litolojideki malzemenin istif içerisinde korunmasına olanak sağladığını göstermektedir. Yılanlı Burnu ve Gavurpınarı istiflerindeki K-bentonitler başlıca illit içermekte olup, yüksek diyajenetik kristalinite verleri sunmaktadır. Gököl tüneli istifinde ise K-bentonitler karışık katmanlı illit-smektit mineralleri ile temsil edilmekte ve diğer kesitlere göre daha düşük diyajenez koşullarını yansıtmaktadır.

Anahtar kelimeler: K-bentonit , Devoniyen-Karbonifer, sığ platform karbonatları, Zonguldak, Bartın

COMPARISON OF MICROFACIES AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS OF DEVONIAN-CARBONIFEROUS CARBONATE SUCCESSIONS WITH K-BENTONITE LEVELS, ZONGULDAK, BARTIN, TURKEY

**İsmail Ömer Yılmaz^a, Asuman Türkmenoğlu^a, M. Cemal Göncüoğlu^a,
Ömer Bozkaya^b, Özge Ünlüce^a, Cengiz Okuyucu^c**

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

^bDepartment of Geological Engineering, Pamukkale University, Denizli, Turkey

^cDepartment of Geological Engineering, Selçuk University, Konya, Turkey

(ioyilmaz@metu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, 3 stratigraphic sections located at Gavurpinarı, Yılanlı Burnu and Gökgöl Tunnel around Bartın and Zonguldak cities have been measured within Devonian-Carboniferous aged Yılanlı Formation with tephra levels. Microfacies determined along the stratigraphic section measured at Gavurpinarı locality situated at northeast of Bartın stream at the northwest of Bartın city are mainly dolomitic stromatolitic limestones, micritic limestones with ostracoda and pelloids, clayey limestones with ostracoda, micritic limestones with ostracoda, pelloid and intraclast. In addition, mudstone/altered tuffs have been analyzed and zircon and muscovite minerals were recognized in this facies.

Dolostones were mainly dominant in the Yılanlı Burnu section located at 1 km west of Gavurpinarı section Dolomitized stromatolite, dolostone with bivalve fragments, dolostone with pelloids, dolostone with oil and or organic matter, dolostone with saddle dolomite mineral, clayey limestone/marl with ostracoda are characteristic facies recognized in this section. According to field and microfacies studies, depositional environment of the studied sections are thought to be inner part of the shallow platform.

A succession of Early Carboniferous age has been measured around the Gökgöl Tunnel located 10 km southeast of Zonguldak city. Microfacies of limestones are in cyclic pattern and mudstone/wackestone with ostracoda, packstone/wackestone with benthic foraminifera, boundstone with stromatolite, grainstones/packstone with ooids/oncoids, grainstone/packstone with intraclast, grainstone/packstone with pelloids are generally recognized.

Chert nodules, bivalves, coral fragments and gastropoda, have been observed within dark gray, black limestones along the succession. According to field and microfacies observations, it can be stated that the depositional environment of the Carboniferous succession can be assigned as shallow back ramp. K-bentonite levels are present in all 3 measured sections. Presence of these levels indicates that depositional environment of carbonates also enabled to preserve the composition of the lithologies. K-bentonites in Yılanlı Burnu and Gavurpinarı successions mainly include illite and present evidence of high diagenetic crystallinity. K-bentonites in Gökgöl Tunnel section are represented by mixed layer illite-smectite minerals and reflect lower diagenetic conditions compared to other sections.

Keywords: K-bentonite, Devonian-Carboniferous, Shallow water carbonates, Zonguldak, Bartın

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTER SÜREÇLER
Sedimentology ve Sedimentary Processes

Poster/Posters

DEDELER (BOLU)-BEYDİLİ (ANKARA) ARASININ KRETASE-PALEOSEN YAŞLI BİRİMLERİ VE JEOLJİK EVRİMİ

Tanyel Baykut^a, Hayrettin Koral^a, İzver Özkar Öngen^a

^a*İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

(tanyel_bykt@hotmail.com)

ÖZ

Göynük (Bolu) ve Nallıhan (Ankara) ilçeleri arasında yer alan çalışma alanı Jura'dan Miyosen'e kadar dağılım gösteren birimlerden oluşmaktadır. Orta Jura-Alt Kretase yaşlı pelajik birimlerden oluşan Soğukçam Formasyonu inceleme alanının en yaşlı kayaçlarını oluşturur. Bu birimin üzerinde uyumlu olarak Üst Kretase yaşlı Gölpaazarı Grubu yer alır. Gölpaazarı Grubu çalışma alanında Yenipazar Formasyonu ve Kretase-Tersiyer sınırını oluşturan Maastrichtiyen yaşlı Taraklı Formasyonu'ndan oluşmaktadır. Taraklı Formasyonu'nun üzerinde uyumlu olarak Kızılçay Grubu kayaçları yer alır. Kızılçay Grubu kayaçları çalışma alanının kuzeyinden güneyine değişen farklı fasiyes özelliklerini sunmakta ve kuzeyde sırt morfolojileri ile belirgin resifal karakterli Selvipınar Formasyonu ile başlamaktadır. Bitümlü şeyller içeren Kabalar Formasyonu, Kızılçay Grubu kırıntılı birimleri arasında kılavuz düzey niteliğindedir. Kızılçay Grubu güney yönünde Soğukçam Formasyonu tarafından bindirmeli olarak üzerlenmektedir. İnceleme alanının güney kesimleri volkanik birimler tarafından örtülmüştür.

Soğukçam Formasyonu ile Senomaniyen-Kampaniyen yaşlı Yenipazar Formasyonu derin denizel ortamı, Taraklı Formasyonu ise sığ bir ortamı belirtir. Bu da Maastrichtiyen'de çökelim havzasının kapanma evresine girdiğine, bölgenin aniden yükselim gösterdiğine ve olasılıkla bölgede kıta-kıta çarpışmasının ilk evresinin gerçekleştiğine işaret eder. Maastrichtiyen'den sonra bölgede karasal çökellerle geçişli sığ denizel çökellerin oluşması çarpışmanın devam ettiğini, fakat farklı alanlarda farklı dönemlerde gerçekleştiğini gösterir. Bölgede gözlenen D-B uzanımlı kıvrımlar ve faylar kıta-kıta çarpışması sürecinin ürünü yapılarıdır.

Anahtar Kelimeler: Kıta-kıta çarpışması, Orta Sakarya, Kretase-Tersiyer Sınırı, bitümlü şeyl

Bu çalışma TÜBİTAK BİDEB 2209/A projesi kapsamında yürütülmüştür.

CRETACEOUS-PALEOCENE UNITS OF THE DEDELER (BOLU)-BEYDİLİ (ANKARA) AREA AND THEIR GEOLOGICAL EVOLUTION

Tanyel Baykut^a, Hayrettin Koral^a, İzver Özkar Öngen^a

^a*Istanbul University, Istanbul, Turkey*

(tanyel_bykt@hotmail.com)

ABSTRACT

The study area located between Göynük (Bolu) and Nallıhan (Ankara) has units ranging from Jurassic to Miocene age. Middle Jurassic-Lower Cretaceous age pelagic units of the Soğukçam Formation are the oldest rocks of the area, overlain by the Upper Cretaceous Gölpazarı Group. The Gölpazarı Group is composed of the Yenipazar Formation and the Maastrichtian age Taraklı Formation. Over the Taraklı Formation lies conformably the Kızılçay Group and it exhibits varying facies from the north to south of the study area. In the north there occurs the coral-bearing Selvipınar Formation. In the south, the Selvipınar Formation is not present, instead there are clastics of the Kızılçay Group that are overthrust southward by the Soğukçam Formation. Bituminous shale of the Kabalar Formation in the Kızılçay Group is the indicator clastic unit of the study area. South of the study area is covered by the volcanics.

The Soğukçam Formation and the Cenomanian-Campanian age Yenipazar Formation represent deep marine conditions, whereas the Taraklı Formation a shallow one. This indicates the region underwent a rapid uplift due possibly to basin closure and the initial collision. Following the Maastrichtian, the occurrence and lateral transition of shallow marine and terrestrial sediments suggest a progress of uplift, but at different rates at different locations. The presence of tectonic features such as E-W oriented folds, overturned folds and faults are related to shortening during the continental collision that affected the region.

Keywords: *Continental collision, Central Sakarya Region, Cretaceous-Tertiary Transition, bituminous shale*

This study has been supported by TUBITAK BİDEB 2209/A.

BUZULLAŞMA SONRASI KIZILIRMAK DELTASI VE KARADENİZ'İN GELİŞİMİ: MİKROFAUNAL VERİLER

**Christopher Berndt^a, Gülgün Ertunç^a, Attila Çiner^a, Cengiz Yıldırım^a,
M. Akif Sarıkaya^a**

*^aİstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak, 34469 Türkiye
(berndt@itu.edu.tr)*

ÖZ

Karadeniz'in son ana transgresyonu Son Buzul Maksimumu erimesi sonrasında, dünya çapında deniz seviyesinin yükselmesi ile doğrudan ilişkilidir. Bu transgresyon sonucunda, Karadeniz, farklı mikrofaunal habitatları oluşturan Marmara ve Akdeniz ile Geç Pleistosen/Erken Holosen sırasında yeniden bağlanmıştır. Son buzul döneminde aşınıp eski delta platformu seviyesine gelen Kızılırmak delta platformunun doğu yakasının, buzullaşma sonrası dolmuş bir kanyon sisteminin parçası olduğu düşünülmektedir.

Denizaltı kanyon sistemine sediman dolgusu Kızılırmak nehri ve deltasının kolları aracılığıyla sağlanmıştır. Foraminiferlerin ve ostracodların mikrofaunal analizi, belirli habitatlar için nitel veya yarı nicel tahmini su derinliği ile birlikte paleortalımları yeniden oluşturmak için kullanılan yaygın araçlardan biridir. Bu çalışmada Karadeniz için gerçekçi bir deniz seviyesi transfer fonksiyonu oluşturmak amacıyla, Kızılırmak deltası denizaltı kanyonu profili boyunca her bir habitat için yarı-nicel veriler kullanılmıştır. Bu veriler, profilin üst kısmında yapılacak olan XRF element profil analizi ile karşılaştırılarak mikrofaunal topluluklarla ilişkili ortamsal koşullar belirlenecektir.

Bu amaçla Kızılırmak deltasının doğu yakasındaki sulak alanda 132 m derinliğinde sondaj çalışması yapılmıştır. Bununla birlikte güncel habitatlar ile paleo-habitat karşılaştırılması yapılması amacıyla güncel bataklık göllerinden, haliçlerden ve plajlardan örnekler alınmıştır. Ayrıca uygun kesitlerde radyokarbon yaşlandırılması yapılması planlanmaktadır.

Kızılırmak delta düzlüğünün doğu yakasının paleo-ortamsal gelişimi, güncel görsel koşullara kadar mikrofaunal transfer fonksiyon gelişimi için temel olarak tanımlanmıştır. Ortamsal göstere olan mikrofaunaya göre, güncel mikrofaunal toplulukların belirtilen ekolojik özellikleri ile birlikte ve XRF element profilleri yardımıyla yeni yüksek çözünürlüklü bir deniz seviyesi eğrisi Karadeniz'in Holosen gelişimi için önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, foraminifer, ostracod, transfer fonksiyonu, deniz seviyesi

POST-GLACIAL DEVELOPMENT OF THE BLACK SEA LEVEL DURING KIZILIRMAK DELTA BUILD-UP: INSIGHTS FROM MICROFAUNAL ANALYSIS

**Christopher Berndt^a, Gülgün Ertunç^a, Attila Çiner^a, Cengiz Yıldırım^a,
M. Akif Sarıkaya^a**

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

ABSTRACT

The latest major transgression of the Black Sea is related to the post-Last Glacial Maximum melting accompanied by a worldwide sea level rise. As a result of this transgression, the Black Sea has been reconnected during the Late Pleistocene/Early Holocene with the Sea of Marmara and Mediterranean Sea, which created different microfaunal habitats. The eastern Kızılırmak delta platform is thought to be part of a post-glacially filled canyon system, which has been incised into the former delta platform during the last glacial times. The sediment fill of the submarine canyon system has been supplied by the Kızılırmak River, its distributaries and/or tributaries of the delta. Microfaunal analysis of foraminifers and ostracods is a widely used tool to reconstruct paleoenvironments with a qualitative or semi-quantitative estimation of the water depth of certain habitats. Here we use the ecological, (semi-)quantitative data of each habitat along a filled submarine canyon profile of the Kızılırmak delta plain to create a sea level transfer function for the Black Sea in an actualistic approach. This will be compared with a XRF elemental profile analysis of the upper part of the profile to identify the environmental conditions related to the microfaunal assemblages.

For that purpose, a sediment core of 132 m has been drilled in the eastern wetlands of the Kızılırmak delta plain. Next to this, samples from the recent wetland lakes, estuaries and beaches were collected in order to compare the paleo-habitats with the recent ones, which are known. Where appropriate the sections are radiocarbon dated.

The paleoenvironmental development of the eastern Kızılırmak delta plain until the recent lacustrine conditions is identified as the basis for the microfaunal transfer function development. Based on the microfauna as an environmental indicator accompanied with the identified ecological preferences of the subrecent microfaunal assemblages and XRF elemental profiles, we propose a local Holocene sea level curve for the Black Sea.

Keywords: *Black Sea, foraminifera, ostracoda, transfer function, sea level*

KUZHEY KIBRIS'TA KANTARA MELANJİ VE MESARYA ÖNÜLKE HAVZASI'NIN OLUŞUMU

Ali Ergen^a, Ayhan Ilgar^a

^aMTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, 06800, Ankara

(aliergenmta@gmail.com)

ÖZ

Kıbrıs'ın kuzeyinde doğu-batı doğrultusunda uzanan Beşparmak Dağları Triyas–Miyosen yaşlı tektono-stratigrafik birimlerden oluşur. Bölgede Tripa ve Lapta gruplarına ait kayaçlar Kantara Formasyonu tarafından tektonik olarak üzerlenir. Kantara Formasyonu ofiyolitik ve sedimanter bir matriks ile boyutları yüzlerce metreye varan, farklı yaşlarda, farklı kayaçlara ait bloklardan oluşur. Bloklar genel olarak doğu-batı doğrultusunda uzanımına sahip olup, Beşparmak Dağlarına paraleldir. Bu bloklar Mesozoyik–erken Tersiyer yaşlı pelajik ve rekristalize kireçtaşları, kalkarenitler, kalsiruditler ve ofiyolitik kayaçlardan oluşur. Ofiyolitik matriks haki yeşil renkli olup, bloklu bir dokuya sahiptir. Çakıl-blok boyutlu gabro, diyabaz, serpantin ve kireçtaşları yine ofiyolitik bir bağlayıcı ile bağlanmıştır. Sedimanter matriks masif çamurtaşı, kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşur. Genellikle matriks destekli bir dokuya sahip olan çamurtaşlarında çakıl ve blok boyutlu köşeli-yarı köşeli taneler ofiyolitik kayaçlar ile kireçtaşlarından oluşur. Tane destekli çakıltaşları da benzer dokulara ve tane bileşimlerine sahiptir. Formasyon içinde doğu-batı doğrultulu, kuzeye eğimli bindirme düzlemleri ile güneye eğimli geriye bindirmeler yaygın olarak gözlenir. Özellikle matriks içinde farklı doğrultu ve eğim yönlerine sahip makaslama düzlemleri de çok yaygındır. Blok ve matriks birlikteliğinin yanı sıra tektonik makaslamalara bağlı kaotik bir yapıya sahip olan Kantara Formasyonu ofiyolitik melanji yansıtır. Geç Lütetiyen–Priaboniyen yaşlı Ardahan Formasyonu şelf kenarı fan-deltası ile fan delta tarafından beslenen ve yamaç ile derin denizel ortamda depolanan moloz akması–türbidit fasiyeslerinden oluşmaktadır. Fan-delta çökelleri düzlemsel tabakalı kumtaşları ve çakıltaşlarından oluşur. Tane destekli bir dokuya sahip olan çakıltaşları yarı yuvarlak-yuvarlak kireçtaşı ve ofiyolitik kayaç parçalarından oluşur. Türbidit çökelleri başlıca düzlemsel tabakalı kalkarenit-marn aralanması ile daha seyrek oranda silttaşlarından oluşur. Kalkarenitler normal derceli, düzlemsel paralel katmanlı ve akıntı ripillidir. Genel olarak Bouma diziliminin Tbc yapıları seyrek olarak ise Tabc yapıları görülür. Moloz akması çökelleri başlıca ufak-orta çakıl boyutlu, tane ve matriks destekli masif çakıltaşlarından oluşur. Orta-iyi boylanmış çakıltaşları köşeli ve yarı köşeli mikritik kireçtaşı, ofiyolit, çört ve volkanik kayaç parçalarından oluşur.

Misis–Aydın Kompleksinin devamı olan Gırme–Misis hattı Neotetisin güney kolunun kuzeye dalma-batmasına bağlı olarak oluşmuştur. Önceki çalışmalarda olistostrom olarak yorumlanan Kantara melanjinin bu dalma-batmaya bağlı oluşan yığışım prizmasının ürünleri olduğu düşünülmektedir. Olasılıkla Geç Kretase'de başlayan melanj oluşumu orta Eosen'e kadar sürmüş ve yüzeylenmiştir. Dalma-batma kuşağının ve Kantara melanjinin güneyinde yer alan çöküntü alanında Mesarya önülke havzası oluşmuştur. Lapta ve Tripa grupları ile Kantara melanjından türeyen sedimanlar tarafından beslenen Ardahan Formasyonu Mesarya önülke havzasının ilk ürünlerini oluşturur.

Anahtar Kelimeler: Ardahan Fm., fan delta, Beşparmaklar, türbidit, moloz akması

THE FORMATION OF THE KANTARA MELANGE AND MESARIA FORELAND BASIN IN NORTHERN CYPRUS

Ali Ergen^a, Ayhan Ilgar^a

^aMTA, Department of Geological Research, 06800, Ankara
(aliergenmta@gmail.com)

ABSTRACT

Beşparmak Mountain extending in east-west direction in Northern Cyprus is composed of Triassic–Miocene aged tectono-stratigraphic units. The rocks belonging to the Tripa and Lapta groups are tectonically overlain by Kantara Formation in the region. Kantara Formation comprises ophiolitic-sedimentary matrix and blocks of different rock units in different ages up to hundreds of metres in size. Blocks extending mainly in east-west direction are parallel to the Beşparmak Mountains. These blocks are composed of Mesozoic–early Tertiary aged pelagic and recrystallised limestones, calcarenites, calcirudites and ophiolitic rocks. Ophiolitic matrix is light olive green coloured and has a blocky texture. Gravel-block size of gabbro, diabase, serpentinite and limestones are still cemented by an ophiolitic matrix. Sedimentary matrix consists of massive mudstones, sandstones and conglomerates. Gravel and block sized angular to subangular components are composed of ophiolitic rocks and limestones in generally matrix-supported mudstones. Grain-supported conglomerates have also similar textures and grain components. The east-west directed, northward dipping thrust planes and southward dipping backthrusts are widely observed in the formation. Especially in matrix, the shear planes with different directions and inclinations are also very common. Kantara Formation with a chaotic structure due to tectonic shearing as well as block-matrix association reflects the ophiolitic mélangé. Late Lutetian–Priabonian aged Ardahan Formation is composed of shelf-edge fan-delta and debris flow–turbidite facies which were fed by the fan-delta and deposited in slope and deep marine environment. Fan-delta deposits consist of planar bedded sandstones and conglomerates. Conglomerates with a grain-supported texture are composed of subrounded–rounded limestone and ophiolitic rock fragments. Turbidite deposits are mainly composed of planar bedded calcarenite-marl alternation and in lesser ratio siltstones. Calcarenites are normal graded and planar parallel-stratified and have flow ripples. Generally Tbc and rarely Tabc structures of Bouma-type turbidites are observed. Debris flow deposits are mainly composed of fine-medium pebble, grain- and matrix-supported massive conglomerates. Moderately-well sorted conglomerates consist of angular and subangular micritic limestone, ophiolite, chert and volcanic rock fragments.

The Girne–Misis lineament which is the continuation of the Misis–Andırın Complex was formed depending on the northward subduction of the southern Neotethys. The Kantara mélangé, previously interpreted as olistostrome, is thought the products of the accretionary prism related to this subduction. The mélangé formation, probably started in Late Cretaceous, continued to middle Eocene and then subaerially exposed. Mesaria foreland basin was formed in the depression to the south of the subduction zone and Kantara mélangé. Ardahan Formation which was fed by the sediments derived from the Lapta and Tripa groups and Kantara mélangé constitutes the first products of the Mesaria foreland basin.

Keywords: Ardahan Fm., fan delta, beşparmak, turbidite, debris flow

ÜRGÜP/NEVŞEHİR (İÇ ANADOLU, TÜRKİYE) NEOJEN GÖLSEL ÇÖKELLERİ

Ersel Göz^a

*^aDumlupınar Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Evliya Çelebi Yerleşkesi, 43000,
Kütahya, Türkiye
(erselgoz@gmail.com)*

ÖZ

Çalışma alanı Ürgüp ilçesinin (Nevşehir, Orta Anadolu, Türkiye) kuzeydoğusunda yer almaktadır. Kapadokya Volkanik Bölgesi olarak adlandırılan çalışma alanındaki Oligo-Miyosen çakıltası (Yeşilhisar Formasyonu) parçaları, başlıca olarak metamorfik kayalar (mermer, şist, gnays), gablo ve serpantinit parçalarından türemiştir. Bu çakıltaları uyumsuz olarak Neojen yaşlı Ürgüp Formasyonu (ignimbiritler, lavlar ve akarsu-göl çökelleri) tarafından üstlenmektedir. Bu çalışma Ürgüp Formasyonunun (özellikle Bayramhacılı Üyesi) göl çökelleri (kireçtaşı, dolomite ve marn) üzerinde durulmuştur. Kireçtaşları ince tabakalanmalı breşleşmiş beyaz renkli, marnlar ince tabakalanmalı beyaz-yeşilimsi renkli, dolomitler konkoidal kırılımları ile beyaz renklidir ve yer yer marnlar içinde jips parçaları bulunmaktadır. Petrografik ve mineralojik analizler ile dolomitler kanıtlanmıştır. Dolomit ve jipsler Ürgüp Yöresindeki Mesiniyen Tuzluluk Krizini temsil eden yarı kurak-kurak iklim koşullarını temsil etmesi açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Akarsu-Göl Çökelleri, Orta Anadolu, dolomit, Ürgüp, Neojen

DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF NEOGENE LACUSTRINE DEPOSITS IN ÜRGÜP/NEVŞEHİR (CENTRAL ANATOLIA, TURKEY)

Ersel Göz^a

^aDumlupınar University, Department of Geological Engineering, Evliya Çelebi Campus, 43000 Kütahya, Turkey
(erselgoz@gmail.com)

ABSTRACT

The study area is located to the north east of Ürgüp town (Nevşehir city, Central Anatolia, Turkey). The study area, namely Cappadocian Volcanic Province, consists of Oligo-Miocene conglomerates (Yeşilhisar Formasyonu) clasts that have been mainly derived from metamorphic rocks (marble, schist, gneiss), gabbro and serpentinites. These conglomerates are overlain unconformably by the Neogene Ürgüp Formation (ignimbrites, lavas and fluviolacustrine deposits). The study focused on lacustrine deposits (limestone, dolomite, and marlstone) of Ürgüp Formation (especially Bayramhacılı Member). The limestone is thin-bedded, brecciated, with white color; the marlstone is thin-bedded, with white, greenish colors; dolomites exhibit white color with conchoidal fracture, and locally gypsum fragments occur in the marlstone. Petrographical and mineral analyses also demonstrate the presence of dolomites. Dolomites and gypsum are important for representing semi arid-arid climatic conditions in Ürgüp region during Messinian Salinity Crisis.

Keywords: Fluviolacustrine deposits, Central Anatolia, dolomite, Ürgüp, Neogene

HAVUZLU (BOR-NİĞDE) PİROKLASTİKLERİ İÇİNDE FRAMBOİDAL PİRİT OLUŞUMU

Tülay Keskin^a, Mehmet Şener^a

^aNiğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(keskintly@gmail.com)

ÖZ

Bor-Niğde yöresinde geniş bir alanda yüzeylenen Üst Miyosen- Alt Pliyosen yaşlı Havuzlu Piroklastikleri (ignimbrite+tüf); Adana M33 a3-a4-b4-c1-d1-d2 paftalarında, Havuzlu, Karahamutlu, Gökbez, Postallı köyleri arasında geniş yayılım göstermektedir.

Yüksek lisans tezi olarak yürütülen bu çalışma da Havuzlu köyü batısında lamina şeklinde kömür çökeli mi saptanmış ve yapılan kömür petrografisi çalışmaları sonucunda framboidal piritler tespit edilmiştir. Framboidal piritler 0.1-1.0 mikron boyutlarında, özşekli mi, mikrokristallerin dizilimi yoğun istiflenme şeklindedir.

Farklı bir pirit morfolojisini tanımlamak için ilk kez Rust (1935) tarafından kullanılan framboidal piritlerin tane boyları genelde 10 mikrondan küçük nadiren de 50 mikrondan büyük, sıklıkla öz şekilli, küreselden yarı küresele veya poliframboidler şeklinde morfolojiye sahip olabilen mikro kristallerin dizilimi yoğun istiflenme veya altıgen şeklinde gözlenmektedir. Framboidal piritlerin oluşum koşullarının çok net olarak ortaya konulmasından dolayı **çökelleme** ortam pH'nın 6-7 arasında değiştiği ve yapılan vitrinit yansıma değerleri ölçümleri ile saptanan antrasit aşamasına karşılık gelen yüksek yansıma değerlerinin ortam sıcaklığını 100-130 0C arasında olduğunu bir göstergesi olarak öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Framboidal, Havuzlu, pirit, piroklastik, kömür

FRAMBOIDAL PYRITE OCCURANCE WITHIN HAVUZLU (BOR-NİĞDE) PYROCLASTICS

Tülay Keskin^a, Mehmet Şener^a

^aNiğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(keskintly@gmail.com)

ABSTRACT

Upper Miocene – Lower Pliocene Havuzlu pyroclastics widely exposed in Bor-Niğde region are located within Adana M33 a3-a4-b4-c1-d1-d2 map sections. Aforementioned formation covers a broad area around Havuzlu, Karamahmutlu, Gökbez, Postallı villages.

As a result of this work carried out as a Master's study, coal occurrences are observed to the West of Havuzlu village. Euhedral framboidal pyrite occurrences whose sizes ranging between 0.1 to 1.0 μm and for which arrangement of microcrystals are in the form of intense stacking are encountered during coal petrography analysis.

The sequencing of the micro crystals that the framboidal pyrite first used by Rust(1935) in order to define the morphology of a different pyrite may generally be less than 10 μm , rarely more than 50 μm , often euhedral spherical to hemispherical in the shape of polyframboids are observed as densely stockpiled or as a hexagonal form. As the formation conditions of the framboidal pyrites are clearly illustrated, the sedimentation has been anticipated as an indicator that pH of the sedimantery ambient varying between 6-7. While elevated reflectance values corresponding to anthracite stage determined by vitrinite reflectance measurements accepted as an evidence for ambient temperature ranging between 100 and 130 OC.

Keywords: *Framboidal, Havuzlu, pyrite, pyroclastic, coal*

SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ
Drilling Methods and Technology

Sözlü Sunumlar/Oral Presentations

REZİSTİVİTE LOGLARINDAN YALANCI HIZ LOGLARININ ELDE EDİLMESİ : BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ

Züheyr Kamacı^a, Güler Yenilmez^b

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı
(zuheyrkamaci@sdu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) tarafından Trakya bölgesinde açılmış iki kuyuya ait kuyu logu verileri kullanılmıştır. Bu kuyulardan yalnızca bir tanesinden alınan sonik ve rezistivite loglarının ilişkisinden bir ölçek fonksiyonu ve onu tanımlayan lineer olmayan bir bağıntı elde edilerek bir yalancı hız logu türetilmiştir. Elde edilen bağıntı yardımıyla aynı sahada açılmış ikinci kuyu için de sadece rezistivite log değerlerinin kullanılmasıyla yalancı hız logu türetilmiştir. Ayrıca her iki kuyu için % hata değerleri de hesaplanmıştır.

Çalışmada her iki kuyuya ait gerçek sonik loglar ve elde edilen yalancı hız logları karşılaştırılmıştır. İki kuyu için de bu loglar arasındaki benzerliklerin birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir. Bir sahada sadece bir kuyudan alınmış sonik ve rezistivite loglarının ilişkisinden elde edilen lineer olmayan bağıntı yardımıyla aynı sahada açılmış diğer kuyulardan yeni sonik log alınmasına gerek kalmadan sadece rezistivite log değerleri kullanılarak yalancı sonik log türetilbileceği belirlenmiştir. Türetilen lineer olmayan bağıntının ve yalancı hız loglarının bir bölgede yapılacak petrol araştırmaları için büyük bir ekonomiklik sağlayacağı ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: kuyu logu, sonik log, rezistivite logu, yalancı hız logu

Bu çalışma SDÜ BAP (1996-YL-09) nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

DERIVATION OF PSEUDOVELOCITY LOGS FROM RESISTIVITY LOGS: A CASE STUDY

Zuheyr Kamaci^a, Guler Yenilmez^b

^aSüleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Geophysical Engineering

^bSüleyman Demirel University, Graduate School of Applied and Natural Sciences, Department of Geophysical Engineering
(zuheykamaci@sdu.edu.tr)

ABSTRACT

Within the context of this study, well log data of two wells drilled by Turkish Petroleum Corporation in the Trakya region have been utilized. A scale function and a defining non-linear correlation are obtained from the relation of sonic and resistivity logs taken from only one of these wells; and hence a pseudo-velocity log has been derived. On the basis of obtained correlation; pseudo-velocity log has also been derived for second well drilled at the same site by using only resistivity log rates. Furthermore error ratios (%) are calculated for both wells.

In the study, real sonic logs pertaining to each well are compared with obtained pseudo-velocity logs. It is observed that similarities between these logs are close to each other for both wells. It is determined that, by means of the non-linear correlation acquired from relation between sonic and resistivity log rates without taking new sonic logs from the other wells drilled at the same site. It is specified that non-linear correlation and pseudo-velocity logs derived will provide a substantial cost-efficiency for oil explorations at a certain site. In addition, synthetic logs will be obtained from pseudo-velocity logs will contribute the interpretation of seismic section in the field.

Keywords: well log, sonic log, resistivity log, pseudo-velocity log

This study is supported by the project SDÜ BAP (1996-YL-09).

SONDAJ MAKİNELERİNE AKILLI CİHAZLAR EKLENEREK FORMASYONLAR HAKKINDAKİ VERİ MİKTARININ ARTIRILMASI VE UZAKTAN ERİŞİM İMKANI

Özgün Özbilge^a

^aGeo Sondaj Makine İmalat Ltd.Şti.

(ozgunozbilge@geosondajmakine.com)

ÖZ

Gelişen teknoloji ile birlikte akıllı cihazların sondaj makinelerinde kullanılmasıyla, sondaj yapılan formasyon ile ilgili, sondaj işlemi sürerken eş zamanlı olarak, makine ve çamur verilerinin alınması ve değerlendirilmesi imkanı bulunmaktadır.

Teknik olarak tanımlanmamış bir formasyonda sondaj işlemi gerçekleşirken sondaj makinesinden alınan rotasyon tork, rotasyon devir, ilerleme hızı, takım ağırlığı, matkabın üzerindeki yük, çamur debisi, çamur basıncı, çamur giriş sıcaklığı, çamur çıkış sıcaklığı, wire-line vinç çekme kuvveti ve metraj, ana vinç çekme kuvveti ve metraj verilerini bir veri kaydedici kullanılarak eş zamanlı veya belirli periyotlarda olarak, alınan karotun yanında formasyona ait ek veri olarak kullanılabilir. Bu veriler uzaktan erişimle bir ara yüz vasıtası ile operasyon sorumluları tarafından eş zamanlı olarak izlenebilir ve sonucunda makine çalışma sistemine müdahale edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı cihaz, veri kaydedici, sondaj, uzaktan erişim

INCREASING THE AMOUNT OF DATA REGARDING THE DRILLED FORMATION AND PROVIDING REMOTE ACCESS BY ADDING SMART DEVICES TO DRILL RIGS

Özgün Özbilge^a

^aGeo Sondaj Makine İmalat Ltd.Şti.
(ozgunozbilge@geosondajmakine.com)

ABSTRACT

With the developing technology, by means of using smart devices on the drilling rigs, it is possible to obtain mechanical and mud data related to the drilled formation simultaneously while the drilling process is going on.

When the drilling operation is performed on an unknown formation, the data obtained from drilling machine, such as rotational torque, rotational speed, feed rate, drill string weight, the load on drill bit, mud flow rate, mud pressure, mud inlet temperature, sludge outlet temperature, wireline winch pulling force and length, main winch pulling force and length parameters, can be recorded simultaneously or at specific time intervals by using a data logger, which in turn can be used as additional data related to the formation in addition to those from the core. These data can be evaluated by the authorized personnel with an interface by means of remote access. As a result of technical evaluation, authorized personnel can change the drill rigs drilling parameters.

Keywords: *Smart device, data logger, drilling operation, remote control*

SONDAJDA MEYDANA GELEN İŞ KAZA ÖRNEKLERİ, NEDENLERİ VE ÇÖZÜM YOLLARI

Mustafa Yağmur^a, Ali Gültekin^b, Eren Ünver^c

^aAdalet Bakanlığı

^bMilli Eğitim Bakanlığı

^cGeo Sondaj Makine İmalat LTD. ŞTİ.

(jeoloji.igu@gmail.com)

ÖZ

Ülkemizde diğer sektörlerde olduğu gibi sondaj sektöründe de iş kazaları meydana gelmektedir. İş kaza nedenleri incelendiğinde diğer iş kollarında yaşanan iş kaza nedenleri ile birçok ortak noktalarının olduğu görülmektedir. 2012 yılında yasalaşan İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanuna bağlı çıkarılan yönetmelikler iş kazalarının önlenmesine yönelik yapılması gereken çalışmaları emretmektedir. Sondaj çalışmalarında yasal düzenlemelerin emrettiği şartların yerine getirilmemesi, mevzuattan kaynaklı eksiklikler ve ülke şartları nedenleri sonucu iş kazalar yaşanmaktadır.

Sondaj çalışmalarında yaşanan iş kaza örnekleri incelendiğinde kaza nedenleri ortaya çıkmakta olup bunlar yasal kurallara uyulmama, çalışanların huy, karakterleri, kültür, sosyal çevre ve doğal şartlardan olduğu anlaşılmaktadır. Nedenleri belirlenen sondaj iş kazalarının meydana gelmemesi için yapılacak çalışma ve önlemler kendiliğinden oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sondaj, iş kazası, örnek, neden, önleme

WORKING ACCIDENT EXAMPLES IN DRILLING, REASONS AND SOLUTIONS

Mustafa Yağmur^a, Ali Gültekin^b, Eren Ünver^c

^aAdalet Bakanlığı

^bMilli Eğitim Bakanlığı

^cGeo Sondaj Makine İmalat LTD. ŞTİ.

(jeoloji.igu@gmail.com)

ABSTRACT

In our country, working accidents take place in drilling industry as well as in other industries. Considering the reasons of working accidents, it can be seen that there are many common points with working accidents occurred in other business lines. Occupational Health and Safety Law that became legalized in 2012, and regulations connected with this law state the works that should be done in order to prevent working accidents. Working accidents have occurred due to omission of the legal regulation conditions, statue deficiencies and country conditions.

Considering the working accidents examples, accident reasons have come to light and it can be seen that the reasons are violation of the legal rules, habits and character of workers, culture, social environment, and natural conditions. Works and preventions have formed automatically for non-occurrence of the accidents whose reasons were determined.

Keywords: *Drilling, working accident, example, reason, prevention*

SONDAJDA MEYDANA GELEN İŞ KAZASI ANALİZLERİ VE SORUMLULUKLAR

Mustafa Yağmur^a, Ali Gültekin^b, Eren Ünver^c

^aAdalet Bakanlığı

^bMilli Eğitim Bakanlığı

^cGeo Sondaj Makine İmalat LTD. ŞTİ.

(jeoloji.igu@gmail.com)

ÖZ

2012 yılında yasallaşan İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanuna bağlı çıkarılan yönetmelikler ve ilgili diğer mevzuat iş kazası sonunda sorumlulara bazı yaptırımlar getirmektedir. Bu yaptırımlar, kaza öncesi iş yerinde görevlilerce düzenlenen matbu evraklar, sorgu belgeleri, bilirkişi tutanakları, bilirkişi kaza analizleri, daha önce yapılmış denetim tutanakları, kaza tutanakları, görgü şahidi verdiği bilgiler, hastane raporu gibi belge ve bilgiler toplanarak kazada sorumlulukları bulunan kişi ve kişiler belirlenir ve bunların kusur oranları belirlenir.

İş kazası sonrası hukuki ve cezai durum; Ceza Hukuku alanında taksirle adam öldürme, taksirle adam yaralama, İş Hukuku açısından maddi manevi tazminat ve Sigorta Hukuku açısından kusuru bulunanlar yargılanarak kusuru oranında cezalandırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sorumluluk, iş kazası, bilirkişi, tazminat, ceza

ANALYSIS OF WORKING ACCIDENTS IN DRILLING AND RESPONSIBILITIES

Mustafa Yağmur^a, Ali Gültekin^b, Eren Ünver^c

^aAdalet Bakanlığı

^bMilli Eğitim Bakanlığı

^cGeo Sondaj Makine İmalat LTD. ŞTİ.
(jeoloji.igu@gmail.com)

ABSTRACT

Occupational Health and Safety Law that became legalized in 2012, the regulations connected with this law and other related statute place some sanctions on the responsible people after the working accident. The responsible people and their defective fraction are determined by assemble of records like printed documents organized by responsible officers before accidents, inquiry documents, expert reports, expert accident analysis, prearranged control reports, accident reports, eyewitness statement, medical report.

Legal and punitive status after work accident; reckless killing in Penal Law, reckless injury, pecuniary and non-pecuniary damages in Industrial Law and penalization of the defective people in their defective fraction as in Insurance Law.

Keywords: *responsibility, working accident, expert, compensation, punishment*

SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ
Drilling Methods and Technology

Poster/Posters

DENİŞ KÖYÜ (SOMA-MANİSA) KÖMÜR ARAŞTIRMA SONDAJLARI

H. Baki Buzlu^a, Sungur Kedek^b

^a*Dokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu 35380 Buca, İzmir*

^b*Gedik Mühendislik Müşavirlik İnş. Sondaj Lab. Hizm. San. Tic. Ltd. Şti.
35040-Bornova, İzmir*

(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ÖZ

Manisa ili, Soma İlçesi, Deniş Köyü Kömür Araştırma Projesi kapsamında araştırma sondajları yapılmıştır.

Soma civarındaki jeolojik birimler Üst Triyas'tan Kuvaterner yaşına kadar değişen sedimentler, magmatik ve metamorfik kayalardan oluşmaktadır.

İnceleme alanında, önerilen araştırma programı çerçevesinde 5 adet sondaj kuyusu önerilmiştir. Sondaj çalışmaları sırasında pressiyometre ve basınçlı su testleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sondaj, jeoloji, kömür, Deniş Köyü

DENİŞ VILLAGE (SOMA-MANİSA) COAL RESEARCH DRILLINGS

H. Baki Buzlu^a, Sungur Kedek^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksekokulu 35380 Buca, İzmir

*^bGedik Mühendislik Müşavirlik İnş. Sondaj Lab. Hizm. San. Tic. Ltd. Şti.
35040-Bornova, İzmir*

(baki.buzlu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Within the scope of the Manisa Soma District, Denis Village Coal Research Project, exploratory borings were conducted.

The geological units near Soma consist of sedimentary, igneous and metamorphic rocks whose ages range from the Upper Triassic to Quaternary.

In the study area, within the framework of the proposed research program, 5 boreholes were proposed. Pressuremeter and pressure tests were conducted during the drilling operations.

Keywords: *Drilling, geology, coal, Deniz Village*

**UZAKTAN ALGILAMA VE
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ**
Remote Sensing and GIS

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

MUŞ-KAYALISU(LAÇIKAN) BARİT YATAKLARI; UZAKTAN ALGILAMA (UA) COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS)VE PROTON MANYETOMETRE'NİN BARİT YATAKLARININ YERLERİNİ BELİRLEMEDEKİ ÖNEMİ

Doğan Aydal^a, Serdest Tan^b

^aAnkara Üniversitesi, Elasaat Danışmanlık, Armada İş Merkezi Kat, 14, 06520 Söğütözü, Ankara

^bAndok Madencilik Kooperatifler Mahallesi Kurtismail Paşa 5.sokak no16/4 Yenişehir, Diyarbakır

(aydal@ankara.edu.tr)

ÖZ

Muş ilindeki barit yatakları (Hasköy, Azıklı, Elmabulak, Toprakkale, Kasor, Kızılkilise) uzun zamandan beri bilinmekte ve işletilmektedir. Ancak, Kızılkilise barit yataklarının güneybatısında bulunan Kayalısü (Laçikan) ve çevresinde bulunan barit yatakları hakkında herhangi bir çalışmaya veya bilgiye rastlanmamıştır.

Bitlis metamorfiterleri içindeki Paleozoyik yaşlı gnays-şist-kalkışist ve mermerlerin arasında, Mutki gurubuna ait Devoniyen yaşlı Meydan formasyonunun rekrystalize, yer yer dolomitik kırıntıların içinde, fay çatlaklarında yer yer on metreyi geçen kalınlıkta mercerler şeklinde yataklanmışlardır.

Kayalısü (Laçikan) bölgesinde yapılan UA_CBS çalışmaları ile yaklaşık 100 kilometrekarelik bir alan taranmış ve 2 kilometre karelik bir alanda çok sayıda barit yataklarına rastlanmıştır. Bu yatakların sınırlarının belirlenmesinde SPOT 6 uydu verileri kullanılmış ve barit bulunabilecek muhtemel yerler tanımlanmıştır. Çalışmalar sırasında barit yataklarının üzerinde demirce zengin barit katmanlarının bulunması sebebiyle UA ve CBS teknikleri yanı sıra, proton manyetometre çalışmaları da yapılmıştır. Bu çalışmaya kadar barit yataklarının aranmasında jeofizik tekniklerinin kullanılabilceğini gösteren herhangi bir yayına da rastlanmamıştır.

Çalışılan alanda elde edilen total manyetik şiddet değerleri ile TIN (üçgenleştirilmiş düzensiz ağlar) tekniği kullanılarak yüksek manyetik şiddet değerleri gösteren yerler belirlenmiştir. Bu alanların belirlenmesi barit yataklarının bulunmasını çok kolaylaştırmıştır.

Barit değerleri, demir katkısının çok olduğu üst tabakalarda % 70 civarında iken, derinlere gittikçe demir azalmakta ve %96 BaSO₄ değerlerine kadar ulaşan değerler elde edilmektedir.

İlk değerlendirmelerde elde edilen S³⁴ değerleri ($\delta = 15-40$) arasında değişmekte ve bölgedeki barit oluşumunun denizel olduğunu göstermektedir. Yakın çevrede granitler olmasına rağmen barit oluşumlarının granitlerle genetik bağlantısını gösterecek bir veriye de rastlanmamıştır.

Anahtar kelimeler: Muş, barit, UA-CBS, proton manyetometre

MUŞ-KAYALISU(LAÇIKAN) BARITE DEPOSITS: THE IMPORTANCE OF RS-GIS TECHNIQUES AND PROTON MAGNETOMETER INVESTIGATION IN DETERMINATION OF THE LOCATION OF BARITE DEPOSITS

Doğan Aydal^a, Serdest Tan^b

^aAnkara Üniversitesi, Elaset Danışmanlık, Armada İş Merkezi Kat, 14, 06520 Söğütözü-Ankara

^bAndok Madencilik Kooperatifler Mahallesi Kurtismail Paşa 5.sokak no16/4 Yenişehir-Diyarbakır

(aydal@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Barite deposits in Muş City (Hasköy, Azıklı, Elmabulak, Toprakkale, Kasor, Kızılkilise) are well known and have been exploited for years. However, no information or studies have been found on the Kayalısü (Laçikan) barite deposits, which are located southwestern part of the Kızılkilise barite deposits.

These barite deposits occur in the Paleozoic aged gneiss-schists, calcschist and marbles in the Bitlis Metamorphics and recrystallized and dolomitic limestones of Devonian aged Mutki Formation.

About hundred square kilometer area were investigated by using RS-GIS techniques in the Kayalısü village and close surroundings and two kilometers square area were found to be very rich in barite deposits. SPOT 6 satellite data were used during this investigation and the possible location of the barite deposits were determined. Because of the iron content of the upper level of barite deposits, proton magnetometer study was performed besides RS-GIS techniques. Until this study, there were not any published paper or report were found as showing the use of magnetic techniques in barite deposit investigation.

TIN (triangulated irregular network) techniques were used by using total magnetic intensity values collected from possible areas, which were previously determined by using RS-GIS methods in the study area. The determination of these high intensity locations facilitates to locate barite deposit.

The barite values were found about 70 % in iron rich upper level of the barite deposits, whilst the values of the barite goes up to 96 % in lower levels.

Primary investigation on S^{34} ($\delta = 15-40$) values show that the origin of the barite deposits are marine. Despite the granite occurrences in northern part of the study area, no genetic relation was found between granite and barite deposits.

Keywords: Muş, barite, RS-GIS, proton magnetometer

TÜRKİYE ULUSAL JEOLojİ VERİ STANDARTLARI

**Türkan Cengiz^a, Yıldız Nurlu^a, Engin Öncü Sümer^a, Mustafa Mercan^a,
Pemra Kumtepe^a**

*^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı
(turkan.cengiz@mta.gov.tr)*

ÖZ

2010 yılında hayata geçen T.C. Başbakanlık Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı (Eylem 75) çerçevesinde tüm kamu kurum ve kuruluşlarını kapsayan Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Altyapısı Kurulumu (TUCBS-A) ile ilgili çalışmalar yürütülmüş, bu kapsamda kurumların görev ve sorumluluk alanları belirlenmiştir.

Avrupa Birliği Mekânsal Veri Altyapısı - INSPIRE Yönergesine bağlı olarak, uygulanmakta olan Jeoloji Veri Modeli temel alınarak, “Türkiye Jeoloji Veri Standartlarının Belirlenmesi ve Jeoloji Temasının Hazırlanması” çalışmaları 2013 yılında başlatılmıştır. Bu çalışma sonucunda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı CBS Genel Müdürlüğü ile başta MTA Genel Müdürlüğü olmak üzere jeoloji verisi üreten diğer kurumların da görüşleri alınarak “Türkiye Ulusal Jeoloji Veri Standartları” raporu hazırlanmıştır.

Türkiye Ulusal Jeoloji Veri Standartlarının hazırlanmasında MTA Genel Müdürlüğü tarafından üretilen Türkiye Jeoloji Veri Tabanı (TJVT) kullanılmıştır. Bu kapsamda, TJVT’ de mevcut olan 1/25.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası, diri fay, heyelan haritaları ve bunlara ait öznitelik bilgileri kullanılarak, INSPIRE ve Ulusal Jeoloji standartlarına dönüşüm yapılmıştır. Öncelikli olarak Jeoloji Veri Tanımlama Taslak Teknik Kılavuzları Versiyon 3 (INSPIRE D2.8.II.4) içerisinde tanımlanan Jeoloji, Hidrojeoloji ve Jeofizik uygulama şemaları ayrıntılı olarak değerlendirilmiş ve bunlara ait tanımlamalar, öznitelikler, kod listeleri ve veri dönüşüm çizelgeleri oluşturulmuştur. INSPIRE Yönergesinde bulunmamakla birlikte diri fay, mağara ve heyelanlara ait standartlar bu kapsamda geliştirilmiştir. Buna ek olarak yine INSPIRE Yönergesinde bulunmayan Türkiye Jeolojik Miras Envanteri bir koleksiyon olarak eklenmiştir. Bu eklemelerin dışında, INSPIRE (D2.8.II.4) Veri Modeli içerisinde Jeofizik Uygulama Şemasında sadece kullanılan yöntemler yer almaktadır. Bu kapsamda, jeofizik yöntemlerin yanı sıra, ölçümlerden elde edilen verilerin de değerlendirilebileceği bir veri yapısı oluşturulmuştur.

Jeolojik özellikler, jeolojik olaylar, jeolojik birimler, jeolojik yapılar ve jeomorfolojik özellikler, kaya birimlerinin litolojisi, olayların süreçleri, ortamı ve yaşı, makaslama yer değiştirmesi yapıları ve kıvrımların tipleri, konum ve amaç gibi sondaj detayları, jeofiziksel veri modeli, jeolojik yapıların fiziksel özellikleri, uluslararası veya ulusal gözlem ağlarının bir parçası olan üst düzey jeofiziksel istasyonlar, hidrojeolojik birimler, akiferler, akıtarlar, akıklud ve akifer sistemini kapsayan akifer sistemi, yeraltısuyu kütlesi ve akifer sistemi ile ilişkisi, hidrojeoloji yapıları ve söz konusu verilere ait meta verilerin standartları oluşturulmuştur.

Kaynak: Türkiye Ulusal Jeoloji Veri Standartları Raporu, 2014.

Anahtar Kelimeler: INSPIRE yönergesi, TUCBS, ulusal jeoloji veri standartları, jeoloji, jeofizik

TURKISH NATIONAL GEOLOGICAL DATA STANDARDS

**Türkan Cengiz^a, Yıldız Nurlu^a, Engin Öncü Sümer^a, Mustafa Mercan^a,
Pemra Kumtepe^a**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Geological Research, Ankara
(turkan.cengiz@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Prime Minister's Information Society Strategy Action Plan (Action 75) which is established in 2010, Turkey's National Geographic Information Systems Infrastructure installation (TUCBS-A) duties and responsibilities of the institutions in this context is determined.

Depending on the European Spatial Data Infrastructure - INSPIRE Directive, basis on Geological Data Model, "Turkey Geology and Geological Data Determining the Standard Preparation of contact" were initiated in 2013. As a result of this study, the report of "Turkish National Geological Data Standards" was prepared by Ministry of Environment and Urban General Directorate of CBS and General Directorate of MTA.

During the preparation stage of the Turkish National Geological Data Standards, the MTA's data which is called "Turkey Geological Database (TJVT)" was used. In this context, 1/25,000 scale geological map of Turkey, active faults, landslides map and their attribute information belonging to them, conversion is made to the INSPIRE and National Geological Standards. Technical Manual Version 3 Draft Geological Data Definition (INSPIRE D2.8.II.4) in defined geological, hydrogeological and geophysical application schemes investigated in detail and attributes, code lists and data conversion tables were created. Active faults, caves and landslides which are not included in INSPIRE Directive have been developed in this context. In addition, Turkey Geological Heritage Inventory, which is not included in INSPIRE Directive, has been added as a collection. Apart from these additions, Geophysical methods are only used in Application Schema in the INSPIRE Data Model. In this context, as well as geophysical methods, it has created a data structure of the data obtained from the measurements can be assessed.

Geological features, geological processes, geological units, geological structures and geomorphological features, lithology of the rocks, processes events, environment and age, displacement shear structures and types of folds, boring details, such as the location and purpose of the geophysical data model, the physical properties of geological structure, international and national level physical observation stations, hydrological units, aquifers, aquitards, aquifer systems consisting of aquiclude and aquifer systems, groundwater and its relationship with mass aquifer system, hydrogeological structure and belonging to these data metadata standards was created.

Reference: Türkiye Ulusal Jeoloji Veri Standartları Raporu, 2014.

Keywords: INSPIRE Directive, TUCBS, national geological data standards, geology, geophysics

JEOTERMAL ALANLARDA TERMAL FOTOGRAMETRİ İLE FARKLI LİTOLOJİK BİRİMLERİN VE KAYNAK ALANLARININ BELİRLENMESİ

Oya Erenoğlu^a, Özgün Akçay^b, R. Cüneyt Erenoğlu^b

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

^bÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği
Bölümü, 17020, Çanakkale, Türkiye

(o_turkdonmez@comu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, jeotermal bir bölgede görünür dalga boyuna ait dijital kamera görüntüleri ve sıcaklığa duyarlı termal kamera görüntüleri kullanılmıştır. Çalışmanın amacı, fotogrametrik yöntemlerle üretilen üç boyutlu modeller ile bölgedeki jeolojik özelliklerin yorumlanması ve değerlendirilmesini kapsamaktadır. Çalışma alanı Biga Yarımadası'nın güneybatısında, Tuzla köyü yakınındaki Tuzla jeotermal alanında yer almaktadır. Tuzla tepe civarında gözlenen konglomera, kumtaşı ve çamur taşlarından oluşan Pliyosen sedimanları ve bunlarla yer yer ardalanmalı gözlenen riyolitik tüf ve ignimbiritler, bölgedeki belirgin alterasyon izlerini ve fay etkilerini göstermeleri bakımından dijital ve termal görüntüleme çalışmaları için araştırma alanı olarak seçilmiştir.

Bölgede ileri derecede hidrotermal alterasyona ve jeotermal su çıkışlarına neden olan, normal ve doğrultu atımlı faylanmalar gerek sedimanter birimler gerekse ignimbiritler üzerinde gözlenmektedir. Fayların çevresinde belirgin bir silisli, killi ve demirli alterasyon oluşmuştur. İnsansız hava aracı destekli termal kamera verileri ile elde edilen görüntüler yüzey görüntüleri ile karşılaştırıldığında bölgedeki farklı jeolojik birimler üzerinde sıcaklık verilerinde değişiklikler gözlenmiştir. Sedimanter kayalara ait birimlerin ısı değerlerinin, volkanik kayalara ait ignimbiritlerin ısı değerlerinden daha düşük sıcaklıklara sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca üç boyutlu termal modellerde ısı değeri yüksek belirli alanlarda olası yapısal bir hareketin ve/veya sıcak su çıkış noktalarının belirlenebilirliği söz konusudur. Termal görüntülemenin jeotermal alanlardaki çalışmalarda yeni bir sıcak su çıkış noktasına ulaşmada önemli bir yöntem olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Biga yarımadası, jeotermal, termal kamera, fotogrametri

DETERMINATION OF DIFFERENT LITHOLOGICAL UNITS AND RESOURCE AREAS USING THERMAL PHOTOGRAMMETRY FOR GEOTHERMAL AREAS

Oya Erenoğlu^a, Özgün Akçay^b, R. Cüneyt Erenoğlu^b

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

^bÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geomatics Engineering, 17020, Çanakkale, Turkey

(o_turkdonmez@comu.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, visible wavelength of digital camera images and temperature-sensitive thermal camera images in a geothermal region were used. The purpose of the study includes interpretation and evaluation of the geological features in the region using three-dimensional models produced by photogrammetric processing methods. The study area is located in the southwest of the Biga Peninsula which covers the Tuzla geothermal field near the village of Tuzla. The Pliocene sediments consist of conglomerates, sandstones and mudstones, and rhyolitic tuffs and ignimbrites intercalated with them around Tuzla Hill were chosen as study area for digital and thermal imaging works in order to determine alteration traces and faults.

In the region, normal and strike-slip faulting that causes an advanced degree of hydrothermal alteration and geothermal water output, is observed on both sedimentary units and ignimbrites. A significant siliceous, clay and iron alteration has occurred around the faults. When thermal camera imagery acquired by unmanned aerial vehicle was compared with the surface images, significant changes in the temperature data were observed on the different geological units in the region. It is clear that the temperatures of the sedimentary rocks are lower than the ones of the ignimbrites of volcanic rocks. Furthermore, the high temperatures in certain areas in three-dimensional thermal models could indicate a possible structural motion and/or hot water outlet. The thermal imaging can be considered as an effective tool to reach new geothermal hot water source.

Keywords: Biga peninsula, geothermal, thermal imaging cameras, photogrammetry

AVRUPA COĞRAFI VERİ ALTYAPISI - INSPIRE DİREKTİFİ VE JEOLJİ TEMASI

Akın Kısa^a, Gülseren Baysal^a

^aCoğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

(akin.kisa@csb.gov.tr)

ÖZ

Avrupa Mekânsal Veri Altyapısı - INSPIRE (Infrastructure For Spatial Information)'ın temel amacı "Bölgesel, ulusal ve uluslararası alanda uygulanmaya, görümlenmeye ve değerlendirilmeye hazır halde bulunan yüksek kaliteli ve harmonize edilmiş mekânsal (coğrafi) veri elde etmektir." Ayrıca direktif, hangi objelerin yer alacağını tanımlamasının yanında uygulama kurallarını, elde edilecek bilgiler kapsamında ihtiyaç duyulan hizmetleri ve hizmet biçimlerini de tanımlar.

INSPIRE'nin politikalarından biri de çevrenin en üst düzeyde korunmasıdır. Jeoloji verileri yüzey ve yeraltı jeolojik çevre bilgisi gerektiren çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Jeoloji verilerinin kullanılabilirliği, kalitesi, düzenlenmesi, erişilebilirliği ve paylaşımı ile ilgili sorunların giderilmesi için jeoloji veri teması hazırlanarak jeoloji veri standartları [INSPIRE (D2.8.II.4)] geliştirilmiştir. INSPIRE (D2.8.II.4)'de yer alan çekirdek veri modeli ana türleri içerir. Veri modeli, yeryüzü şekillerinin (jeomorfolojik özellikler), jeolojik yapıların, jeolojik birimlerin ve jeolojik olayların haritalar üzerinde gösterilmesi ve uygulamalı jeoloji haritalarında belirli ayrıntıların verilmesini kapsar. Aynı zamanda jeofizik araştırmaların ve ölçümlerinin özelliklerini ve hidrojeolojinin (akifer ve yeraltı suları) açıklanmasını sağlar. Bu özelliklerin geometrisi noktalar, çizgiler ve çokgen şeklinde jeolojik haritalardır. Bunlara profil de dahil edilebilir.

Jeolojik araştırmalar Yerküre hakkında temel bilgileri sağlamaktadır. Ancak bu temel bilgilerin ortak bir dilde mekânsal ortama aktarılması ve gerekli özel haritalara (risk analizleri, tehlike haritaları vb. gibi uygulamalı haritalara) dönüştürülmesi için uzmanlar (tematik kullanıcılar) tarafından işlenmesi gerekir. INSPIRE (D2.8.II.4) jeoloji veri modeli jeoloji verilerinin ortak bir dilde mekânsal ortama aktarılması ve uygulamalı haritaların oluşturması için gerekli öğeleri sağlar.

Anahtar Kelimeler: INSPIRE, jeoloji, veri modeli

INFRASTRUCTURE FOR SPATIAL INFORMATION IN THE EUROPEAN - INSPIRE DIRECTIVE AND GEOLOGY THEME

Akın Kısa^a, Gülseren Baysal^a

^aGeneral Directorate of Geographic Information Systems

(akin.kisa@csb.gov.tr)

ABSTRACT

The main aim of INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information) Directive is “to achieve regional, national and international high quality and harmonized spatial (geographical) data that available to monitor and assess”. Beside defining located objects the directive also identifies the implementing rules and needed services within the scope of information to be obtained, and application formats.

The highest level of protection of the environment is also one of the policy of INSPIRE. Geological data used in various fields which requires knowledge of surface and subsurface geological environment. Geological data theme and geological data standards [INSPIRE (D2.8.II.4)] have been developed to eliminate problems that encountered from the availability, quality, organization, accessibility and sharing of geological data. The core data models that located INSPIRE (D2.8.II.4) include main types. Data model covers the indication of landforms (geomorphological features), geological structures, geological units and geological events on maps. This model provides to get specific details of practical geological maps. Also it provides specification of geophysical research, geophysical measurement and hydrogeology (aquifers, ground water). Geometry of these features is points, lines, polygons and geological maps. These features can also include profiles.

Geological research provides basic information about the terrestrial globe. However, this basic information must be processed by experts (thematic users) for transferring a spatial environment in a common language to convert special maps (risk analysis, hazard maps, etc as applied to map). INSPIRE geological data model provides essential items for geological data to be transferred to a common language for the information of the spatial environment and formation practical map.

Keywords: INSPIRE, geology, data model

ULUSAL COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİNİN KURULMASI VE YÖNETİLMESİ HAKKINDA YÖNETMELİK

Akın Kısa^a, Hayal Tereci^a

^aCoğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara

(akin.kisa@csb.gov.tr)

ÖZ

Coğrafi verilerin, coğrafi veri setlerinin, coğrafi veri servislerinin ve bunlara ait metaverilerin paylaşılması, coğrafi verilerle ilgili iş ve işlemler için kurumlar arası koordinasyonun gerçekleştirilmesi ve diğer hususlara ilişkin usul ve esasların belirlenmesi amacıyla “Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin Kurulması ve Yönetilmesi Hakkında Yönetmelik”, 20.03.2015 tarih ve 29301 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Kapsamında coğrafi veri temalarının tanımlarının yapılarak, kurum ve kuruluşlar arasında coğrafi verinin üretimi, güncellenmesi ve paylaşımı ile ilgili işbirliği ve koordinasyonun sağlanması, coğrafi veri ve buna bağlı metaverinin üretimiyle ilgili detaylar ve paylaşımı ile ilgili standartların belirlenmesi, Coğrafi veri ile ilgili sorumlu ve koordinatör sorumlu kurum ve kuruluşların belirlenerek, bu paylaşım ile ilgili yükümlülüklerini belirlenmesine ilişkin usul ve esaslar bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: CBS yönetmeliği, CBS verileri, CBS veri servisleri, CBS meta verileri

THE REGULATION ON ESTABLISHING AND MANAGING NATIONAL GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Akın Kısa^a, Hayal Tereci^a

*a*General Directorate of Geographic Information System, Ankara
(*akin.kisa@csb.gov.tr*)

ABSTRACT

Geographic data, geospatial data sets, geographic data services and the sharing of metadata belonging to them, the realization of interagency coordination for activities and transactions relating to geographic data and on other matters in order to determine the principles and procedures "National Geographic Information System Regulation on the Establishment and Management of" date 20.03.2015 and numbered 29301 published in the Official Gazette. Scope by making the definition of geospatial data themes geographic data production between institutions and organizations, updating and ensuring cooperation and coordination related to the sharing of geographic data and details about the production of related metadata and the establishment of standards related to sharing, responsible for dealing with geographic data and coordinator responsible institutions and determining the organization has rules and procedures for determining the obligations associated with the share.

Keywords: *GIS regulation, GIS data, GIS data services, GIS metadata*

TÜRKİYE ULUSAL COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ ALTYAPISI (TUCBS-A) VE JEOLOJİ, MADEN, ENDÜSTRİYEL VE ENERJİ HAMMADDE KAYNAKLARI ANA TEMALARI

**Pemra Kumtepe^a, Engin Öncü Sümer^a, Mustafa Mercan^a,
Yıldız Nurlu^a, Türkan Cengiz^a**

*^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara
(pemra.kumtepe@mta.gov.tr)*

ÖZ

T.C. Başbakanlık Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı (Eylem 75) çerçevesinde Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Altyapısı kurulumu (TUCBS-A) 28/07/2006 tarihli ve 26242 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

TUCBS, Ulusal düzeyde teknolojik gelişmelere ve Avrupa Birliği Mekânsal Bilgi Altyapısı (INSPIRE) Yönergesine uygun olarak, Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı kurulması ve kamu kurum ve kuruluşlarının sorumlu oldukları coğrafi bilgileri ortak altyapı üzerinden kullanıcılara sunmak amacı ile bir web portalı oluşturulmasını hedeflemiştir. TUCBS, coğrafi verilerin tüm kullanıcı kurumların ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde içerik standartlarının oluşturulması ve coğrafi veri değişim standartlarının belirlenmesini amaçlayan bir E-devlet projesidir.

TUCBS de Kavramsal Model Bileşenleri ile Adres, Bina, Tapu/Kadastro, İdari Birim, Hidrografiya, Ulaşım, Arazi Örtüsü, Arazi Kullanımı, Coğrafi Yer İsimleri, Yükseklik, Jeoloji, Doğal Risk Alanları, Enerji Kaynakları, Maden Kaynakları ve Orto-Görüntü ana temalarına ait, ulusalda yerel düzeye kullanılabilir ve birlikte çalışılabilir coğrafi veri modelleri üretilmesi amaçlanmaktadır.

Bu mekansal verilerden Jeoloji, Metalik, Endüstriyel ve Enerji Hammadde Kaynakları ana temalarını içeren veri tabanları ile bunlara ait meta verilerin, CBS ortamında INSPIRE Yönergesine uygun olarak ulusal standartlarda hazırlama görevi MTA, TPAO ve DSİ Genel Müdürlüklerine verilmiştir.

MTA Genel Müdürlüğü 1995 yılında Türkiye Jeoloji Veri Tabanı projesini başlatmıştır. Proje kapsamında, jeoloji verileri (jeoloji, diri fay, heyelan, ofiyolit, jeolojik miras, mağara vb.) Coğrafi Bilgi Sistemleri standartlarında oluşturulmuştur. Ayrıca, jeofizik verileri (gravite, manyetik vb.) ve enerji ve maden kaynaklarına ait bazı veriler sayısal ortama aktarılmıştır. Jeoloji Ana Teması “Türkiye Jeoloji Veri Standartlarının Belirlenmesi ve Jeoloji Temasının Hazırlanması” alt başlığı kapsamında, INSPIRE standartlarına uygun hale getirilerek 2014 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı CBS Genel Müdürlüğü ve MTA Genel Müdürlüğü’nün ortak çalışmaları sonucunda “Ulusal Jeoloji Veri Standartları Sonuç Raporu” hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: TUCBS, INSPIRE yönergesi, jeoloji, metalik, endüstriyel, enerji hammadde kaynakları

TURKISH NATIONAL GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS INFRASTRUCTURE (TUCBS-A) AND GEOLOGY, MINERAL, INDUSTRIAL RAW MATERIALS AND ENERGY RESOURCES THEMES

**Pemra Kumtepe^a, Engin Öncü Sümer^a, Mustafa Mercan^a,
Yıldız Nurlu^a, Türkan Cengiz^a**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration,
Department of Geological Research, Ankara
(pemra.kumtepe@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Prime Minister's Information Society Strategy Action Plan (Action 75), within the scope of Turkey's National Geographic Information Systems Infrastructure installation (TUCBS-A) published on 28/07/2006 Official Newspaper No. 26242.

According to TUCBS, with technological developments at the national level and the European Union Spatial Information Infrastructure (INSPIRE) Directive, establishment of Geographic Information System Infrastructure and also a web portal to provide the geographic information through a common infrastructure to be responsible for the public institutions and organizations were aimed. TUCBS is an e-government Project, which is designed to develop certain standards for geographical data produce and sharing.

At the TUCBS Conceptual Model Components with main themes of Address, Buildings, Land/Cadastral, Statistical units, Hydrography, Transportation, Land Cover, Land Use, Geographic Location Names, Elevation, Geology, Natural Risk Areas, Energy Resources, Mineral Resources and Orthoimagery, interoperable geographic data models are intended to be produced.

From this geographic data, Geology, Mineral Resources, Industrial Raw Materials and Energy Resources main themes and their corresponding metadata, preparing task had been given to General Directorate of MTA, TPAO and DSI.

General Directorate of MTA has been launched "Turkey Geological Data Base" project in 1995. In the scope of this Project, geological data (geology, active faults, landslides, ophiolite, geological heritage, caves etc.) are established by using Geographic Information Systems standards. In addition, geophysical data (gravity, magnetic, etc.) and some data related to energy and mineral resources have been transferred to GIS environment. Geology Main Theme "Turkey Geological Data Determining the Standard and geology Preparation of contact" under the subtitle, INSPIRE brought into compliance with standards in 2014 Ministry of Environment and Urban General Directorate of CBS and General Directorate of MTA the result of joint efforts of the "National Geological Data Standards Final Report" was prepared.

Keywords: TUCBS, INSPIRE directive, geology, mineral, industrial, energy raw materials

MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NDE ÜRETİLEN VE YENİ ÜRETİLECEK VERİ TABANLARI

Mustafa Mercan^a, Engin Öncü Sümer^a, Yıldız Nurlu^a,
Pemra Kumtepe^a, Türkan Cengiz^a

^aMaden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara
(mustafa.mercan@mta.gov.tr)

ÖZ

T.C. Başbakanlık Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı (Eylem 75) çerçevesinde Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Altyapısı kurulumu (TUCBS-A) çalışmaları tüm kamu kurum ve kuruluşları tarafından yürütülmektedir. Amaç, Avrupa Birliği Konumsal Veri Altyapısı (INSPIRE) çerçevesinde ülkemizdeki konumsal verilerin de uluslararası standartlarda oluşturulması ve dönüşümünün sağlanmasıdır. Bu kapsamda, jeoloji, deniz jeolojisi, doğal afetler, enerji ve mineral kaynakları ana temaları ile ilgili veri tabanlarının ve meta verinin CBS standartlarında hazırlama görevi MTA'ya verilmiştir.

MTA Genel Müdürlüğü öncelikli olarak bilimsel çalışmalar ışığında yerbilimleri ile ilgili her türlü veriyi üretmekle sorumludur. Kuruluşundan günümüze ülke genelinde jeoloji, jeofizik, maden ve enerji kaynakları, doğal afetler, deniz jeolojisi, çevre vb. gibi farklı yerbilimleri konularında bilgi üretilmiş, bunlar rapor ve harita haline dönüştürülerek basılı veya elektronik ortamda kamunun ve özel sektörün hizmetine sunulmuştur.

1995 yılından günümüze kadar, MTA Türkiye Jeoloji Veri Tabanı (TJVT) projesi kapsamında farklı ölçeklerde jeoloji, diri fay ve heyelan haritalarını tamamlanmıştır. Ayrıca, rejyonel jeofizik haritaları, Türkiye doğal taşlar veri tabanı, maden haritaları veri tabanını hazırlamış ve sayısal ortama aktarılmıştır. Bununla birlikte, Türkiye Ofiyolit Veri Tabanı, Türkiye Mağmatizma Veri Tabanı, Türkiye Volkanizma Veri Tabanı, Türkiye Plutonik Kayaçları Veri Tabanı, Türkiye Jeolojik Miras Alanları Veri Tabanı, Türkiye Mağara Veri Tabanı, Türkiye Paleontoloji Veri Tabanı, Uydu Verileri ve Uzaktan Algılama Analizleri Veri Tabanı vb. jeolojinin tüm alt birimleri ile ilgili verilerin sayısallaştırma çalışmaları da başlatılmış olup, yakın bir zaman içinde INSPIRE standartlarında tamamlanması planlanmaktadır.

MTA Genel Müdürlüğünün görevleri arasında yer alan jeokimya veri tabanı, maden mineralojisi veri tabanı, maden ve maden zuhuru veri tabanı, metalojeni veri tabanı, maden jeolojisi haritaları veri tabanı, endüstriyel hammadde veri tabanı, ruhsat bilgi sistemi veri tabanı, derin deniz sismiği veri tabanı, sığ deniz sismiği veri tabanı, karot sediman örneği veri tabanı, deniz tabanı jeolojisi veri tabanı, deniz suyu örnekleme veri tabanı, deniz tabanı topografyası, küresel ısınma ve iklim değişikliği veri tabanı, jeotermal enerji kaynakları veri tabanı, fosil yakıtlar veri tabanı, radyoaktif elementler veri tabanı, koruma alanları veri tabanı, yeraltı su tablası veri tabanı, jeotermal ruhsat alanları veri tabanı; rejyonel gravite (Bouguer Anomali) veri tabanı, havadan rejyonel manyetik veri tabanı, sismik veri tabanı, sondaj kuyu logları veri tabanı, jeofizik jeoelektrik veri tabanı, Türkiye curie sıcaklığı veri tabanı, Türkiye ısı akısı veri tabanı, Türkiye izostatik gravite anomali veri tabanı, Türkiye kabuk kalınlığı veri tabanı, jeofizik IP veri tabanı; Karot Bilgi Bankası Veri Tabanı, MTA müze bilgileri veri tabanı, jeoteknik veri tabanlarının oluşturulması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: MTA, TUCBS, yerbilimleri, CBS, Türkiye jeoloji veri tabanı (TJVT)

DATABASE PRODUCED AND TO BE PRODUCED AT GENERAL DIRECTORATE OF MINERAL RESEARCH AND EXPLORATION

**Mustafa Mercan^a, Engin Öncü Sümer^a, Yıldız Nurlu^a,
Pemra Kumtepe^a, Türkan Cengiz^a**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration Department of Geology, Ankara
(mustafa.mercan@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Prime Minister's Information Society Strategy Action Plan (Action 75), within the scope of Turkey's National Geographic Information Systems Infrastructure installation (TUCBS-A) work is carried out by all public institutions and organizations. The aim of the European Union Spatial Data Infrastructure (INSPIRE) is to establish international standards for spatial data in the context of our country and enable to the transformation. In this context, the databases related to major themes geology, marine geology, natural disasters, energy and mineral resources and their metadata to be prepared according to GIS standards have been given to MTA.

Primarily MTA is responsible for producing all kinds of data related to the earth sciences by scientific studies. Since its establishment, different kinds of knowledge have been produced, such as geology, geophysics, mineral and energy resources, natural disasters, marine geology, and environment. MTA has served producing them as reports and maps to the governmental organization and the private sector.

From 1995 until today, within the scope of Turkey Geological Database (TJVT) Project, at different scales geological maps, active faults and landslides maps have been completed. In addition, regional geophysical maps, Turkey natural stones database, mineral maps were prepared. However, Turkey ophiolite Database, Turkey magmatism Database, Turkey Volcanism Database, Turkey plutonic rocks Database, Turkey Geological Heritage Database, Turkey Cave Database, Turkey Paleontology Database, Satellite Data and Remote Sensing Analysis Database etc. It is planned to be completed in future with INSPIRE standard.

Among General Directorate of MTA's tasks, the geochemical database, mineral mineralogy database mining and mineral occurrence database, metallogeny database, mining geology map data base, industrial raw materials database, license information system database, deep-sea seismic database, shallow marine seismic data base, core sediment sample database, seabed geology database, sea water sampling data base, seabed topography, global warming and climate change database, geothermal energy resources database, fossil fuels database, radioactive elements database protected areas database, groundwater table in the database, the database license geothermal fields; regional gravity (Bouguer anomaly) database, the regional magnetic data base of air, seismic database, borehole logs, database, geophysics geoelectric databases, Turkey curie temperature database, Turkey heat flow database, Turkey isostatic gravity anomaly database, Turkey crust thickness database, geophysical IP database, MTA museum information database are being planned to be generated in GIS standards.

Keywords: MTA, TUCBS, geosciences, GIS, Turkey geological database (TJVT)

AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIMLARIN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) VE UZAKTAN ALGILAMA (UA) UYGULAMALARINDA JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE SAĞLAYACAĞI KATKILAR

**Engin Öncü Sümer^a, Murat Koruyucu^a, O. Bora Gürçay^a, Taner San^a,
Can Ayday^a, Nefise Yaman^a, Levent Sabah^a**

*aAçık Kaynak Kodlu Uzaktan Algılama ve CBS Kullanıcıları Derneği, Eskişehir
(cayday@cvm.com.tr)*

ÖZ

Açık Kaynak Kodlu Yazılım (AKKY); yazılımın kaynak kodunun incelenmesine ve değiştirilmesine olanak sağlayan, hızlı, güvenilir ve ücretsiz bir yazılım modelidir. AKKY'nin esnek olması, performansın yüksek olması, lisans ücretinin ve belirli bir firmaya bağımlı olmaması, açık standartlara uygunluk gibi pek çok getirisi bulunmaktadır. Jeoloji mühendisliğinde CBS ve UA konularında uygulama yapacak kişiler, bu tür yazılımları kullanırlarsa, hem zaman hem de parasal açıdan büyük kazançlar ve başarılar elde edilebilirler. Tüm bu özellikler dikkate alındığında, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de CBS ve UA yazılımları kullanımı konusunda AKKY'ye doğru bir yönelim gözlenmektedir. Avrupa Birliğine bağlı ülkelerin tamamında, ABD, Kanada, Avustralya gibi ülkelerde yaklaşık 10 yıl önce başlayan ve hızla gelişen bu yazılım modeli son yıllarda Türkiye'de de önem kazanmaya başlamıştır.

CBS' nin bir taraftan çok sayıda konumsal veriye gereksinim duyan bir yöntem olması, diğer taraftan ise bu sistemin kurulması için ihtiyaç duyulan yazılımların çok pahalı olması nedeni ile kullanıcıların bu konuya uzak durmalarına neden olmuştur. Bu nedenle, son yıllarda uygulayıcı ve araştırmacıların birçoğu açık kaynak kodlu yazılımlara yönelmekte ve böylece CBS yaygınlaşmaktadır.

UA ise, son yıllarda hızlı atılımlar yapmıştır. Spektral, görsel, radyometrik ve zamansal ayırım gücü yüksek çok sayıda uydu farklı alanlarda kullanıcılara veri sağlamaktadır. Uzaktan algılama alanında en önemli unsur verilerin analizleri sonrasında yorumlanmasıdır. CBS' de olduğu gibi UA'da da veriye ulaşma ve analiz edilebilmesi oldukça maliyetli bir çalışmadır. Bu nedenle, son yıllarda AKKY uzaktan algılama yazılımları bu alanda da oldukça yaygın bir kullanıcı profiline ulaşmıştır.

CBS ve UA konularında kullanılacak çok sayıda ticari yazılım bulunmaktadır. Geçmiş yıllarda CBS ve UA yazılımlarının jeolojinin sadece ana çalışma alanlarına uygulandığı çalışmalar görülmüştü. Günümüzde ise, AKKY ile çok özel konularla ilgili çalışmalar yapıldığı, sadece bu konulara özel CBS ve UA yazılımlarının geliştirildiği gözlenmektedir. Yine bu çok büyük verilerin saklanması, Web üzerinden paylaşılmasında da AKKY' lar kullanılmaktadır.

Geçmişte yazılımların gücü ön planda bulunurken, günümüzde farklı uygulamalar ve yorumlamalar ön plana çıkmıştır. Çok sayıda kullanıcının kendi yazılımını yazması, kendi verilerini saklaması, hazırladığı haritaları web tabanlı arayüzle çok sayıda kişilerle paylaşabilmesi için açık kaynak kodlu CBS ve UA yazılımları kullanması kaçınılmazdır. Birçok gelişmiş ülke AKKY kullanımını teşvik etmek amacıyla yazılımları yapan kişileri desteklemektedir. Aynı

zamanda AKKY'nin kullanılması için de çeşitli yönetmelikler çıkarmışlardır. Ülkemizde de T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından 2012 yılında yayımlanan "Kamuda Açık Kaynak Kodlu Yazılımların Kullanımı" isimli çalışma raporunda bu model ayrıntılı olarak verilerek, kamu, üniversite ve özel sektörün bu yazılımları kullanması desteklenmektedir.

Jeoloji gibi uydu verileri, sayısal haritalar, hava fotoğrafları, çok sayıda sondaj verisi ve yer gerçekleri kullanan bir meslek disiplininde UA ve CBS kullanılması kaçınılmazdır. Gelişmiş ülkelerde geniş kullanım olanağı bulan bu yöntemlerin Türkiye'de sınırlı alanda kullanılması, istenilen kullanım seviyesine ulaşamamasının en büyük nedeni yazılım lisanslarının pahalı olmasından kaynaklanmaktadır. AKKY ile Jeoloji Mühendisliği ve diğer meslek gruplarında UA ve CBS kullanımının istenilen düzeye yükseleceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Açık kaynak kodlu yazılımlar, coğrafi bilgi sistemleri, jeoloji, uzaktan algılama

ADDITIVES OF OPEN SOURCE SOFTWARE FOR GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) AND REMOTE SENSING (RS) APPLICATIONS TO GEOLOGICAL ENGINEERS

**Engin Öncü Sümer^a, Murat Koruyucu^a, O. Bora Gürçay^a, Taner San^a, Can Ayday^a,
Nefise Yaman^a, Levent Sabah^a**

^aAssociation of Open Source GIS and RS Software Users, Eskişehir
(cayday@cvm.com.tr)

ABSTRACT

Open-source software (OSS) is a computer software allowing the analysis of software source code and fast, reliable and a free software model. OSS has many returns like flexibility, performance, lack of license fees, not being dependent on the particular company and compliance with open standards. In the field of geological engineering, if engineers use this type of software for the GIS and RS applications, they can obtain both time and great success in terms of monetary gains. In recent years, it is seen that these kinds of open-source GIS and RS software in Turkey are increasingly being used as in the world. This software model which had begun about 10 years ago in all the European Union countries, USA, Canada and Australia is also gaining importance in Turkey in recent years.

Most people has led them to stay away from GIS, because GIS is a method which needs huge amount of spatial data, on the other hand, it is very expensive to establish the needed software system. Due to this, in recent years, many employees are turning to open-source GIS software and so the number of GIS users is increasing.

RS has made a rapid growing in the recent years. Many different satellites in different fields have provided high resolution spectral, spatial, radiometric and temporal image data. But the important point for remote sensing is interpretation of the results after the data analysis. Obtaining and analyzing data in the remote sensing is quite expensive like in GIS. Therefore, open-source software has reached a common user profile in recent years.

There are many commercial softwares in the GIS and RS applications. In the past years, it was seen that GIS and RS software were applied for the main subjects of geology. Nowadays, very special studies are seen by using open-source software and it is seen that customized GIS and RS software are developed only on these special issues. In addition to that, open-source software is used for storage of large data and sharing over the web.

In the past, the power of GIS and RS software found in the foreground, today different applications and interpretations has come to the fore. Numerous users develop their own software and design their own database, share the maps prepared themselves by using web based interface with the help of open-source GIS and RS software. However, many developed countries support and promote the people who use and apply open-source software for their studies and researches. There exist various regulations for the use of open-source software in these countries. In Turkey, Ministry of Development published a report about "Use of Open Source Software in Public Sector" during 2012 and forced to use of these software in the public and private sectors and universities.

It is unavoidable to use GIS and RS in the geology which uses many satellite images, digital maps, aerial photographs, huge amount drilling and ground through data. The reason of using GIS and RS technology in a wide field for the developed countries and in a limited area and do not achieve the desired levels of use in Turkey is due to expensive software licenses. It is though that, usage of GIS and RS will reach to the desired level for geological and the other related engineers by using open-source software.

Keywords: *Open-source software, geographic information systems, geology, remote sensing*

AZERBAYCAN'DA YENİ POTANSİYEL MADEN SAHALARININ UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE ARANMASI

**Engin Öncü Sümer^a, Mustafa Kerem Avcı^a, Burcu Kocadere^a,
Taha Adilov^b, Turqay Damirov^b, Atabey Nushrevanov^b**

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

^bMilli Jeoloji Değerlendirme Hizmeti Jeoloji ve Yeraltı Kaynakları Arş. D., Baku, Azerbaycan
(engin.sumer@mta.gov.tr)

ÖZ

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü ile Azerbaycan Cumhuriyeti Milli Jeoloji Değerlendirme Hizmeti (MGKX) arasında yapılan Türkiye - Azerbaycan Jeolojik Uzaktan Algılama Projesi kapsamında 2014 yılında uzaktan algılama analizleri yapılarak, maden aramacılığına yönelik sonuçlar elde edilmiş ve iki ülke uzmanları tarafından yerinde arazi doğrulama çalışmaları yapılmıştır.

Çalışma alanı, Azerbaycan'ın batısında Gedebey ve Daşkesen şehirlerinin yer aldığı Küçük Kafkas Dağları üzerinde bulunmaktadır. Küçük Kafkas Dağları metalojenik bölgesi, tektonik yapısı ve maden yataklarının çeşitliliği ile dikkat çekicidir. Bölgede, Paleozoyik – Mesozoyik - Senozoyik yaşlı volkanijenik, volkano-tortul kaya toplulukları, intrüzif kompleksler yer almaktadır. Farklı jeolojik yapı, evrim, magmatizma ve metalojenik özelliklere göre belirlenen 10 metalojenik zon içinde ayırtılan 18 cevher bölgesi bulunmaktadır. Bunlar arasında çalışma bölgesi içinde yer alan Gedebey cevher bölgesi bakır-porfir, altınlı kalkopirit içeriğinde; Daşkesen cevher bölgesi skarn-manyetit tipinde, alunit, altınlı kalkopirit, bakır-porfir, demirli yatağı şeklinde bulunur.

Bu çalışmada, tektonik yapısal unsurlar, demiroksit, alunit, kaolinit, kalsit, dolomit gibi mineral, alterasyon zonları, yüzey sıcaklık haritaları, kaya türü belirlenmesi gibi 30'a yakın farklı uzaktan algılama analizi yapılarak maden aramacılığına yönelik jeolojik özellikler tespit edilmiştir.

Elde edilen uzaktan algılama analiz sonuçlarına göre, 37 adet maden aramacılığına yönelik potansiyel bölge tespit edilmiştir. Bu bölgelerin bazıları daha önceden bilinen veya işletilmekte olan maden alanları olması nedeniyle, uzaktan algılama ile tespit edilen ve daha önceden hiç bilinmeyen 8 ayrı zon içinde arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Uzaktan algılama yöntemleri ile tespit edilen yeni bölgelerde alterasyon zonları yaygın olarak gözlenmektedir. Kaolen, alunit, montmorillonit, demiroksit, pirit ve özellikle metalik minerallerce zengin olan bu zonlarda, ikincil silis ve breşli yapılar dikkat çekicidir. Birçok zonda bol miktarda pirit, kalkopirit ve malahit minerallerine rastlanmıştır. Silisli zonların görünür kalınlığı 20 ile 60 cm arasında değişmektedir.

Çalışma alanından elde edilen numunelerin jeokimya analiz sonuçlarına göre, bölgeden çok yüksek Au ve Cu değerleri elde edilmiştir. Uzaktan algılama ve arazi doğrulama çalışmaları sonucunda çalışma bölgesi içinde potansiyel yeni maden sahalarının olabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Azerbaycan, Küçük Kafkas dağları, jeolojik uzaktan algılama, maden aramacılığı, Au ve Cu cevherleşmesi

EXPLORATION OF NEW POTENTIAL MINERAL DEPOSITS IN AZERBAIJAN BY REMOTE SENSING METHODS

**Engin Öncü Sümer^a, Mustafa Kerem Avcı^a, Burcu Kocadere^a, Taha Adilov^b,
Turqay Damirov^b, Atabey Nushrevanov^b**

^aGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), Dept. of Geological Research, Ankara, Turkey

^bNational Geological Survey of Azerbaijan (MGKX), Dept. of Geology and Underground Resources, Baku, Azerbaijan
(engin.sumer@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Based on 'Turkey-Azerbaijan Geological Remote Sensing Project' carried out between the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) and the National Geological Survey of Azerbaijan (MGKX), the remote sensing analyses were made in 2014 and the results related to mineral exploration were performed by MTA and the field surveys were carried out by the experts of two countries.

The study area is in the western part of Azerbaijan where Lesser Caucasus Mountains are situated where Gedebey and Daskesen cities are located. The Lesser Caucasus Mountains are interesting with its metallogenic region and the diversity of tectonical setting and mineral deposits. Paleozoic-Mesozoic-Senozoic aged volcanogenic, volcano-sedimentary rock assemblages and intrusive complexes are located in the region. There were detected 18 mineral sites in which 10 metallogenic zones had been distinguished according to different geological structures, evolution, magmatism and metallogenic features. The Gedebey ore deposit, which is located in the study area, consists of porphyry copper and chalcocopyrite with gold. However, the Daskesen ore deposit is observed in the form of alunite, chalcocopyrite with gold, porphyry copper and iron deposit in the form of skarn magnetite type.

Within this context, nearly 30 remote sensing analyses made for the determination of tectonical features, detection of minerals such as; iron oxide, alunite, kaolinite, calcite, dolomite, alteration zones, surface temperature maps and rock types to investigate geological characteristics for mineral exploration in the project.

According to results of remote sensing analyses, the total of 37 potential regions related to mineral exploration was detected. As some of those regions have previously been explored and enterprise, field studies were carried out in 8 different unknown zones, which had been detected by the remote sensing technique for the first time. The alteration zones, which were detected by the remote sensing techniques, are widely observed in new regions. Secondary silica and brecciated structures are remarkable in these zones which are rich in kaolinite, alunite, montmorillonite, iron oxide, pyrite and metallic minerals. Much pyrite, chalcocopyrite and malachite minerals were encountered in several zones. The apparent thickness of siliceous zones varies in between 20-60 cm.

According to results of geochemical analysis, quite high Au and Ag values were detected in the region. As a result of remote sensing and field studies, it was detected that there could be new potential mineral sites within the study area.

Keywords: Azerbaijan, Lesser Caucasus mountains, geological remote sensing, mineral exploration, Au and Cu mineralization

JEOLOJİ VERİLERİNE ERİŞİM VE MTA YERBİLİMLERİ PORTALI

**Engin Öncü Sümer^a, Koray Kınalı^b, Fatih Dumanlı^b, Ersin Karabulut^b,
Orhan K. Gürel^b, Çağrı Erbaşlı^b, Mustafa Mercan^a, Yıldız Nurlu^a,
Pemra Kumtepe^a, Türkan Cengiz^a**

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

^b*Maden Tetkik ve Arama Genel Md. Bilimsel Dokümantasyon ve Tanıtma Dairesi Başkanlığı
(engin.sumer@mta.gov.tr)*

ÖZ

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Altyapısı (TUCBS-A) kapsamında, kamu kurum ve kuruluşlarının sorumlu oldukları coğrafi verileri belirlenen standartlar çerçevesinde hazırlayarak, ortak bir altyapı ile kullanıcıların kolay erişimine olanak verecek bir internet portalı üzerinden sunmaları hedeflenmektedir. Bu amaçla, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından “atlas.gov.tr” internet portalı oluşturulmuş, kurumların üretmiş oldukları verileri portal üzerinden sunulmasına olanak sağlanmıştır.

MTA Genel Müdürlüğü görev ve sorumluluk alanına giren birçok konuda yerbilimleri verisi üretmektedir. Bu veriler 1995 yılından itibaren Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında sayısallaştırılmış ve Türkiye Jeoloji Veri Tabanı (TJVT) oluşturulmuştur. MTA tarafından üretilen bazı verileri, TUCBS kapsamında kullanıcılara görsel olarak sunmak amacıyla “MTA Yerbilimleri Portalı” oluşturulmuştur. Portal, “MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü” olarak 2013 yılı başlarında yayımına başlamıştır. MTA Yerbilimleri Portalı harita görüntüleyicisinde 1/500.000 ölçekli jeoloji haritası, faylar, diri fay haritaları, heyelan haritaları ve magmatik kayalar web tabanlı olarak araştırmacıların hizmetine ücretsiz olarak açılmıştır. Yabancı araştırmacıların Portalı verimli bir şekilde kullanabilmeleri amacıyla 2015 yılından itibaren İngilizce olarak da hizmet vermektedir.

MTA Yerbilimleri Portalı, MTA'nın ve diğer Kurumların üretmiş oldukları farklı kapsamdaki verileri de isteğe bağlı olarak sisteme eklenebilecek ve birbirleri ile ilişkilendirilebilecek özellikte yapılandırılmıştır. Buna göre ilk olarak, MTA ile Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) arasında yapılan işbirliği sonucunda, canlı deprem verileri MTA Yerbilimleri Portalı üzerinden yayınlanmaktadır. Yerbilimciler ve ilgili kurumlar jeoloji altlıkları, diri fay, heyelan gibi jeolojik kaynaklı doğal afet çalışmaları ile canlı deprem verilerini birlikte kullanabilmektedir. Ayrıca, MTA Yerbilimleri Portalında bulunan bilgilerin farklı kurumların da kullanabilmesi ve kurumlar arası veri paylaşımının sağlanabilmesi amacıyla WMS (Web Harita Servisi) servisi de verilebilmektedir. Bu amaçla, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan “atlas.gov.tr” internet portalında, MTA tarafından oluşturulan Yerbilimleri Portalına ait bilgiler servis edilmektedir. Böylece, TUCBS-A'nın “Veri sorumlu kurum tarafından toplanılmalı, güncellemeler sürekli olarak yapılmalı ve verinin üretildiği kurumda en etkin şekilde saklanarak diğer kurumlara internet servisleri yolu ile erişimi sağlanmalıdır” şeklindeki en önemli amacı MTA tarafından yerine getirilmiş olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: TUCBS, Türkiye jeoloji veri tabanı (TJVT), MTA yerbilimleri portalı, CBS, veri tabanları

ACCESS TO THE GEOLOGICAL DATA AND MTA GEOSCIENCES PORTAL

**Engin Öncü Sümer^a, Koray Kınalı^b, Fatih Dumanlı^b, Ersin Karabulut^b,
Orhan K. Gürel^b, Çağrı Erbaşlı^b, Mustafa Mercan^a, Yıldız Nurlu^a,
Pemra Kumtepe^a, Türkan Cengiz^a**

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

^bGeneral Directorate of Mineral Research and Exploration Scientific Documentation and Publicity Department

(engin.sumer@mta.gov.tr)

ABSTRACT

Prime Minister's Information Society Strategy Action Plan (Action 75), within the scope of Turkey's National Geographic Information Systems Infrastructure installation (TUCBS-A), is aimed to provide users with a common infrastructure via an internet portal to allow easier access. Ministry of Environment and Urban General Directorate of CBS has created web portal named "atlas.gov.tr", and the data provided by the institutions are given the opportunity to be offered through this portal.

General Directorate of MTA produces earth sciences data in many aspects within the area of responsibility. Starting from 1995 until today, within the scope of Turkey Geological Data Base Project (TJVT), different scales geological maps, 1/25,000 scaled active fault maps and 1/25,000 scaled landslides maps have been completed and transferred to digital media. Some of the data generated by the MTA, "MTA Geosciences Portal" was created as visually presentation. Portal which is called "MTA Geoscience Map Viewer and Editor Drawing" has started broadcasting in early 2013. MTA Geoscience Portal has 1/500.000 geological maps of Turkey, faults, active faults, landslide and igneous rocks maps are served free. Also in 2015, in order for foreign researchers to use the portal efficiently, it also serves in English as well.

MTA Geoscience Portal has been created in such a way that MTA and other governmental organizations GIS product in a different context can be added to the system as optional properties that can be associated configured with each other. According to the result of the agreement between MTA and Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), instant live seismic data can be displayed on this portal. The earth scientist and related institutions can use natural disaster studies, such as active faults, landslides and seismic data together. In addition, different institutions use the MTA Geosciences Portal in order to ensure inter-agency data sharing WMS (Web Map Service) services can also be arranged. For this purpose, MTA geoscience Portal information is served at "atlas.gov.tr" Portal that is generated by Ministry of Environment and Urban General Directorate of CBS. Thus, the most important objective of TUCBS-A "Data should be collected by the responsible institutions, continuous updates should be done, data must be stored in institutions where it is produced and the other institutions should be ensured by means of access to internet services" it is fulfilled by the MTA.

Keywords: TUCBS, Turkey geological database (TJVT), MTA geosciences portal, GIS, databases

**UZAKTAN ALGILAMA VE
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ**
Remote Sensing and GIS

Poster/Posters

JEOKİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI İLE CEVHER KÜTLESİNİN 3B MODELLENMESİ VE İŞLETME TENÖRLERİ YARDIMI İLE CEVHER KÜTLESİNİN SINIFLANMASI

Sinan Akıska^a

*^aAnkara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
06100 Tandoğan, Ankara
(akiska@eng.ankara.edu.tr)*

ÖZ

Bu çalışmada Kalkım (Çanakkale) ilçesinin 20 km güney-güneydoğusunda yer alan Çulfa Çukuru Pb-Zn yatağında yapılmış olan 41 adet yer üstü ve yer altı sondajlarında kesilen cevherli zonlar ve bunlara ait ve %Pb ve %Zn konsantrasyonları modellenmiştir.

Bölgedeki işletme sınırı olarak kabul edilen Pb (%7) ve Zn (%4) işletme tenörleri hesaba katılarak veriler katı modelleme ile modellenmiş olup yer altında her biri 10 x 10 x 10 metrelik toplam 164.933 adet hacimsel küp (voxel) oluşturulmuştur. Hem Pb hem de Zn için bu işletme tenörlerinin üstünde yer alan değerler dört eşit gruba ayrılmıştır. Bunlar “düşük”, “orta”, “yüksek” ve “çok yüksek” tenörleri ifade etmektedir. Her sektörde yer alan Pb ve Zn hacimsel küplerinin kesişim alanları matematiksel işlemciler yardımı ile hesaplanmıştır. Ortaya çıkan veriler yardımı ile bölgedeki 450-520 kotları arasında toplam 1.100.000 m³’lük bir hacme sahip cevher kütlesinin çıkartılması için yer altı galeri hatları ve konumları belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan modelleme çalışmasında çeşitli interpolasyon yöntemleri denenmiş ve en uygun olarak, kuvvet değeri 2 ve komşuluk değerleri ise 10-15 arasında değişen Ters Mesafe Ağırlıklı (IDW) yöntemi belirlenmiştir. Modelleme sonuçları, istatistiksel ve çapraz doğrulama teknikleri ile denetlenmiş olup tahmin hataları, Pb modelleme çalışması için ortalama -0,0024 ve hata değeri (RMSE) 1,103, Zn modelleme çalışması için ortalama -0,0004 ve hata değeri (RMSE) 0,516’dır.

Yapılan bu çalışma ile bir bölgede açılması planlanan maden galerilerinin genel doğrultularının ve konumlarının önceden tespiti yapılabilmekte olup işletme esnasında meydana gelebilecek metal fiyatlarındaki değişiklik veya maliyet artışları sebebiyle yer altında çalışılan alanlarda nasıl değişiklik yapılacağı da baştan tasarlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Modelleme, galeri, interpolasyon, 3B, işletme tenörü

3D ORE BODY MODELING WITH GEOCHEMICAL DATA AND THE CLASSIFICATION OF THE ORE BODY USING CUT OFF GRADES

Sinan Akıska^a

^aAnkara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
06100 Tandoğan, Ankara
(akıska@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

In this study a total of 41 surface and subsurface borehole data including Pb% and Zn% concentrations of the ore zones in the Çulfa Çukuru Pb-Zn deposit located 20 km south-southeast of Kalkım-Çanakkale were modeled.

The modeling was made using solid modeling technique taking into account cut off grades of Pb (%7) and Zn (%4). 164,933 voxels were created with dimension of 10 x 10 x 10 m. Both Pb and Zn grades which are above the cut off grade were divided into four equal interval groups. These are expressed as "low", "middle", "high" and "very high" grades. The intersected areas of Pb and Zn voxels in each sector are calculated with the use of mathematical operations. The direction and location of ore galleries are utilized to determine the subsurface orebody which has a volume of 1,100,000 m³ at elevation of 450-520 meter.

Several spatial interpolation methods were tested and the "Inverse Distance Weighted (IDW)" technique was found to be the most suitable one which yields a power value of 2 and neighborhood values between 10 and 15. The results obtained were statistically correlated using cross-validate technique. The prediction error for Pb modeling is -0.0024 (mean) and the RMSE is 1.103 and the prediction error for Zn modeling is -0.0004 (mean) with RMSE of 0.506.

Results of this study will hopefully help to forecast the location and direction of an ore gallery to be opened in a mine area. Underground workings can be redesigned during operations in case of a change in metal prices and cost increase.

Keywords: Modeling, ore gallery, interpolation, 3D, cut off

BOLKAR DAĞLARI GÜNEYİNİN UZAKTAN ALGILAMA TABANLI MORFOTEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Dilek Şatır Erdağ^a, Alper Gürbüz^a

*^aNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde
(derdag@nigde.edu.tr)*

ÖZ

Torosların en önemli yükselti alanlarının başında gelen Bolkar Dağları, Orta Anadolu platosunu güney kesiminden sınırlayan ve Akdeniz bölgesinden ayıran bir bariyer olarak yer almaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarla Bolkar Dağları'nın Neojen devrinin son kısmında büyük bir hızla yükselmiş olduğu ortaya konulmuştur. Bahsi geçen çalışmalarda, bu yükseltinin özellikle batı kesiminde bulunan Mut ve Ermenek havzaları ve yakın civarına yoğunlaşmıştır. Bu alanın güney ve doğu kesimi ise yeterince detaylı ele alınmamıştır. Halbuki bu kesim güney Türkiye'nin en önemli yapısal unsurlarından biri olan Ecemiş fayı tarafından sınırlanmaktadır. Ecemiş Fayı'nın Aladağlar kesimi hakkında birçok çalışma olmasına rağmen, bu fayın güneybatıya doğru Bolkar Dağları güneyindeki özellikleri ve bölgedeki diğer yapısal unsurlarla ilişkileri hakkında detaylı çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bolkar Dağları'nın gerek genç yükselminde etkili olmuş tektonik elemanlarının anlaşılması, gerekse de bu tektonizmanın jeomorfoloji üzerindeki etkisinin ortaya konulması bu bağlamda büyük önem taşımaktadır. Çalışmamızda, bu dağların güney kesimini sınırlayan yapısal unsurlardan özellikle Ecemiş ve Karaisalı-Karsantı Fay zonlarının bölge morfolojisi üzerindeki etkisinin uzaktan algılama çalışmalarıyla ortaya konulması amaçlanmıştır. Yaklaşık 100 km uzunluğunda ve 50 km genişliğindeki inceleme alanının, ASTER, Landsat 7 ve 8 görüntüleri ile 1/25000'lik topografik harita paftalarından oluşturulan sayısal yükseklik modelleri (SYM) kullanılarak morfotektonik özellikleri incelenmiştir. Bölgenin jeomorfik özellikleri bölge drenaj ağının şekillenmesinde sol yanal makaslamanın etkilerini açık şekilde ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Orta Toroslar, tektonik, jeomorfoloji, doğrultu atımlı fay, uzaktan algılama

MORPHOTECTONIC FEATURES OF THE SOUTH OF BOLKAR MOUNTAINS BASED ON REMOTE SENSING DATA

Dilek Şatır Erdağ^a, Alper Gürbüz^a

^aNiğde University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
Niğde, Turkey
(derdag@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

The Bolkar Mountains, which is one of the most important highlands of the Taurus Mountains, bounds the central Anatolian Plateau to the south and positioned to separate the plateau from the Mediterranean region as a barrier. It has been found by the studies in the last years that the Bolkar Mountains elevated with a high velocity at the last part of the Neogene period. The aforementioned studies focused especially on the Mut and Ermenek basins and surroundings on the west part of this highland. On the other hand, this highland is bounded by the Ecemiş Fault to the east, which is one of the most important structural elements of southern Turkey. Although there are many studies on the Aladağlar section of the Ecemiş Fault, the studies on the southwestern end of this fault in the south of the Bolkar Mountains, and the features of the fault and its relationship with other structural elements are very limited. To understand the tectonic elements that was effective on the young uplift process, as well as to understand the impacts of tectonics on this geomorphology are very important. In this study, our goal is to reveal the effects of structural elements bounding the southern part of the mountains on morphology by remote sensing studies, especially impacts of the Ecemiş and the Karaisalı-Karsanti fault zones. The morphotectonic features of the study area, which has a dimension of approximately 100 km long and 50 km wide, were investigated by using ASTER, Landsat 7 and 8 images and digital elevation models (DEM) that produced from 1/25000 topographic map sheets. The geomorphic characteristics of the region represent the effects of left-lateral shearing clearly on the distribution of drainage network.

Keywords: Central Taurus Mountains, tectonics, geomorphology, strike-slip fault, remote sensing

YAZAR DİZİN
Author Index

A

Abubakar, İbrahim İbrahim 436, 546
 Acar, Dursun 420
 Açıkalın 482
 Acıpınar, Sibel 318
 Adilov, Taha 640
 Adıgüzel, Akın 164
 Akan, Gülşen 346
 Akarca, Cansu Diniz 582
 Akbaba, Nihan 92
 Ak, Bahadır 422
 Akbulut, Akın 310, 344
 Akbulut, Can 390
 Akçadağ, Numan 318
 Akçay, Özgün 80, 100, 626
 Akgündüz, Mustafa 412
 Akgüneş, Beşir 400
 Akgün, Funda 562, 572, 584
 Akgün, Mustafa 386, 388, 412
 Akın, Cansu 32
 Akın, Lütfiye 298, 304
 Akın, Taylan 578
 Akıska, Sinan 646
 Akkar, Sinan 442
 Akkaş, Efe 298, 304
 Akkemik, Ünal 212
 Akkiraz, Serkan 458
 Akköprü, Ebru 208
 Akmaz, Recep Melih 280
 Ak, Sabahattin 346
 Aksoy, Ercan 230
 Aksoy, M. Ersen 462, 486
 Aktan, Mustafa 42
 Aktuğ, Bahadır 466
 Akyıldız, Mustafa 334, 338
 Akyol, Mustafa 106
 Akyüz, H. Serdar 32
 Alagöz, Yemliha 414
 Alemdağ, Selçuk 424
 Alırız, Merve Gizem 586
 Alpar, Bedri 420
 Alpaslan, Musa 52

Alptekin, Aydın 390
 Altınbaş, Cevza Damla 470
 Altınbay, Hasan 510
 Altınler, Demir 12
 Altınok, Yıldız 442
 Altıntaş, İsmail Emir 380
 Altunel, Erhan 24
 Altunkaynak, Şafak 290, 294, 300
 Anıt, Yakup 178
 Antoine, Pierre Oliver 522
 Apaydın, Burak 550, 552
 Aral, İ. Feda 392
 Aras, Aydın 108
 Arıcan, Gülay 306
 Arslan, Ahmet Turan 388
 Arslan, Mehmet 10
 Arslan, Selim 442
 Asadı, Ramin 394
 Aslan, Tuğçe Nagehan 420
 Ata, Ebru 368
 Atalar, Müge 494
 Atasoy, Deniz 510
 Avcı, Fatih 92
 Avcı, Kerim 262
 Avcı, Mustafa Kerem 640
 Avcı, Necmettin 346
 Avşar 40, 41
 Avşar, Niyazi 230, 518
 Aydal, Doğan 308, 376, 622
 Aydan, Ömer 406
 Ayday, Can 636
 Aydemir, Bahri Serkan 68
 Aydemir, Eda 528
 Aydın, Faruk 274, 284, 542
 Aydınçakır, Emre 284
 Aytaç, Ahmet Serdar 210
 Azak, Tuba Eroğlu 442

B

Babacan, Dilek 68
 Bağcı, Utku 280
 Bağdadioğlu, Savaş 196
 Bahtiyar, İsmail 254, 510

- Bakkal, Gamze 64
 Barut, İpek 40, 41
 Başaran, Ece 212
 Başegmez, Koray 420
 Başer, Erdem Onur 68
 Başer, Rasim 274, 542
 Başoğlu, Okşan 506
 Başta, Seniha Özüm 2
 Baştürk, Nilay Başarır 442
 Baykara, Mehmet Oruç 470, 578
 Baykut, Tanyel 596
 Baysal, Gülseren 628
 Bedir, Mustafa 80
 Bedi, Yavuz 214
 Bellomo, Sergio 174
 Benedetti, Lucilla 462, 486
 Berber, Faruk 266
 Berndt, Christopher 476, 598
 Beyribey, Ebru 68
 Bilen, C. Alptekin 136
 Biltekin, Demet 490
 Bircan, Cüneyt 564
 Bölük, Halil 102
 Bostan, Sultan 168
 Bozcu, Mustafa 196
 Bozdağ, Esennur 210
 Bozkaya, Ömer 592
 Bozkır, İsa 224
 Bozkurt, Alper 6
 Bozkurt, Banu Türkmen 8, 566
 Bozkurt, Emine 102
 Bozkurt, Erdin 4, 144
 Brown, Jamie Can 356
 Büyükboyacı, Umit 386
 Büyükmeriç, Yeşim 518, 562, 572
 Büyükutku, Aynur Geçer 556
 Buzlu, H. Baki 348, 426, 618

C

- Çağatay, M. Namık 490
 Çakır, Korhan 216
 Çakır, Ziyadin 446
 Çalışkan, Kıvanç 84
 654

- Çalışkanoğlu, Zeynep 290
 Çalışkan, Tuğba Arife 352
 Çamyıldız, Murat 552
 Canbaz, Oktay 312
 Candan, Osman 18
 Candaş, Adem 500
 Çan, Tolga 442
 Çayırılı, Emrah 496
 Çelik, Ömer Faruk 380
 Çelik, Tolga 232
 Cengiz, Ahmet Mesut 216
 Cengiz, İsmet 332
 Cengiz, Oya 364
 Cengiz, Türkan 624, 632, 634, 642
 Cengiz, Yıldırım 470
 Cenk, Murat 68
 Çetin, Hasan 396
 Çetinkaya, Niyazi 96
 Çetin, Seda 446
 Çevik, Gökhan 396
 Çiçek, Mustafa 330
 Çiftçi, Songül Yıldız 552
 Çiftçi, Yahya 218, 250
 Cihan, İsmail 332
 Çil, Akın. 350
 Çimen, Okay 148, 268
 Çiner, Attila 476, 480, 500, 566, 598
 Cingöz, Ayhan 442
 Cinoğlu, Aslıhan 424
 Çolak, Cihan 292
 Çol, Ali Sait 352
 Çörtük, Rahmi Melih 380
 Cosentino, Domenico 494
 Coşkunlu, Emre 84
 Coşkun, Selin Deniz 552
 Crowley, Quentin 266
 Çubukçu, H. Evren 298, 304

D

- D'Alessandro, Walter 174
 Damirov, Turqay 640
 Delibaş, Okan 320, 324
 Delikan, Arif 556, 568

Demir, Ahmet 64
 Demiray, D. Gülnur Saydam 214
 Demir, Bahattin Murat 42
 Demir, Behzat Gökçen 310, 344
 Demircan, Barbaros 356
 Demircan, Huriye 508, 510
 Demirci, Elvan 538
 Demir, Çiğdem Şahin 328
 Demirci, Tayfun 344
 Demir, Erkan 60
 Demirkaya, Serap 8
 Demiroğlu, Muhterem 44
 Demirtaş, Ramazan 454
 Deveci, Güler 92, 96
 Dirik, Kadir 482
 Doğan, Adil 6
 Doğan, Uğur 150, 446, 506
 Doğramacı, Emre 84
 Doksanaltı, M. Ertekin 462, 486
 Dokuz, Abdurrahman 34, **284**, 542
 Dönmez, Cahit 334, 338
 Dönmez, Hidayet 370
 Dönmez, Şevket 262
 Tiringa Deniz, 360
 Dumanlı, Fatih 642
 Dumanlılar, Özcan 332
 Duman, Tamer Y. 442, 444, 448, 452, **460**,
 468
 DüNDAR, Buket 284
 Düzgün, Meryem 256

E

Elitez, İrem 570
 Elmacı, Hasan 444, 452, 468
 Elpek, G. Özlem 46
 Emre, Ömer 442
 Engin, Birol 64
 Erayık, S. Altınok 24
 Erbaşı, Çağrı 642
 Ercan, Sami 42
 Erdağ, Dilek Şatır 648
 Erdal, Ozan 512
 Erdem, Nazire Özgen 236, 240, 254

Erdoğan, Murat 362
 Erenoğlu, Oya 80, 100, 626
 Erenoğlu, R. Cüneyt 80, 82, 100, 626
 Ergen, Ali 6, 574, 600
 Ergin 40, 41
 Ergin, Elif 82
 Ergin, Mustafa 68
 Ergintav, Semih 442, 446
 Erkül, Fuat 286, 292
 Erkül, Sibel Tatar 286, 292
 Erkut, Volkan 298, 304
 Eroğlu, Mahmut 334, 338
 Ersan, Aytek 84
 Er, Selman 430
 Erşen, Devrim 216
 Ersoy, Batuhan 222
 Ersoy, Emrah Yalçın 280
 Ersoy, Hakan 90
 Ersoy, Şükrü 76
 Ertekin, İbrahim K. 540
 Ertunç, Gülgün 476, 598
 Erturaç, M. Korhan 208, 222, 248, 256,
 512
 Erüz, Coşkun 224
 Eryılmaz, Fulya Yücesoy 72
 Eryılmaz, Mustafa 72
 Eryılmaz, Umutcan 72
 Esat, Korhan 464, 466
 Esirtgen, Tolga 8, 566
 Evren, Murat 68

G

Gacener, Elif 424
 Geçer, Aylin 556
 Genç, S. Can 272, 296, 462, 486
 Genç, Yurdal 324
 Gerdes, Axel 144
 Gliozzi, Elsa 494
 Göç, Deniz 320
 Göçmengil, Gönenç 296
 Göktaşan, Erkan 518
 Gökce, Ahmet 312
 Gökçe, Oktay 92, 96

Gökgöz, Ali 578
 Göksu, Bilge 562
 Göncüoğlu, M. Cemal 148, 266, 268, 592
 Gören, Burcu 334, 338
 Görmüş, Muhittin 528, 562, 572
 Görür, Naci 290
 Gövercin, Gökhan 338
 Göz, Ersel 602
 Gücer, Mehmet Ali 10
 Güdücü, Arif 204
 Gülbay, Ahmet H. 174
 Gündoğan, Çağıl Uygun 448, 452, 460
 Güler, Cüneyt 130, 132, 390
 Gülmez, Fatma 272
 Gülşen, Esra 356
 Gültaşlı, Ömer Faruk 318
 Gültekin, Ali 612, 614
 Günay, Kurtuluş 334, 338
 Gündoğan, İbrahim 562, 572, 584
 Gündoğdu, Erdem 478
 Gündoğdu, Şafak Taşkın 96
 Gündüz, Özge Can 120
 Güner, Noyan 130
 Güngördü, Deniz 100
 Güngör, Nusret 310, 344
 Güngör, Yıldırım 212, 218, 250, 258
 Günok, Emine 226
 Gürbüz, Alper 466, 648
 Gürbüz, Aynur 52
 Gürbüz, Esra 466
 Gürçay, O. Bora 636
 Gürel, Orhan K. 642
 Gürocak, Zülfü 434
 Gürsoy, Birben 64
 Gürsoy, Müjde 514, 540

H

Hakyemez, Aynur 574
 Hallı, Mihri 56
 Hançer, Mete 578
 Hanılçı, Nurullah 320
 Hatipoğlu, Murat 314, 348
 Havzoğlu, Talat 218, 250
 656

Helvacı, Cahit 282, 314
 Herece, Erdal İ. 450, 562, 572, 584
 Hiçyılmaz, Ömer Sezgi 432
 Hisatani, Koichi 320

I

İlgar, Ayhan 6, 8, 566, 574, 600
 İnan, Nurdan 252
 İnan, Selim 252
 İşintek, İsmail 530
 Işık, Nihat S. 408, 410
 Italiano, Francesco 174
 İzgi, Sibel 498

J

Jiménez-Moreno, Gonzalo 490
 Julaiti, Wumiti 446

K

Kabakçı, Dilek 46
 Kabaklı, Su Güneş 102
 Kadirioglu, F. Tuba 398, 442, 454
 Kahraman, Bayram 388
 Kahraman, İsmail 216
 Kahya, Asuman 358
 Kalafat, Doğan 442
 Kalı, Bülent 334, 338
 Kamacı, Ömer 294
 Kamacı, Züheyr 122, 164, 166, 400, 402,
 608
 Kanaat, Öznur 358
 Kandemir, Raif 224, 542
 Kanık, Mustafa 434
 Kansu, Erhan 552
 Kapan, Sevinç 64
 Karabacak, Banu 68
 Karabıykoğlu, Mustafa 150, 586
 Karabudak, H. Merve 122
 Karabulut, Ersin 642
 Karabulut, Hayrullah 446
 Karaca, Serkan 168
 Karacık, Zekiye 296

- Karadağ, Elif 290
Karadavut, Alper 552
Karadavut, Mustafa 556
Karadenizli, Levent 522, 540
Karadoğan, Sabri 228, 236
Karagüllü, S. 350
Karahan, Murat 90
Karakaya, Ferdane 442
Karakaya, Muazzez Çelik 48
Karakaya, Necati 48
Karaman, M. Erkan 102
Kara, Meryem 444, 452, 468
Karaoğlan, Fatih 16
Karayığit, Ali İhsan 198
Karslı, Orhan 284
Kartalkanat, Ahmet 154, 156
Kartal, Recai F. 398, 442, 454
Kasapoğlu, Kadri Erçin 410
Katipoğlu, Defne 86
Kavak, Erdem 204
Kavurmacı, M. Murat 124
Kaya, Ali 578
Kayabalı, Kamil 394, 414
Kayabaşı, Ali 404
Kaya, Mahir 510
Kaya, Seyhan 518
Kayđılı, Sibel 230
Kaygusuz, Abdullah 370
Kaypak, Bülent 464, 466
Kazancı, Nizamettin 232, 234
Kedek, Sungur 426, 618
Kele, Sándor 578
Keskin, Serdar 158
Keskin, Şeref 50
Keskin, Tülay 604
Kiral, Necmi 316
Kılıç, Cumhuri Özden 360
Kılıç, Tuğbay 442, 456
Kınalı, Koray 642
Kısa, Akın 628, 630
Kıyak, Nafiye Güneç 476, 480
Kocadere, Burcu 640
Kocakurt, Muhsine 68
Koçak, Y. 350
Köksal, Serhat 160
Kop, Alican 444
Koparmal, Erkan 84
Köpke, Jürgen 16
Koral, Hayrettin 596
Korkanç, M 422, 428
Koruyucu, Murat 636
Köse, Oğuzhan 500
Koşun, Erdal 528
Kovacova, Marianna 494
Krystyn, Leopold 214
Kumsar, Halil 406
Kumtepe, Pemra 624, 632, 634, 642
Kürçer, Akın 448, 460
Kurt, A. İhsan 442
Kurt, İskender 320
Kurt, Mehmet Ali 52, 56, 60
Kurtuluş, Fatoş 68
Kurtuluş, Neslihan 120
Kuru, Sezerer 366
Kuterdem, Kerem 76
Kutlu, Duygu Sengül 180
Kuzucuoğlu, Catherine 208, 228
- L**
- Leech, Mary 2
Leventeli, Yasemin 126
- M**
- Manap, Hatice Seval 26
Maslennikova, Svetlana P. 324
Maslennikov, Valeriy V 324
Mastalerz, Maria 198
Mazzini, Ilaria 494
McClain, Kevin 480
Melnick, Daniel 470
Mercan, Mustafa 624, 632, 634, 642
Meriç, Engin 40, 41, 518
M., Kattathu 152, 153
Mohammadi, Simzar 128
Mouralis, Damase 208

N

Nazik, Atike 518
Niederman, Samuel 330
Nurlu, Murat 76
Nurlu, Yıldız 624, 632, 634, 642
Nurten, Teter 498
Nushrevanov, Atabey 640

O

Ocakoğlu, Faruk 458, 482, 576, 590
Öcal, Füsün 68
Oğuz, Simge 274, 542
Okay, Aral I. 12, 292, 298
Ö, Kılıç 360
Öksüz, Özkan 68
Okur, Hilal 222
Okuyucu, Cengiz 214, 592
Olçay, Ayça Yağmur 28
Önal, Betül Coşkun 60
Önenç, Deniz İskender 318
Öngen, İzver Özkar 596
Örçen, Sefer 496, 498, 520, 538
Örgün, Yüksel 44
Orhan, Hükmü 64
Oruç, Nazmi 54
Örü, Zeynep 578
Oyal, Neşe 522, 540
Oyan, Vural 276, 278
Özacar, Arda 76
Özalp, Selim 442, 444, 468
Özbek, Eyyüp 68
Özbilge, Özgün 610
Özcan, Nazlı Tunar 408
Özçelik, Mehmet 432, 436, 438
Özdağ, Özkan Cevdet 386, 388, 412
Özdemir, Ayhan 278
Özdemir, Ersin 448, 452, 460
Özdemir, İzzet 510
Özdemir, Yavuz 276, 278
Özdemir, Zeynep 60
Özden, Gürkan 386, 412
Özden, Süha 478
658

Özel, Erdeniz 412
Özel, Nurcan M. 442
Özel, Sevinç 348, 426
Özener, Haluk 446
Özer, Erol 28
Özer, Mine Sezgül Kayseri 494, 562
Özer, Pelin 402
Özfirat, Kemal 388
Özgüleş, Esin 166
Özgüneylioğlu, Aysen 232, 234
Özgür, Nevzat 170, 180, 184, 186, 188,
352, 588
Özkan 412
Özkan, Mutlu 380
Özkara, Ayşe 68
Özkaymak, Aslı 530
Özkul, Mehmet 578
Özkümüş, Serkan 338
Özmen, Ayhan 64
Özmen, Bülent 76
Özsayın, Erman 256, 482, 586
Öztaşkın, Harun 42
Öztürk, Ceyda 360
Öztürk, S. Ezgi 16
Öztürk, Tuğba 476, 480

P

Palas, Serkan 68
Pamuk, Eren 386
Parlak, Osman 16
Pehlivan, Hakan 68
Popescu, Speranta-Maria 490

Q

Quadt, Albrecht von 16
Quézel, Pierre 490

R

Revan, Mustafa Kemal 320, 324
Rızaoğlu, Tamer 306
Robertson, Alastair 16
Robin, Anne-Kyria 208
Ruffet, Gilles 4

S

Sabah, Levent 636
 Sadykov, Sergey A. 324
 Şafak, Ümit 526
 Sağlam-Selçuk, Azad 248
 Sagular, Enis Kemal 518, 528
 Şahin, A. Müge Sonuvar 110
 Şahin, Derya Sinanoğlu 236, 254
 Şahin, Erdem 362
 Şahin, Hüseyin 238
 Şahin, Mehmet 510
 Şahin, Murat 30
 Şahin, Şahali 318
 Şahin, Sefa 462, 480, 486
 Saka, Samet 280
 Sakın, Belde Sinem 416
 Şanal, Resul 314
 Şan, Musa 364
 San, Taner 636
 Şan, Yusuf 308
 Saraç, Gerçek 522
 Sarıalioğlu, Şenda 414
 Sarı, Bilal 530, 542
 Sarı, Erol 408, 420
 Sarıgül, Volkan 532
 Sarıkaya, M. Akif 462, 476, 480, 486, 500, 598
 Şaroğlu, Fuat 446
 Satış, İbrahim 60
 Savaş, Fatih 216, 484
 Sayın, Ülkü 64
 Sayıt, Kaan 148, 266, 268
 Seghedi, Ioan 282
 Şeker, Halil 254
 Selçuk, Azad Sağlam 256, 482, 586
 Şen, Cüneyt 274, 284, 542
 Şen, Erdal 270, 304
 Şener, Mehmet 172, 502, 604
 Şener, Mehmet Furkan 172
 Şengüler, İlker 204, 558
 Şenkul, Çetin 150
 Şen, Ömer L. 500

Şen, Şevket 512, 522, 562, 572, 584
 Şentürk, Murat 588
 Şentürk, Selver 446
 Sertçetin, Fatih 68
 Seyitoğlu, Gürol 464, 466
 Seyyah, Zehra 258
 Shen, Chuan-Chou 470, 578
 Sherlock, Sarah 380
 Şile, Hande 32
 Simonetti, Antonio 148, 268
 Şimşek, Barbaros 68
 Şimşek, Emrah 16
 Şimşek, Gökçe 16
 Siyako, Muzaffer 236
 Söğüt, Bilal 406
 Sönmez, Fatma Nuran 330
 Sonuvar, Bora 110
 Sözbilir, Hasan 386, 412
 Sözeri, Koray 562, 572, 584
 Suc, Jean-Pierre 490
 Suludere, Yaşar 226
 Sümer, Engin Öncü 624, 632, 634, 636, 640, 642
 Sunal, Gürsel 14
 Sünnetçi, Kadir 34
 Sünnetçi, Muhammet Oğuz 90
 Sürekçi, Sevilay 540
 Süzen, Lütfi 76

T

Tablacı, Abdurrahman 334, 338
 Taflan, Adnan 90
 Tağa, Hidayet 132, 390
 Tan, Serdest 308, 622
 Taraf, Fatma 182
 Taşgın, Calibe Koç 582
 Taşkiran, Harun 234
 Taştekin, Cumali 368
 Team, Aster 486
 Tekin, Erdoğan 562, 572, 584
 Tekin, Erkin 84
 Tekin, Senem 442
 Tekin, U. Kağan 214

Tekin, Zekai 346
Tekkanat, Seda Zehra 184
Temiz, Uğur 484
Teneler, Görkem 110
Tereci, Hayal 630
Tesson, Jim 486
Tokel, Hakan 84
Toker, Ezher 588
Topbay, C. Doğa 296
Toprak, Özlem 238
Topuz, Gültekin 18, 298, 380
Türk, Koray 130
Tortopoğlu, Bulut 20
Tosun, Levent 332
Tozsın, Turgut 216
Tüfekçi, M. Kemal 96
Tuğrul, Atiye 430
Tulukçu, Aytaç 316
Tuncay, Ercan 6
Tunçel, E. 24
Tunoğlu, Cemal 522
Turgut, Ayşegül 410
Türkmen, İ. 564
Türkmen, İbrahim 582
Türkmenoğlu, Asuman 592
Türkmen, Özgür 68
Türk, Necdet 112
Türk, Özge 112
Türmehmet, Murat 502
Tüysüz, Okan 462, 470, 486
Tuzlu, Fatih 436

U

Uçarkuş, Gülsen 32
Uçarlı, Levent 84
Uçurum, Ali 328
Uluğ, Atilla 412
Ulusay, Reşat 384, 408
Ulusoy, İnan 270, 304
Ünal, Alp 290, 300
Ün, Ali 84
Üner, Serkan 256, 586
Ünlüce, Özge 592

Ünlü, Taner 158, 332, **360**, 374
Ünver, Eren 612, 614
Uraz, Emre 110
Ürün, Şule 240
Uslu, Adnan 168
Us, M. Sami 572, 584
Üstün, A. Korkut 124
Utescher, Torsten 494
Uygun, Şehabettin 216
Uysal, İbrahim 274, 280
Uysal, Kubilay 528
Uzun, Ali 242

V

Vardar, Denizhan 420
Varol, Baki 562, 572, 584
Vural, Alaaddin 370, 374, 376

Y

Yağmurlu, Fuzuli 546, 588
Yağmur, Mustafa 612, 614
Yahşi, Bilgehan Kul 90
Yakupoğlu, Türker 244, 496
Yalçın, Cahit Çağlar 24, 478
Yalçın, M. Gürhan 46
Yaltırak, Cenk 30, 570
Yaman, Nefise 636
Yarat, Aysen 58
Yardımcı, Emine Ertekin 414
Yardımcı, Yasemin 348
Yasin, Didem 174
Yavuzlar, Gülin 528
Yavuz, Nurdan 490, 590
Yavuzoğlu, Ayhan 452, 468
Yazgan, Harun R. 182
Yenilmez, Güler 608
Yeşilova, Çetin 538
Yılmaz, Koray 76
Yıldırım, Barbaros 186
Yıldırım, Cengiz 462, 476, 480, 486, 598
Yıldırım, Esra 334, 338
Yıldırım, Nail 334, 338

Yıldırım, Ümit 130, 132
Yıldız, Ayşegül 518, 528
Yıldız-Çiftçi, Songül 550
Yıldız, Harun 364
Yılmaz, Ali 18
Yılmaz, Çağrı 198
Yılmaz, Elif Ece 188
Yilmazer, İlyas 126
Yilmazer, Özgür 126
Yilmazer, Sinan 284
Yılmaz, Hüseyin 330
Yılmaz, İ. Ömer 576
Yılmaz, İsmail Ömer 590, 592
Yılmaz, Murat 430
Yılmaz, Yavuz 60
Yolcubal, İrfan 120

Yüce, G. 136
Yüce, Galip 168, 174
Yücel, A. Osman 534
Yücel, Nebil 390
Yüksel, Fethi Ahmet 262
Yükünç, Murat 204
Yümün, Zeki Ünal 518
Yurdakul, Yasin 298, 304
Yurtseven, Eylem 468
Yüzcül, Nur Seçil 528

Z

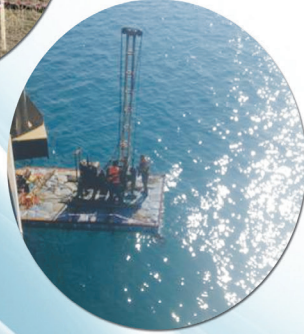
Zack, Thomas 18
Zimitoğlu, Okan 320
Zorlu, Kıvanç 86, 416
Zümrüt, Selçuk 426, 438

Bilimle,
Emekle,
inatla,
Umutla...

*Kurultayımıza katkıda bulunan tüm kurum ve kuruluşlara
teşekkür ediyoruz.*



**TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**



JEOLJİK-JEOTEKNİK ETÜTLER

Konut

Toplu konut

Baraj-Gölet-HES ve RES Projeleri

İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik Etütler

Katı Atık Depolama Alanları

Karayolu Güzergah Etütleri

Boru Hatları Güzergah Etütleri

Sanayi Bölgeleri

Madencilik

SONDAJ ÇALIŞMALARI

Su Sondaj Çalışmaları

Maden Arama Sondajları

Zemin Etüt ve Araştırma Sondajları

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Turizm Kompleksleri

Toplu Konutlar

Sanayi Tesisleri

Enerji

Kıyı Yapıları

Altyapı ve Ulaştırma Projeleri

Maden ve Taş Ocağı

Petrokimya Tesisleri

ÇEVRE YÖNETİM PLANLARI

Çevre Yönetim Planı ve

Çevresel İzleme Projeleri

İZİN VE RUHSATLANDIRMA

Gayri Sıhhi Müessese Ruhsatı

Emisyon İzni

İşletme İzinleri

Deşarj İzni



Aşağı Öveçler Mah. 1327 Sk. No:10/15 Çankaya/ANKARA

Tel: 0312 433 23 15 (pbx) Fax: 0312 433 23 28

www.akyaproje.com akyacevre@gmail.com

ÇEYREK ASIRDIR GÜVENİN ADI

**Su
Zemin
Agrega
Kaya Mekaniği
Laboratuvarı**



ERBEY
GEOTEKNİK
AKREDİTE LABORATUVAR



ERBEY
Mühendislik Müş. İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Tel: 0.312 363 99 14 Fax: 0.312 363 72 58
www.erbey.com.tr e-posta: erbeygeoteknik@gmail.com
Erzurum Mah. Soysal Sok. No. 22/A
Cebeci / ANKARA



EFOL Jeoteknik Hizmetler Ticaret Ltd. Şti.



FAALİYET ALANLARIMIZ

Baraj, Gölet, HES, sulama vb Su Yapıları,
Tünel, Kanal, demiryolu, karayolu ve Boru Hatları gibi çığışel
hatların Jeolojik ve Jeoteknik Etütleri
Doğal Yapı Malzeme Etütleri
Hidrojeolojik Etütleri
İmara Esas Jeolojik ve Jeoteknik Etütleri

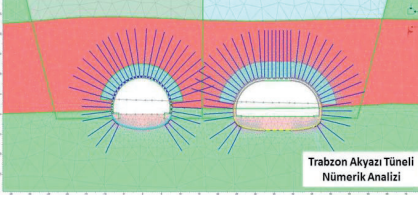


Kalite Kontrol Hizmetleri
Zemin Mekanığı Laboratuvar Hizmetleri
Doğal Yapı Malzeme Laboratuvarı Hizmetleri
Presiometre, Plaka Yükleme ve Hidrolik Kriko Deneyleri
Dolgu Kontrol İşleri



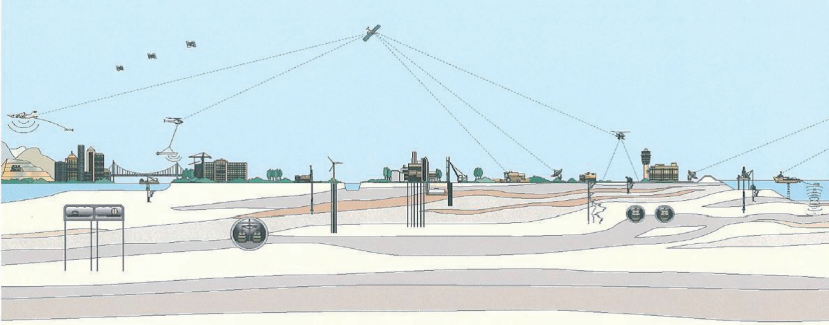
OFİS: 1324. CAD. 1326. SOK. NO: 4/3-4 A. ÖVEÇLER / ANKARA
TEL: 312 473 54 37 FAKS: 312 473 54 38

LAB: ÖZANADOLU SANAYİ SİTESİ 677. SOK NO: 36 OSTİM / ANKARA
TEL: 312 395 03 61 FAKS: 312 395 03 62



Hizmet Alanları

- Jeolojik, Jeoteknik ve Jeofizik Araştırmalar
- Jeolojik Haritalama
- Aktif Fay, Heyelan ve Sismik Tehlike Araştırmaları
- Jeoteknik Projelendirme
- Tünel Projeleri
- Hidrojeolojik Etütler
- Sondaj, CPT, Kuyu Jeofiziği, Yerinde Deneyle





Adres : Başak Sokak No: 25/3 Küçükesat / ANKARA

Tel : (0 312) 418 43 75

Fax : (0312) 418 43 75

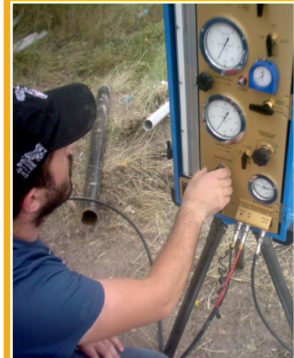
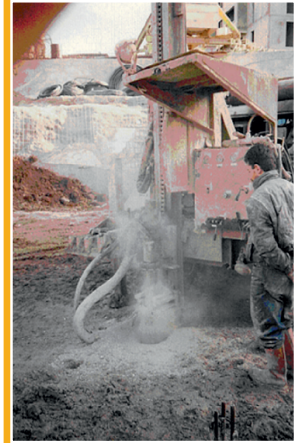
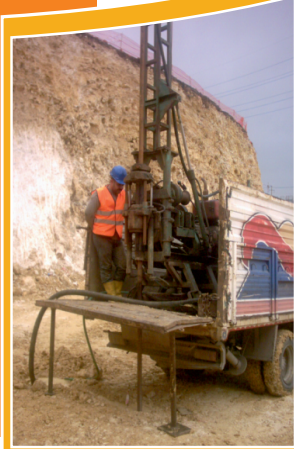
info@kardessondajcilik.com • kardessondajcilik@yahoo.com

www.kardessondajcilik.com

KARDEŞ SONDAJCILIK KİMDİR?

Jeolojik ve Jeoteknik hizmetler amaçlı, "KARDEŞ SONDAJCILIK ETÜD ARAŞTIRMA TAAHHÜT VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ" adı altında kurulmuş olan firmamızın merkezi Ankara'da bulunmaktadır. Deneyimlerini özellikle kamu kesiminde kazanmış yetkililerin kontrolü altında gözlemsel veya sondajlar açılarak, her türlü Jeolojik ve jeofizik araştırmalar ve bu araştırmalara yönelik her türlü aletsel gözlemler, projelendirme, proje geliştirme, müşavirlik ve kontrollük hizmeti ile her tür yapıya ait rapor yazılımı konularında **1986 yılından beri** faaliyetlerini sürdürmektedir.

Jeoteknik hizmetlerin dışında, kurulan derin su kuyusu sondaj makinaları ekipmanıyla birlikte 1987 yılından beri, mini kazık makinaları - ekipmanları ve tasarım grubunun kurulmasını takiben 2002 yılından beri bu birimler kendi makinaları ile faaliyetlerine devam etmektedir.



HİZMETLERİMİZ

1. Zemin Etüdüleri;

- Zemin ve kaya sondajları,
- Deniz sondajları,
- Baraj, gölet ağır yapılar etüd ve zemin projeleri,
- Kanalizasyon, karayolu, köprü güzergahı etüd ve zemin projeleri,
- Hertür sanat yapıları temel etüd sondajları,
- Basınçlı su ve sızma deneyleri,
- Permeabilite, CPT, Presyometre, Vane gibi arazi deneyleri,
- Zemin ve Kaya Mekaniği Laboratuvar deneyleri,
- Jeolojik ve Jeoteknik Raporların hazırlanması,
- Mevcut binaların temel sistemlerinin incelenmesi,

2. Heyelan Etüdüleri;

- Heyelan sahalarının genel jeolojik etüdü,
- Heyelan tipinin saptanması,
- Kayma yüzeyinin tespiti,
- Heyelanların ıslah tedbirlerinin saptanması,
- Yüzey ve yeraltı drenajı, tutucu yapılar, kazık ve projelendirme,

3. Maden Etüdüleri;

- Genel - metalik maden etüdüleri,
- Endüstriyel hammadde etüdüleri,

4. Jeofizik Etüdüleri;

- Rezistivite yöntemle,
- Elektromanyetik yöntemlerle,
- Sismik yöntemlerle,
- Mikrotremör,
- Jeoradar,

5. Zemin iyileştirme;

- Zemin enjeksiyonu,
- Ankraj,
- Mini kazık,
- Zemin çivisi,

6. Kirlilik;

- Su ve toprak kirliliği etüdüleri (Hertür ağır element),
- Organik ve inorganik zemin ve yeraltı suyu kirlilik kontrolü,

limit

Teknik Araştırma, Proje, Uygulama, Müşavirlik,
Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İvedik OSB 1354.Cad 1395.Sok No:1

06378 Yenimahalle - ANKARA

Tel : (0.312) 394 53 63 Faks : (0.312) 394 53 64

www.limitteknik.com info@limitteknik.com

Hizmet Alanlarımız

- ❖ Jeoloji
 - ❖ Jeoteknik
 - ❖ Mühendislik Jeolojisi
 - ❖ Hidrojeoloji
 - ❖ Jeofizik
 - ❖ Harita
 - ❖ İnşaat
 - ❖ Geoteknik
 - ❖ Deprem Mühendisliği
- konularında; araştırma,
Proje, uygulama,
müşavirlik ve kontrollük.



Proje ve Müşavirlik Çalışmaları

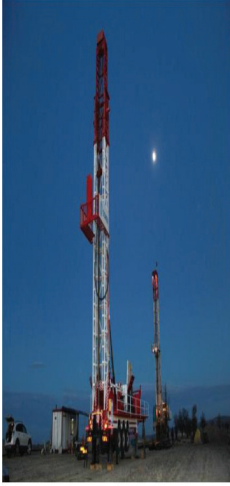
- ❖ Şev stabilite analizleri
- ❖ Heyelan araştırmaları
- ❖ Derin kazı destek sistemleri
- ❖ Kazıklı temel dizaynı
- ❖ Zayıf zemin araştırmaları
- ❖ İyileştirme projeleri
- ❖ Drenaj projeleri



Arazi ve Laboratuvar Çalışmaları

- ❖ Yer seçimi etüdüleri
- ❖ Zemin etüdüleri
- ❖ Zemin ve kaya sondajları
- ❖ Numune çukurları
- ❖ Arazi Deneyleri
- ❖ Numune Alımları
- ❖ Sismik ve rezistivite çalışmaları
- ❖ Mini kazık, ankraj, enjeksiyon
- ❖ Harita alımı
- ❖ Toprak – kaya – malzeme – su
Laboratuvar deneyleri





SOMER SONDAJ

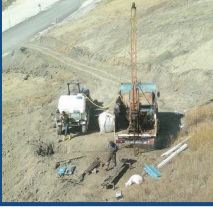
Mad. Müh. Yeraltısuyu Araştırma Merkezi

FAALİYET ALANLARIMIZ

- Jeotermal Saha Etüdü
- Sondaj, Test, Rezervuar Çalışması
- Kuyu Testleri, Kabuklaşma ve Korozyonu Önleyici (İnhibitör) Testler,
- Rezervuar Modelleme Çalışmaları,
- Kaynak Koruma Alanı Etüdüleri,
- Yıllık Arama ve İşletme Faaliyet Raporlarının hazırlanması,
- “Teknik ve Ekonomik Fizibilite” Raporlarının Hazırlanması ve “Projelendirilmesi”
- Jeotermal Kaynağın Kullanım Planlaması

Cevizlidere Mah. 1231.Sok. 1/4 Çankaya/Ankara
Tel: +90 (312) 472 91 61 Fax: 472 91 71





- ✓ Jeolojik-Jeoteknik Etüt Çalışmaları
- ✓ Jeofizik Etüt Çalışmaları
- ✓ Hidrojeolojik Araştırmalar
- ✓ Maden-Mermer Sondajları
- ✓ Bina-Gölet-Yol-Köprü-HES Temel Sondajları
- ✓ Derin Kuyu Su Sondajları
- ✓ Zemin İyileştirme Çalışmaları
- ✓ CBR-Plaka Yükleme DeneYleri



Merkez : Atatürk Caddesi Akhan İş Merkezi Kat:3 SİVAS

Telefon : +90 (346)2257959 Faks : +90(346)2257956

Şube : Atatürk Caddesi Kepeçli Mevkii No:34 SİVAS

web : www.argesel.com.tr

e-mail : argesel@hotmail.com

gsm : +90(542)6701524

S 1969 SU-SAN

SONDAJCILIK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.



Mehmet
TÜRKÖVER

- ✓ Çiftçiye, sanayiciye, turizmciye her derinlikte ve çapta su sondajları,
- ✓ Sanayiciye, Belediyelere, termal işletmelerle seracılara 1200 metreye kadar su, jeotermal üretim, reenjeksiyon ve doğalgaz sondajları,
- ✓ Madencilere 1000 metreye kadar derin ve geniş çaplı sondajlar,
- ✓ Şirketimizin kuruluşu olan 1969 yılından bu yana 1400 adet in üzerinde sondaj kuyusu açılarak 300.000 metre gerçekleştirilerek sektördeki hizmetimiz devam etmektedir.

BİZDE TEKNOLOJİ ÇALIŞIR, TECRÜBE KONUŞUR.

- ✓ 6.5" ten 20" e kadar hava - köpük sistemi ve kuyu gibi tabancaları ile sert kayalarda sondaj kuyuları açılması,

- 2 adet Ingersoll - Rand 750 XHP-300 PSI Kompresör
- 1 adet Ingersoll - Rand 375 CFM-100 PSI Kompresör
- 1 adet Ingersoll - Rand 250 CFM-100 PSI Kompresör
- 1 adet Atlas Copco 250 CFM-100 PSI Kompresör
- 1 adet 13 5/8" RAM tip Preventer
- 1 adet 13 5/8" ANNULAR tip preventer
- 1 adet 110 KVA Akxa Jeneratör
- 1 adet 226 KV İşbir Jeneratör
- 1 adet Çamur Test Laboratuvarı
- 6 adet sondaj makinası, Orijinal Drill Pipe, DC, Stabilizer, gerekli ekipmanlar ile şantiye, karavan ve konteynırları, 6 adet kamyonet, 2 adet kamyon, yetmişmiş mühendis ve sondaj ekibi ile 2 adet seyyar çamur pompası.

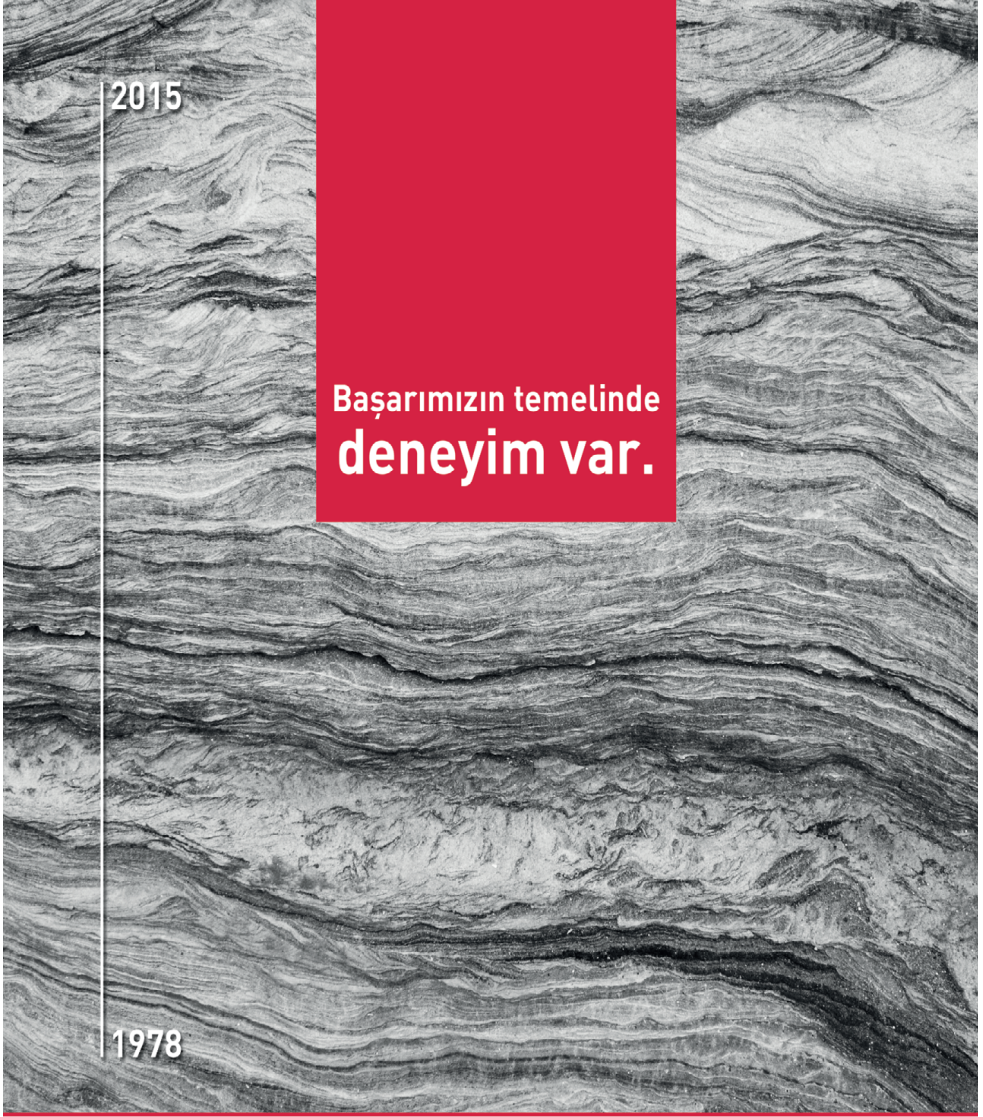
STOĞUMUZDA HER ÇAP VE CİNSTE ROCK VE INSERT MATKAPLAR

BÜRO

Mimar Sinan Mah. 1404 Sk. No: 13/1
35230 Alsancak - İZMİR
Tel : (0232) 421 83 30 - 421 73 75
Fax: (0232) 422 05 63 • e-mail: susansondaj@ttmail.com

ATÖLYE

Üniversite Cad. No: 94/1
Bornova - İZMİR
Tel: (0232) 486 36 51



2015

Başarımızın temelinde
deneyim var.

1978

Sahip olduğu teknoloji, bilgi birikimi, insan kaynakları ve iş kapasitesi ile Türkiye'nin en büyük mühendislik ve müşavirlik firmalarından birisi olan Yüksel Proje, çözüm odaklı mühendislik anlayışıyla

1978'den beri yanınızda.

YÜKSEL PROJE

www.yukselproje.com.tr



TOKER

Sondaj ve İnşaat Mühendislik Müşavirlik A.Ş.



- Yol ve Otoyol Projeleri
- Kontrollük Hizmetleri
- Jeoteknik Rapor, Proje ve Danışmanlık
- Zemin Etüdüleri
- Jeolojik ve Hidrojeolojik Etüdüler
- Kara ve Deniz Sondajları
- Arazi Deneyleri, Aletsel Gözlemler
- Laboratuvar Deneyleri
- Temel Takviyesi ve Zemin İslahı
- Temel ve İksa Kazıkları
- Derin Kazılar ve Ankrajlı Perde Duvarlar
- Jet Grout ve Enjeksiyon İşleri
- Heyelan İslahı ve Drenaj İşleri
- Çevre Mühendisliği Uygulamaları

Merkez: Nenehatun Caddesi No: 60/3-7-14 06700 G.O.P. - Ankara
Tel: 0312 436 36 74 - 436 70 62 - Faks: 0312 436 98 79
Laboratuvar: Örnek Sanayi Sitesi, 1264. Sokak No:28 Ostim/ANKARA
Tel: 0312 354 54 33

E-mail: toker@toker.com.tr - web: www.toker.com.tr





ZETEM MÜHENDİSLİK

MAD. İNŞ. TUR. REK. HAYV. EML. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

Zemin Etütleri

Jeofizik Çalışmaları

Pressiyometre Çalışmaları

Heyelan Projesi Çalışmaları

İmara Esas Jeolojik-Jeoteknik Etütler

Enjeksiyon Projesi Hazırlama Çalışmaları

Jeolojik-Jeoteknik Mesleki Kontrol Hizmetleri

Baraj ve Su Yapıları Projesi Mühendislik Jeolojisi Çalışmaları

Yol, Kanal ve Tünel Güzergahı Mühendislik Jeolojisi Çalışmaları

Sondaj Makinesi, Enjeksiyon ve Su Pompası İmalatı, Bakımı ve Onarımı

Adres: Öveçler Kabil Cad. 1335. Sok. No: 20 / 4 Çankaya - ANKARA

Tel:0 312 479 55 79-479 55 61 Fax: 0 312 483 54 24

e-mail: zetem@zetem.com.tr - web: www.zetem.com.tr

info@zetem.com.tr



Jeofizik Ölçümler



Jeotermal Müşavirlik Çalışmaları



Sondaj



Geodes Jeoteknik Etüt ve Danışmanlık
www.geodes.com.tr



Paleosismolojik
Saha Çalışmaları



Jeolojik & Jeoteknik
Etüt Çalışmaları



Acık & Kapalı
Maden Ocakları
Hidrojeolojik Çalışmalar



Arazi
Deneyleri

Cevat Dündar Cd. Kavacıklı İş Mrk. 15/45 Ostim - Yenimahalle / ANKARA

Tel: 0312 385 22 30 Fax: 0312 385 20 87 E-mail: geodes@geodes.com.tr Web: www.geodes.com.tr

