



ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

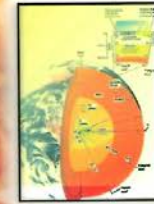
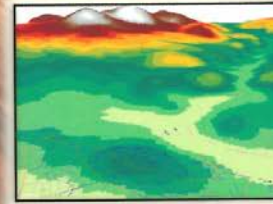


TMMOB
JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
ADANA ŞUBESİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

30. YIL
JEOLJİ

SEMPOZYUMU



25-27 EKİM 2007 ADANA



**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

30. YIL JEOLOJİ SEMPOZYUMU

BİLDİRİ ÖZLERİ

25 – 27 EKİM 2007

**Ç.Ü. BALCALI KAMPÜSÜ
MİTHAT ÖZSAN AMFİSİ**

ADANA

Yayına Hazırlayanlar

**Sedat TÜRKMEN
Semiha İLHAN**

DÜZENLEME KURULU

ONURSAL BAŞKAN

Prof. Dr. Alper AKINOĞLU - **REKTÖR**

BAŞKAN

Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ - **BÖLÜM BAŞKANI**

SEKRETERYA

Doç. Dr. Sedat TÜRKMEN – **SEMPOZYUM SEKRETERİ**

Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKYILDIZ

Yrd. Doç. Dr. Altay ACAR

Yrd.Doç.Dr. Hakan GÜNEYLİ

SEMİHA İLHAN

SİBEL MERAL

SAYMAN

Dr. Müzeyyen ŞEVKİN

ÜYELER

Prof.Dr. Aziz ERTUNÇ

Prof. Dr. Fikret İŞLER

Prof. Dr. Niyazi AVŞAR

Prof.Dr. Ümit ŞAFAK

İsmet CENGİZ

Dr. Mehmet TATAR

Öğr.Gör.Dr. Hatice KARAKILÇIK

Fevzi ACEVİT

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Erhan ALTUNEL
Prof. Dr. Mesut ANIL
Prof. Dr. Mesut ANIL
Prof. Dr. Can AYDAY
Prof. Dr. Erdin BOZKURT
Prof. Dr. Durmuş BOZTUĞ
Prof. Dr. Vedat DOYURAN
Prof. Dr. Okay EROSKAY
Prof. Dr. Nurdan İNAN
Prof. Dr. Selim İNAN
Prof. Dr. Ergun GÖKTEN
Prof. Dr. Cahit HELVACI
Prof. Dr. Okay GÜRPINAR
Prof. Dr. Halil GÜRSOY
Prof. Dr. Remzi KARAGÜZEL
Prof. Dr. Ali KOÇYİĞİT
Prof. Dr. Aral İ. OKAY
Prof. Dr. Semir ÖVER
Prof. Dr. Cem SARAÇ
Prof. Dr. Muharrem SATIR
Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
Prof. Dr. Şakir ŞİMŞEK
Prof. Dr. Şakir ŞİMŞEK
Prof. Dr. Orhan TATAR
Prof. Dr. Haluk TEMİZ
Prof. Dr. Okan TÜYSÜZ
Prof. Dr. Reşat ULUSAY
Prof. Dr. Erdinç YİĞİTBAŞ
Prof. Dr. Yücel YILMAZ
Prof. Dr. İlyas YILMAZER
Bölüm Öğretim Elemanları

ÖNSÖZ

Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümünün kuruluşunun 30. yılı nedeniyle Jeoloji Mühendisliği Bölümü ve TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Adana Şubesinin ortaklaşa düzenledi 30 Yıl Jeoloji Sempozyumu 2007 – 2009 yıllarının Dünya Yer Yılı olarak ilan edildiği dönem içerisinde bulunması açısından da ayrıca önem taşımaktadır. Yalnızca akademik çevre değil, toplumun diğer kesimlerinin de yerbilimlerinin çeşitli konularına olan ilgisine katkı sağlayacak bir etkinlik olan bu sempozyum, Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünün kurulduğu 1977 yılından itibaren düzenlediği Ulusal ve Uluslararası bilimsel etkinliklere bir yenisini daha ekleyerek bu yolda çalışmalarını devam ettirecektir. Ülkemizde son yıllarda yoğun bir şekilde karşılaştığımız doğa olaylarının afete dönüşmesi, bunun yerbilimleri ile olan ilgisi tüm insanların Jeolojiye olan ilgisini arttırmış ve bu kapsamda toplumun jeoloji alanında bilinçlendirilmesi, bu doğa olaylarının afete dönüşmesini önlemede önemli bir görev haline gelmiştir. Özellikle akademik çevrenin bu konuda göstereceği sorumluluk kuşkusuz daha önemlidir. 30. Yıl Jeoloji Sempozyumunun bu konuda topluma yararlı bilgiler ve mesajlar vereceği kuşkusuzdur.

Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 1977 yılında Temel Bilimler Fakültesinde Yer Bilimleri Bölümü olarak kurulmuş, 1978 yılında ilk öğrencisini alarak öğrenime başlamıştır. 1982 Yılında Mühendislik ve Mimarlık Fakültesine bağlanarak Jeoloji Mühendisliği diploması vermeye başlamıştır. Halen 11 Profesör, 2 Doçent, 4 Yardımcı Doçent, 1 Öğretim Görevlisi ve 7 Araştırma Görevlisi görev yapmaktadır.

Kuruluşundan itibaren sırasıyla, Prof. Dr. Ural DİNÇ, Prof. Dr. Ahmet ACAR, Prof. Dr. Sungu L. GÖKÇEN, Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ, Prof. Dr. Cavit DEMİRKOL ve Prof. Dr. Fikret İŞLER bölüm Başkanlığı yapmıştır. Bölüm Başkanlığı görevini halen Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ yürütmektedir.

30. Yıl Jeoloji Sempozyumu ülkemizde yoğun bir sempozyum etkinliklerinin olduğu döneme rastlamasına rağmen 100 sözlü bildiri, 22 poster bildiri, 5 konferans ile 25 farklı oturumda 4 ayrı salonda siz değerli katılımcıların katkısı ve ilgisi gerçekleşecektir. Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, köklü yapısı ve başarıları bu durumdan onur duymaktadır.

Sempozyuma katlılarından dolayı başta siz katılımcılara, Onursal Başkanlığı yapan Sayın Rektör Alper AKINOĞLU'nun şahsında Çukurova Üniversitesine, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dekanlığına ve bu sempozyumu Jeoloji Mühendisliği Bölümü ile birlikte düzenleyen TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odasına sonsuz teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca Sempozyuma maddi destek sağlayan Tüm kurum ve kuruluşlara ayrı ayrı teşekkür ederiz.

Jeoloji bölümünün kurucu öğretim üyelerinden olan ve Sempozyum düzenleme kurulu üyesi sayın Prof. Dr. Servet YAMAN'ın ani vefatı büyük üzüntü yaratmıştır, Sempozyum programında Maden Yatakları Jeokimya oturumları Prof. Dr. Servet YAMAN adına düzenlenerek hocamızın anısına armağan edilmiştir.

Sempozyumun Ülkemize, bilime, Adana Halkına ve tüm Jeoloji çevresine hayırlı olması diliyle.....

DÜZENLEME KURULU

İçindekiler.....	I
HİDROJEOLOJİ VE ÇEVRE.....	1
<i>Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Akifer Kirlenebilirliğinin Değerlendirilmesi</i>	
Celalettin ŞİMŞEK ve Nesrin BARIŞ	2
<i>Yalova, Armutlu Jeotermal Sahasının Önemi</i>	
Güler GÖÇMEZ, Erdoğan ÖLMEZ ve Tevfik KAYA.....	3
<i>Çanakkale Yerleşim Alanının Yeraltı Suyu Kalitesi</i>	
Ozan DENİZ ve Alper BABA	4
<i>Mersin-Tarsus Akiferleri Yeraltısu Akım Modeli</i>	
Zübeyde Hatipoğlu ve Louis H. Motz.....	6
<i>Çanakkale-Çan Jeotermal Alanının Hidrojeolojik ve Hidrojeokimyasal İncelenmesi</i>	
Ozan DENİZ, Gültekin TARCAN ve Alper BABA	8
<i>Barajsız Hidroelektrik: 12 Bin Yıllık Hasankeyf</i>	
İlyas YILMAZER, Özgür YILMAZER, Yasemin LEVENTELİ, Evrim ULUADAM ve Özlem YILMAZER.....	10
<i>Mühendislik Projelerinde Ulusal Servet Kavramı: Munzur – Uzunçayır Barajı</i>	
İlyas YILMAZER¹, Servet ARMAÇ¹, Özgür YILMAZER², Ali ÖZVAN¹ ve Özlem YILMAZER².....	12
<i>Sart Çamur Kaplıcası (Salihli - Manisa) ve Çevresinin Hidrojeolojisi ve Hidrojeokimyası</i>	
Tuğbanur ÖZEN ve Gültekin TARCAN.....	13
<i>Akdeniz İkliminde Akifer Termal Enerji Depolaması ile Seralarda Isıtma-Soğutma Potansiyelinin Belirlenmesi</i>	
Bekir TURGUT, Halime PAKSOY, Şazye BOZDAĞ, Hunay EVLİYA, Kazım ABAK, H. Yıldız DASGAN	15
JEOFİZİK.....	17
<i>Yüksek Çözümlü Sismik Kayıtlar ile Kuzey Marmara Deniz Şelfinin Sismik Stratigrafisi</i>	
Hatice KARAKILÇIK ve Ulvi Can ÜNLÜGENÇ	18
<i>Doğu Akdeniz Bölgesi Depremlerinin Kaynak Parametreleri ve Tarihsel Depremlerle İlişkili Tsunami Simülasyonları</i>	
T. TAYMAZ, S. YOLSAL ve A.C. YALÇINER	20
<i>Erzurum Havzası (D.Anadolu) Sismotektoniğinde Yeni Veriler</i>	
M. Salih BAYRAKTUTAN	22
<i>Acıgöl Graben Havzasının (KD-Denizli) Tektonik Gelişiminin AMS Yöntemi ile İncelenmesi</i>	
Ezher TOKER ve Ali AYDIN.....	24
MADEN YATAKLARI.....	26
<i>Türkiyenin Bor Potansiyeli ve Ülke Ekonomisindeki Yeri</i>	
Cahit HELVACI	27
<i>Yoğunluk (Kadirli-Osmaniye) Boksit Yataklarının Jeokimyasal İncelenmesi</i>	
Mustafa AKYILDIZ¹, Semiha İLHAN¹ ve Yusuf URAS².....	30
<i>Biga Yarımadası'nda Sülfürlü Mineralizasyonlara Bağlı Değerli İz Elementlerin Önemi</i>	
A.GEDİKOĞLU ve D. MARAL.....	32
<i>Dereyalak Köyü (Eskişehir) Çevresindeki Agat ve Opal Oluşumlarının Jeolojisi ve Ekonomik Önemi</i>	
Uğur ARZOĞULLARI ve Ayten ÇALIK.....	33
<i>Hatıldağ Formasyonunun (Ağsıklar/Bolu) Organik Karbon ve İz Metal Zenginleşmeleri</i>	
D. Banu KORALAY ve Ali SARI.....	35
<i>Nadara (Uşak) Çevresindeki Volkanik Kayaçların Hidrotermal Alterasyonu ile İlişkili Kil Zonu</i>	

Canan ÖNER	36
<i>Güzelyurt (Aksaray) Bölgesi Alunit Yatağının Mineralojisi ve Jeokimyası</i>	
Fevzi ÖNER ve Nesrin ERTEK	37
<i>Kapadokya Bölgesi Kaolinitik Tüflerinin Hammadde Olarak Beyaz Çimento Üretiminde Kullanılması</i>	
Nesrin ERTEK ve Fevzi ÖNER	38
<i>Hidrotermal Yataklarda Eu ve Ce Karakteristiklerinin Değişimi ve Jenez Açısından Değerlendirilmesi</i>	
Berna YAVUZ ve Şükrü KOÇ	40
<i>Çaldağ (Turgutlu-Manisa) Lateritik Ni-Co Yatağının Jeolojisi, Mineralojisi ve Jeokimyasal Özellikleri</i>	
Cahit HELVACI, İbrahim GÜNDOĞAN, Tolga OYMAN, Hasan SÖZBİLİR ve Osman PARLAK	42
<i>Sıvı Kapanımlar ile Evaporit Havzalarının Jeokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi</i>	
Gülay SEZERER KURU	45
<i>Küçükçorak (Orta Toroslar) Terra Rossalarının Kimyasal İçeriklerinin Yorumlanmasına Çokdeğişkenli İstatistiksel Yaklaşım</i>	
Semiha İLHAN ve M.Gürhan YALÇIN	47
<i>Hasbey (Van Gölü Güneyi) Yöresindeki Cevherli Dolomitlerin Jeolojik ve Jeokimyasal Özellikleri</i>	
Ali Rıza ÇOLAKOĞLU ve urKurtuluş GÜNAY	49
<i>Keban (Elazığ) Pb-Zn Cevherleşmelerindeki Piritlerde Kükürt İzotopları İncelemeleri</i>	
Leyla KALENDER, Cemal BÖLÜCEK ve Güllü KIRAT	51
<i>Jeoistatistiksel Kestirimde Lokal Belirsizliğin Değerlendirilmesinde Alternatif Yaklaşımlar</i>	
Arzu Giray BALTACI ve Cem SARAÇ	52
<i>Sandıklı (Afyon) Zeolitik Tüflerinin Mineralojik, Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri ve Sanayide Kullanılabilirliği, Batı Anadolu, Türkiye</i>	
Yahya ÖZPINAR ve Barış SEMİZ	54
MİNERALOGİ VE PETROGRAFİ	56
<i>Orta Anadolu'da Granitoidlerin Duraksamalı Yüzeylenmesi ve Önülke Havza Gelişimi: Apatit Fission-Track ve Tektonostratigrafik Veriler</i>	
Durmuş BOZTUĞ, Raymond C. JONCKHEERE, Haluk TEMİZ ve Lothar RATSCHBACHER	57
<i>Toros Ofiyolit Kuşağı (Pozantı-Karsantı, Pınarbaşı, Mersin) Kromititleri İçerisinde İlk Kez Belirlenen Laurit, Ru-Os, Os-Ir Alaşımları, Ir-Sülfür ve Küproiridsit Mineralleri: Platin Grubu Mineral ve Platin Grubu Element Jeokimyası, Güney Türkiye</i>	
Hatice KOZLU-ERDAL	59
<i>Rutil İçeren Berit Metaofiyoliti (Kahramanmaraş, GDTürkiye) Kromititleri İçerisinde İlk Kez Gözlenen Pt-Fe Alaşımları ve Polifazlı Pd-Pt-Te ve Pd-Sb-As Mineralizasyonları</i>	
Hatice KOZLU ERDAL, Frank MELCHER ve Hazel PRICHARD	62
<i>Etili (Çanakkale) Güneyindeki Volkanik ve Plütonik Kayaların Petrografisi ve Jeokimyası</i>	
Oya TÜRKDÖNMEZ ve Mustafa BOZCU	64
<i>Erken Miyosen Yaşlı Karaboldere Kalderası'nın (Uşak, Batı Anadolu) Volkanolojik Evrimi ve Stratigrafik Özellikleri</i>	
Özgür KARAOĞLU ve Cahit HELVACI	66
<i>Kömürhan Köprüsü (Baskil-Elazığ) Kuzeyindeki Volkanik Kayaçların Kökeni</i>	
Tamer RIZAOĞLU, Osman PARLAK ve Fikret İŞLER	68
<i>İzmir-Ankara Kenet Zonundaki Suprasübdüksiyon Ofiyolitleri: Petrolojisi, Mineral Kimyası ve Tektonomagmatik Ortamı</i>	
Ender SARIFAKIOĞLU, Hayrettin ÖZEN, Aydın ÇOLAKOĞLU ve Hüseyin SAYAK	70
<i>Kızıldağ (Hatay) ve Tekirova (Antalya) Ofiyolitlerindeki Kabuk Birimlerini Oluşturan</i>	

<i>Farklı Magma Gelişimlerinin Jeokimyası ve Tektonik Ortamı, Güney Türkiye</i> Utku BAĞCI ve Osman PARLAK	73
<i>Süphan Stratovolkani'nin Bazaltik Traki-andezitik Lavlarının Mineralojik-Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri</i> Yavuz ÖZDEMİR, Nilgün GÜLEÇ ve A. Ümit TOLLUOĞLU	75
<i>Köprübaşı (Manisa) Uranyum Cevherleşmesinin Mineralojik ve Petrografik İncelenmesi</i> Hülya KACMAZ ve Eran NAKOMAN	77
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ	79
<i>Ankara – Pozantı Otoyolu Eminlik –Çiftehan Kesimindeki Tünel Kazı ve Destekleme Çalışmaları</i> Ugur Cemal OĞUZBERK ve Sedat TÜRKMEN	80
<i>Jeotermal Sondajlarda Formasyon Özelliklerine Uygun Matkap Seçimi İçin Yeni Bir Yaklaşım</i> Adil ÖZDEMİR	82
<i>Kazaklı (Isparta) Heyelanı ve Yapılan İyileştirmeler</i> Ali YALÇIN ve Hasan AKKOÇAK	83
<i>Ön Yüzü Beton Kaplamalı Kaya Dolgu Barajlar Örnek: Dim Barajı (Antalya)</i> Ayhan KOÇBAY	85
<i>Mesozoik Yaşlı Akhisar Kireçtaşlarının Mühendislik Özellikleri ve Onların Blok Verimini Etkileyen Faktörler</i> Hakan ELÇİ, A. Bahadır YAVUZ ve Necdet TÜRK	86
<i>Kapodokya Bölgesi (Avanos-Nevşehir) Yapı Taşlarının Mineralojik, Kimyasal ve Jeomekanik Özellikleri</i> Hidayet TAĞA ve Fevzi ÖNER	88
<i>Gölbaşı ve Çubuk (Ankara) Andezitlerinin Boyutlu Taş Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi</i> İ. BUZKAN ve B. AKBULUT	90
<i>Örnek Boyutunun Kayaçların Zamana Bağlı Olarak Su Emme Değerlerindeki Değişime Etkisi</i> İbrahim ÇOBANOĞLU, Sefer Beran ÇELİK ve İsmail DİNÇER	92
<i>Evri (Pazarcık-Kahramanmaraş) Dolaylı Eosen Kireçtaşının Mermer Olarak Değerlendirilmesi ve Mermer Ocak İşletmesinin Yeraltı Suyuna Olası Etkileri</i> Mesut ANIL, Cengiz YETİŞ ve Mehmet TÜRKMEÑOĞLU	94
<i>Antalya–Mersin Arası Hızlı Tren Projesi'nin Önemi ve Gerekliliği</i> Yasemin LEVENTELİ, İlyas YILMAZER, Deniz Pınar ÖNDER	96
<i>Çukurovalıların Doğal Afetlerden Korunması</i> Özgür YILMAZER, İlyas YILMAZER, Levent AKDUMAN, Özlem YILMAZER ve Servet ARMAÇ	98
<i>Farklı Yöntemlerle Bozunma Derecesinin Kestirimi: Harşit Granitoyidi (KD Türkiye)</i> Ş. CERYAN, K. ZORLU, C. GÖKÇEOĞLU ve H.A. NEFESLİOĞLU	100
<i>Anayol ve Bileşenlerinin Konumlandırılması: Cildikısıık Tuneli Geçişi (Karabük)</i> Özgür YILMAZER, Altay ACAR, Yasemin LEVENTELİ, Levent AKDUMAN, İlyas YILMAZER	102
<i>Seyhan Kavşak Projesi Alternatif Aks Yerlerinin Mühendislik Jeolojisi Değerlendirmesi</i> Sedat TÜRKMEN	105
PALEONTOLOJİ	107
<i>Alibey ve Maden Adaları (Ayvalık-Balıkesir) Yakın Çevresi Bentik Foraminiferlerinin Taksonomik Dağılımı</i> Engin MERİÇ, Niyazi AVŞAR, Baki YOKEŞ ve Feyza DİNÇER	108
<i>Afyon Zonu'na Ait Geç Triyas – Malm Budağan Karbonat İstifinin Foraminifer ve Alg İçeriği (Emet – Kütahya, Batı Türkiye)</i>	

İsmail İŞİNTEK, Erhan AKAY, Altuğ HASÖZBEK ve Burhan ERDOĞAN	109
<i>Antalya Napılarının Kretase Akdoğan Kesiti: Pamphylian Havzasında Anoksik Olay</i>	
Ayşe BOZCU, François BAUDIN, Mustafa BOZCU ve Andre POISSON	111
<i>Akdağ (Isparta Güneyi) Yöresindeki Tersiyer Yaşlı Denizel Birimlerindeki Taşınmış Nannofosillere Ait Sayısal Veriler</i>	
Kerem HEPDENİZ ve Enis Kemal SAGULAR	112
<i>Bey Dağları Karbonat Platformu (Batı Toroslar) Üst Kretase Rudist Biyostratigrafisi</i>	
Sacit ÖZER ve Bilal SARI	114
<i>Marmara Denizinin Güney ve Güneybatısındaki Mollusk Kavkılarında Kimyasal Element Dağılımlarının Biyojeokimyasal Özellikleri</i>	
Saday Azadoğlu ALİYEYEV, Ali SARI, Bahadır ÖKTEN, D. Banu KORALAY ve Derya KOCA	116
<i>Tire-Akçasehir Kömürlerinin Yaşı ve Paleoekolojisi, Küçük Menders Grabeni Güney Kenarı, Batı Anadolu</i>	
Tahir EMRE, Metin TAVLAN ve Mehmet Serkan AKKİRAZ	118
<i>Batı - Orta Toroslarda Denizel Miyosen Çökellerinin Planktik Foraminifer Biyostratigrafisi ve Korelasyonu</i>	
Tülay KÖKSOY	120
<i>Cyprideis Torosa (Jones) 'Nın Elek Tipi Delikleri Değişimi İle Parçılan Formasyonu 'nun (Doğu Anadolu) Paleotuzluğunun Belirlenmesi</i>	
Atike NAZİK ve Anne-Marie BODERGAT	122
<i>Gülpınar ve Çevresinin Pliyosen Gastropoda-Pelecypoda Faunası İle Paleoekolojisi ve Paleocoğrafyası (Çanakkale-Kuzeybatı Anadolu)</i>	
Pınar GÜVEN	123
<i>Erken-Orta Miyosen Yaşlı Resifal Karbonatların Paleocoğrafyası ile Mikropaleontolojisine Genel Bir Bakış: Değirmençayı, KB Mersin, G Türkiye</i>	
Güldemin DARBAŞ, Murat GÜL ve Kemal ZORLU	125
<i>Malkara (Tekirdağ) Yöresi Tersiyer Çökellerinin Ostrakod Faunası ve Ortamsal Özellikleri</i>	
Ümit ŞAFAK	126
<i>Pelitçik Havzası Neojen Gölsel Tortullarının Palinolojisi ve Paleoekolojik Şartların Yorumlanması</i>	
Nurdan YAVUZ-IŞIK ve Cengiz DEMİRCİ	128
<i>Geç Kampaniyen-Mastrihtiyen Yaşlı Rudistli Karbonat Platformunun Zonasyonu ve Depolanma Ortamları, Malatya Havzası-Doğu Anadolu</i>	
Sacit ÖZER ve Bilal SARI	130
<i>Bey Dağları Karbonat Platformunun (Batı Toroslar) Geç Kretase Evrimi: Foraminifer-Rudist Biyostratigrafisi ve Sr-C-İzotop Stratigrafisi Verileri</i>	
Bilal SARI	132
SEDİMANTOLOJİ	134
<i>Trakya Havzası Delta İstifine Farklı Bir Sedimentolojik Yaklaşım</i>	
M.Zihni AKSOY	135
<i>Doğu Akdeniz Orta Miyosen Yaşlı Cingöz Klastiklerinin Çökelme Sisteminin Sekans Stratigrafik Açından Değerlendirilmesi</i>	
Serpil Teymur PİNÇE, Uğraş IŞIK, Ahmet GÜVEN ve Nihal AKÇA	137
<i>Adana – İskenderun Neojen Basenleri 'nde Sıcaklık Gradyanı Dağılımı ve Basen - Petrol İlişkileri</i>	
M. Kaya ÇOBAN	139
<i>Sert Laminallı Kabuk (Kaliş Kabuk) Yüzey Şeklinin Kökeni, Mersin, Güney Türkiye</i>	
Muhsin EREN	141
<i>Ilıca-Alıkayası (K-KD Kahramanmaraş Havzası, GD Türkiye) Alanında Yoğun Tektonizma Altındaki Miyosen İstifinin Sedimentolojik Özellikleri</i>	
	142

Murat GÜL, Kemal GÜRBÜZ, Güldemin DARBAŞ ve Taceddin BABAOĞLU	
<i>Viranşehir Güncel Kıyı Sedimanlarının Özellikleri (Mersin-G Türkiye)</i>	
Murat GÜL, Ahmet ÖZBEK, Mehmet Ali KURT ve Kemal ZORLU	144
<i>İstanbul Yöresi Neojen Çökellerinin Sedimentolojik Özellikleri</i>	
Yakup ÇELİK	146
<i>Keles (Bursa) Batısındaki Kömürlü Neojen Çökellerin Sedimentolojik Özellikleri</i>	
Yakup ÇELİK	147
<i>H.Ü. Beytepe Kampüsü-Angora Evleri-Çayyolu (GB Ankara) Yöresinde Alt-Orta Jura Yaşlı Sığ Denizel Çökellerin Sedimentolojik Özellikleri</i>	
Arif DELİ ve Hükmü ORHAN	148
YAPISAL JEOLJİ	150
<i>Türkiye 'de Paleo- ve Neo-Tetis Okyanuslarının Evrimi</i>	
Aral OKAY	151
<i>Phaselis-Termessos Fayı 'nın Jeolojik-Tektonik Özellikleri ve Phaselis Antik Kentine Etkileri</i>	
Gülşen AKAN ve Erkan KARAMAN	153
<i>Tarihi Anemurium Kentini Yıkan Depremin Nedeni: Anemurium Fayı (Mersin)</i>	
Selim İNAN ve Nurdan İNAN	155
<i>Van Şehri Kentsel Gelişim Alanlarında Yüzeyleyen Pliyo-Kuvaterner Çökellerinin Jeolojik Özellikleri ve Depremsellik İlişkisi</i>	
Türker YAKUPOĞLU, Onur KÖSE, Sefer ÖRÇEN, A.Ümit TOLLUOĞLU	157
<i>Bozyazı ve Kuzeyinin Yapısal Özellikleri (Mersin Batısı: Güney Türkiye)</i>	
Ahmet TURAN	159
<i>Hatunsaray-Akören-Karahüyük Depresyon Alanları ve Kenarlarının Jeolojisi (GB-Konya)</i>	
Ahmet TURAN	161
<i>Cumaovası Çek-Ayır Havzasında Transpresyondan Transtensiyona Yersel Gerilme Terslenmesine Dair Veriler, Batı Anadolu</i>	
Bora UZEL ve Hasan SÖZBİLİR	163
<i>Aktif Manisa Fayında Reaktivasyona İşaret Eden Stratigrafik ve Jeomorfolojik Kriterler</i>	
Çağlar ÖZKAYMAK ve Hasan SÖZBİLİR	165
<i>Emet (Kütahya, KB Anadolu) Çevresinde Afyon Zonu ' nun Stratigrafisi ve Tektonik Konumu</i>	
Erhan AKAY, Altuğ HASÖZBEK ve Burhan ERDOĞAN	167
<i>Bolkar Dağları Güneyinin Tektonostratigrafik ve Yapısal Evrimi</i>	
Erol ÖZER ve Erol ÖZOKTAY	169
<i>Ödemiş-Kaymakçı Çevresinin Neojen-Kuvaterner Stratigrafisi ve Tektoniği, Küçük Menderes Grabeni-Batı Anadolu</i>	
Tahir EMRE	171
<i>Traverten Tektoniği ile Urganlı Jeotermal Sisteminin Değerlendirilmesi, Batı Anadolu</i>	
Zülfü DEMİRKIRAN	173
<i>KG - Uzunumlu Urla Havzası 'nın Çok Evreli Tektonik Evrimi (İzmir), Batı Anadolu</i>	
Ökmen SÜMER, Uğur İNCİ ve Hasan SÖZBİLİR	175
<i>Batı Anadolu 'da Tortullaşmayla Yaşıt ve Tortullaşma Sonrası Doğrultu Atım Tektoniğine Ait Arazi Verileri: Miyosen Yaşlı Volkanosedimanter İstifinden Örnekler, Çeşme Yarımadası, İzmir</i>	
Hasan SÖZBİLİR, Cahit HELVACI, Ökmen SÜMER, Bora UZEL, Yalçın ERSOY, Fuat ERKÜL, Sibel TATAR ve Müge OSKAY	177
<i>Ecemiş Fay Kuşağı Son Dönemlerde Neden Aktif Değil?</i>	
Cengiz YETİŞ ve Hasan ÇETİN	179
<i>Adana-Kahramanmaraş-Antakya Arasında Doğu Anadolu Fayı 'nın Yapısı Üzerine Yeni Bir Görüş</i>	181

Tamer Y. DUMAN ve Ömer EMRE	
<i>Sultan Dağları Bölgesinin Deformasyon Özellikleri</i>	
Talip GÜNGÖR ve Necdet ÖZGÜL	183
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ	185
<i>Mersin Kuzeyinde Yer Alan Jeolojik Birimlerin Landsat Uydu Görüntüsü Kullanılarak Ayrımı (G Türkiye)</i>	
Özgür KALELİOĞLU ve Erol ÖZER	186
<i>Heyelan Duyarlılık Haritalarının Yerleşim Yeri Seçimindeki Önemi ve Halifkale (Bayburt) Heyelanı</i>	
Ali YALÇIN	188
<i>Karabiga (Çanakkale) ve Çevresinin Jeoloji Haritasının Uzaktan Algılama Kullanılarak Hazırlanması</i>	
Mustafa AVCIOĞLU ve Fırat ŞENGÜN	190
<i>Kuzey Anadolu Fay Zonu Üzerinde Kelkit Vadisi Boyunca Yer Alan Yerleşim Alanlarının CBS Tabanlı Afet Bilgi Sistemi (KABİS) Tasarımı ve Ön Bulgular</i>	
Orhan TATAR ve Diğerleri	191
<i>1/500,000 ölçekli Adana Paftasında Yeralan Heyelanların Dağılımı</i>	
Tolga ÇAN, Tamer Y. DUMAN, Hakan A. NEFESLİOĞLU, Şeyda OLGUN, Serap DURMAZ, Semi HAMZAÇEBİ, Hasan ELMACI, Şule ÇÖREKÇİOĞLU	193
POSTER	195
<i>Kayaların Delinebilirliği ve Delme Hızı Tahmininde Güncel Uygulamalar</i>	
Adil ÖZDEMİR ve Emre ÖZCAN	196
<i>Denizli İlinde Tufa Çökelten Suların Jeokimyasal ve İzotopik İncelemesi</i>	
Ali GÖKGÖZ ve Mehmet ÖZKUL	198
<i>Limra Mermerlerinin Stratigrafik, Petrografik Özellikleri ve Tipleri, Finike-Batı Toroslar Arife EROL, Sacit ÖZER ve Bilal SARI</i>	200
<i>Gözne (Mersin) Güneydoğusundaki Miyosen Yaşlı Karaisali Formasyonu Kireçtaşlarının Bentik Foraminiferleri</i>	
Aşlı ÜNAL, Nurdan İNAN, Kemal TASLI	202
<i>Süleymaniye (Mihalıccık-Eskişehir) Bölgesindeki Manyezit Oluşumlarının Kökeni</i>	
Asuman YILMAZ ve Mustafa KUŞCU	204
<i>Çamlıyayla (KD Mersin) Güneyinin Stratigrafisi</i>	
Ayhan BAŞALAN, Nurdan İNAN, Kemal TASLI, Hayati KOÇ, Selim İNAN	206
<i>Bey Dağları Otoktonu (Batı Toroslar) Üst Kretase (Koniasiyen-Mastrihtiyen) Pelajik İstiflerinin Plank Biyostratigrafisi: İnce Kesit Zonasyonu</i>	
Bilal SARI	208
<i>Ağın Civarı (Elazığ) Neojen Yaşlı Gölsel Sedimanların Mineralojisi ve Jeokimyası</i>	
Dicle BAL AKKOCA, Ahmet SAĞIROĞLU ve Sevinç BAKIR	210
<i>İçme Sularındaki Su-Kaya Etkileşimi Kökenli Kirlilik</i>	
Fusun Servin TUT HAKLIDIR	212
<i>Avanos (Nevşehir) Bölgesi Alkali Granitlerinin Flotasyonu ve Seramik Sektöründe Feldspat Kaynağı Olarak Kullanılması</i>	
Tuğba SARAYKÖYLÜ, Fevzi ÖNER ve Necdet SAKARYA	214
<i>Topraklarda Ağır Metal Kaynaklarının Tanımlanmasında Çokdeğişkenli İstatistik ve CBS Yöntemlerinin Kullanılması</i>	
M. Gürhan YALÇIN	215
<i>İzmir-Sabunculubeli Bölgesinde Erken Miyosen Dönemine Ait Palinolojik Bulgular</i>	
Mine Sezgül KAYSERİ, Erhan AKAY Funda AKGÜN ve Burhan ERDOĞAN	216
<i>Kahramanmaraş ve Yakın Kuzeyindeki Kuvaterner Çökellerin Jeolojik ve Jeoteknik Özellikleri</i>	
Levent YELESER, Alican KOP, Ahmet ÖZBEK ve Mehmet Nuri BODUR	218

<i>Elazığ Havzası Neojen Yaşlı Piroklastik Kayaçların Çimento Üretiminde Katkı Maddesi (Tras) Olarak Kullanımının Araştırılması</i>	
Melek URAL, Dicle BAL AKKOCA ve Sevcan KÜRÜM	220
<i>Kuzey Trakya Soğucak Formasyonu'nun Stratigrafik Değerlendirmesi</i>	
Meltem BAYKAL ve Baki VAROL	222
<i>Ören-Kultak Bölgesinin Langiyen Biyostratigrafisi</i>	
Mine Sezgül KAYSERİ ve Funda AKGÜN	225
<i>Haymana Antiklinalinin Sekans Stratigrafik İncelenmesinin Petrol Potansiyeline Etkisi</i>	
Mine Ferzan YALÇINKAYA	227
<i>İvriz Kaynağının (Konya-Ereğli) Hidrojeoloji ve Hidrokimyasal İncelemesi</i>	
Güler GÖÇMEZ ve Alper KAYIRITMAZBATIR	228
<i>Düzağaç Kuvarsitlerinin (Kozan-Adana) Cam Sanayinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması</i>	
Nil YAPICI, Mesut ANIL ve Cengiz YETİŞ	230
<i>Marmara Havzası Mollusk Kabuklarının Mineralojik Özellikleri Ve Yapısal Bileşimleri</i>	
Saday Azadoğlu ALİYEYEV, Ali SARI, D. Banu KORALAY	232
<i>Eksik Yorumlanan Tarihsel Deprem Kayıtları: Antakya Ve Çevresinin Depremselliği</i>	
Volkan KARABACAK, Erhan ALTUNEL ve H. Serdar AKYÜZ	233
<i>Düşey Elektrik Sondaj (DES) Yöntemi ile Harlek (Kütahya) Jeotermal Alanının Araştırılması</i>	
Hatice KARAKILÇIK, Ulvi Can ÜNLÜGENÇ, Ayşegül KOPAÇLI ve Ahmet HAŞİMOĞLU	234
<i>Orta Anadolu'da (Çorum Bölgesi ve Sivas Havzası) Orta Miyosen Dönemine Ait Paleoklimsel ve Paleovejetasyon Bulguları</i>	
Mine SEZGÜL KAYSERİ ve Funda AKGÜN	236

HİDROJEOLOJİ VE ÇEVRE

Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Akifer Kirlenebilirliğinin Değerlendirilmesi

Assessment Of Aquifer Vulnerability Using Analytic Hierarchy Process

Celalettin ŞİMŞEK¹ ve Nesrin BARIS²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksek Okulu, Sondaj Bölümü, Torbalı/İZMİR

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova/İZMİR

celalettin@deu.edu.tr

ÖZ

Akifer kirlenebilirliği genel anlamda yüzeysel kirleticilerden kolay etkilenen alanlar olarak bilinmektedir. Akiferin litolojisi, geçirgenliği ve bulundurduğu yeraltı suyu derinliği kirlenebilirliği etkileyen en önemli parametreleri oluşturur. Kirlenebilirlik indeks teknikleri arasında en uygulanabilir kirlenebilirlik yöntemi olan GOD modeli; akifer tipi (G), litoloji (O), yeraltı suyu derinliği (D) olmak üzere üç hidrojeolojik parametreden oluşur. 0.1 den 1.0'e kadar değişik katsayıların çarpılması ile elde edilen indeks değerinde göre beş kirlenebilirlik sınıflaması yapılabilmektedir. AHS, karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir. Bu çalışmada, Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS) kullanılarak, GOD kirlenebilirlik indeksi parametreleri için ağırlık katsayıları geliştirilmiş ve üç hidrojeolojik parametre için alternatif aralıklar oluşturulmuştur.. Bu amaçla, CBS sisteminde GOD-AHS kirlenebilirlik modeli kullanılarak Türkiye'nin batısında yer alan Küçük Menderes Havzası yüzeysel akifer sisteminin kirlenebilirliği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: GOD kirlenebilirlik indeksi, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), CBS

ABSTRACT

It is generally known that the aquifer vulnerability is sensible to contamination from surface activities, and some pollutants infiltrate very easily from surface to groundwater in vulnerable site. The aquifer type, overall lithology and depth to groundwater table are very important hydrogeological parameters to effects the aquifer vulnerability to pollution. The GOD model is very useful vulnerability technique among the other technique, which include mode of three following hydrogeological parameters: Groundwater Occurrence, Overall Lithology and Depth to Groundwater table. Each hydrogeological parameter weight range from 0.1 to 1.0 and total GOD index value is calculated, multiplying by the weight of three hydrogeological parameters. According to vulnerability index value, the aquifer vulnerability can be divided five vulnerability classes. In this study, Analytic Hierarchy Process (AHP) has been used to get the weight and the ranks of the GOD vulnerability criteria and alternatives. The AHP is a methodology that presents a flexible, easily understood way to assist the decision-maker in quantities and quantitative formulating problem. The AHP integrated GOD model is used to determine the surfacial aquifer vulnerability of Kucuk Menderes Hydrogeological basin which is located western Turkey.

Keywords: GOD vulnerability index, Analytic Hierarchy Process (AHP), GIS

Yalova, Armutlu Jeotermal Sahasının Önemi

Importance Of Armutlu Geothermal Field, Yalova

Güler GÖÇMEZ¹, Erdoğan ÖLMEZ² ve Tevfik KAYA³

¹Selçuk Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü Konya

²MTA Genel Müdürlüğü Konya

³Orme Jeotermal Ankara

ÖZ

Yüksek termal turizm ilgi alanı ve termal su kullanım potansiyeli nedeniyle Yalova-Armutlu jeotermal alanı dikkate değer oranda yerbilimleri çalışmalarına sahne olmuştur. Senomaniyen yaşlı metamorfik kayalarla örtülü Armutlu jeotermal sahası, Armutlu yarımadasının batı ucunda yer alır.

Bölgede akışkan yükselimini kontrol eden tektonik çizgiler (KD-GB; KB-GD; D-B; K-G) doğrultu atımlı faylar arasında yer alan pull-apart yapılar olarak gözlenmektedir.

İnceleme alanındaki termal kaynak ve kuyular ait çalışmalar saha ölçümleri ve kimyasal değerlendirme şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Jeotermal sahada yüzeyleyen sayısız kaynaklara ilave olmak üzere tedavi ve ısıtmacılık amacıyla kullanılan dört jeotermal üretim sondajı (A1 sondajı: Sıcaklık=77°C; Debi=11 l/s-A2 sondajı: Sıcaklık =62°C;Debi=2 l/s-A3 sondajı: Sıcaklık =73°C;Debi=72 l/s-A4 sondajı: Sıcaklık=68°C;Debi=71 l/s) bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Debi, termal, sıcak su sondajı, fay, metamorfik kayaç

ABSTRACT

Because of it's high profile as a tourist attraction and the potential posed by it's use for thermal waters, the Yalova-Armutlu geothermal area has received considerable geoscientific attention.

Armutlu geothermal area, where it's been covered by Senomanian aged metamorphic rocks, lies on the western edge of Armutlu peninsula.

Major visible tectonic lines (NE-SW; NW-SE; E-W; N-S), that control fluid flow in area are represented by pull-apart structures through the strike-slip faults.

Investigation of the thermal springs/wells of the field were realized by means of field measurements and chemical evaluation.

In addition to the numbers of thermal springs, four wells (A1 drill well: Temperature=77°C ;Debite=11 l/s-A2 drill well: Temperature =62°C; Debite =2 l/s-A3 drill well: Temperature =73°C; Debite =72 l/s-A4 drill well: Temperature =68°C; Debite =7 l/s) were sunk in the

region, in order to use in balneological and space heatings.

Keywords: Debite, thermal, hot and mineralized water, fault, methamorphic rock

Çanakkale Yerleşim Alanının Yeraltı Suyu Kalitesi

Groundwater Quality Of The Çanakkale Plain

Ozan DENİZ ve Alper BABA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ozandeniz@comu.edu.tr alperbaba@comu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada Çanakkale yerleşim alanının yeraltı suyu kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çanakkale yerleşim alanı Çanakkale Ovası'nın batı kesimi üzerine kuruludur ve Çanakkale Boğazı kıyısında yer alır. Ovanın denize drenajını sürekli akışa sahip Sarıçay sağlamaktadır. Ovaryı kaplayan alüvyonun etrafında uzanan tepeler Neojen yaşlı tortullardan oluşmaktadır. Alüvyon kalınlığı ovanın batı kesiminde 60m'dir ve doğuya doğru gidildikçe azalır. Yeraltı suyu derinliği ovanın batı kesiminde 1m ve doğu kesiminde 12m'dir. Ovanın iletkenlik katsayısı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından en düşük 19.5 m²/gün ve en yüksek 254.46 m²/gün olarak ölçülmüştür. Çanakkale Ovası'ndaki yeraltı sularından sulama, kullanma ve içme suyu olarak yararlanılmaktadır. Ovadaki yeraltı sularının ortalama elektriksel iletkenlik (EC), ortalama pH ve ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 1384 µS/cm, 7.45 ve 16.3°C'dir. Bu çalışmada Çanakkale yerleşim alanından farklı dönemlerde toplam 72 adet yeraltı ve yüzey suyu örneği alınmıştır. Bu örneklerde major anyon-kasyonlar (Na, K, Ca, Mg, SO₄, HCO₃, CO₃, Cl) ve iz elementler (Al, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Rb, Sr, V, Zn) ölçülmüştür. Analiz sonuçları TS266 (1997) ve USEPA (2004) içme suyu standartları ile karşılaştırılmıştır. Bu sularda Mangan (Mn) değerleri içme suyu standartlarına göre yüksek çıkmıştır. Çanakkale Ovası'ndaki yeraltı suları karışık sular fasiyesindedir. Çalışma alanı içinde yer alan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Kampüsü'ndeki yeraltı sularının SO₄'ca zengin CaCl'lü sular fasiyesinde olduğu belirlenmiştir. Çanakkale'nin güneyindeki katı atık depolama alanından alınan su örneklerinde Arsenik (As) miktarının TS266 (1997) ve USEPA (2004) içme suyu standartlarına göre maksimum kabul edilebilir seviyenin üstünde olduğu görülmüştür. Katı atık depolama alanı Çanakkale'nin önemli bir çevre problemidir. Çanakkale Ovası yeraltı su tablası haritasına göre yeraltı suları katı atık depolama alanından ovaya doğru hareket etmektedir. Bu nedenle katı atık depolama alanı ovadaki yeraltı sularını kirlletici niteliktedir.

Anahtar kelimeler: Çanakkale, yeraltı suyu kirliliği, iz element

ABSTRACT

The aim of this study is to determine of groundwater quality of the Çanakkale settlement area. Çanakkale city-center is settled on western part of the Çanakkale Plain and is located on the shore of Çanakkale Strait (Dardanelles). Sarıçay which has continuous flow provides drainage of the Plain to the sea. The hills extended around the Plain which is covered by alluvium are formed from Neogene sediments. The thickness of alluvium in the west part of the plain is 60m and it decreases to the east. Groundwater depth in the Plain is 1m in the west and 12m in the east. The coefficient of transmissibility of the Plain was measured as minimum 19.5m²/day and maximum 254.46m²/day by General Directorate of State Hydraulic Works (DSİ). The groundwater in the Çanakkale Plain is used for irrigation, drinking and daily usage. The values of

average electrical conductivity (EC), average pH and average temperature of groundwater in the Plain are 1384 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 7.45 and 16.3°C respectively. In this study 72 water samples were taken from groundwater and surface water from the Çanakkale settlement area. These samples were analyzed for major anion-cation (Na, K, Ca, Mg, SO_4 , HCO_3 , CO_3 , Cl) and trace elements (Al, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Rb, Sr, V, Zn). The results were compared to TS266 and USEPA drinking water standards. The concentrations of Manganese (Mn) in these samples are high according to the drinking water standards. Groundwater in the Çanakkale Plain is placed in the mixed facies. The groundwaters derived from Çanakkale Onsekiz Mart University Terzioğlu Campus founded in the study area are in CaCl facies with sulphate (SO_4) rich water. The Arsenic (As) concentration of water samples taken from the Çanakkale Waste disposal site located in the South of the Çanakkale is high to the acceptable maximum contaminant levels according to the TS266 (1997) and USEPA (2004) drinking water standards. The waste disposal site is an important environmental problem of the Çanakkale. According to the groundwater level map of the Çanakkale Plain the groundwater motion is from the waste disposal site to the city. Because of this situation the waste disposal site has contaminant character to the groundwater in the plain.

Keywords: Çanakkale, groundwater contamination, trace element

Mersin-Tarsus Akiferleri Yeraltısuyu Akım Modeli

Groundwater Flow Model Of The Mersin-Tarsus Aquifers

Zübeyde HATİPOĞLU¹ ve Louis H. MOTZ²

¹Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin Üniversitesi, Çiftlikköy, 33342 Mersin

²İnşaat ve Kıyı Mühendisliği Bölümü, Florida Üniversitesi, Gainesville, Florida 32611

ÖZ

Mersin-Tarsus Akiferleri kavramsal hidrojeolojik modelinin test edilmesi ve bölgesel yeraltısuyu akım sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi için yeraltısuyu akımı sayısal bir model aracılığı ile benzeştirilmiştir. Benzeştirme için USGS (United States Geological Survey) tarafından geliştirilen modüler üç boyutlu sonlu farklar yeraltısuyu akım modeli MODFLOW kullanılmıştır. Bölgede yeraltısuyu sistemi Mersin kıyısında yüksek verimliliğe sahip Kıyı Akiferi ve Toros Dağlarının yamaçlarında düşük verimliliğe sahip Yamaç Akiferi tarafından temsil edilmekte olup, Kıyı Akiferi alüvyon malzemenin ve Yamaç Akiferi ise genel olarak sedimanter kayalardan oluşmaktadır. Yükseltinin deniz seviyesinden 600 m'nin üzerine çıktığı model alanını doğu ve batıda sırasıyla Berdan ve Karakuz Akarsuları sınırlamaktadır. MODFLOW içinde dört katman kullanılarak yapılan yeraltısuyu benzeşiminde birinci, ikinci ve üçüncü katmanlar Kıyı Akiferi ve Yamaç Akiferini, dördüncü katman ise sadece Yamaç Akiferini temsil etmektedir. Birinci katman serbest ve diğer katmanlar ise serbest-basınçlı katman olarak tanımlanmıştır. Yeraltısuyu akım modelinde kullanılan sonlu farklar gridi, 500 m'lik 120 sütun ve 80 satırdan oluşan kare hücreler içermektedir. Modellenen alan 784,5 km²'yi kapsamakta ve herbir katmanda 3138 aktif hücre bulunmaktadır. Hidrolik özelliklerin dağılımı modellenen alanda bulunan 194 kuyu loguna ait litolojik tanımlamalara dayanan jeostatistik yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Dengeli akım koşullarında çalıştırılan model 2000-2001 dönemine ait ortalama hidrolik yük ve yeraltısuyu akım koşullarını temsil etmektedir. Kalibrasyon sonucunda modellenen alanda bulunan 111 gözlem kuyusunda, gözlenen hidrolik yükler ile hesaplanan hidrolik yükler arasında iyi bir uyum elde edilmiştir. Hesaplanan hidrolik yükler ile gözlenen hidrolik yükler arasındaki farkların histogramı, 8.8 m standart sapma ve hesaplanan yüklerde küçük bir pozitif sapmayı belirleyen 0.2 m ortalama hataya sahip normal dağılım göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Yeraltısuyu modeli, kalibrasyon, Mersin, kıyı akiferi, sayısal model

ABSTRACT

A numerical model of the Mersin-Tarsus Aquifers was developed to test the conceptual hydrogeologic model of these aquifers and obtain a better understanding of the regional groundwater flow system. The U.S. Geological Survey modular three-dimensional finite-difference groundwater flow model MODFLOW was used for this simulation. These aquifers, the productive Coastal Aquifer and the less productive Hillside Aquifer, represent the groundwater system along the seacoast at Mersin and the adjacent hillside of the Taurus Mountains, respectively. The Coastal Aquifer is comprised of alluvial material, and the Hillside Aquifer is comprised mainly of sedimentary rocks. The

Berdan and Karakuz rivers form the east and west boundaries of the model, respectively. The land-surface altitude increases from sea level to more than 600 m in the modeled area. The groundwater flow system was simulated using four layers in MODFLOW. Layers one, two, and three were used to represent both the Hillside and Coastal aquifers, and layer four was used to represent only the Hillside Aquifer. Layer one was modeled as an unconfined layer, and the other layers were modeled as confined-unconfined layers. The finite-difference grid used for the groundwater flow model was uniformly comprised of 500-m square cells with 120 columns and 80 rows. The modeled area totals 784.5 km², with 3,138 active cells in each layer. A geostatistical methodology was utilized to estimate the distribution of hydraulic properties based on lithologic descriptions obtained from 194 well logs from the modeled area. The model, which is run as a steady-state simulation, represents average hydraulic heads and groundwater flow conditions for the period 2000-2001. Reasonable calibration results were obtained between simulated heads and heads measured in 111 observation wells in the modeled area. The histogram of simulated heads minus observed heads has a normal distribution with a standard deviation of 8.8 m and a mean error of 0.20 m, which indicates a small positive bias in the simulated heads.

Keywords: Groundwater modeling, calibration, Mersin, coastal aquifers, numerical modeling

Çanakkale-Çan Jeotermal Alanının Hidrojeolojik ve Hidrojeokimyasal İncelenmesi

Hydrogeological and Hydrogeochemical Studies Of Çanakkale-Çan Geothermal Field

Ozan DENİZ¹, Gültekin TARCAN¹ ve Alper BABA²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160 Buca/İzmir

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale
ozan.deniz@deu.edu.tr; gultekin.tarcan@deu.edu.tr; alperbaba@comu.edu.tr

ÖZ

Çan İlçesi, Çanakkale'nin doğusunda yer alır. Çan çevresindeki en yaşlı kayalar Oligosen yaşlı andezit, dasit, riyodasit, bazalt, tuf ve aglomeradan oluşan volkanitlerdir. Bunların üzerinde Neojen yaşlı sedimanter kayalar bulunur. Her iki birimi de Kuvaterner yaşlı alüvyon örter. Çan İlçe Merkezi'nden geçen Kocaçay'ın dere yatağı olası bir fay denetimindedir. Çan Kaplıcası'nda kullanılan termal sular bu hat üzerindeki sondajlar ile alınmaktadır. Termal sular kullanım sonrasında şehir kanalizasyonuna bırakılmaktadır. Kaplıca suyunun ortalama sıcaklığı 43,8°C, elektriksel iletkenliği 3276 µS/cm ve pH'ı 6,9'dur. Bölgede yeraltı suları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sular alüvyon ve volkanik birimlerden sondajlarla temin edilmektedir ve derinlikleri 20-150m, debileri 1-30 L/s arasındadır. İlçenin, termik santralin ve fabrikaların su ihtiyacı bu sondajlardan karşılanmaktadır. Yeraltı sularının elektriksel iletkenlik değerleri 617-2100 µS/cm arasında, pH değerleri 6,97-8,57 arasında değişmektedir. Çan Kaplıcası'ndan, bölgedeki soğuk yeraltı sularından ve Kocaçay Deresi'nden kimyasal analiz için su örnekleri alınmıştır. Uluslararası Hidrojeologlar Birliği (AIH) su fasiyesi sınıflamasına göre, bölgedeki sıcak sular Na-Ca-SO₄'lü ve soğuk sular Ca-Mg-SO₄'lü su sınıfında yer alır. Sıcak suların δ¹⁸O ve δD izotop analizi sonuçları bu suların Dünya Meteorik Su Doğrusu (D=8δ¹⁸O+10) üzerinde yer aldığını göstermektedir. Bu çalışma kapsamında Çan jeotermal alanı için kavramsal model oluşturulmuştur. Buna göre yüksek alanlara düşen yağmur suları volkanitlerin çatlaklarından derine doğru süzülmemektedir. Kocaçay Deresi de alüvyonu beslemektedir. Bu şekilde yeraltına sızan yüzey suları derinlerde tektonik etkilerden dolayı oluşan yüksek jeotermal gradyan ile ısınarak, Çan merkezindeki fay hattından yukarı doğru çıkar.

Anahtar kelimeler: Çanakkale, Çan, hidrojeoloji, hidrojeokimya, jeotermal, termal su

ABSTRACT

Çan district is located in the east of Çanakkale. Oligocene volcanics, which are made up of andesite, dasite, rhyodasite, basalt, tuff and agglomerate, are the oldest volcanics around Çan area. Neogene sedimentary rocks overlie these volcanic rocks. Both two formations are covered by Quaternary alluvium. The Kocaçay River, which is flown through the Çan city center, is controlled by a probable fault. Thermal waters in the Çan spa are provided by drilling wells in this tectonic line. The waste thermal waters are discharged to the city sewerage system after using. The values of the average temperature, electrical conductivity and pH of thermal waters from spa are 43,8°C, 3276 µS/cm and 6,9, respectively. Ground waters are commonly used in and around the region. The water requirement of the city center, factories and the thermal power plant

are supplied from drilling wells. The waters are extracted from alluvium and volcanic rocks. Depths and yields of wells are between 20-150m and 1-30 L/s, respectively. Electrical conductivities and pH of the cold waters vary between 617-2100 $\mu\text{S/cm}$ and 6,97–8,57, respectively. Thermal waters, cold ground waters and Kocaçay River waters in the field were sampled for chemical analyses. According to water classification of the Association of International Hydrogeologists (AIH), thermal waters and cold waters have Na-Ca-SO₄ and Ca-Mg-SO₄ water types, respectively. Isotope analyses ($\delta^{18}\text{O}$ and δD) of thermal waters show that these waters lie on the World Meteoric Water Line ($D=8\delta^{18}\text{O}+10$). The conceptual model was constructed in this study. Rain waters falling into the highland percolates to the deep parts of the volcanics. Also, Kocaçay River recharges to alluvium. The meteoric waters percolate to the ground and are heated at depth via high geothermal gradient due to tectonics and move to the surface through the fault line.

Keywords: Çanakkale, Çan, hydrogeology, hydrogechemistry, geothermal, thermal water

Barajsız Hidroelektrik: 12 Bin Yıllık Hasankeyf*Hydroelectricity without dam: Ilisu Dam***İlyas YILMAZER¹, Özgür YILMAZER², Yasemin LEVENTELİ³, Evrim ULUADAM² ve Özlem YILMAZER²**¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van;² YILMAZER Eğitim ve Müh., 8. Ca, 89. Sk., 9/8, 06460 A.Ovecler, Ankara;³ Akdeniz Üniversitesiilyas_yilmazer@yahoo.com**ÖZ**

Hasankeyf ve çevresi, yukarı Mezopotamya uygarlığının aşağı ki en son halkasıdır. 12000 senedir değişik medeniyetlere beşiklik etmiştir. *Hasankeyf'i Yaşatma Girişimi* Ilisu barajını engelleyemezse, birinci derece koruma alanı olan bu uluslararası miras sonsuza dek katledilmiş olacaktır. Yazarlar da bu sivil toplum kuruluşunun üyeleridir.

Dicle ve Fırat gibi ana nehirlerin yataklarında ve vadi yamaç eteklerinde biriken zengin topraklar 1960'lı yılların sonundan bu yana barajlarla sonsuza dek yok edildi. Ana akarsu havzalarında verimli toprağın yanı sıra iklimin uygunluğu ve suyun varlığı; binlerce yıldır, çeşitli sebze ve meyveler ile yöreye özgü hayvan topluluklarının yetişmesine yadsınılamaz olanak sağlamıştır. Bu toprakları yok eden barajların faydalı ömrü birkaç on yılla sınırlıdır. Daha sonra ne enerji ve ne de sulanacak toprak kalır. Ancak, baraj alanı, küresel ısınmada CO₂'ten 21 kez daha etkili olan CH₄'ü üretmeyi sürdürür.

- (a) maliyette %90 düşüş,
- (b) iki katından daha fazla enerji,
- (c) 12 kat daha fazla sulanabilir alan,
- (d) kamulaştırmada %90 düşüş,
- (e) baraj çevresinde yaşam bulan su ve nemli ortam bakteri - virüs hastalıklarında artma olmayacak,
- (f) doğal anıtların etkin bir şekilde korunması ve
- (g) tarihi ve kültürel mirasların geliştirilerek korunması gelir.

Anahtar sözcükler: Hasankeyf; Baraj; Enerji; Sulama; Toriçelli.

ABSTRACT

The region of Hasankeyf in the Tigris basin, as magnificent cradle, served various civilizations for about 12,000 years. It is an outstanding down loop of the Northern Mesopotamia. The international heritages of Hasankeyf are about to be destroyed forever by the Ilisu dam project if “the Initiative to keep the Hasankeyf Alive” could not prevent assault via a dam. The authors are members of this civil society organization.

All the very fertile soils formed by the main rivers such as Tigris and Euphrates invaded by dams forever since the late 1960s. Alluvial soils at the flood bank of the relevant streams and fertile soil (colluviums) accumulated along the mountain toes together with moderate climate and the potable water enhanced farmers to grow various tasty

vegetables and fruits for millenniums. Furthermore, the region was so rich in endemic fauna and flora. There are no more such lands and environments. Useful life of a dam is limited. It might be a few decades. Then, there will be no energy and no irrigation. Additionally, it continues to emit methane (CH₄) which is 21 times more disastrous than CO₂ in regards with global warming processes.

The proposed project TIDE, which is the abbreviation of Terracing – Torricelli – Turbine – Irrigation – Dyke – Energy, has superiorities from standpoint of timing, environment, safety-security, and cost (TESC). Some of them are;

- (a) 90% reduction in cost,
- (b) Twice more energy,
- (c) Twelve times more farm land to be irrigated,
- (d) 99% reduction in land acquisition,
- (e) increase in waterborne diseases due to high moisture content in the region of a dam will not be encountered
- (f) Easy and effective protection and conservation of the natural monuments, and
- (g) Effective preservation of the historical and cultural heritages forever.

Keywords: Hasankeyf; Dam; Energy; Irrigation; Catastrophe.

Mühendislik Projelerinde Ulusal Servet Kavramı: Munzur – Uzunçayır Barajı*Concept Of Natianal Resource In Engineering Projects: Munzur Uzunçayır Dam***İlyas YILMAZER¹, Servet ARMAC¹, Özgür YILMAZER², Ali ÖZVAN¹ ve Özlem YILMAZER²**¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van;² YILMAZER Eğitim ve Müh., 8. Ca, 89. Sk., 9/8, 06460 A.Ovecler, Ankarailyas_yilmazer@yahoo.com**ÖZ**

Mühendislik ekonomisi, özellikle mühendislik projelerinde, göz önünde tutulması gereken en önemli ölçüttür. Bu bağlamda, Mühendislik ekonomi dersi tüm mühendisliklerde zorunlu bir derstir. Ancak, Türkiye’deki jeoloji mühendisliği bölümlerinde, iki üniversite dışında, okutulmamaktadır. Mühendislik ekonomisi değerlendirmeleri projenin faydalı ömrü sonuna göre yapılır. Keban barajı için öngörülen faydalı ömür, 526 yıl olmasına karşın; 20 yılda sona ermiştir. Ayrıca, gelirinin iki katı yapımına ve bakımına harcanmıştır.

Bu güncel örnek göz önünde tutularak, faydalı ömrü 40 yıl olan bir baraj projesinde; tüm gelir ve giderler; piyasa koşullarına göre 40 yıl sonrası kazanacağı değerler üzerinden karşılaştırılır. Bu değerlendirmede göz önünde tutulacak ölçütler aynı olduğundan, ölçütlerdeki küçük sapmalar sonucu fazla etkilemeyecektir. Sağlıklı bir değerlendirme için proje; Maliyet, Emniyet, Zaman ve Estetik-çevre (MEZE) açısından da değerlendirilip sonuçlar yaklaşık da olsa rakama dönüştürülmelidir. Bu değerler de projenin faydalı ömrü sonuna göre değer artışına sokulur. Bu bağlamda, 1994’ten beri yapımı sürdürülen Uzunçayır barajı değerlendirmeye sokulduğunda; geliri giderinin dörtte birinden az olduğu görülmektedir. Bu örnekte olduğu gibi; zararına yapılan iş, bir mühendislik projesi olamaz.

Anahtar sözcükler: Munzur, Ekonomi, Boru hattı, Yeraltı barajı, Evsel su temini.

ABSTRACT

The engineering economy is the first criterion that has to be taken into account in engineering projects. In this connection, the course “engineering economy” is a must course in all engineering departments. However, it is not given in geological engineering departments of Turkey, except two. Engineering economical assessment is conducted in regards with the end of the economic life of a project. The foreseen useful life of the Keban Dam was 526 years. However, it turned to 20 years. Furthermore, twice more was spent for construction and maintenance by now.

With respect to this recent case study; the income and outcome of a dam project with an economic life of 40 years, is compared according to the values gained till the end of the period of 40 years. In this evaluation the base criteria will be the same. Hence, the result does not change considerably. To reach a sound and reliable comparison, it is recommended to assess the project in terms of timing, environment, safety, and cost (TESC) and express the results in approximate figures. Those values will be changed with respect to the end of the economic life of the project. When the Uzunçayır dam, being constructed since 1994, is assessed in this sense; the income of the dam, is less than one fourth of the investment cost. Hence, one can easily reach a conclusion that such works can not be an engineering project.

Keywords: Munzur, Economy, Pipeline, Subsurface Dam, Domestic water supply.

Sart Çamur Kaplıcası (Salihli - Manisa) ve Çevresinin Hidrojeolojisi ve Hidrojeokimyası

Hydrogeology and Hydrogeochemistry Of Sart Çamur Spa and Surroundings, Salihli, Manisa

Tuğbanur ÖZEN ve Gültekin TARCAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca-İzmir

tugbanur.ozen@ogr.deu.edu.tr; gultekin.tarcan@deu.edu.tr

ÖZ

Sart Çamur Kaplıcası Gediz Grabeni'nin güneyinde Salihli İlçesi'nin batısında yer almaktadır. Alanın temelini gnays, mikaşist, fillit, kuvars şist, mermerlerden yapılmı Menderes Masifi metamorfik kayaları oluşturur. Acıdere, Göbekli ve Asartepe formasyonları olarak adlandırılan Neojen tortul birimleri bölgede farklı fasiyeslerden oluşur ve Menderes Masifi metamorfiklerini düşük açılı normal fay ile örter. Pekleşmemiş kırıntılı tortullardan oluşan Kuvaterner yaşlı alüvyon bölgedeki en geç birimdir.

İnceleme alanının içerisindeki Menderes Masifi'ne ait karbonatlı kayalar karstik ve çok çatlaklı olmalarından dolayı geçirimsizliği yüksek olup, sıcak ve soğuk su kaynakları için akifer oluştururlar. Bazı yerlerde Menderes Masifi metamorfiklerine ait gnays ve kuvars-mikaşistler de jeotermal sistemlerin akiferi olma özelliği gösterirler. Bölgede geniş bir yayılım sunan alüvyon soğuk sular için akifer özelliğinde olması açısından önemlidir. Sıcak akışkanın taşınımı fay ve kırık hatları ile sağlanmaktadır. Sıcak suların beslenmesi yeraltı suyu akım yönüne uygun olarak güneydeki yükseltilerde bulunan Menderes Masifi metamorfiklerinin şist ve mermerlerindendir. Sart-Çamur jeotermal alanındaki sıcak sular, 44°C kaynak çıkış sıcaklığı ile yaklaşık 5 L/s debiye sahiptir ve balneolojik amaçlar için kullanılmaktadır. Kaplıcanın güneyindeki düzlükte yer alan Caferbey jeotermal alanında açılan derin kuyuda (1189.10m) maksimum sıcaklık 155°C olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 2 L/s olarak elde edilen düşük debi nedeniyle açılan kuyudan üretim yapmak ekonomik olarak mümkün olmamıştır.

Çevresel izotop analizi sonuçları sıcak suların meteorik kökenli ve genel olarak derin dolaşım ve yüksek sıcaklıkta su-kayaç etkileşimine sahip olduklarını göstermektedir. İnceleme alanı içerisindeki suların Uluslararası Hidrojeologlar Birliği'ne (AIH) göre sınıflanmasında Sart Çamur Kaplıcası ve Caferbey sıcak suları sırasıyla Na-Ca-HCO₃ ve Na-HCO₃ su tipini göstermektedirler. Bölgedeki soğuk sular ise sıcak sulardan farklı fasiyes özelliklerine sahip olup, Na⁺, Ca²⁺, HCO₃⁻ ve SO₄²⁻ iyonlarının egemen olduğu sulardır. Sıcak suların çeşitli kimyasal jeotermometrelere göre hesaplanan akifer sıcaklıkları 80°C ile 180°C arasında değişmektedir. Jeotermometre sonuçları özellikle Caferbey jeotermal alanının jeotermal enerji açısından önemini göstermektedir. İnceleme alanındaki tüm sıcak sular, karbonat minerallerini (kalsit, aragonit ve dolomit) çöktürücü özelliktedir. Bu nedenle, jeotermal suların kullanımı sırasında kuyularda ve iletim hatlarında kabuklaşma problemleriyle karşılaşılacağı tahmin edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sart Çamur, Caferbey, Salihli, hidrojeoloji, hidrojeokimya

ABSTRACT

Sart Çamur Spa and surrounding area are located in southern rims of Gediz Graben and in western Salihli Town. The basement of the study area consists of Menderes Massif rocks that are made up of metamorphics such as gneiss, mica schists, phyllites, quartz schists, and marbles. Neogene sedimentary units occur in different facies in this area and are called as Acidere, Göbekli and Asartepe formations. These units overlie the Menderes Massif rocks with a low-angle normal fault. The Quaternary alluvium, which is made up of unconsolidated granular sediments, is the youngest unit in the region.

The permeability within the Menderes Massif rocks is highly variable. The carbonates of the Menderes Massif rocks are highly fractured and karstified and act as an aquifer for both cold ground waters and thermomineral waters. Gneiss and quartz-schist units of the Menderes Massif act as the aquifers of geothermal systems in some location. Schists and phyllites have relatively low permeability. The Neogene terrestrial sediments, which are made up of alluvial fan deposits including poorly cemented clayey levels, have very low permeability as a whole and may locally act as cap rocks for the geothermal systems. Alluvium that extends wide in the region is the most important unit for cold ground water aquifer. Transports of thermal fluids are via faults and fractured zones.

The thermal waters in Sart Çamur geothermal field, thermal waters having 44°C temperature and 5 L/s discharge and are now used for bathing and balneological purposes. At Caferbey, the maximum downhole (1189.10m) temperature was found to be 155°C. Owing to the low discharge rate approximately 2 L/s, economic fluids production was not possible from this well. Results of environmental isotope and chemical analysis show that thermal waters are of meteoric origin and generally have water-rock interactions under high temperature conditions. According to International Association of Hydrogeologists (IAH) chemical classifications, waters in the study area reflect the water types of Na-Ca-HCO₃ and Na-HCO₃ in Sart Çamur and Caferbey, respectively. Cold waters are mainly dominated by the HCO₃⁻ and SO₄⁻ ions, with Na⁺, Ca⁺ and Mg⁺ cations. Calculated reservoir temperatures according to different geothermometers vary between 80°C to 180°C. These results are showed especially importance of Caferbey geothermal field in terms of geothermal energy. All the thermal waters in the study area are oversaturated with respect to carbonate minerals (calcite, aragonite and dolomite). These are estimated to cause scaling problems in production wells and transmission lines during the use of thermal waters.

Keywords: Sart Çamur, Caferbey, Salihli, hydrogeology, hydrogeochemistry

Akdeniz İkliminde Akifer Termal Enerji Depolaması ile Seralarda Isıtma-Soğutma Potansiyelinin Belirlenmesi

Determination of the Potential on Cooling and Heating of a Greenhouse with Aquifer Thermal Energy Storage in Mediterranean Climate

Bekir TURGUT, Halime PAKSOY, Şazye BOZDAĞ, Hunay EVLİYA, Kazım ABAK, H. Yıldız DASGAN

Çukurova Üniversitesi 01130 Balcalı Adana-Türkiye

bturgut@cu.edu.tr, hopaksoy@cu.edu.tr, sabaci@cu.edu.tr, hevliya@cu.edu.tr, abak@cu.edu.tr, dasgan@cu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmanın amacı yer altında termal enerji depolama (UTES) sistemlerinden biri olan akifer termal enerji depolama (ATES) tekniğinin, Akdeniz iklim kuşağında bulunan seralarda ısıtma ve soğutma amaçlı kullanım potansiyelinin ortaya konmasıdır. 2000’li yıllarda Türkiye’nin örtü altı yetiştiricilik alanı 44.000 hektara ulaşmıştır. Seralardan yüksek verim ve kaliteli ürün alabilmek için, kış ayları boyunca dış sıcaklık ne olursa olsun, iç sıcaklığın türlere göre değişen kritik bir sıcaklığın altına düşürülmemesi gerekmektedir. Son 20 yıllık iklim verileri göz önünde bulundurulduğunda Akdeniz bölgesinde bulunan seraların ortalama 90 gün, günde yaklaşık 8 saat, 150 kW’lık ısıtma ihtiyacı bulunmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak için fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Fosil yakıt kullanımının işletme maliyetine getirdiği yük, ayrıca yanma sonucu meydana gelen kül ve atmosfere salınan zararlı gazlar seracılığın önündeki en büyük engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında bahar ayları boyunca Akdeniz iklimindeki plastik kaplı seralarda soğutma ihtiyacı vardır.

Uygulama için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Alanı içerisinde birbirinden bağımsız ancak aynı özelliklere sahip her biri 360 m² büyüklüğünde 2 adet araştırma serası kullanılmıştır. Seralardan birinde ATES tekniği ile, diğerinde de konvansiyonel sistemlerle ısıtma soğutma uygulanmış ve yetiştiricilik yapılmıştır. Böylece iki teknik arasındaki bitkisel yetiştiricilik, ekonomik ve çevresel faydalar karşılaştırmalı olarak ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akifer, Enerji Depolama, Çevre, Seralar, Isıtma&Soğutma

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the heating and cooling potential of the greenhouses in the Mediterranean climatic zone, with aquifer thermal energy storage (ATES) known as one of the underground thermal energy storage application systems (UTES). In recent years greenhouse production reached to 44.000 ha in Turkey (Daşgan 2003). For high yield and quality in greenhouse crops during the winter months, inside temperature should be maintained at the critical value that can change depending on the species grown in greenhouse. For instance, for tomatoes the critical inside temperature should be maintained not below 12-13 °C in the greenhouse. Due to this information and also last 20 year’s climate data in Mediterranean Region a greenhouse needs approximately 150 kW heating load during 90 days in a year, 8 hours in a day (Baytorun ve Abak 1995). To provide this heating load, 6L/m² No 6 Fuel-Oil or 9kg/m² coal must be consumed. The fossil fuel consumption leads to an economic

burden in the operating cost, besides ashes and undesirable gas emissions from coal combustion are the biggest barriers of the greenhouses in the Mediterranean zone. Additionally, the cooling requirement of the greenhouses for early autumn and spring months in the Mediterranean Climate and the advantages provided after cooling applications will be calculated.

For these purposes, two separate greenhouses, each having an area of 360 m², in the research station of the Horticulture Department - Faculty of Agriculture have been selected. One of them will be heated and cooled by ATES technique. In the second one conventional heating system will be used and there is no cooling system. Tomato and eggplant vegetables will be grown in the greenhouses. Consequently, these two different systems/greenhouses will be compared in terms of economical, environmental and agricultural aspects.

Keywords: Aquifer Energy Storage, Environment, Greenhouse, Heating&Cooling

JEOFİZİK

Yüksek Çözümlü Sismik Kayıtlar ile Kuzey Marmara Deniz Şelfinin Sismik Stratigrafisi

Seismic Stratigraphy Of The Northern Marmara Sea Shelf From High Resolution Seismic Records

Hatice KARAKILÇIK ve Ulvi Can ÜNLÜGENÇ
Çukurova Üniversitesi Müh.Mim.Fak. Jeoloji Bölümü, Adana.

ÖZ

Tek kanallı yüksek çözümlü (Uniboom) sığ sismik veriler kuzey Marmara Denizinde 62 hat boyunca toplanmıştır. Global eş zamanlı deniz seviyesi değişimleriyle sonuçlanan uyumsuzluklarla sınırlı çökel sekanslardaki sedimanter kayıtların belirlenmesi sekans stratigrafisi kavramı ile mümkün olmaktadır. Çalışma alanında detaylı sismik fasiyes analizi yapılarak sismik birimler belirlenmiştir. Yüksek çözümlü sismik profillerin analizine göre; Marmara Denizi kuzey şelfinde dört sismik birim (birim 1, 2, 3 ve 4) belirlenmiştir. Birim 3 ve birim 4, iç ve orta şelfte çökelmiş olup, dış görünüşleri tabaka-merceğimsi olması nedeniyle sismik şekiller içlerinde oldukça belirgin değişkenlikler sunmaktadır. Bu birimler, buzul sonrası çökelmiş olup, R reflektörü üzerinde bulunmaktadır. Birim 2, amplitüdü ve yanal sürekliliği iyi, düşük açılı oblik sismik şekiller göstermektedir. Bu birimin kalınlığı, şelf kenarı yakınlarında genişleyerek denize doğru artmaktadır. Bu birimin daima orta şelf ile şelf dışı alanlar arasında bulunduğu ve düşük enerjili olduğu düşünülmektedir. Birim 2'nin depolanmasında su seviyesi – 97 m dir. Yansıtıcı 'R' Holosen öncesi yüzey olarak yorumlanmakta ve yaygın sığ sismik süreksizlik zonu olarak kabul edilir.

Buzul sonrası gelişen transgresyonun varlığı sismik profillerde belirgindir. Değişen kalınlıktaki denizel tabakalar, şelf dışına doğru incelenerek sığ denizin iç şelfinde çökelmiştir. Pek çok normal faylar çalışma alanındaki sismik kesitlerde belirlenmiştir. Bu jeolojik çevrenin Kuvaterner evrimi çoğunlukla hem kıyı ve hemde kıyı ötesindeki basen içerisindeki morfolojiyi kontrol eden normal faylanmalar ile sınırlıdır.

Anahtar Sözcükler: Sismik stratigrafisi, deniz seviyesi değişimi, sığ sismik, Marmara Denizi

ABSTRACT

Single-channel high-resolution (Uniboom) continuous shallow seismic profiles were collected in the northern Marmara Sea along 62 track lines. The concept of sequence stratigraphy allows the subdivision of the sedimentary record into depositional sequences bounded by unconformities, resulting from globally synchronous sea-level changes. A detailed seismic facies analysis was made for the recognized seismic units in the study area. According to analyses of high-resolution seismic profiles, four seismic units (Unit 1, 2, 3 & 4) determined on the northern continental shelf of Marmara Sea. Units 3 and 4 that internally show a wide variability of seismic configurations and sheet to lensoidal external shape, located in inner-to-middle shelf settings. Unit 4 and unit 3 are considered high-energy units, deposited during intervals of rising sea levels. These units are post glacial and overlies reflector R. Unit 2 displaying low-angle oblique

seismic configurations, with reflectors exhibiting good lateral continuity and amplitude. Its thickness increases seaward, with the largest depocentres located to the near shelf-break. Therefore, unit 2 exhibits a characteristic wedge external shape. These units are always located from middle shelf emplacements to outer shelf and are considered low-energy units. During the deposition of unit 2, the water level was at ~-97 m. Reflector “R” is recognized a widespread shallow seismic discontinuity which is interpreted as the pre-Holocene surface.

Post-glacial transgression is obvious in the seismic profiles. Marine strata with varied thickness were developed in the shallow sea of the inner shelf, thinning toward the outer shelf. Numerous normal faults have been detected from the seismic profiles of the study area. The Quaternary evolution of this geological domain has been mostly dominated by normal faulting, which has controlled the landscape morphology both in the onshore and offshore basinal area.

Key words: Seismic stratigraphy, sea level change, shallow seismic, Marmara Sea

Doğu Akdeniz Bölgesi Depremlerinin Kaynak Parametreleri ve Tarihsel Depremlerle İlişkili Tsunami Simülasyonları

Source Rupture Parameters Of Eastern Mediterranean Earthquakes and Simulations Of Earthquake Triggered Historical Tsunamis

T. TAYMAZ¹, S. YOLSAL¹ ve A.C. YALÇINER²

¹ Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sismoloji ABD, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak, 34390 – İstanbul;

² Okyanus Mühendisliği Araştırma Merkezi, İnşaat Müh. Bölümü, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, 06531, Ankara
taymaz@itu.edu.tr; yolsal@itu.edu.tr; yalciner@metu.edu.tr

ÖZ

Sismik etkinlik açısından dünyanın önemli aktif bölgelerinden birisi olan Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki ana aktif tektonik sınırlar, Kuzey Anadolu Fayı (KAF), Doğu Anadolu Fayı (DAF), Kuzeydoğu Anadolu Fayı (KDAF), Hellenik yayı, Kıbrıs yayı, Ölü Deniz Fayı (ÖDF) ve Bitlis – Zağros suture zonudur (Taymaz ve diğ., 1990, 2004). Deprem kaynaklı olarak meydana gelen depreşim (tsunami) dalgalarının oluşumu için genellikle kabul edilen varsayım, sismik kaynak ile tetiklenen deniz tabanında meydana gelen ani yerdeğiştirmelerdir (Yolsal ve diğ., 2007a,b). Bölgenin yapısal özelliklerinin ve tektonik hareketlerinin anlaşılabilmesi için, bu çalışmada Doğu Akdeniz Bölgesinde meydana gelmiş olan M>5.0 depremlerin kaynak mekanizması parametreleri ve fay düzlemi üzerinde gerçekleşen yırtılma/kayma dağılımları belirlenmiştir (Yolsal ve Taymaz, 2005, 2007). Depremlerin kaynak mekanizması çözümlerini saptamak için uzun periyot ve geniş bantlı telesismik P ve SH cisim dalga şekilleri ile P dalgalarının ilk hareket yönlerinden yararlanılmıştır. GDSN istasyonları (30°-90°) tarafından ve sayısal olarak kaydedilen istasyonların azimutal dağılımlarına göre ağırlıklandırılan cisim dalgaları, ters çözüm işlemi ile üretilen yapay dalgalar ile şekil ve genlik bakımından karşılaştırılarak doğrultu, dalım, kayma açısı, odak derinliği ve kaynak zaman fonksiyonu saptanmıştır. Daha sonra, Yagi ve Kikuchi (2000)'in geliştirdiği ters çözüm algoritması kullanılarak, depremlerin fay düzlemi üzerindeki kayma dağılımları saptanarak faylanma alanı (fay uzunluğu ve genişliği), fay düzlemi üzerindeki maksimum yerdeğiştirme, kırılma/yırtılma süresi, gerilme düşümü belirlenmiştir. Tsunami (depreşim) dalga simülasyonları ise, lineer olmayan uzun dalga teorisine ve Okada (1985) modeline dayalı olarak geliştirilen TUNAMI N2, AVI-NAMI ve NAMI DANCE (Yalçiner ve diğ., 2003, 2004; Yalçiner ve Pelinovsky, 2007) programları ile 1000 m örnekleme (grid) aralığına sahip batimetri dosyası (GEBCO-BODC) kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmada tsunami simülasyonuna örnek olarak, Ölü Deniz Fay Zonu boyunca meydana gelmiş olan 13 Ağustos 1822 İskenderun (M~7.0-7.5) depremi sonuçları gösterilmiştir. Fay Zonunun bu kesiminde meydana gelen depremler gözönüne alınarak, doğrultu-atım bileşenine sahip normal faylanma çözümü gösterdiği düşünülen bu deprem için, Wells ve Coppersmith (1994) bağıntıları kullanılarak hesaplamalar yapılmış ve fay alanı yaklaşık olarak ~50 km (uzunluk) × 30 km (genişlik), yerdeğiştirme miktarı ise ~5 m olarak belirlenmiştir. Tarihsel kataloglar (Guidoboni ve diğ., 2005; Sbeinati ve diğ., 2005) depremin etkilerinin çok geniş bir alanda gözlemlendiğini ve yaklaşık 2.5 yıl süren artçı deprem aktivitesine sahip olduğunu belirtmektedirler. Deprem Türkiye'de Gaziantep ve Antakya'da, Kuzeybatı Suriye'de Aleppo ve Khan Sheikhun'da da çok sayıda can kaybına neden olmuştur (Plassard ve Kogoj, 1981).

ABSTRACT

Major tectonic structures in the Eastern Mediterranean Region are the North Anatolian Fault (NAF), the East Anatolian Fault (EAF), the Dead Sea Fault Zone (DSF), Hellenic and Cyprus Arcs and Bitlis-Zagros Suture Belt (Taymaz et al., 1990, 2004). Tsunamis are mainly generated by the sudden movement of sea bottom due to submarine earthquakes originating long sea-waves (Yolsal et al., 2007a,b). To understand the tectonics and the active deformation in the Eastern Mediterranean, we have obtained source mechanism solutions and spatio-temporal distribution of the moment release for the earthquakes ($M > 5.0$) (Yolsal and Taymaz, 2005, 2007). We compared the shapes and amplitudes of long period P- and SH-waveforms and recorded in the distance range of 30 – 90 degrees, for which signal amplitudes were large enough, with synthetic waveforms to obtain the earthquake mechanism parameters. The solutions were also constrained by P-wave first motion polarities of near-field stations. We also studied rupture histories of the earthquakes by using inversion scheme of Yagi and Kikuchi (2000) to determine the fault area (fault length and width), maximum displacement, rupture duration and stress drop. For tsunami simulations, we use the numerical models TUNAMI-N2, AVI-NAMI and NAMI DANCE based on the method of Okada (1985) for simulation and animation of tsunami generation and propagation, and of coastal amplification of nonlinear long-waves using the GEBCO -BODC bathymetry data (1000 m grid) for the region. At the present study, tsunami wave heights as well as their distribution function are calculated for Iskenderun earthquake of August 13, 1822 ($M \sim 7.0-7.5$) as an illustrative example depicting the characteristics of tsunami propagation, and effects of coastal topography and of near-shore amplification. The related parameters for this event is adapted by an analogy of current plate boundaries and earthquake source mechanisms obtained by inversion of teleseismic P- and SH-waveforms. Assuming the normal faulting mechanism with the strike slip component for this earthquake, we estimated that the fault area is ~ 50 km (length) $\times$ 30 km (width), displacement is assumed to be ~ 5 m using the Wells and Coppersmith (1994) equations. Furthermore, historical documents (Guidoboni et al., 2005; Sbeinati et al., 2005) indicated that the effect of this earthquake was felt in a broad area and it was followed by an aftershock sequence that lasted almost 2.5 years. The shock almost destroyed the region between Gaziantep and Antakya in Turkey and Aleppo and Khan Sheikhun in NW Syria, killing a very large number of people (Plassard and Kogoj, 1981).

Erzurum Havzası (D.Anadolu) Sismotektoniğinde Yeni Veriler*New data in seismotectonics of the Erzurum Basin, Eastern Anatolia*

M. Salih BAYRAKTUTAN
BOTAS-BİL, BTC Deniz Terminali Ceyhan / Adana;
salih.bayraktutan@botasint.com

ÖZ

Erzurum Havzası, kısalan ve kalınlaşan Doğu Anadolu-Kafkasya-Kuzeybatı İran platosunda gelişmiş DKD uzanımlı doğrultu atımlı faylardan oluşan geniş bir kuşak içinde yer almaktadır. Havza yapısal gelişiminde, Toros-Zagros kenet zonu boyunca kıta-kıta çarpışması ile hareketlenen kıta-malzemesinin yer değişiminden dolayı çok karmaşık ögeler kazanmıştır. Doğuda KKD-uzanımlı sol yanal doğrultu atımlı normal faylar (Dumlu Fay kuşağı), kuzey ve güneyde DKD-uzanımlı sol yanal doğrultu atımlı ters faylar (Ermecik ve Palandöken Fay kuşakları) ile sınırlanmış, normal ve doğrultu atımlı faylanmanın birlikte etkinliği sonucu oluşmuştur. Bu iki tip faylanma etkinliği neticede oblik atımlı fayların birlikte gelişimini sağlamıştır. Havza temelinin volkano-klastik birimlerindeki kıvrımlar, iki ayrı aktif fay seti (KKD ve KKB doğrultulu normal, DKD ve BKB doğrultulu ters atımlı faylar) tarafından kesilmiştir. Batı yönünde havza, sol ve sağ doğrultu atımlı Serceme ve Kandilli Faylarının Küçükgeçit yakınlarında birleşimi ile kama biçimli sonlanmaktadır. Havza Ilıca Fayları ile Daphan Düzü ve Karasu Ovası olarak iki alt-bölüme ayrılmıştır. Fay ve bindirme yüzeylerinin rotasyonu, kıvrımlanması ve daha sonra tekrar etkinleşmesi, özellikle Pliyo-Pleyistosen diziliminin yapısal gelişiminde karmaşıklığa neden olmuştur. Bu havzasının yapısal gelişim süreci çek-ayır havzalarından önemli farklılıklar göstermektedir. Fay hareket tarzlarının değişkenliği ve havzanın yapısal karmaşıklığı, kıtasal malzemenin çarpışma sırasında yanal kaçışındaki imkansızlıklar ve bunun neticesi olan havza çevresindeki karmaşık fay şebekesi ve kıvrım yapısını yansıtmaktadır. Bu çalışmada havza kenar faylarında seçilen noktalarda yapılmış fay-düzlemi çözümlerine ve paleosismik bulgulara yer verilmiştir. Genel sismotektonik özellikler olarak depremlerin; a) büyük bölümünün doğrultu atımlı eşlenik faylarla alakalı olduğu, b) orta büyüklükte 5.5-6.0 depremlerin bilinen kırık zonlarının dışında gerçekleşmesinde bir artış, c) düşük-orta büyüklükteki depremlerin önceki tesbitlerden daha sık (2.5-9.0 km) olduğu ve d) orta-büyük depremlerin zaman farkı bir kaç saniye veya bir kaç gün olabilen, iki ana şok veya iki ardışık deprem olarak gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum, sismik etkinliğin eşlenik faylardan birisinden diğerine sıçraması şeklinde yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler. Erzurum, Aktif Fay, Yapı, Depremsellik

ABSTRACT

Erzurum Basin lies within a broad zone of ENE trending strike slip faults, in eastern Anatolia-Caucasus-northwest Iran plateau, developed in compressive geodynamic regime, resulted from northwards collision of Arabian Plate with Turk-Iran microcontinents. Structural development of Erzurum Basin has more complex role in displacement of crustal material, mobilized by the continent-continent collision, along Toros-Zagros suture. The Basin bounded by NNE-trending Dumlu Fault zone along eastern margin,

ENE-trending Palandoken and Ermecik faults along the southern and northern margins, respectively. Erzurum Basin was formed by combination of normal and strike slip faulting which has permitted the east-west extension of fault bound wedge, in response to north-south crustal shortening. The simultaneous activity of these two fault types, has led to the common development of oblique slip faults. Basin floor deepens east and southward. Basement folds in volcano-clastic units with ENE-WSW extending axis are cut by two sets of active faults. First set striking at NNE and NNW strike slip with normal components and second set trending at ENE and WNW strike slip with dominantly reverse components. On the west, basin shaped by combining of conjugate pairs of Serceme and Kandilli Faults. Basin divided into two sub-basins by Ilica Faults, as Daphan and Karasu Plains. Rotation and folding of fault surfaces and their later reuse, caused complications in structural development, particularly in Plio-Pleistocene clastic sequences. History of structural development is quite different from pull-apart basins. Diversity of style-structural complexity of the basin, reflects limited opportunities of lateral escape of structural material during collision, and complex network of fault and fold structures, surrounding the basin. This report includes fault plane solutions performed at selected sites along the marginal faults and palaeoseismic data. General characteristics of regional earthquakes include; a) majority of events associated predominantly to conjugate strike slip fault pairs, b) an increase in occurrence of medium magnitude (5.5 to 6.0) events outside the known fault zones, c) low-medium magnitude events are shallow, 2.5-9.0 km and d) medium-high magnitude events, have either two main shocks or two successive earthquakes, with time interval changing from seconds to a few days. This is interpreted as jumping of seismic activity from one to the other fault of conjugate set.

Keywords: Erzurum, Active Fault, Structure, Seismicity

Acıgöl Graben Havzasının (KD-Denizli) Tektonik Gelişiminin AMS Yöntemi ile İncelenmesi

Investigation of the Tectonic Evolution Graben Basin (NE-Denizli) with AMS Method

Ezher TOKER¹ ve Ali AYDIN²

¹PAÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Böl. Denizli

²PAÜ Mühendislik Fakültesi Jeofizik Müh. Böl. Denizli
egulbas@pau.edu.tr aaydin@pamukkale.edu.tr

ÖZ

Çardak-Dazkırı (KD-Denizli) arasında, Batı Anadolu’da aktif Neojen tektoniğinin denetiminde gelişmiş, yaklaşık KD-GB uzanımlı Acıgöl graben havzasının kuzeyinde yer alan tortul kayaçlar üzerinde bölgenin tektonik evrimine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Tersiyer yaşlı molas karakterindeki karasal kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı birimleri üzerinden yönlü numuneler alınarak, numunelere ait Anizotropik Manyetik Süseptibilite (AMS) ölçüleri elde edilmiştir. Bu birimlere ait sahadan Manyetik süseptibilite (MS) ölçüleri alınarak birimlere ait MS anomali haritası elde edilmiştir.

İnceleme alanında bulunan tortul seviyeler yaklaşık 200 km² bir alanda yüzeylenmektedir. Ege tektonik genişleme rejimi içinde yer alan ve bunun kinematikliğini ortaya koymada yardımcı olması amacıyla seçilmiş mikro kırıklar, bu birimlerden toplanmıştır.

Tortul kayaçlar, diğer kayaç türlerine göre oldukça düşük bir manyetik anizotropi (P) derecesine sahiptir ve hidrodinamik etkenlere bağlı olarak, bu kayaçlardaki mineral tanelerinin uzun eksenleri, akış yönüne paralel olarak bir dizilim göstermekte ve tabakalanmaya paralel manyetik partiküller dizilmektedir. Acıgöl havzasının kuzeyinde homojen bir yapıya sahip karasal -yer yer sığ denizel ortamda çökelmiş kumtaşlarından toplanan yönlü numuneler değerlendirmeye alınmıştır. İlgili bu birimler üzerinde MS ve AMS ölçüleri yanı sıra, saha gözlemleri ve petrografik çalışmaları yapılmıştır. Kayaçların petrografik tipleri, MS anomali haritasıyla ve düzlemsel-doğrusal manyetik yapıların asimetrik zonlanmalarıyla ortaya konmuştur.

Manyetik yapı parametrelerine bağlı yapılan çalışmalarla, Çardak bölgesindeki Tersiyer yaşlı tortul kayaçlardaki tabakalanma düzleminde k_{max} eksenleri ile tabakalanma düzlemine normal k_{min} eksenleri bir arada incelenmiştir. Böylelikle bölgede etkin tektonik hareketin yönü hakkında bir fikir elde edilmesi amaçlanmıştır. Arazideki tortul birimlerden alınan yönlü numunelerin AMS ölçümleri, graben havzasının gelişimi ve etkin tektoniğinin Oligosen’den günümüze değişimi ve gelişimi, modeller üzerinde gösterilmiştir. Araziden alınan yönlü numuneler üzerinde yapılan AMS verileri ve manyetik yapı parametreleri, bölgenin aktif tektonik gelişimine yönelik bilgiler vermiştir. Bölgeden petrografik çalışmalar ve diğer bilgiler kullanılarak AMS sonuçlarıyla kıyaslamaya gidilmiştir.

Anahtar Kelimeler: AMS (Anizotropik Manyetik Süseptibilite), Yönlü numune, Molas havzası

ABSTRACT

This study is made researching of the tectonic evolution in sedimentary rocks deposited the northern part of the Acıgöl graben an approximately NE-SW trending basin and located in between Çardak-Dazkırı (NE-Denizli) region. This graben basin developed control of the active Neogene tectonic in West Anatolia. It is taken directional samples from characteristic molasse deposit which is consists of terrestrial sandstone, siltstone and mudstone units in Tertiary aged and obtained AMS (Anisotropic Magnetic Susceptibility) measurements belonging to these samples. Also it is taken MS (Magnetic Susceptibility) measurements from study field and prepared MS anomaly map belonging to these units.

Sedimentary levels in the study area are cropped out approximately 200km². The micro cracks which are selected from these units are collected for helping to display kinematic of the Aegean tectonic extentional regime.

Sedimentary rocks has very low-magnetic anisotropy (P) to compare the other rock types and longer axes of the mineral grains of these rocks are parallel to the current direction depends on the hydrodynamic factors and magnetic particles are parallel to bedding surface. Directional samples which are collected from homogeneous sandstones (terrestrial- in patches shallow marine) where are located in the north of the Acıgöl basin is turn to account. In addition to MS and AMS measurements from these units, field observations and petrographic studies have been done. The petrographic types of rocks are displayed with MS anomaly map and with asymmetric zones of planar-linear magnetic structures.

With the studies of the magnetic structures parameters, Tertiary aged sedimentary rocks from Çardak area are clustered k_{max} axes in bedding plane together with k_{min} axes normal to the bedding plane. In this way, active tectonic transport direction is discussed in the circumstances of this study. AMS measurements which are compiled from directional samples in sedimentary rocks, evolution of the graben basin and changing and developing (from Oligocene to present) its active tectonic are displayed on the models. AMS data which are applicated on directional samples taking from field and magnetic structures parameters informed about active tectonic evolution in this region. Petrographic studies and using other data from region are compared with AMS results.

Keywords: AMS (Anisotropy Magnetic susceptibility), directional sample, molasse basin

MADEN YATAKLARI

Türkiye'nin Bor Potansiyeli ve Ülke Ekonomisindeki Yeri

Cahit HELVACI

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca-İZMİR
cahit.helvaci@deu.edu.tr

Dünyanın en büyük bor rezervlerine sahip olan Türkiye, üretim bakımından ABD'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. 2172 sayılı Devletleştirme Yasası'nın uygulanmaya konulduğu 1979 yılından beri çeşitli bor yataklarında Eti Maden A.Ş. tarafından yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye'nin toplam dünya rezervlerinin % 80 ine varan yataklara sahip olduğu anlaşılmıştır. Dünya bor rezervi yaklaşık 3.405 milyar tondur ve bunun 2.737 milyar tonu Türkiye'de bulunmaktadır.

Bor ürünleri çağımızın modern teknolojisinde seçkin bir yere sahiptir. Endüstri, ziraat, ulaştırma ile, kısaca, birey ve toplum çalışmalarının her kesiminde insanlığın en zorunlu gereksinmelerine cevap veren bor ürünleri gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Başta cam, seramik, emaye, metalürji, sabun, deterjan sanayi ve tarım sektörü olmak üzere, bor ürünleri çok değişik tüketim alanlarında kullanılmaktadır.

Toplumsal bütün kesimlerindeki yaşam standartlarının hızla yükselmesi ve yeni bilimsel ve teknolojik buluşlar, bor bileşikleri için duyulan istemlerin büyük oranda artmasına yol açacaktır. Böylece, stratejik önemi olan bor mineralleri ve yataklarına duyulan ilgi de hızla artacaktır.

1- Türkiye'nin Bor Madenleri ve Potansiyeli

Batı Anadolu'da geniş yayılım gösteren Neojen havzaları önemli boyutlarda linyit, bitümlü şeyl, uranyum, borat yatakları ve birçok diğer endüstriyel hammadde içermektedir. Dünya ölçeğinde, bu saydığımız madenlerin içerisinde yalnızca dünya rezervlerinin %80'ine varan bor potansiyeli içerdiği düşünülürse, bölge jeolojisinin, tüm diğer madenler ile birlikte hesap edildiğinde, ülkenin gelecekteki stratejik öneminin ne denli önemli olduğu anlaşılır. Bütün bunlar dikkate alındığında Türkiye'nin bor politikası ve stratejisinin hiç de tek boyutlu olmadığı, aksine birbirini etkileyen çoklu değişkenlerin kesin ve uzmanca hesaba katılması gerekliliği ortaya çıkar.

2172 sayılı Devletleştirme Yasası'nın uygulanmaya başladığı 1979 yılından bugüne dek çeşitli bor yataklarında yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye'deki bor yataklarının dünyadaki eşsiz konumu ve önemi net bir şekilde ortaya konmuştur.

Kırka bölgesinden yapılan "boraks"; Emet, Bigadiç ve Kestelek bölgelerinden yapılan "kolemanit" ve "üleksit" üretimleri ile Türkiye dünya pazarlarına egemen duruma gelebilir. 1980-2000 yılları arasında Türkiye, dünyanın en büyük kolemanit üreticisi durumuna gelmiştir, ancak ülkemizin sahip olduğu görünür ve olası rezervler, bu üretime oranla çok daha büyüktür. En karamsar gözlemciler bile, bu rezervlerin birkaç yüzyıl süre ile talepleri karşılayabileceğinde hemfikirlerdir.

Ülkelerin gelişmesinde bilgi ve emek güçlerinin yanısıra, başta demir, kömür ve endüstriyel hammaddeler olmak üzere tükenebilir doğal kaynaklar önemli bir yer tutarlar. Türkiye için de bor tuzlarının aynı önemde olduğu, yapılan bilimsel araştırmalar ve ekonomik-teknolojik gelişmeler sonunda tartışmaya yer bırakmayacak kesinlikte ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin elinde bulunan nitelik yönünden dünyadaki örneklerinden her bakımdan çok üstün olan bu doğal kaynak ve zenginlikler, ülkeyi dünya bor tuzları sektöründe rakipsiz duruma getirebilecek düzeydedir.

Türkiye'nin üretim düzeyi, ABD'nin ulaştığı seviyelere hızla yaklaşarak günümüzde 1970-1980'li yıllara göre on katından daha fazla artarak 1 milyon tonu aşmıştır. Buna paralel olarak bor ürünleri satış fiyatları da yine en az on kat artarak 290-350 dolar/ton'a erişmiştir. Ayrıca, Etibank'ın Kırka, Emet, Bigadiç ve Kestelek yataklarındaki üretim ile Bandırma Boraks Fabrikası ve Kırka Bor türevleri tesisindeki ürünlerinin 1983 yılında 21 milyar lira olan net karı yıllar boyunca artarak, 1.2 milyar dolarlık toplam dünya ticareti içinde, 2007 yılında 250 milyon dolara ulaşmıştır.

2- Bor Minerallerinin Ekonomik Önemi.

Endüstrinin çeşitli dallarında kullanılan bor mineralleri ve ürünleri, fiberglas, tıp uygulamaları ve eczacılık maddeleri, nükleer reaktörlerde koruyucu olarak, suni gübre yapımı, fotoğrafçılık, cam ve emaye gibi geleneksel kullanım endüstrilerinin de başlıca temel hammaddelerini oluşturmaktadır. Boraks ve borik asit gibi, birçok bileşik formlarında kullanılabilen bor, çok yönlü ve yararlı bileşikler oluşturmaktadır. Söz konusu bileşiklerin özellikleri kuvvetli lehimlemede, kaynak işlerinde, sürtünmelerin azaltılmasında ve arıtma işlemlerinde büyük avantajlar sağlamaktadır. Boraks ve borik asit, bakterileri öldürücü niteliği, su içinde kolay erirliği ve mükemmel su yumuşatıcı özellikleriyle sabunlarda, temizleyicilerde, deterjanlarda, çok çeşitli ilaçların yapımında, tekstil boyamalarında, çeşitli malzemelerin uzun süre korunmasında ve tarım sanayinde çok yaygın kullanım alanlarına sahiptir. Kimi bor ürünleri, mükemmel ergime maddeleri olmaları nedeniyle, metal arıtma ve çelik üretiminde; atomik reaktörlerde, geç ateşlemeli sigortalarda, radyo lambalarında ve güneş bataryalarında çokça kullanılan vazgeçilmez maddelerdendir. Temel hammaddeleri bor bileşikleri olan “kübik boryum nitrid”, elmaştan daha sert olan “borazon” ticari adıyla bilinen maddenin yapımında; “boryum nitrid” termik izolatör olarak; “bor karboit” dayanıklı malzemelerin yapımında; “bor triklorit”, “bor triflorür” ve bor esterleri ise çeşitli dayanıklı sanayi üretimlerinde örneğin petrol rafinerilerinde katalizör olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, diboran (B_2H_6), pentaboran (B_5H_9), dekaboran ($B_{10}H_{14}$) ve alkali boronlar gibi bor bileşikleri geleceğin potansiyel jet, roket ve hatta araba yakıtları olarak görülmektedir.

Yaşam standartlarının hızla yükselmesi ve bilimsel teknolojik keşiflerin gelişimi, bu mükemmel bor bileşiklerine duyulan talep ve ihtiyacın giderek daha büyük oranda artmasına yol açacaktır.

3- Ulusal Bor Politikası Ne Olmalıdır?

1979 yılında gerçekleştirilen devletleştirme yasasının öncesinde ve sonrasında yaşanan özel sektör-kamu sektörü çekişmesi yerine, Eti Maden A.Ş. ve özel sektörün bor minerallerinden sanayiye yönelik uç ürünler üretmek için işbirliği yapmaları ve böylece, ortak ulusal üretim, pazarlama ve sanayiye yönelik araştırma politikaları izlemeleri uygun olacaktır. Ülke kaynakları, gelecek nesiller düşünülerek hoyratça harcanmamalıdır.

Ulusal çıkarlar doğrultusunda politikalar izlenebilmesi açısından, bor tuzlarının ilk üretimlerinin devlet eliyle işletilmesi gerekir. Öte yandan dışa bağımlı cılız özel kuruluşların bu işi başarabilmeleri hem yasal açıdan, hem de bilimsel ve teknolojik veriler ışığında mümkün değildir. Pek çok liberal ülkede bile stratejik önemi olan madenler devlet eliyle işletilmektedir. Güçlü dünya tekeli karşısında tutunabilmek ve

onun bölücü etkilerinden korunabilmek için bor minerallerinin üretiminin, devlet eliyle yönetilmesi zorunludur. Bor madenlerimizin işletilmesi (madencilik açısından), coğrafi, ulaşım, enerji vs. yönünden diğer ülkelere oranla (özellikle Latin Amerika ve ABD ile karşılaştırıldığında) son derece elverişli ve pazarlamaya uygundur. Buna göre, ülkemizin sahip olduğu bu denli önemli yeraltı kaynağını ülke ekonomisine en fazla getiri sağlayacak şekilde değerlendirebilmemiz için bor işletmeciliğinin yeniden yapılandırılması ve Türkiye'nin bir ulusal bor politikası oluşturmasının gerekliliği kaçınılmazdır. Burada esas olan, bor madenlerimizin tek bir kuruluş tarafından işletilmesi ve ülkemizin sahip olduğu avantajların sürdürülmesidir.

4 - Sonuçlar

Bor Tuzları Enstitüsünün (BOREN) kısa zamanda gelişmesi için gerekli yatırımlar yapılmalıdır ve bu enstitüde bor konusunda yetkili ve söz sahibi araştırmacılara görev verilmelidir. Borlardan sanayiye yönelik her türlü uç ürünleri geliştirmek, üretmek, disiplinlerarası kısa ve uzun vadeli çalışmalar yapmak ve projeler oluşturmak üzere malzeme, makina, kimya ve elektrik-elektronik mühendislik alanlarında uzman kişilerin görevlendirilmesi mutlaka gerçekleştirilmelidir. Böylece, kısa ve uzun vadeli planlamalar çerçevesinde araştırma ile uygulama arasındaki boşluklar da kapatılarak, gereksinimleri karşılayan, planlı ve ileriye yönelik araştırmalar hızlandırılmalıdır.

Türkiye bor yataklarını ve üretimini elinde bulunduran Eti Maden A.Ş., ekonomik ve siyasal baskılardan korumak için bağımsız ve özerk bir yapıya acilen kavuşturulmalıdır. Böylece üniversite, Tübitak ve özel sektör ile bağlantı kurarak daha etkin üretim ve yapılanma içine girebilecek, ekonomik değeri yüksek ürünler üretebilecek ve rekabet gücünü artıracaktır.

Keskin bir ekonomik savaşın yoğunlaştığı ve tüm araştırmaların doğal kaynaklar üzerinde yoğunlaştığı günümüzde, büyük bir bor rezervi potansiyelinin varlığı, Türkiye için kazanılması son derece güç bir fırsattır.

Ülkemizin sahip olduğu bu kadar önemli yeraltı kaynağını, ülke ekonomisine en fazla getiri sağlayacak şekilde değerlendirebilmemiz için, bor işletmeciliğinin yeniden yapılandırılması zorunludur. Yeniden yapılandırmanın temelinde ise, yine Eti Maden A.Ş. olmalı ve bu kuruluş ise:

- pazar payını, ürün kalite ve çeşidini arttıracak,
- kendi özkaynakları ile, uç ürünlere yönelik araştırma ve yatırımları finanse edebilecek,
- pazar şartlarına göre hızlı ve sağlıklı kararlar alabilecek,
- siyasi otoritenin etkilerinden korunabilecek
- uluslararası şirketlerle rekabet edebilecek,
- gerektiğinde uç ürünler konusunda, şirketlerle ortaklıklar kurabilecek şekilde özerk bir yapıya kavuşturulmalıdır.

Sonuçta başta bor olmak üzere tüm önemli ve stratejik madenlerimize ilişkin politikaların ister istemez ulusal ve bilimsel alanda odaklaşması gibi bir sorumluluk ve zorunlulukla karşı karşıya olduğumuz gerçeği açıktır. Aksi taktirde tüm ülke ve ulus olarak önce kaybetmek, ardından da silinmek gibi iki olumsuz seçenekle karşı karşıya kalma olasılığı vardır.

Yoğunluk (Kadirli-Osmaniye) Boksit Yataklarının Jeokimyasal İncelenmesi

Geochemical Investigation of the Yogunluk (Kadirli-Osmaniye) Bauxite Deposits

Mustafa AKYILDIZ¹, Semiha İLHAN¹ ve Yusuf URAS²

¹Çukurova Üniversitesi Müh.Mim.Fak. Jeoloji Müh. Bölümü 01330 Adana

²Bayındırlık Müdürlüğü Osmaniye

ÖZ

Gibbsit, diyaspor ve böhmit minerallerinin karışımlarından oluşan boksitler en önemli alüminyum hammaddesini oluşturmaktadırlar. Ülkemiz boksit yataklarının %95'inin Toros kuşağı içerisinde yer aldığı bilinmektedir. Bu çalışmada Doğu Toroslarda Kadirli (Osmaniye) ilçesinin 33 km kuzeyinde yer alan Yoğunluk boksit cevherleşmelerinin jeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Bölgede, içerisinde metamorfik kayalar, Üst Kretase flişi ve Andırın kireçtaşları karışımından oluşan Bulgurkaya Olistostromu yaygın olarak yüzeylenmektedir. Bölgedeki boksit yatakları Üst Kretase yaşlı Andırın Kireçtaşındaki boşluk ve süreksizlikler içerisinde düzensiz kütleler halinde yer almaktadır. Mikroskopik incelemelerde cevherleşmenin parajenezi diyaspor, hematit, manyetit, illit, ve kuvars olarak saptanmıştır.

Çalışma alanından yan kayaç, terrarossa ve boksit cevherleşmesinden ana ve iz element analizleri yaptırılmıştır. Boksit örnekleri üzerinde yapılan ana element analizleri sonucunda ortalama Al_2O_3 %47,78, SiO_2 %9,17, Fe_2O_3 %25,47, TiO_2 %2,81 bulunmuştur. Buradan boksitlerin silis ve demir açısından zengin olduğu saptanmıştır. Al_2O_3 , Fe_2O_3 ve TiO_2 ile kuvvetli pozitif korelasyon gösterirken, CaO , SiO_2 , Na_2O , K_2O ve MnO ile negatif korelasyon göstermektedir. Ni, Pb, Zn, Cd, Co, Cr ile corelasyon göstermektedir. Ni ve Cr konsantrasyonları ile yapılan diyagramda boksit yataklarının yüksek demir içerikli lateritik boksit olduğu belirlenmiştir.

Boksitin kalitesi ise içerisinde bulunan Al_2O_3 , Fe_2O_3 ve SiO_2 değerleriyle belirlenebilmektedir. Al_2O_3/SiO_2 oranlarına göre hesaplanan modül değerlerinin ortalaması da 5,20 olarak bulunmuştur ve Varös (1979)'e göre 3. sınıf boksit sınıfına girmektedir.

Anahtar kelimeler: boksit, jeokimya, diyaspor, Kadirli, Doğu Toroslar,

ABSTRACT

Bauxites, forming ensemble of the gibbsit, diaspore ve bohmit mineral compositions are the most important aluminum raw material. The 95 % of the bauxites deposits of Turkey are located in Taurus belt. In this study, the mineralisation of the Yogunluk bauxite deposits, situated 33 km north of Kadirli (Osmaniye) in eastren Taurus Belt is evaluated by geochemical perspective. Bulgurkaya Olistostrome are widespread in the region that are made up of metamorphic rocks, upper Cretaceous flysch unit, and Andırın limestones. The bauxite deposits in the region are found irregular form in the karstic structures and along the discontinuities. Microscopic investigations revealed that the mineral paragenesis is formed by diaspore, hematite, magnetite, illite, and quartz minerals.

The major and trace analyses were made on host rocks, terra- rosa and bauxite mineralisations. According to the major element analysis in bauxite samples results the mean values of Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 , and TiO_2 are found 47,78%; 9,17%; 25,47%; 2,81%, respectively. High silica and iron ratios were determined in the bauxites. Al_2O_3 present highly positive correlation with Fe_2O_3 and TiO_2 , and negative correlation with CaO , SiO_2 , Na_2O , K_2O and MnO .

Ni; present highly positive correlation with Pb, Zn, Cd, Co, and Cr Ni; present highly positive correlation with Pb, Zn, Cd, Co, and Cr. Classification made after Ni-Cr concentrations, the yogunluk deposits are classified as high iron content lateritic bauxite deposits. The quality of the bauxite is found as this quality according to the classification proposed by Varös (1979) regarding $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ ratios.

Keywords: bauxite, geochemistry, diaspor, Kadirli, East Taurus

Biga Yarımadası'nda Sülfürlü Mineralizasyonlara Bağlı Değerli İz Elementlerin Önemi

The Importance Of Significant Trace Elements That Related To Sulfur Mineralization Of The Biga Peninsula.

A.GEDİKOĞLU ve D. MARAL,
İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Müh. Bl.

ÖZ

Biga Yarımadası'nda plütojenik ve volkanojenik hidrotermal cevherleşmeler ile skarn cevherleşmelerinde sülfürlü minerallere bağlı galliyum, germanyum, seleniyum, gümüş, kadmiyum, indiyum, tellüriyum, reniyum ve altın elementlerinin dağılımı, var oluş nedenleri ve ekonomik önemleri irdelenmiştir.

ABSTRACT

In this study, elemental distribution, evolution and economic importance of gallium, germanium, selenium, silver, cadmium, indium, tellurium,renium and gold, which are related to sulfur minaralization, has been investigated in the plutogenic, volcanogenetic hydrothemaal and scarn ore deposits of the Biga Peninsula.

Dereyalak Köyü (Eskişehir) Çevresindeki Agat ve Opal Oluşumlarının Jeolojisi ve Ekonomik Önemi

Geology Of The Agate and Opal Formations Around The Dereyalak Village (Eskisehir) and Their Economic Importance

Uğur ARZOĞULLARI¹ ve Ayten ÇALIK²

¹Goldaş Kuyumculuk A.Ş., Vezirhan Cad. No:86/1 34120 Nuruosmaniye İstanbul

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 17020, Çanakkale
ugurarzogullari@yahoo.com, aytencalik@comu.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı, Eskişehir İli, İnönü İlçesinin güneyinde yer alan Dereyalak Köyü'nün KB'sında yer alır. Bu çalışmada, bölgede yaklaşık KB-GD doğrultusunda uzanım gösteren volkanojenik çakıldaşları içinde, dağınık ve düzensiz nodüller halinde yer alan dendritli agat ve opal oluşumlarının jeolojisi, mineraloji ve oluşum şekli incelenerek alanın ekonomik olma özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Dereyalak Köyü KB'sında yaklaşık 1,5 km devam eden volkanojenik çakıldaşı biriminin kalınlığı yaklaşık 5 – 25 m'dir. Bu çakıldaşları içinde birbirinden bağımsız nodüller halinde yataklanmış dendritli agatların büyüklükleri ise 5 cm–30 cm arasında değişmektedir.

Yapılan mineralojik analiz sonuçlarından, ana mineraller; tridimit, kristobalit, kuvars olarak, genel kompozisyonun da Opal-CT fazına yakın olduğu tespit edilmiştir.

Arazi çalışmaları ve elektron mikroskop analiz sonuçları, bölgede yaygın olarak gözlenen yumrulu sepiolitlerin silisli çözeltilerle ornatılarak, dendritli agatlara dönüştürüldüğünü göstermektedir. Çalışma bölgesinde bu güne kadar ekonomik olarak düzenli bir agat üretimi yapılmamıştır. Birimin yayılımı ve agatların piyasa değeri göz önüne alındığında, önümüzdeki yıllarda sahada ciddi yatırımların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Dendritli agat, opal, ornatma, manyezit, sepiyolit.

ABSTRACT

The study area is located at northwest of Dereyalak Village, Eskisehir – İnönü. This study essentially deals with geology and mineralogy of the dendritic agate and opal formations that exists as disorderly-random noduls in the volcanogenic conglomerates which are lying through approximately NW-SE trending in the investigated area. This study also attempts to betray the economical properties of the field by researching the mineralogy and formation shapes.

The volcanogenic conglomerates crop out at NW of Dereyalak village extend over 1.5 km. These units contain dendritic agates and shows an irregular distribution pattern. The thickness of volcanogenic conglomerates is approximately 5 - 25m. The size of dendritic agate nodules located in conglomerate units is about 5 cm to 30 cm. Based on

the minealogical analyses, main mineral paragenesis can be formulated as tridymite - cristobalite - quartz and general composition found to be close to Opal-CT phase.

All the data from the field observations and the results of electron microprobe analys indicate that the dendritic agate nodules resulted from the replacement of the sepiolite nodules widely exist in the region by highly active silica solutions. Recently there is no economic agate production in this region. Concerning the size of reserves and the market value of agates, it is highly suggested to have serious investment interests for near future.

Keywords: Dendritic agate, opal, replacement, magnesite, sepiolite.

Hatıldağ Formasyonunun (Ağsaklar/Bolu) Organik Karbon ve İz Metal Zenginleşmeleri

Organic Carbon And Trace Metal Enrichments Of The Hatildag Formation (Agsaklar/Bolu)

D. Banu KORALAY ve Ali SARI

Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
06100, Beşevler-Ankara/Türkiye

ÖZ

Paleosen-Eosen zaman aralığında çökelmiş tortul birimlerden oluşan Hatıldağ Formasyonu Kızılçay Grubunun alt kesimlerini oluşturur. Kızılçay grubu Hatıldağ, Kabalar ve Dağhacılar formasyonlarından oluşmaktadır. Hatıldağ formasyonu bitümlü şeyllerinin Fe grubu elementleri olan Ni, Co, Cr, Mn, Sc, Fe, Ti ve V gibi iz element içerikleri saptanmış olup, bu değerlerin geniş bir aralıkta değiştiği görülmektedir. Hatıldağ formasyonu bitümlü şeyllerinin Corg değerleri % 0.05 ve 11.18 arasında olup, ortalama % 6.73' tür. Bu çalışmada Corg değerleri ile demir grubu elementleri arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bazı seviyelerdeki düzensizliklere rağmen, genel trende göre Corg ile demir grubu elementleri arasında paralellik olduğu görülmektedir. Hatıldağ formasyonu bitümlü şeylleri iz elementlerinden Ni (ortalama 94.82 ppm) ortalama şeyl (68 ppm) bileşimine göre zenginleşme göstermektedir. Element içerikleri ve organik madde ilişkilerine göre bitümlü şeyl örneklerinin çoğunlukla öksijenik zon ile normal denizel çökeltme ortamı sınırında ve pirit oluşum ortamında depolandıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik karbon, bitümlü şeyl, iz metal, kerojen, organik madde.

ABSTRACT

Hatildag formation which contains sedimentary units of the Paleocene-Eocene age represents the lower part of Kızılçay Group. Kızılçay Group consists of Kabalar and Dagahacılar formations. Hatildag formation which is composed of bituminous shales and the bituminous shales contains Fe-group elements such that Ni, Co, Cr, Mn, Sc, Fe, Ti, and V, which show wide range of variations. The Corg values of the Hatildag formation bituminous shales are between 0.05 % and 11.18 % and the average value is 6.73 %. In this study, relationship between the Corg values and Fe-group elements has been established. Although these are some irregularities in general, there are some parallelism between the Corg and Fe-group elements, have been obtained. Ni (average 94.82 ppm) which is the trace element of Hatildag formation bituminous shales shows enrichment compare to the average shale (68 ppm) content. It is clear that according to element contents and organic matter relations bituminous shales are deposited at the euxinic zone and marine environment where pyrite occurrences observed.

Keywords: Organic carbon, bituminous shales, trace metal, kerogene, organic matter.

Nadara (Uşak) Çevresindeki Volkanik Kayaçların Hidrotermal Alterasyonu ile İlişkili Kil Zonu

Clay Zone Related With Hydrothermal Alteration Of Volcanic Rocks Around Nadara (Uşak)

Canan ÖNER

Jeoloji Yüksek Mühendisi

canan_oner@yahoo.com

ÖZ

Çalışma alanı Uşak ili Merkeze bağlı Nadara Köyü ve civarındır. Çalışma sahasının temelinde Palezoyik yaşlı Menderes masifi şistleri bulunur. Şistlerin üzerine Triyas yaşlı mermerlerle Miyosen yaşlı volkanik kayaçlar gelmektedir. Pliyosen yaşlı çakıltası, kumtaşı, kıltaşı ve marn tabakalarından oluşan birim sahanın en genç kayaçtır.

Çalışma alanının Kuzeyinde halen işletilen bir demir ocağı yer almaktadır. İşletmenin açık kısımlarda ve sahanın Kuzeydoğu'sunda Miyosen yaşlı Karaboldere Volkanizmasına ait ortaç –asidik volkanizma ve bunların ürünleri (proklastik kayaçlar andezit, riyolit) yer almaktadır. Sahada bu volkanik kayaçları kesen faylar mevcuttur. Özellikle açık işletmenin olduğu kısımlarda volkanik kayaçlar ile demir cevheri arasında kalınlığı 2–3 metreyi bulan bantlı bir kil zonu mevcuttur.

Bu çalışmada volkanik kayaçlara ve kil zonuna ait örnekler petrografik, XRD ve kimyasal yöntemiyle analiz edilmişlerdir. Elde edilen XRD sonuçlarına göre killeşmenin olduğu zon ağırlıklı olarak kaolinitten oluştuğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Uşak, kil, kaolinit

ABSTRACT

Study area is located near village Nadara in Uşak. The basement rock in the region consists of schist from Menderes massif, which has Paleozoic age. This unit is covered by Trias aged Marbles and by the volcanic rocks on Miocene age. Pliocene aged unit builds the youngest layer in the area and consist of pebbles, marble, sandstone and clays.

There is a company, which mined still iron ore at North side of the study area. On the North part of the mine area occurs Miocene older Karaboldere volcanic rocks (pyroclastic rocks, andesite, rhyolite), which have acidic to intermediate composition. These volcanic rocks were cut by some faults. Between volcanic rocks and open mined ore is a 2-3 m wide argillic alteration zone (clay zone) developed.

In these study some samples of volcanic rocks and of clay were investigated by petrographical-, XRD- and chemical methods. The obtained results of XRD show that argillic alteration zone predominantly of kaolinite composed.

Keywords: Uşak, clay, kaolinite

Güzelyurt (Aksaray) Bölgesi Alunit Yatağının Mineralojisi ve Jeokimyası*Mineralogy and Geochemistry Of Alunite Deposit Of The Güzelyurt (Aksaray) Area***Fevzi ÖNER ve Nesrin ERTEK**

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, MERSİN

foner@mersin.edu.tr**ÖZ**

Güzelyurt alunite yatağı Neojen yaşlı ignimbritlerle Permiyen yaşlı mermerler arasında KD-GB doğrultulu bir fay zonu boyunca gelişmiştir. Yatağın derinliği 70–80 m, genişliği 30–40 m uzanımı ise bir kilometreden daha fazladır. FTIR ve XRD analizlerine göre yatağın ana mineralleri alunite, kaolinit ve opaldir. Bunlarla beraber bazı örneklerin bileşiminde önemli miktarlarda jips, smektit ve nabit kükürt tespit edilmiştir. Jeokimyasal veriler alunitin K-Na türü olduğunu göstermektedir. Ayrıca bazı örneklerde 100 ppm üzerinde civa'ya rastlanmıştır.

Yatağın jeolojik-tektonik yapısı, mineral parajenezi ve mevcut jeokimyasal verileri beraber değerlendirildiğinde, cevherleşmenin Tersiyer volkanizmasına bağlı gelişen hidrotermal sıvıların bir ürünü olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alunit, kaolinit, parajenez, volkanizma**ABSTRACT**

Güzelyurt alunite deposit was developed along NE-SW trending fault zone between ignimbrites of the Neogene age and marbles of the Permian age. The thickness of the deposit is 70-80 meters, its width is 30-40 meters and the length is more than one kilometer. Based on the FTIR and XRD analysis, the main minerals of the deposit are alunite, kaolinite and opal-CT. In addition to these, some samples contain gibbsite, smectite, and pure sulfur. Geochemical data indicate that alunite is K-Na type. More than 100 ppm of Hg is also observed in some samples.

Interpretation of geological, structural features, mineral paragenesis as well as geochemical data suggests that mineralization is thought to be a product of hydrothermal solutions related to the Tertiary volcanism.

Keywords: Alunite, kaolinite, paragenesis, volcanism.

Kapadokya Bölgesi Kaolinitik Tüflerinin Hammadde Olarak Beyaz Çimento Üretiminde Kullanılması

The Uses Of Kaolinitic Tuffs From Cappadocia (Nevşehir) Area As Raw Material For White Cement Manufacturing

Nesrin ERTEK ve Fevzi ÖNER

Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Çiftlikköy Kampüsü Mersin
nesrin-ertek@hotmail.com

ÖZ

Çimento ince, yumuşak, toz şekline getirilmiş bir madde olup kireçtaşı, kil, kum ve/veya şeyl gibi doğal maddelerden ve bunları oluşturan elementlerin karışımından meydana gelir. Çimentonun çeşitli türleri vardır ve bunlardan en önemli ve sık tüketilenleri sırasıyla Gri Portland Çimentosu, Hızlı Katılaştıran Portland Çimentosu, Sülfata Dayanıklı Portland Çimentosu, Yüksek Alüminyumlu Çimento ve Beyaz Portland Çimentosudur. Bu çimento türlerinden beyaz çimento büyük ölçüde düşük C_4AF ($4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ %1,5 dan daha az içerikli) ve yüksek C_3S ($3CaO \cdot SiO_2$) ile C_2S ($2CaO \cdot SiO_2$) karakterize edilir. Ayrıca bu tür çimentonun en önemli özelliği'de beyazlığıdır (beyazlık dereceleri; 1.derece: %80 den fazla beyaz, 2.derece: %75–80 beyaz, 3.derece: %68–75 beyaz).

Beyaz çimentonun üretim süreci normal gri çimentonun üretim sürecine benzer ve bu süreç doğal hammaddelerin seçimi, karışımın hazırlanışı, klinkerin yakılması/kalıplanması, beyazlama/soğutma ve son olarak öğütülmesi safhalarını içerir.

Beyaz çimentonun kimyasal bileşiminde C_4AF olmaması istendiğinden, Si-Ca-Al kaynaklarının saflığı yüksek kalitede beyaz çimento üretiminin esasını oluşturur. Yüksek derecede beyaz çimento için kullanılan kireçtaşının %0.15'ten az Fe_2O_3 , %0.015'ten az MnO içermelidir. Alüminyum kaynağı olarak kullanılan killerin (genellikle profilit ve kaolinit) ise Fe_2O_3 içeriği %0,5 den az olmalı ve ayrıca renk verici elementleri de içermemeleri gerekmektedir.

Kapadokya (Nevşehir) bölgesi kaolinitik tüflerinin belirli kısımları, mineralojik olarak kaolinit, kuvars içerirler ve kimyasal bileşimlerinde Fe_2O_3 miktarı %0,5'ten daha az olup diğer renk verici Cr, Co vs. türü elementleri içermemektedirler. Yapılan beyazlık ölçüm testlerinde bu malzemenin %80 den daha fazla bir beyazlığa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bütün veriler, bu hammaddenin beyaz çimento üretiminde problemsiz bir şekilde kullanılabilirliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Beyaz Çimento, Kaolinit, Kuvars, Tüf, Kapadokya

ABSTRACT

Cement is a fine, soft, powdery-type substance and is made from a mixture of elements that are found in natural materials such as limestone, clay, sand and/or shale.

There are several types of cement; Ordinary Portland Cement(OPC), Rapid Hardening Portland Cement, Sulphate Resisting Portland Cement (SRPC), High Alumina Cement (HAC) and White Portland Cement

White cement is characterized by an extremely low content of C_4AF ($4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ content less than 1.5%) and a high content of C_3S ($3CaO \cdot SiO_2$) and C_2S

($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$). The whiteness of white cements is of its most important characteristics (1st grade: with whiteness not less than % 80, 2st grade: with whiteness of %75-80 and with whiteness of %68-75)

The manufacturing process of white cement is quite similar to normal (ASTM Type I or III) gray cement. The process includes the selection of raw materials, the preparation of the raw mix, firing/sintering of clinker, whitening/cooling, and final grinding.

When in the chemical composition of white cement requires no C_4AF , the purity of Si-Ca-, Al-, sources is an essential key for manufacturing high quality white cement. For high-grade white cement, the limestone must contain less than 0.15% of Fe_2O_3 and clay, which serve as Al source (usually, phyrophyllite and kaolinite) must contain not more than 0,5 % Fe_2O_3 .

The tuffs of Cappadocia (Nevşehir) area are mineralogically composed of quartz and kaolinite, and contain chemically less than 0.5 % Fe_2O_3 and the coloring such as Cr, Co etc. elements are not present. Accomplished white-tests have shown that the material has more than 80% whiteness.

Summarized the obtained data indicate that these raw material can be used for the manufacturing of White Cement without any problem.

Keywords: White Cement, kaolinite, quartz, tuff, Cappadocia

Hidrotermal Yataklarda Eu ve Ce Karakteristiklerinin Değişimi ve Jenez Açısından Değerlendirilmesi

Eu and Ce Characteristics Of Hydrothermal Ore Deposits and Genetic Significance

Berna YAVUZ ve Şükrü KOÇ

Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan ANKARA

ÖZ

Geçmişten günümüze maden yatağı kökenine yönelik çalışmalarda cevher sistemlerinin oluşumu hakkında çok sayıda teknik ve yöntem geliştirilmiştir. Bunlar cevher akışkanları, deformasyon ve akışkan yolları, magmatik süreçler, duraylı izotop çalışmaları, radyojenik izotop sistemleri ve nadir toprak element karakteristikleri şeklinde sıralanabilir. Bu çalışmaların hepsinde cevherleşmenin esas kaynağının ne olduğu sorusuna cevap aranmaktadır. Bu yöntemler bazen tek başına bazense birbiriyle desteklenerek cevher kökeni hakkında çok önemli yaklaşımlar getirmektedir.

Bu yöntemlerden biri olan nadir toprak elementleri (NTE), jeolojik olarak üç önemli alanda karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan birincisi, NTE içerikleri ile bazı oksit ve iz elementler kullanılarak bazaltik kayalarındaki gibi ayırım diyagramları çizilmek suretiyle ortamsal yorumlamalarda kullanılmasıdır (Tb/Ca'e karşı Tb/La ayırım diyagramı gibi). İkinci ise, yeryuvarında ekonomik bir konsantrasyona ulaştığında bir NTE maden yatağı oluşturmasıdır (bastnasit, monazit ve kisenotime gibi). Üçüncüsü ve bizim bu çalışmamız için önemli olan alan ise; maden yataklarının oluşum ortamları hakkında bilgi veren ve cevher kökeni hakkında yorumlar yapılmasını sağlayan jeokimyasal incelemelere imkân vermesidir.

Bu çalışmada literatürde yer alan birçok hidrotermal cevherleşmelerdeki NTE karakteristikleri değerlendirilmiştir. Aynı kökenli bu akışkanlarda farklı Eu ve Ce anomalilerinin neden ileri geldiği yorumlanmıştır. Mesela Çin'de Batı Yunnan Provansinde bulunan hidrotermal kökenli Lincang germanyum yatağı içindeki linyitler, ANTE zenginleşmesi, (-) negatif Eu anomalisi ve zayıf (+) pozitif Ce anomalisi sergilemektedir. ANTE'ler linyitden dolayı zenginleşirken, Eu ve Ce anomalilerinin ise hidrotermal ortamda bulunan silisli kayalardan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Huawen et al., 2002). Bunun yanı sıra, Batı Avustralya, hidrotermal kökenli Kalgoorlie-Norseman altın yatağı, HNTE zenginleşmesi ve değişken Eu anomalisi sergilediği tespit edilmiştir. Bununda farklı karakterli 3 akışkanın karışması sonucu geliştiği ileri sürülmektedir (Ghaderi et al., 2006). Bundan farklı olarak Almanya Schwarzwald bölgesi, hidrotermal kökenli Variscan flofit yatağında yapılan araştırmada ONTE zenginleşmesi ve (+) pozitif Eu anomalisi sergilediği tespit edilmiştir. Buradaki ONTE'ler doğal karasal sular ve asit leaching için karakteristiktir (Schwinn and Markl, 2005). Sonuç olarak yapılan NTE ölçümlerinin değerlendirilmesiyle ortamın; pH, özel geçirgenlik ve iletkenlik, sıcaklık, oksijen çözünürlüğü, oksidasyon redüksiyon potansiyeli, (Eh) alkalinite, demir çökelişi ve H₂S konsantrasyonları hakkında yorumlar yapılabilmektedir. Bu parametreler NTE'lerdeki Eu'un pozitif (+) ve negatif (-) değişimi için hidrotermal akışkanların redoks şartlarındaki değişimlerini etkilediği bilinmektedir (Bau 1991, Wood 1990). Ayrıca, yan kayaç litolojisi, cevheri oluşturan akışkanın özelliği, ortamsal faktörler cevherleşmede NTE davranışlarını etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Nadir toprak elementler (NTE), jeokimya, hidrotermal, maden yatağı, fiziko kimyasal koşullar.

ABSTRACT

I

n studies concerning genesis of ore deposits, from past to today, have been developed in a large number technique and method. These can be arranged in formation ore fluids, deformation and fluid roads, magmatic process, stable isotope study, radiogenic isotope systems and rare earth element (REE) characteristics. In all of these studies, It is looked for answer to question what about is main source of mineralization. These methods sometimes are brought alone and also each other supporting very important approximation about origin of ore.

One of the these methods is REEs geologically, bring to light in three important fields. Firstly, it is used in environmental comments by drawing differentiation diagrams using trace elements and some oxide with contents REE such as basaltic rocks (Tb/Ca versus Tb/La differentiation diagram etc.) Secondly, when it reaches an economic concentration, it appears an REE ore deposit (bastnaesite, monazite and kisenotime, etc.). Thirdly and field that it is important our this study is given information about forming environments to ore deposits and given an opportunity to geochemical investigations provided make interpretations about origin of ore.

This study, REE characteristics of many hydrothermal mineralization in literature are evaluated. Difference Eu and Ce anomalies are interpreted what is it result from. For example, in the Lincang germanium deposit, Western Yunnan Province, China, REE's exhibited HREE enrichment, negative Eu anomaly and weak positive Ce anomaly. REE patterns are similar to siliceous rocks which formed under hydrothermal environment while HREE enrich from Ge-rich lignite (Huawen et al., 2002). Nonetheless, REE of hydrothermal fluids in gold deposits of the Kalgoorlie-Norseman region of Western Australia, is determined to show LREE enrichment and veritable Eu anomaly. This state suggested that mixed three different fluids (Ghaderi et al., 2006). This is a far cry from, in the Variscan fluorit deposit, Schwarzwald region, Germany, REE's displayed MREE enrichment, positive Eu anomaly. MREE enrichment is frequently observed in natural terrestrial waters and acidic leachates (Schwinn and Markl, 2005). As a result of, by estimating made of REE measurements, it can be interpreted about pH, special permeability and conductivity, temperature, oxygen solubility, oxidation-reduction potential, (Eh) alkalinity, iron precipitation and H₂S concentration. This parameter for REEs, variation of Eu's positive or negative value is related to variations of redox conditions of hydrothermal and/or metamorphic fluids. For these redox conditions, it is established that many factors such as T, P, pH, f_{O2} and chemical compounds are effective (Bau 1991, Wood 1990). In mineralization behaviors of REEs are affected by lateral rock lithology, prosperities of fluid forming ore and environmental factors.

Key words: Rare Earth Elements (REE), Geochemistry, Hydrothermal, Ore Deposit, Physicochemical Conditions

Çaldağ (Turgutlu-Manisa) Lateritik Ni-Co Yatağının Jeolojisi, Mineralojisi ve Jeokimyasal Özellikleri

*Geology, Mineralogy and Geochemical Properties Of The Çaldağ
Ni-Co Laterite Deposit*

**Cahit HELVACI¹, İbrahim GÜNDOĞAN¹, Tolga OYMAN¹, Hasan SÖZBİLİR¹ ve Osman
PARLAK²**

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca-İZMİR

² Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı-ADANA

cahit.helvaci@deu.edu.tr, ibrahim.gundogan@deu.edu.tr, tolga.oymen@deu.edu.tr,
hasan.sozbilir@deu.edu.tr, parlak@cukurova.edu.tr

ÖZ

Çaldağ Ni-Co yatağı Gediz grabeni içinde bir havzaiçi yükselti şeklinde yeralan Çaldağ'ın üst kesimlerinde yaklaşık 10 km²'lik bir alan kapsar. Halen pilot üretim aşamasında olan Çaldağ Ni-Co yatağı dünyanın önde gelen Ni-Co yatakları arasındadır. Yatak, % 1.14 Ni ve % 0.05 Co olmak üzere, 38 milyon ton cevher içermektedir. Yeni Kaledonya tipi lateritik Ni-Co yatakları olarak literatürde yeralan bu tür yataklar Ni-Co içerikli peridotitlerin lateritleşmesi sonucu karmaşık, zonlu bir yapı sunmaktadır.

Çaldağ Ni-Co yatağı Geç Kretase-Erken Paleosen yaşlı ofiyolitik karmaşık içinde yer almaktadır. Bu karmaşık türbiditik kumtaşı-çamurtaşı ardalanması, pelajik kireçtaşı ve çamurtaşı arakatlı spilitik volkanitlerden oluşan bir matriks ile içindeki değişik boyutlu kireçtaşı, radyolarit ve serpantinleşmiş ultramafik kütlelerinden oluşur. Farklı derecelerde serpantinleşmiş peridotitik kayalar başlıca dünit, harzburgit ve piroskenitlerden oluşmaktadır. Bu kaya topluluğu yapısal bir dokanak ile Menderes Masifi'ne ait metamorfik kayalar üzerinde oturur. Bu kayalar Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı gölsel tortullar tarafından aşıl uyumsuzlukla örtülür. Volkanik kayalar üzerinde yapılan ana, iz ve nadir toprak element analizleri bu kayaların toleyitik magmadan türediklerini ve okyanus içi-yay ortamında oluştuklarını işaret etmektedir.

Nikel içeren birincil minerallerin serpantinleşmiş ultramafik kütleler içinde yeralan pentlandit ve çeşitli nikel-sülfür alaşımları oldukları saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda nikel ve kobaltın yatak oluşturacak şekilde zenginleşmesini sağlayan iki farklı lateritleşme evresinin varlığı saptanmıştır: (1) Üst Paleosen-Orta Eosen dönemine karşılık gelen ilk lateritleşmede kolloform yapıli götit, hematit, limonit, Ni-Co asbolan, Mn oksitler oluşmuştur. Lateritik yatak Üst Eosen'de gelişen bindirme faylarıyla kuzeye doğru bugünkü Çaldağ bölgesine taşınmıştır. (2) Oligosen'de gelişen ikinci lateritleşmede kolloform yapı yanında breşik yapıli ve çatlak dolgusu Ni-Co asbolan, takovit, pekorait, Mn oksitler, jips, bravoit, götit, limonit, pirit, markasit ve nimit, haloysit, montmorillonit gibi kil minerallerinin oluşumu gelişmiştir. Çaldağ bölgesindeki lateritik nikel-kobalt zenginleşmesi başlıca serpantinleşmiş ultrabazikler (% 0,2-1,2 Ni; % 0,04-0,11 Co) demirce zengin (% 0,0005-0,38 Ni; % 0,0004-0,041 Co), kilce zengin (% 0,02-5,6 Ni; % 0,02-5,2 Co), karbonatlı-jipsli (% 0,2-1,2 Ni; % 0,04-0,11 Co) ve silisli laterit (% 0,2-1,2 Ni; % 0,04-0,11 Co) olmak üzere farklı zonlardan oluşmaktadır.

İkinci lateritleşme sonrası Çaldağ laterit yatağı Miyo-Pliyosen döneminin karasal-gölsel çökelleri ve gölün son evresinde oluşan alglı kireçtaşları ile örtülmüştür. Neotektonik dönemde bölge normal faylarla parçalanarak KB-GD uzanımlı horst ve graben yapılarının oluşumu sağlanmıştır. Çaldağ yükseliminin gerçekleştiği bu evrede, yükselen bloklar aşınmaya başlamış ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı genç çökeller oluşmuştur. Bu dönemde Çaldağ yükseltisinde örtülü bulunan lateritik düzeyler yüzeyleyerek aşınma etkisi altında kalmıştır.

Anahtar kelimeler: Çaldağ, lateritik Ni-Co yatağı, Ni-mineralleri, Batı Anadolu

Bu çalışma ÇAYDAG 104Y337 no'lu TÜBİTAK Projesi kapsamında yürütülmektedir.

ABSTRACT

Çaldağ Ni-Co deposit covers an area approximately 10 km² on the Çaldağ horst of Gediz Graben. This world class Ni-Co deposit has been recently started to be mined. Extensive drilling of mineralization proved a reserve of 33 million tonnes of ore with a grade of 1.14% nickel and 0.07% cobalt. Çaldağ mineralization is similar to those of New Caledonian type residual nickel deposits which show complex vertical zoning formed by the intense tropical weathering (lateritization) of rocks consisting of trace amounts of nickel such as peridotites.

Çaldağ Ni-Co mineralization are developed over ultramafic rocks of Late Cretaceous-Early Paleocene ophiolitic mélange. The ophiolitic mélange consisting of limestone blocks, radiolaria, and serpentinized ultramafic masses set in a matrix composed of interbedded sandstone-shale, splitic volcanic rocks with pelagic limestone and shale intercalations. Peridotitic rocks with different serpentinization degrees composed mainly of dunite, harzburgite and pyroxenite. The ophiolitic mélange was emplaced unconformably on the basement rocks of Menderes masif. The whole succession is unconformably overlain by Upper Miocene-Lower Pliocene lacustrine sedimentary rocks. Whole rock major, trace and REE analyses carried out on the volcanic rocks indicate that they were derived from a tholeiitic magma and formed in intraoceanic arc environment.

Serpentinized peridotitic rocks contain primary Ni-bearing ore minerals as pentlandite and associated nickel-sulfide alloys. In Çaldağ mineralization, lateritic profile consists of serpentinized peridotites (0,2-1,2% Ni; 0,004-0,11% Co), saprolite (0,02-10,4% Ni; 0,02-5,2% Co), ironoxide-hydroxide rich laterite (0,0005-0,38% Ni; 0,0004-0,041% Co), carbonaceous and gypsum-bearing laterite (0,02-2,3% Ni; 0,02-0,14% Co), silica rich laterite (0,002-0,11% Ni; 0,04-0,11% Co) with different Ni-Co contents. It has been determined two main lateritization stage in the enrichment of Ni-Co ore; (1) Colloform goethite, limonite and hematite, Ni-Co asbolane and manganese oxides are mainly formed during the first lateritization stage (Upper Paleocene-Middle Eocene). Laterite was carried tectonically toward north to its present place by thrust faults in Upper Eocene. (2) Second lateritization took place in Oligocene, beside colloform ore, takovite, pecoraite, manganese oxides, gypsum, bravoite, pyrite, marcasite and clay minerals such as nimite, halloysite, montmorillonite were deposited either as fracture filling or brecciated units.

Following the second lateritization event, the Çaldağ lateritic deposit was covered by Mio-Pliocene terrestrial-lacustrine sedimentary units. During the Neotectonic period, the region was dissected by high-angle normal faults resulted in NW-SE trending horst and graben structures. The Çaldağ horst was uplifted during this stage and the Plio-Quaternary alluvial fans were formed around the Çaldağ Horst due to erosion of the rising blocks. Finally, the latest event was resulted in erosion of the cover deposits and thus the Çaldağ lateritic deposit was cropped out on the Çaldağ Horst.

Key words: Çaldağ, Ni-Co laterite deposit, Ni-minerals, west Anatolia

This study has been supported by TÜBİTAK Project No: ÇAYDAG- 104Y337

Sıvı Kapanımlar ile Evaporit Havzalarının Jeokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Geochemical Properties Of Evaporite Basins Are Determined By Fluid Inclusions

Gülav SEZERER KURU

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Daire Bşk., 06658, Ankara

sezererkuru@yahoo.com

ÖZ

Evaporit havzalardaki halitler içinde kapanlanmış sıvı kapanımlarda yapılan kantitatif ve kalitatif analizler yardımıyla evaporitik suyun kökeni ve paleojeokimyasal özellikleri belirlenebilmektedir.

Jeokimyasal özelliklerin belirlenmesinde özellikle halit içinde bulunan birincil kökenli sıvı kapanımlar evaporitik ortamlardaki suları temsil etmektedirler. Bu nedenle evaporit oluşumu sırasında meydana gelen değişikliklerin belirlenebilmesinde birincil kökenli sıvı kapanımlar kullanılmaktadır. Tuzların fiziksel ve kimyasal olaylara karşı dayanıksız olmaları nedeniyle, tuzlar içindeki sıvı kapanımlar alterasyona uğramaktadırlar.

Bu nedenlerden dolayı sıvı kapanım analizleri sırasında bozunmamış halitlerdeki birincil kökenli sıvı kapanımlar kullanılmalıdır (Petrichenko, 1979, Roedder ve Beklin, 1980, Roeder 1984b). Evaporit havzalarının fiziko-kimyasal özelliklerinin belirlenmesinde sıvı kapanımlarda kalitatif ve kantitatif bazı analizlerin yapılması gerekmektedir. Sıvı kapanım çalışmalarının ilk ve en önemli aşaması sıvı kapanım petrografisi yöntemidir. Sıvı kapanım petrografisi ile sıvı kapanımları dolduran farklı sıvıların belirlenmesi amacıyla farklı dokuda gelişmiş olan tuz kristal düzlemlerindeki sıvı kapanımları kökenlerine göre sınıflandırılmaktadır. Böylece farklı oluşum evrelerinden ve farklı çözeltilerden itibaren oluşmuş birincil kökenli sıvı kapanımlar belirlenir. Daha sonra bu tür ortamların paleosıcaklıkları, paleotuzluluk değerleri (%NaCl eşdeğeri olarak) ve kimyasal bileşimlerinin belirlenmesi için düşük sıcaklık mikrotermometri uygulanır. Mikrotermometrik analizlerden elde edilen maksimum homojenleşme ve maksimum tuzluluk değerleri evaporit havzaların minimum homojenleşme ve tuzluluk değerleri olarak kabul edilir. Sıvı kapanımları dolduran tuzlu suların Eh ve pH değerleri sıvı kapanımların patlatılmasıyla elde edilen sıvıdan, çeşitli elektrodlar ve özel kağıtlar kullanılarak belirlenir. Tuzları oluşturan farklı kökenli sıvıların belirlenmesinde, sıvı kapanımların patlatılması ile elde edilen sıvıların oksijen ve hidrojen isotop analizleri yapılır. Sıvı kapanımların yapısı bozulmadan, sıvı kapanımı oluşturan sıvı, katı ve gaz fazlara ait iyon bileşimleri laser raman spektroskopisi yöntemi ile ortaya konulur. Buna ilaveten, sıvı kapanımların iyon bileşimlerinin belirlenmesi için sıvı kapanımlar dondurularak SEM-EDS analizi yapılır (Rosasco ve Roedder, 1979; Dubessy ve diğ.,1980). Elde edilen değerler Sanford ve Wood (1991) termodinamik modellemesine uygulanarak havza modellemesi yapılır. Böylece evaporit havzaya ait paleojeokimyasal özellikler ortaya konulur.

Evaporit ortamlara ait paleojeokimyasal özelliklerin belirlenmesinde, bilinen analiz yöntemlerinin yanı sıra son yıllarda dünyada sıvı kapanım analizleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde jeolojinin birkaç dalında ve oldukça sınırlı olarak kullanılan sıvı kapanım yöntemlerinin evaporitik havzalara uygulanması ile Türkiye'nin evaporit havzalarına ait yeni veriler elde edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Evaporitler, halit, sıvı kapanımların paleosıcaklıkları

ABSTRACT

The evaporitic water of sources and paleochemical properties can be determined with by quantitative and qualitative analyses that are maken at fluid inclusions that are trapped in halite of evaporitic basins .

With the aid of quantitative and qualitative analyses performed on the fluid inclusions trapped in halites in evaporite basins, the origin of evaporite and its paleogeochemical properties can be determined. In determining of geochemical properties, particularly, primary fluid inclusions in halite are represented in brine of evaporitic environments. In determination of geochemical properties, fluid inclusions, which are of especially primary origin and situated within halite, represent brine of evaporitic environments. For these reason, In determining of the changes, come out during the forming of evaporite, are used to primary fluid inclusions. For these reason, in determination of changes take place during evaporite formation, primary originated fluid inclusions are used. Because salts are unstable to physical and chemical events, fluid inclusions within halites are subjected to alter. For these reason, primary fluid inclusions within the unaltered halite have to be used during the analyses of fluid inclusions (Petrichenko, 1979, Roedder and Beklin, 1980, Roeder 1984b). In determinig of physicochemical properties of evaporitic basins, qualitative and quantitative analyses should be performed. Fluid inclusion petrography method is the first stage and the most important stage of fluid inclusions studies. With an aid of fluid inclusion petrography, fluid inclusions within the salt crystal planes, developed in various textures, are classified by their sources. In this way, primary fluid inclusions, formed from different solutions in different formation stages, are determined. Afterwards, low temperatures microtermometry are applied to determine paleotemperature, paleosalinity and the chemical compositions of these type environments. Maximum homogenisation temperatures and salinity values, received from microtermometric analyses, are accepted as a minumum homogenisation temperatures and salinity values of evaporitic basins. Eh and pH values of fluid inclusions filling brines, are obtained from the fluids taken with the decrepitation of them , by means of electrodes and special papers. In determining of the origin of different fluids, oxygen and hydrogen isotope analyses of the obtained fluids by decrepitation of the fluid inclusions are conducted. Without destruction of the fluid inclusions, ion compositions of solid, liquid and gas phases, are determined with method of laser Raman spectroscopy. In addition, in order to determine ion compositions of fluid inclusions, Fluid inclusions are frozen, then, SEM-EDS analyses are performed (Rosasco ve Roedder, 1979; Dubessy and etc.,1980). The received data are applied to the Sanford and Wood (1991) termodinamic modelling to evaluate the basins modelling. So, paleochemical properties of the evaporitic basin are discerned. In determination of paleochemical properties of evaporitic environments, besides known analyze methods, recently, fluid inclusion analyses are used frequently in the world.

With application of these fluid inclusion methods which conducted only in afew geology branches and in limited usages in our country, to evaporitic basins, new data will be obtained with the concerning of evaporite basins of Turkey.

Keywords: Evaporites, halite, fluid inclusions paleotemperatures

Küçükgoraş (Orta Toroslar) Terra Rossalarının Kimyasal İçeriklerinin Yorumlanmasına Çokdeğişkenli İstatistiksel Yaklaşım

Multivariate Statistics Approach For Evaluation Of Chemical Contents Of Küçükgoraş Terra Rossas (Middle Taurus Mountains)

Semiha İLHAN¹ ve M.Gürhan YALÇIN²

¹Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

²Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

silhan@cu.edu.tr; gurhan46@gmail.com

ÖZ

Akdeniz ikliminin etkili olduğu yerlerde yıllık toplam yağış ve sıcaklık toprağın oksitlenmesine yol açmaktadır. Onun için buralardaki topraklar kırmızı renklidir. Genel olarak kırmızı veya sarımsı-kırmızı renkli, killi veya siltli-killi, %2’ den az kum boyu tane bulunduran malzeme terra rossa olarak bilinmektedir. Kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı veya dolomitlerin üzerinde birkaç cm ile birkaç m arasında değişen kalınlıklarda örtüler şeklinde bulunurlar. Üzerinde bulundukları kireçtaşının tabaka arası boşluklarına, çözünme çukurluklarına, çatlak ve yarıklarına dolarak yerinde kalmakta veya süzülen sularla düşey yönde ilerlemektedirler.

Bu çalışmada, inceleme alanında bulunan Jura-Üst Kretase yaşlı Üçtepeler formasyonu üzerindeki terra rossaların jeokimyasal içeriklerinin çokdeğişkenli istatistik yöntemlerle yorumlanması amaçlanmıştır. Üçtepeler formasyonu kristalize kireçtaşı-çörtlü kireçtaşı-oolitik kireçtaşı ardalanmasından oluşur ve yer yer dolomit ve dolomitik kireçtaşı ara seviyeleri içerir. Terra rossalar bu formasyon üzerinde en fazla 1 metre kalınlığında, genellikle 15–20 cm’lik örtüler halinde bulunmaktadır. Bu amaca uygun olarak inceleme alanından toplam 10 örnek alınarak, ICP-MS yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu sonuçlara göre Al % 14.27, Ca % 0.73, Fe % 8.46, Ti %0.73, K % 1.4, Si % 17.9, Mg 7526.39 ppm, Cr 202.8 ppm, Mn 1386.27 ppm, Ni 194.8 ppm, Mo 11.5 ppm, Cu 50.89 ppm, Zn 137.6 ppm, As 42.01 ppm, Pb 43.78ppm, Cd 1.69 ppm, Sb 2.93 ppm, Rb 84.82 ppm, Sn 4.6 ppm, Nb 34.22 ppm, Zr 340.4 ppm dir. Terra rossaların kireçtaşından oluştuğu düşünüldüğünde Al 54, Ca 19, Fe 47, Mn 16, Ti 1.18, Cr 1.6, K 20, Si 2.7 kat zenginleşmiştir. Yapılan çokdeğişkenli istatistiksel analizlerde Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, Ni, Sc, CrO₃, MnO pozitif korelasyon gösterirken; SiO₂, Na₂O, K₂O, CaO, MgO, P₂O₅ negatif korelasyon göstermektedir. Kümeleme analizi sonuçlarında Al₂O₃-Fe₂O₃-TiO₂- MnO-Cr₂O₃-Sc-Ni bir grup oluştururken SiO₂- K₂O-Na₂O ve MgO-P₂O₅-CaO ve LOI ayrı gruplar oluştururlar. Faktör analizinde ise birinci grup Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, Cr₂O₃, MnO Sc, Ni, LOI oluştururken ikinci grubu K₂O, P₂O₅, SiO₂, MgO, Na₂O, CaO oluşturur.

Anahtar kelimeler: Terra rossa, Küçükgoraş, jeokimya, Orta Toroslar, Çokdeğişkenli istatistik

ABSTRACT

Rainfall and temperature cause oxidation of the soil in places where the Mediterranean climate is dominant. Therefore, the soil is red in color in such places. The material

which is generally red or yellowish red, clayish or silty-clayish and less than 2% of which contains sand-size granules is called terra rossa. It is a few cm in thickness on limestone, dolomitic limestone or dolomites. It fills spaces in limestone layers, dissolution voids, joints and cracks or moves in a vertical direction with the water running down.

The aim of this study was to evaluate geochemical contents of terra rossa on Jurassic-Upper Cretaceous age Üçtepeler formation with multivariate statistics. Üçtepeler formation is made up of alternates of crystallized limestone, cherted limestone and oolitic limestone and occasional dolomite and dolomitic limestone. Terra rossa is maximum 1m in thickness and usually 15-20 cm in thickness on the top of the formation. Ten specimens were obtained from the study area and analyzed with ICP-MS. Metal concentrations of terra rossa were as follows: Al was 14.27%, Ca 0.73%, Fe 8.46%, Ti 0.73%, K 1.4%, Si 17.9%, Mg 7526.39 ppm, Cr 202.8 ppm, Mn 1386.27 ppm, Ni 194.8 ppm, Mo 11.5 ppm, Cu 50.89 ppm, Zn 137.6 ppm, As 42.01 ppm, Pb 43.78 ppm, Cd 1.69 ppm, Sb 2.93 ppm, Rb 84.82 ppm, Sn 4.6 ppm, Nb 34.22 ppm and Zr 340.4 ppm. Considering that terra rossa is made up of limestone, Al was enriched by 54 times, Ca by 19 times, Fe by 47 times, Mn by 16 times, Ti by 1.18 times, Cr by 1.6 times, K by 20 times and Si by times 2.7. Multivariate statistics revealed a positive correlation between Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , Ni, Sc, CrO_3 and MnO and negative correlation between SiO_2 , Na_2O , K_2O , CaO, MgO and P_2O_5 . Cluster analyses showed that Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , MnO, Cr_2O_3 , Sc and Ni formed a group, SiO_2 , K_2O and Na_2O formed another group and MgO, P_2O_5 , CaO and LOI formed another group. Factor analyses revealed that Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , MnO, Sc, Ni and LOI formed one group and that K_2O , P_2O_5 , SiO_2 , MgO, Na_2O and CaO formed another group.

Keywords: Terra rossa, Küçükkoraş, geochemistry, Middle Taurus Mountains, multivariate statistics.

Hasbey (Van Gölü Güneyi) Yöresindeki Cevherli Dolomitlerin Jeolojik ve Jeokimyasal Özellikleri

Geological And Geochemical Characteristics Of Ore Bearing Dolomites In Hasbey (South Of Lake Van) Region

Ali Rıza ÇOLAKOĞLU ve Kurtuluş GÜNAY

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080-Van
arc.geologist@yyu.edu.tr

ÖZ

Dolomitlerin dokusal özelliklerinin ne şekilde oluştuğunun belirlenmesi ve genetik modellerini oluşturan jeolojik süreçlerin aydınlatılması önemli sorunlardandır ve tartışılmaktadır. Buharlaşma, gömülme, tektonik sıkışma ve termal konveksiyon dolomitlerin oluşumları için ileri sürülen modellerden bazılarıdır. Türkiye'nin en önemli masiflerinden biri olan Bitlis Masifi içerisinde dolomitik kireçtaşı ve dolomitler yer almaktadır. Bu çalışmada, Van Gölü güneyinde ve Gevaş ilçesinin 20 kilometre batısında yer alan Hasbey Köyü kuzeyinde gözlenen dolomitlerin yan kayaçlarla olan dokanak ilişkileri, sıvı kapanım, C, O izotopları, iz element ve major oksit içerikleri araştırılmıştır.

İnceleme alanındaki dolomitler Bitlis Masifine ait mermer, grafitik şist, siyah rekristalize kireçtaşı, kloritoyid-şist ve kalk-şist türü kayaç grupları ile birlikte bulunur. Dolomitler, makroskobik olarak pembemsi-sarı renkli oluşu ile birlikte bulundukları diğer kayaçlardan kolaylıkla ayırt edilir. Belirli alanlarda breşik doku gösteren dolomitler yer yer Pb-Zn cevherleşmesi içermektedir. Mercek şekilli geometri sunan dolomitlerin konumları, sahanın genel jeolojik yapısıyla uyumlu olup mermer ve grafitik şistlerin kırık ve bindirme düzlemleri boyunca gözlenmektedir. Dolomitlerin (n=12) Fe ve Mn içerikleri ilişkili bulundukları rekristalize kireçtaşlarına (n=5) göre zenginleşmişken, Sr içerikleri belirgin olarak tüketilmiştir. Buna karşın Na içeriği, herhangi bir değişkenlik göstermemektedir. Major oksit analiz sonuçlarına göre CaO içerikleri %27-37.9, MgO içerikleri ise %14.8-21.53 arasında değişmektedir. Dolomit tüm kayacından (n=3) yapılan O ve C izotop çalışmaları, $\delta^{18}\text{O}$ değerlerinin ‰ -9.42 ile -11.2, arasında $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin ise ‰ 2.86 ile 4.5 arasında değiştiğini göstermiştir. Birincil kapanımlardan ölçümlenmiş dolomitlerin homojenleşme sıcaklıkları 138-240 C° arasında gerçekleşmiştir.

Dolomitlerden elde edilen ‰ 2.86 ile 4.5 $\delta^{13}\text{C}$ izotop değerleri denizel karbonatlara benzerlik göstermektedir. Buna karşılık, ‰ -9.42 ile -11.2 arasında elde edilen $\delta^{18}\text{O}$ değerleri dolomitlerin hidrotermal olarak ve kısmen yüksek sıcaklıklarda (90-215°C) oluştuğuna işaret etmektedir. Bölgedeki yapısal konumu, yan kayaçlarla olan ilişkisi ve göstermiş olduğu dokusal özellikler dikkate alındığında inceleme alanındaki dolomitler ikincildir. Jeolojik oluşumlarında muhtemelen hem tektonik sıkışma, hemde termal konveksiyon süreçlerinden etkilenmiş olmalıdırlar.

Anahtar Kelimeler: Bitlis Masifi, Dolomit, Jeokimya, Duraylı izotoplar

ABSTRACT

Textural features of dolomites and their geological processes that clarifying to their genetic model, are still main questions and are being debated. Evaporation, burial, tectonic squeeze and thermal convection are only some of the proposed models for dolomite formation. Bitlis Massive is one of the most important massive of Turkey; consists of dolomitic limestone and dolomites. Study area is located at north of Hasbey Village, 20 km west of Gevaş county and south of the Lake Van. In this study, fluid inclusion, C and O isotopes, trace element and major oxide contents of dolomites and their contact relations with wall rocks are studied.

In the study area, dolomites are the rock series, grouped with marble, graphitic schist, recrystallized black limestone, chloritoid schist and calc-schist within the Bitlis Massive. Dolomites are easily distinguished as macroscopically with their distinct colors from the other rock types and hosts Pb-Zn mineralization with partly brecciated textures. The position of lensoid shaped dolomites is coherent with the general geological units of the region and placed along the cracks and thrust plane of graphitic schist and marble. Dolostones (n=12) display depletion in Sr, and enrichment in Fe and Mn relative to the precursor carbonates. On the other hand, Na contents of the dolomites do not show any consistent trend corresponding to host recrystallized limestone (n=5). According to the major oxide results of dolomites, CaO and MgO contents are changing between 27-37.9 %, 14.8-21.53 % respectively. O and C isotope analysis were done with the bulk of the dolomites (n=3), show $\delta^{18}\text{O}$ values in the range -9.42 to -11.2 ‰. $\delta^{13}\text{C}$ values are range from 2.86 to 4.5 ‰. In the fluid inclusion studies, homogenization temperatures are measured as 138-240 C° at primary inclusions of the dolomite mineral.

$\delta^{13}\text{C}$ isotope ranges from 2.86 and 4.5 ‰, shows similarities with marine carbonate. On the other hand, the $\delta^{18}\text{O}$ values of dolomites ranges from -9.42 and -11.2 ‰ indicate that dolomite precipitated at higher temperature such as 90-215°C called as hydrothermal dolomite. Its position in the region, contact relations with wall rocks and textural features indicate that dolomites in the study area are secondary (replacement) origin. Both, tectonic squeeze and thermal convection model must be probably effective during the dolomitisation in the geological processes.

Keywords: Bitlis Massive, Dolomite, Geochemistry, Stable isotopes

Keban (Elazığ) Pb-Zn Cevherleşmelerindeki Piritlerde Kükürt İzotopları İncelemeleri

Sulfur Isotopes Studies In The Pyrites In The Keban (Elazığ) Pb-Zn Mineralizations

Leyla KALENDER, Cemal BÖLÜCEK ve Güllü KIRAT
Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ÖZ

Keban Pb-Zn yatağı, Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfikleri ile Üst Kratase yaşlı Elazığ Magmatitleri'ne ait siyenit porfirlerin intrüzif dokanağında yer almaktadır. Bu yatakta fluorit, kalsit ve kuvarslarda yapılan sıvı kapanım incelemeleri; iki farklı hidrotermal evrenin varlığına işaret etmektedir. Birinci evre; yüksek sıcaklık orta tuzluluk (463-510 °C ve %20 NaCl eşdeğeri) değerlerine sahip pirometasomatik kökenli Pb-Zn cevherleşmeleri, ikinci evre ise; düşük sıcaklık ve tuzluluk (105-114 °C ve %12,5-15,6 NaCl eşdeğeri) değerlerine göre meteorik suların etken olduğu hidrotermal çözeltilerin oluşturduğu pirit ve fluorit" cevherleşmelerdir.

Bu çalışma sıvı kapanım çalışmalarından elde edilen verilerin yardımı ile sülfür izotop değerlerinin yorumlanması üzerine odaklanmıştır. İnceleme alanındaki pirit örneklerinin kükürt izotop değerleri ($\delta^{34}\text{S}$) -0,59 - +0,17 ‰ V-CDT arasında değişmektedir (ortalama; -0,17 ‰). $\delta^{34}\text{S}$ değerlerinin 0'a yakın olması ve cevherleşmenin magmatik kayalarla ilişkili olması nedeniyle kükürtün kaynağının, magmatik kökenli olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: kükürt izotopları, pirometasomatik, pirit, Türkiye

ABSTRACT

Keban Pb-Zn deposit is located at intrusive contact between Keban Metamorphic Rocks (Permian and Triassic) and siyenite porphyries of the Elazığ Magmatic Rocks (Upper Cretaceous). Different hidrothermal studies have already been pointed out by fluid inclusions studies in the fluorites, calcides and quartzs in the Pb-Zn mineralizations. Early stage fluid it quartz (homogenization temperature interval avarage 463-510 °C and salinity values avarage 20 percent NaCl equval) is to indicated to pirometasomatic to origine of the Pb-Zn mineralizations. Late stage fluid in flourite relation to pyrite (homogenization temperature interval avarage 105-114 °C and salinity values avarage 12 percent NaCl equval) have low salinity because hidrothermal fluids have been effected by meteoric fluids.

This study focuses on interpreting of the sulfur isotope values by helping of the fluid inclusion data. The sulfur isotope values ($\delta^{34}\text{S}$) in the pyrite samples change between -0,59 and +0,17 ‰ V-CDT (average -0,17 ‰ V-CDT). As a result, source of sulfur may be considered as magmatic origin due to associated with magmatic rocks of the mineralization and closing to zero "0" of the $\delta^{34}\text{S}$ values .

Keywords: Sulfur isotope, pirometasomatic, pyrite, Turkey

Jeostatistiksel Kestirimde Lokal Belirsizliğin Değerlendirilmesinde Alternatif Yaklaşımlar

Alternative Approaches In Assessing Local Uncertainty In Geostatistical Estimation

Arzu Giray BALTACI¹ ve Cem SARAÇ²

¹MTA Genel Müdürlüğü, 06520 Ankara

²Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beytepe-Ankara

arzubaltaci@mta.gov.tr & csarac@hacettepe.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma kapsamında jeostatistiksel kestirimdeki lokal belirsizliklerin değerlendirilmesinde koşullu dağılım fonksiyonları kullanılarak alternatif bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bunun için ilk olarak farklı varyasyon katsayılarına sahip normal, lognormal ve gama dağılımı gösteren veri setleri elde edilmiştir. Bu veriler jeostatistiksel olarak modellenmiş ve ordinary kriging ile kestirim ve kestirim varyansları hesaplanmıştır.

Koşullu dağılım fonksiyonlarının kestiriminde indikatör kriging yöntemi kullanılmıştır. Indikatör kriging yöntemi ile kestirimde her veri seti için 9 sınır değer belirlenmiş ve indikatör variogram hesaplamaları yapılmıştır. Belirlenen model parametreleri ile koşullu dağılımlar 9 sınır değer için 225 lokasyonda indikatör kriging yöntemi ile kestirilmiş ve koşullu varyans değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamaların sonucunda ordinary kriging ile elde edilen kriging varyansı ve indikatör kriging ile kestirimde elde edilen koşullu varyans değerlerini de içine alan alternatif varyans hesaplamaları yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında geliştirilen alternatif varyans kestirim hatalarının istatistiksel sonuçları değerlendirilerek test edilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında alternatif varyans Çankırı İndağı Bölgesinden alınan çarpık bir dağılım gösteren hidrolik iletkenlik verilerine uygulanmış ve sonuçlar çeşitli grafikler ve kesitler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlara göre alternatif varyansın kestirim hatalarının varyansını uyumlu bir şekilde temsil ettiği ve kriging varyansına alternatif olarak farklı dağılımlar için de kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kriging, Koşullu Dağılım Fonksiyonu, Variogram Fonksiyonu, İndikatör Kriging

ABSTRACT

In this study, in assessing local uncertainty in geostatistical estimation an alternative approach was improved by using conditional distribution functions. First, data sets were obtained which show normal, lognormal and gamma distributions with different coefficient of variation. These data were modelled geostatistically and estimation values and estimation variance were calculated by ordinary kriging.

For estimating conditional distribution functions indicator kriging method was used. For estimating indicator kriging method 9 cut-off values were determined for each data set and indicator variogram calculations were done. With model parameters conditional distributions were estimated by indicator kriging method for 9 cut-off values at 225 locations and conditional variance values were calculated. Results of these calculations,

alternative variance calculations were done which included kriging variance which was obtained by ordinary kriging and conditional variance values which were obtained by indicator kriging. Alternative variance which improved in this study was tested by evaluation of statistics of estimation errors.

In the last step of this study, alternative variance was applied hydrolic conductivity data with highly skew distribution which were obtained from Cankiri Indagi region and results were evaluated by using different graphics and sections. According to these results, alternative variance represents estimation error variance well-matched and can be used for different distribution alternative to kriging variance.

Keywords: Kriging, Conditional Distribution Function, Variogram Function, Indicator Kriging

Sandıklı (Afyon) Zeolitik Tüflerinin Mineralojik, Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri ve Sanayide Kullanılabilirliği, Batı Anadolu, Türkiye

Mineralogical, Petrographical and Geochemical Investigation and Potential Using For Industry Sector Of Sandıklı (Afyon) Zeolitic Tuffs, (Western Anatolia), Turkey

Yahya ÖZPINAR ve Barış SEMİZ

Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü, Denizli
yozpınar@pau.edu.tr ; bsemiz@pau.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı, Sandıklı (Afyon) bölgesinin kuzeydoğu kesiminde yer almaktadır. Bu çalışmada, bölgedeki volkanik ve volkano-sedimanter kayaların petrografik ve petrokimyasal özellikleri ayrıntısıyla incelenmiştir. Ayrıca, zeolitik tüflerin sanayide kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla 2000'e yakın teknolojik test yapılmıştır.

Orta-Üst Miyosen yaşlı Sandıklı volkanitleri, trakiandezit, fonolitik tefrit, bazaltik andezit ve dasit bileşimli lavlar, kalın tüf ve tüfit düzeyleri ile temsil edilmektedir. Lavların mikroskop incelemeleri sonucunda sanidin, plajiyoklas (oligoklas), biyotit ve bazaltik hornblend fenokristalleri içerdikleri, ikincil mineral olarak da kalsit, hornblend ve klorit minerallerinden oluştukları belirlenmiştir. Tali mineral olarak ise zirkon, sfen ve apatit bulunmaktadır. Tüf örneklerinin ise vitritik ve vitritik-kristal tüf oldukları ve albit, sanidin, hornblend, ojit ve opak mineraller içerdikleri belirlenmiştir.

Bölgede yer alan tüflerde yaygın zeolit oluşumları gözlenmiştir. Selçik köyü çevresinde yer alan zeolitik tüflerin %25–65 arasında şabazit, Ballık tüflerinin ise %35–65 arasında fillipsit ve şabazit içerdiği belirlenmiştir. Soğucak doğusundaki tüflerde fillipsit oranında gözle görülür bir artma göze çarpmaktadır. Ballık tüflerinde şabazit minerali, fillipsite göre daha az bulunmaktadır. X-ışınları difraksiyon yöntemiyle (XRD) fillipsitin üç farklı formdan meydana geldiği tespit edilmiştir.

Yapılan deneyler sonucunda, inceleme alanındaki zeolitik tüf, tüfit ve altere olmuş lavların tras olarak kullanılabileceği, çimentoya %15–30 oranında katılmasının uygun olacağı belirlenmiştir. Zeolitler, H₂SO₄ ile yapılan deneylerde HCl ile yapılan deneylere göre daha fazla aktif olmuşlardır. Zeolitik tüflere mekanik özellikleri açısından bakıldığında, iki farklı özellikte oldukları görülmektedir. Selçik, Akin ve Kargın tüflerin yalıtım özelliğinin daha fazla olmasına karşın, düşük mukavemetleri nedeniyle taşıyıcı olarak kullanılmaması önerilmektedir. Tüflerden oluşturulan agregalar ile iki farklı beton üretilmiştir. Ballık ve Soğucak tüflerinin hafif taşıyıcılı beton üretiminde kullanılabileceği, ancak Selçik tüflerinin ise yalıtımlı sıva olarak kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre, zeolitli tüflerin, sanayi sektöründe farklı amaçlarda kullanılabileceği ortaya çıkmıştır. Zeolitik tüfler kırma ve öğütme işlemi dışında hiç bir işlem yapmadan bölgedeki kıraç toprakların iyileştirilmesinde ve iyon değişim kapasiteleri nedeniyle bazı zirai ilaçlarda kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sandıklı, Zeolitik tüf, petrografi, Teknolojik test, şabazit, fillipsit.

ABSTRACT

The study area is situated in the northeastern part of Sandıklı (Afyon) district. In this study, they have been investigated petrographical and petrochemical properties of volcanic and volcano-sedimentary rocks in region. Also, they have been examined about 2000 technological tests in order to potential using for industry of zeolitic tuffs.

Middle-Upper Miocene aged Sandıklı volcanics are mainly consist of lava flows and thick tuffs and tuffit levels. Lavas are trachyandesite, phonolitic tephrite, basaltic andesite and dacite. According to optical microscope investigation of lavas, sanidine, plagioclase (oligoclase) biotite, basaltic hornblende occur as phenocrysts. As secondary minerals calcite, hornblende and chlorite minerals have been found. Apatite, sfen, zircon can be observed as accessory minerals. Tuff samples are essentially vitritic and vitritic-crystal tuffs. They contain albite, sanidine, hornblende, augite and opaque minerals.

They have been showed widespread zeolite minerals in region tuffs. Zeolitic tuffs located about Selcik village and Ballık tuffs contain %25-65 chabazite, about %35-65 chabasite and philipsite, respectively. Tuffs at the Soğucak eastern have a conspicuous increase in the philipsite. In the Ballık tuffs have been found less chabasite mineral than philipsite mineral. According to X-ray diffractograms (XRD), philipsite were determined in three forms.

As a result of the done experiments it was determined that altered lavas are proper for using as trass like zeolitic tuffs, tuffits and optimum addition of rate of trass into cement is about %15-30. The studied zeolites were more active in the experiments done with H₂SO₄ than the experiments with HCL. Mechanical properties of tuffs can be divided two groups. Although Selçik, Akın, Kargın tuffs have isolating, they can not be used as supporting material because of its lower uniaxial compression strength. Using aggregates were formed by tuffs, made two different concrete. Ballık and Sogucak tuffs can be used in light supporting concrete production. Otherwise Selçik tuffs give lower strength and they can be used in plaster production.

According to the results, zeolitic tuffs can be used in different purposes. Zeolitic tuffs can be used in the amendment of the barren soils in the region without any processes. Because of the ion exchange capacities, they can be also used at agricultural medicine.

Keywords: Sandıklı, Zeolitic tuffs, petrographic, technological test, chabasite, philipsite.

MİNERALOGİ VE PETROGRAFİ

Orta Anadolu'da Granitoidlerin Duraksamalı Yüzeylenmesi ve Önülke Havza Gelişimi: Apatit Fission-Track ve Tektonostratigrafik Veriler

Punctuated Exhumation Of Granitoids and Formation Of Peripheral Foreland Basins In Central Anatolia, Turkey: Apatite Fission-Track and Tectono-Stratigraphic Data

Durmuş BOZTUĞ¹, Raymond C. JONCKHEERE², Haluk TEMİZ¹ ve Lothar RATSCHBACHER²

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 58140 Sivas, Türkiye

²Geologisches Institut, TU Bergakademie Freiberg, Bernhard-von-Cottastraße 2, 09599 Freiberg (Sachsen), Germany

ÖZ

Orta Anadolu granitoidleri (OAG), Senomaniyen-Türoniyen'de meydana gelen kıta (TAP, Torid-Anatolid platformu) – okyanus içi ada yayı (supra-subduction zonlu ofiyolitleri karakterindeki Orta Anadolu ofiyolitini içeren okyanusal yay, SSZ-tipi OAO) çarpışmasını takip eden “çarpışma sonrası gerilme rejimi” altında meydana gelen magmatizmaya bağlı olarak Senomaniyen-Türoniyen'den – Kampaniyen'e kadar değişen zaman aralığında oluşmuştur. OAG'lerinde yürütülen apatit fission-track jeotermokronoloji çalışmaları 57-62 My (Alt-Orta Paleosen) ve 28-30 My (Oligosen) olmak üzere iki farklı dönemde, 1 mm/yıl'dan daha hızlı tektonik yükselme ile yüzeylenmiş olduklarını ortaya koymuştur.

Orta Anadolu'da önülke havzası (OAÖH) olarak gelişen ve sedimanter istifleri Üst Paleosen-Alt Eosen'den başlayarak Miyo-Pliyosen'e kadar devam eden basenler ise temel kayaçlarının tektonik yükseltilerini sağlayan sıkışma tektoniğinin sonucu olarak ortaya çıkmışlardır. OAÖH'lerinin sedimanter dolgu malzemeleri ise hızlı tektonik yükselmeyle yüzeylenen temel kayaçlarının (Orta Anadolu kristalin karmaşığı metasedimanter kayaçları, SSZ-tipi OAO ve OAG) hızlı erozyonel aşınma ile dengelenmesi sonucu oluşan kaba kırıntılılarla (Üst Paleosen-Alt Eosen ve Oligosen yaşlı) başlamış daha sonra ince kırıntılı- bazaltik-andezitik volkanik arakatlı-karbonatlı-yer yer evaporitli sedimanter oluşuklar (Eosen ve Miyosen yaşlı) halinde gelişimine devam etmiştir.

OAG'lerinin Alt-Orta Paleosen'de tektonik olarak hızlı yükselimi ve OAÖH'lerinin gelişimi birlikteliği, TAP ve Avrasya levhaları (AL) arasında yer alan Neo-Tetis'in kuzey koluna ait İzmir-Ankara-Erzincan (İAE) okyanusunun, kuzeye dalarak tüketilmesi sonucu Alt-Orta Paleosen meydana gelen kıta (TAP) – kıta (AL) çarpışmasına bağlı sıkışma rejimi altında gelişmiştir. Aynı olayın Oligosen döneminde de görülmesi ise, İAE kenet kuşağı boyunca kaynaşmış TAP+AL ile Afro-Arap levhası (AAL) arasında yer alan Neo-Tetisin güney kolu olarak tanımlanan Bitlis okyanusunun (BO) kuzeye doğru dalarak tüketilmesi sonucu, kaynaşmış TAP+AL ve AAL arasında Bitlis-Zagros (BZ) kenet kuşağı boyunca Oligosen'de başlayan kıta-kıta çarpışmasının yol açtığı sıkışma rejimiyle ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir.

Anahtar kelimeler: duraksamalı yüzeylenme, önülke havza oluşumu, ardalanmalı kalınlaşma evreleri, Neo-Tetis çarpışma sistemi, Orta Anadolu, Türkiye

ABSTRACT

The Central Anatolian granitoids (CAG) are derived from protracted magmatism in a post-collisional extensional geodynamic setting during the Cenomanian-Turonian to Campanian, following the Cenomanian-Turonian docking of an oceanic island arc, comprising the supra-subduction zone (SSZ)-type Central Anatolian ophiolite (CAO), onto the Tauride-Anatolide platform (TAP). Apatite fission-track data reveal punctuated rapid (>1 mm/a) exhumation of the CAG during the Early-Middle Palaeocene (57-62 Ma) and Oligocene (28-30 Ma).

The Central Anatolian peripheral foreland basins (CAFB) result from an Early-Middle Palaeocene and Oligocene contractional tectonic regime that exhumed the Central Anatolian Basement, made up of metasediments of the Central Anatolian Crystalline Complex (CACC), SSZ-type CAO and CAG. The stratigraphic ages of the CAFB sediments range from Late Palaeocene-Early Eocene to Pliocene. Their infilling commences with Late Palaeocene to Early Eocene and Oligocene coarse-grained clastic materials, issuing from rapid erosion triggered by tectonic uplift of the basement. These are followed by Eocene and Oligocene to Early Miocene fine-grained clastics alternating with basaltic-andesitic lava flows, carbonate rocks and evaporites.

The Early-Middle Palaeocene fast exhumation of CAG resulted from a shortening regime, instituted after the collision of the TAP and Eurasian plate (EP) along the Izmir-Ankara-Erzincan (IAE) suture zone, following the consumption of the northern Neo-Tethyan IAE ocean. The resulting rapid tectonic uplift along thrust faults also triggered the formation of the CAFB. The synchronous Oligocene fast uplift of CAG and formation of CAFB was driven by shortening resulting from the juxtaposition between the amalgamated TAP+EP and Afro-Arabian plate (AAP) along the Bitlis-Zagros (BZ) suture, following the consumption of the southern Neo-Tethyan Bitlis ocean (BO).

Keywords: punctuated exhumation, foreland basin, successive contractional phases, Neo-Tethyan collision, central Anatolia, Turkey

Toros Ofiyolit Kuşağı (Pozantı-Karsantı, Pınarbaşı, Mersin) Kromititleri İçerisindeki İlk Kez Belirlenen Laurit, Ru-Os, Os-Ir Alaşımları, Ir-Sülfür ve Küproiridsit Mineralleri: Platin Grubu Mineral ve Platin Grubu Element Jeokimyası, Güney Türkiye

Firstly Determined Laurites, Ru-Os, Os-Ir Alloys, Ir Sulphides and Cuproiridsite Within The Chromitites Of The Tauride Ophiolite Belt (Pozantı-Karsantı, Pınarbaşı, Mersin): Platinum Group Mineral and Platinum Group Element Geochemistry, Southern Turkey

Hatice KOZLU-ERDAL

MTA Genel Müdürlüğü MAT Dairesi Mineraloji-Petrografi, 06520 Ankara-Türkiye
haticerdal@mta.gov.tr

ÖZ

Toros Ofiyolit Kuşağı Türkiye'nin güneyinde yer almaktadır. Bu çalışmada; Pozantı-Karsantı (Adana) ve Pınarbaşı (Kayseri) ve Mersin ofiyolitleri kromititlerinin jeokimyasal karakterleri ile Platin Grubu Element (PGE) ve Mineral (PGM) kompozisyonları incelenmiştir. Pozantı-Karsantı, Pınarbaşı ve Mersin ofiyolitleri içerisindeki kromititlerin; Cr₂O₃ değerleri % 51-63, Cr# numaraları 0.65-0.81 ve Mg # numaraları 0.60-0.68 arasında değişmektedir. Bunun yanında, çalışılan kromitler düşük TiO₂ (<0.27 wt%) içeriklerine sahiptirler. Toros kromititlerinin kromit kompozisyonuna ait bütün verileri yitim zonu üzeri (SSZ) tektonik ortamında, boninitik magmalardan oluştuklarını işaret etmektedir Pınarbaşı bölgesi kromititlerinin toplam tüm kayaç Platin Grubu Element (PGE; Ir, Ru, Rh, Pt, Pd) konsantrasyon değerleri 67.5-253 ppb arasındadır. Pınarbaşı kromititlerinin mantoya göre normalize edilmiş diyagramda PGE dağılımları negatif eğim göstermektedir. Bu kromititlerin Pd/Ir oranları 0.01-0.95 arasında olup, oldukça tüketilmiş karakterde magma kaynağından oluşum koşullarını yansıtmaktadır. Pozantı-Karsantı kromititlerinin toplam PGE değerleri 38.2-2730 ppb ve Pd/Ir oranları 0.02-9 arasındadır. Mersin kromititlerinin tüm kayaç toplam PGE içerikleri 105-204 ppb arasında değişmektedir. Toros Ofiyolit Kuşağı içerisinde yer alan her üç ofiyolite ait kromitit örneklerinin mantoya göre normalize edilmiş diyagramda örneklerin çoğunluğu negatif eğime sahip bir görünüm sunmalarına rağmen Pozantı-Karsantı ofiyolitine ait bir adet örnek özellikle podiform tip kromititlerden beklenmeyen bir şekilde PPGE (Pt, Pd, Rh)'lerce zenginleşmiş olup, (Rh: 150; Pt: 1390 ve Pd: 832 ppb) pozitif eğime sahiptir. Pozantı-Karsantı kromititlerinin bazı örneklerinde rastlanmış olan bu PPGE değerleri, Türkiye kromititlerinde belirlenmiş olan en yüksek PGE verilerinden biri olarak literatüre kaydedilmiştir (Kozlu-Erdal ve Melcher, 2006b).

Pınarbaşı kromititlerinde elektron mikroprob analizleri ile ilk kez olarak bu çalışma ile belirlenmiş olan, kromitler içerisindeki birincil Platin Grubu Mineral (PGM) inklüzyonları; laurit Ir-sülfür, ve küproiridsit'dir. Pozantı-Karsantı kromititlerindeki PGM inklüzyonları ise laurit, Ru-Os alaşımları ile Os-Ir alaşımlarından oluşmaktadır. Mersin kromitlerinde birincil inklüzyonlar halinde laurit ve Os-Ir alaşımları saptanmıştır. Pınarbaşı, Pozantı-Karsantı ve Mersin kromititleri içerisindeki lauritlerin kimyasal formülleri sırasıyla (Ru_{0.81-0.85} Os_{0.06-0.11})S₂, (Ru_{0.68-0.70} Os_{0.18-0.21})S₂, ve (Ru_{0.78-0.85} Os_{0.12-0.22})S₂'dir. Pınarbaşı kromititlerindeki PGM'lerin kimyasal kompozisyonları, kromit kristalizasyonu sırasında Os-Ir alaşımlarının yokluğuna ve

laurit yanında diğer sülfid ve baz metal içeren IPGE'lerce zengin PGM fazlarının varlığına işaret etmektedir.

Her üç ofiyolite ait kromititlerin jeokimyasal karakterleri ve mantoya göre normalize diyagramdaki PGE dağılımları oldukça tüketilmiş karakterdeki boninitik magmalardan oluşum koşullarını yansıtmaktadır. Pozantı-Karsantı ofiyolitindeki yüksek Cr numaralı ($Cr\# > 70$) bazı kromititlerin PPGE'lerce zenginleşmesinde daha yüksek stratigrafik seviyelerde magmaların göreceli olarak küçük yığınları sonucu oluşan karışım işlemlerinin önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mineraloji, jeokimya, kromitit, laurit, Ru-Os, Os-Ir alaşımları, Ir-sülfid, küproiridsit, Toros Ofiyolit Kuşağı

*Bu çalışma 01.07-15.07.2005 tarihleri arasında T.C. Enerji Bakanlığınca Almanya-Hamburg Üniversitesi Mineraloji-Petroloji enstitüsünde PGM analizlerinin yapılması konusunda resmi olarak görevlendirilme ve sonrasında TÜBİTAK tarafından 20.01-14.04 2006 tarihleri arasında doktora sonrası araştırma bursu ile desteklenmiştir. 2006 yılında başlatılmış olan MTA Genel Müdürlüğü MAT Dairesi "Türkiye Geneli Kromitit Oluşumlarına Bağlı PGE ve PGM'lerin Korelasyonu ve Petrolojisi adlı proje halen devam etmektedir.

ABSTRACT

The Tauride Ophiolite Belt is situated in southern Turkey. In this study the geochemical character of chromitites and their content of platinum group elements (PGE) and platinum group minerals (PGM) have been investigated from the Pozantı-Karsantı, Pınarbaşı and Mersin ophiolites. The Cr_2O_3 content, Cr# and Mg# of the chromitites from these ophiolites range from 51 to 63 %, 0.65 to 0.81 and 0.60-0.68 respectively. Beside this, they have low TiO_2 (< 0.27 wt%) contents. All chromite compositional data of Tauride chromitites reflect the conditions of a derivation from boninitic type magmas in a supra-subduction zone (SSZ) tectonic environment (Parlak et al. 1996; Parlak et al. 2002; Vergili, Ö. & Parlak, O. 2005).

Total platinum group element (PGE; Ir, Ru, Rh, Pt, Pd) concentrations of chromitites from the Pınarbaşı area range from 67.5 to 253 ppb. The PGE distribution of Pınarbaşı chromitites exhibits a negative slope in mantle normalised diagram. Their Pd/Ir ratio is between 0.01-0.95 which may reflect a magma source which has a severely depleted character. The total PGE values of Pozantı-Karsantı chromitites are between 38.2-2730 ppb and their Pd/Ir ratios are between 0.02 and 9. The bulk total PGE contents of Mersin chromitites vary in between 105-204 ppb. Although most of the chromitite samples from the Tauride Ophiolite Belt have negative slopes in mantle normalised diagrams, one sample from the Pozantı-Karsantı ophiolite is unexpectedly PPGE-enriched (Rh: 150; Pt: 1390 ve Pd: 832 ppb) and has a positive slope. The PPGE values which are encountered in some chromitite samples from Pozantı-Karsantı are among the highest determined PGE values of chromitites in Turkey. The primary PGM inclusions determined by electron microprobe are laurite, Ir-sulphide, and cuproiridsite in chromite minerals of Pınarbaşı chromitites. The PGM inclusions in Pozantı-Karsantı chromitites are laurite, Ru-Os alloys and Os-Ir alloys. Laurite and Os-Ir alloys are identified as primary inclusions in chromites of the Mersin. The chemical formula of laurites in

Pınarbaşı, Pozantı-Karsantı and Mersin chromitites are $(\text{Ru}_{0.81-0.85}\text{Os}_{0.06-0.11})\text{S}_2$, $(\text{Ru}_{0.68-0.70}\text{Os}_{0.18-0.21})\text{S}_2$, and $(\text{Ru}_{0.78-0.85}\text{Os}_{0.12-0.22})\text{S}_2$ respectively. The chemical composition of PGMs in Pınarbaşı chromitites indicates presence of other sulphides and base metal bearing IPGE-rich PGM phases besides laurite, and the lack of Os-Ir alloy during chromite crystallization.

The geochemical character of chromitites in each of the three ophiolites and their PGE distribution in mantle normalised diagrams reflect crystallization from severely depleted boninitic magmas. It is suggested that the processes of mixing as a consequence of relatively small batches of magmas at higher stratigraphic levels could play an important role for enrichment of PPGE in the some chromitites with high Cr numbers ($\text{Cr}\# > 70$) from Pozantı Karsantı.

Keywords: geochemistry, chromitite, laurite, Ru-Os, Os-Ir alloys, Ir-sulphide, cuproiridsite, Tauride Ophiolite Belt.

Rutil İçeren Berit Metaofiyoliti (Kahramanmaraş, GDTürkiye) Kromititleri İçerisinde İlk Kez Gözlenen Pt-Fe Alaşımları ve Polifazlı Pd-Pt-Te ve Pd-Sb-As Mineralizasyonları

Firstly Determined Pt-Fe Alloys, Polyphase Pt-Pd-Te and Pd-Sb-As Mineralizations In Rutile-Bearing Chromitites From The Berit Metaophiolite (Kahramanmaraş, SE Turkey)

Hatice KOZLU ERDAL¹, Frank MELCHER² ve Hazel PRICHARD³

¹MTA Genel Müdürlüğü MAT Dairesi Mineraloji-Petrografi, 06520 Ankara, Türkiye

²Doğal Kaynaklar ve Yerbilimleri Federal Enstitüsü, (BGR), D-30655 Hannover, Almanya

³Yer, Okyanus ve Gezegen Bilimleri, Cardiff Üniversitesi, Cardiff, İngiltere

haticeerdal@mta.gov.tr

ÖZ

Çalışma alanı Doğu Toros ofiyolit kuşağı içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmada Kahramanmaraş kuzeyindeki Berit Metaofiyoliti (BM) içerisinde bulunan kromitit yatakları incelenmiştir. Tüm kayaç Platin Grubu Element (PGE) analiz verileri, BM içindeki kromititlerin PPGE (Pt, Pd, Rh)'lerce zenginleşmiş olduklarına işaret etmekte olup, Pt içerikleri 10–1155 ppb (Pt/Ir oranları 3-106) arasında ve Pd içerikleri 3-2518 ppb arasındadır (Pd/Ir oranları 1-230). Bu değerler şimdiye kadar Türkiye kromititlerinde kaydedilen en yüksek PPGE değerleridir. Podiform tip kromititlerdeki IPGE'lerce zenginleşmiş örnekler mantoya göre normalize edilmiş diyagramda negatif eğim göstermelerine rağmen PPGE'lerce zenginleşmiş örnekler pozitif eğim göstermektedirler.

IPGE'lerce zengin yüksek-Cr'li kromititler içerisinde tutulan PGM'ler (10-20µm) kromit taneleri içerisindeki; laurit, irarsit, Ir-sülfid ve erlihmanit'e ait birincil inklüzyonlardan oluşmaktadır. BM'nin PPGE'lerce zengin kromititleri içerisinde çok fazlı sülfid damlacıkları içinde çok küçük Pd-Pt-Te (merenskit, monşeyit) bulunmaktadır. Berit kromititlerinde ilk kez bu çalışma ile Pd-Sb-As fazları ile NiFeIrRhS ve Pt-Fe alaşımları da gözlenmiştir. Kromititlerdeki PGM'ler çok yaygın olarak pentlandit, kalkopirit daha az oranda pirit, pirotin, bornit ve nadiren altın gibi baz metal sülfid mineralleri (<50 µm) ile ilişkilidir. PPGE'lerce zenginleşmiş örneklerdeki kompozit sülfid-PGM fazları yüksek-Al'li kromititler içerisinde tutulmaktadır. Berit kromititleri içerisindeki silikat inklüzyonları olivin, kalsik amfibol (pargasit, edenit, tremolit), klinopiroksen (diyopsit) ve klorit'tir. Yüksek Al-kromititleri içerisinde, rutil minerallerinin kromit içinde inklüzyon halinde ve ayrıca kromit taneleri arasında mevcut oldukları hem mikroskobik incelemeler hem de elektron mikroprob analizleri sonucunda belirlenmiştir. Berit kromititleri içinde en yaygın PGM'ler lauritler olup, tek başına ya da irarsit veya erlihmanit ve silikat (klinopiroksen), Ni-sülfid ve bazen de Ru oksit ile polifazlı inklüzyonlar oluşturmaktadır. Lauritlerin kimyasal formülü $Ru_{0.64-0.88}Os_{0.03-0.22}Ir_{0.03-0.15}S_2$ dir. Kahramanmaraş BMM kromititlerinin lauritleri geniş aralıkta Os-Ru'nun birbirinin yerini alması, bazen erlihmanitin varlığı ve Os-Ir-Ru alaşımlarının yokluğu ile karakteristiktir. Berit Metaofiyoliti (Kahramanmaraş) yüksek-Al'li kromititler içerisinde ülkemizde sıra dışı Pt-Fe alaşımları, Pd-Pt-Te ve Pd-Sb-As içerikli mineralleşmelerin varlığının saptanmış olması nedeniyle bu kromititler içindeki PGM'lerin kökensel anlamlarının ortaya konulmasına yönelik çalışmalara halen devam edilmektedir*.

Anahtar kelimeler: Pt-Fe, Pd-Pt-Te, Pd-Sb-As, Rutil, Kahramanmaraş, kromitit, Berit Metaofiyoliti, Güneydoğu Türkiye.

*Bu çalışma 01.07-15.07.2005 tarihleri arasında T.C. Enerji Bakanlığınca Almanya-Hamburg Üniversitesi Mineraloji-Petroloji enstitüsünde PGM analizlerinin yapılması konusunda resmi olarak görevlendirilme ve sonrasında TÜBİTAK tarafından 20.01-14.04 2006 tarihleri arasında doktora sonrası araştırma bursu ile desteklenmiştir. 2006 yılında başlatılmış olan MTA Genel Müdürlüğü MAT Dairesi “Türkiye Geneli Kromitit Oluşumlarına Bağlı PGE ve PGM’lerin Korelasyonu ve Petrolojisi adlı proje halen devam etmektedir.

ABSTRACT

The study area is located in the eastern Tauride ophiolite belt. Chromitite deposits hosted the Berit Metaophiolite (BMM) in Kahramanmaraş have been investigated in this study. Bulk platinum-group element (PGE) data indicate that almost half of the chromitites in the BM are enriched in PPGE, with Pt contents between 10–1155 ppb (Pt/Ir: 3-106) and Pd contents between 3-2518 ppb (Pd/Ir ratios 1-230). These are among the highest PPGE values for Turkish chromitites reported so far. The remaining samples are enriched in the IPGE, with high Ru contents between 17–783 ppb and Pd/Ir ratios between 0.01-0.7 and Pt/Ir ratios between 0.04-1.24. The IPGE enriched samples display negative slopes in mantle normalised element ratio plots whereas PPGE enriched samples from the podiform type chromitites exhibit positive slopes.

The PGM (10-15 µm) hosted by IPGE-rich high-Cr chromitites are primary inclusions of laurite, irarsite, Ir sulphide and erlichmanite. Very small Pd-Pt telluride phases (merenskyite-moncheite) are hosted by polyphase sulphide droplets in the PPGE-rich chromitites of BM. Pd-Sb-As with NiFeIrRhS and Pt-Fe alloys are also observed firstly in this study from the Berit chromitites. In Kahramanmaraş chromitites, the PGM are most commonly associated with base metal sulphide minerals (<50 µm) such as pentlandite, chalcopyrite, and to a lesser extent pyrite, pyrrhotite, bornite and rarely gold. The composite sulphide-PGM phases in the PPGE-enriched samples are hosted by high-Al chromitites. The silicate inclusions in Berit chromites are olivine, calcic amphibole (pargasite, edenite, tremolite), clinopyroxene (diopside) and chlorite. Both microscopic examination and electron microprobe analyses show that rutile occurs as inclusions in chromite and also between chromite grains in high Al-chromitites. The laurites are the most abundant PGM in the Berit chromitites forming single or polyphase inclusions with irarsite or erlichmanite and silicate (clinopyroxene), Ni sulphide and occasionally Ru oxide. The chemical formula of laurites are $(\text{Ru}_{0.64-0.88}\text{Os}_{0.03-0.22}\text{Ir}_{0.03-0.15})\text{S}_2$. They are characterized by a wide range of Os-Ru substitution, the occasional presence of erlichmanite and a lack of Os-Ir-Ru alloys. Due to the presence of unusual Pt-Fe alloys, Pd-Pt-Te and Pd-Sb-As minerals in the high-Al chromitites from the Berit Metaophiolite (Kahramanmaraş), these PGE-bearing chromitites are under further investigations to clarify the distribution and genesis of the PGM*.

Keywords: Pd-Pt-Te, Pd-Sb-As, Rutile, Kahramanmaraş, chromitite, Berit Metaophiolite, southeastern Turkey

Etili (Çanakkale) Güneyindeki Volkanik ve Plütonik Kayaların Petrografisi ve Jeokimyası

Petrography and Geochemistry Of The Volcanic and Plutonic Rocks In The South Of Etili (Çanakkale)

Oya TÜRKDÖNMEZ ve Mustafa BOZCU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 17020, Çanakkale
o_turkdonmez@comu.edu.tr; mbozcu@comu.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı, Biga Yarımadası'nda Kazdağ yükseliminin kuzeyinde Etili çevresinde yer alır. Biga Yarımadası'nda Eosen'den Pliyosen'e kadar farklı dönemlerde aktif olmuş magmatizmanın plütonik ve volkanik ürünleri bir arada ve yaygın olarak bulunmaktadır. Bu çalışmada Etili güneyinde yer alan Ağı dağı ve çevresindeki plütonik ve volkanik kayaların jeolojik konumları ile petrografik ve jeokimyasal özellikleri araştırılmıştır.

İnceleme alanındaki plütonik kayalar petrografik çalışmalar doğrultusunda çoğunlukla granüler ve porfiritik dokulu olup, plajiyoklas, K-feldspat, amfibol (hornblend), biyotit ve kuvars minerallerini içerir. $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ diyagramında granit, granodiyorit ve kuvars diyorit bileşimindedirler. Volkanik kayalarda ise bu durum bazaltik traki andezitten riyalite kadar değişmekte ve bazaltik trakiandezit, bazaltik andezit, traki andezit, andezit, trakit, dasit ve riyalit bileşimlerde görülmektedir. Plütonik ve volkanik kayaların $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ değişim diyagramlarında (toplam alkali-silika = TAS) subalkali alanda yer aldıkları görülür. $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{FeO} - \text{MgO}$ (AFM) üçgen diyagramında ise örneklerin çoğu kalkalkalen alanda bulunmakta ve kalkalkalen trend göstermektedir. Ayrıca plütonik ve volkanik kayaların SiO_2 değerine karşı TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , MnO , Na_2O değerlerinde güçlü negatif korelasyon ve buna karşın, K_2O değerinde ise güçlü pozitif korelasyon göstermesi fraksiyonel kristalleşme süreçlerini yansıtır.

İnceleme alanındaki plütonik ve volkanik kayaların majör element, iz element ve nadir toprak elementleri sonuçlarına dayanarak, bu kayaların oluşumunda fraksiyonel kristalleşmenin yanı sıra kabuksal kirlenme gibi magma karışım süreçlerinin de etkili olduğu belirtilebilir.

Anahtar Kelimeler: Etili, Petrografi, Jeokimya, Biga Yarımadası

ABSTRACT

In this study, focus was given to petrographic and geochemical features and geological settings of plutonic and volcanic rocks around Ağdağı, in the south of Etili, in the north of Kazdağ mountain range, Biga Peninsula, NW Turkey.

Plutonic rocks in the study area have granular and porphyritic textures and consist of plagioclase, K-feldspar, amphibole (hornblende) biotite and quartz minerals. In the $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ diagram they show granite, granodiorite and quartz diorite compositions. In this diagram volcanic rocks show different composition ranging from

basaltic trachyandesite to rhyolite through basaltic trachyandesite, basaltic andesite, trachyandesite, andesite, trachyte, dacite and rhyolite compositions. In variation diagrams of plutonic and volcanic rocks fall into subalkaline area. $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ - FeO – MgO (AFM) ternary diagram most of the samples indicate calc-alkalen trend. SiO_2 versus in TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , MnO , Na_2O values show strong negative correlation, and in contrast, in K_2O values strong positive correlation with SiO_2 indicate fractional crystallization processes.

Results of major elements, trace elements and rare earth elements of plutonic and volcanic rocks can be related to fractional crystallization as well as magma mixing processes and crustal contamination.

Keywords: Etili Petrography, Geochemistry, Biga Peninsula

Erken Miyosen Yaşlı Karaboldere Kalderası'nın (Uşak, Batı Anadolu) Volkanolojik Evrimi ve Stratigrafik Özellikleri

*Preliminary Results On Volcanological Evolution and Stratigraphical Properties Of The Early
Miocene Karaboldere Caldera (Uşak, Western Anatolia)*

Özgür KARAOĞLU ve Cahit HELVACI

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Kampüsü/Buca-İzmir
ozgur.karaoglu@deu.edu.tr, cahit.helvaci@deu.edu.tr

ÖZ

Karaboldere volkanı Uşak ili'nin 10 km kuzeydoğusun'da, KD-GB uzanımlı Uşak-Güre havzasında yer almaktadır. Bu havzadaki volkanizmaya ait ilk ürünler (tuff seviyeleri), tabanda Erken Miyosen yaşlı Hacıbekir Grubu (alüvyal fan ve flüviyo-gölsel çökeller) ile giriklik sunmaktadır. Karaboldere volkanizması piroklastik akma ürünleri ile başlar. Volkanizma'nın tabanında yer alan ignimbiritler, volkanın güneyinde ve güneydoğusun'daki proksimal kesimlerde daha çok dikkat çekmektedir. Kalınlığı 6 m'yi aşmakta olup maksimum pomza tane büyüklükleri 35 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Pomza içeriği çok zengin bu piroklastik akışı uyumlu olarak blok-kül akışları (yer yer pomza'ca zengin tuf seviyeleri içeren) ve daha sonra andezit bloklarının baskın olduğu orta seviye izlenmektedir. Son olarak seyrek şekilde andezitik blokları içeren tuf seviyesi gözlenir. Blok-kül akmaları volkanın güney-güneydoğu bölgelerinde yer yer volkanik kütle akmaları (debris flows) ile beraber gözlenmektedir. Blok-kül akışı çalışma sahasının batısında maksimum 7 m iken güney kesimlerinde 28 m kalınlığa ulaşmaktadır. Karaboldere'nin doğu kenarında blok-kül akışlarının ardından yaklaşık 3 m kalınlığında pomza destekli tuf seviyesi, pomzaca zengin düşük pekişme dereceli farklı bir ignimbiritik seviyeye geçiş gösterir. İlk saha verileri doğrultusunda bu piroklastik akışlardan blok-kül akmalarının andezitik dom çökmesi ile oluşabileceği; ignimbiritlerin ise püskürme kolonu çökmesi ile kaldera oluşumunu tetiklediği düşünülmektedir. Günümüzde kaldera özelliğini yitiren morfolojinin ancak doğu kenarı gözlenebilmektedir. Piroklastik akışlarının ardından uyumlu olarak yer yer çok kalın andezitik lavlar gelmektedir. Bu andezitik lavlar, Karaboldere volkan konisinin çöküşünün ardından bu volkanizmaya ait gözlenebilen ilk lav ürünleridir. Bu evrenin ardından ikinci evre KB-GD doğrultulu bir kırık sistemiyle ilişkili lav akmaları ile tanımlanır. İkinci evrede Erenler Tepe eteklerinde bazalt ve andezitleri, Ağırca Tepe eteklerinde dasitleri ve son olarak Karaboldere volkanının en yüksek kesimlerini oluşturan Dış Kaya mevkiinde riyolitik lavlar gözlenmektedir. İlk saha verilerinden hareketle çalışma alanındaki bazı karakteristik volkanik ürünlerin varlığı Erken Miyosen yaşlı Hacıbekir grubunun çökelişi sürecinde bir kaldera yapısı oluşumunu desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Uşak-Güre havzası, Karaboldere volkanizması, Piroklastik akışlar

Bu çalışma 2005.KB.FEN.053 no'lu D.E.Ü Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenmektedir

ABSTRACT

Karaboldere volcano is located about 10 km northeast of Uşak in NE-SW trending Uşak-Güre basin. Initial volcanic products in Uşak-Güre basin (tuff levels) display interfingering with Early Miocene Hacibekir group (aluvial fan and fluvio-lacustrine deposits). Karaboldere volcanism commences with pyroclastic flow deposits. Initial ignimbrite deposits which took place at the base level of volcanism, observed at proximal area of south and southeast of the volcano. The ignimbrite, whose thickness exceeding 6 m locally, the size of pumice fragments reaches a maximum of 35 cm. Upward in the succession pumice-rich the pyroclastic flows are covered by the block and ash flows (pumice-rich tuff level locally) and are followed by the dominantly andesitic blocks. Finally these pyroclastic unit is terminated by tuff level, sporadically consisting andesitic blocks. Block and ash flows are sighted by debris flow deposits at south-southeast of the volcano. The thickness of block and ash flow deposits reach up to 7 m at south of the study area, whereas is 28 m at the southeastern area. Ensuing block and ash flows at eastern flank of the Karaboldere, tuff level is supported by pumice fragments which is 3 m thick, displays transition to a distinct ignimbritic level. On the basis of the preliminary evidence from the study area, block and ash flows have been envisaged by andesitic dome collapse whereas ignimbrite flows trigger the caldera occurring by eruption cone collapse. Recently, flank of the caldera which has been deceived the morphology are hardly observed. Andesitic lavas proceeding the pyroclastic flows which is locally quite thick, are conformably deposited. Aforementioned andesites are the initial lavas which are belong the Karaboldere volcanism following onset of the caldera. Ensuing these period, the latter period is identified by lava flows constructing by NW-SE trending zone of weakness. Occurrence of andesite and basalt around Erenler Tepe, dacites around Ağırca'nın Tepe and finally rhyolitic lavas at Dişkaya vicinity are took place on the upper end of northeastern rim of the caldera during the latter period. On the basis of the preliminary results the some characteristic volcanic products exposed within the study area may support the existence of a caldera structure formed during the deposition of the Early Miocene sedimentation of Hacibekir group.

Keywords: Uşak-Güre basin, Karaboldere volcanism, Pyroclastic flows

Kömürhan Köprüsü (Baskil-Elazığ) Kuzeyindeki Volkanik Kayaçların Kökeni

*Origin Of The Volcanic Rocks Cropping Out In The North Of The Kömürhan Bridge
(Baskil-Elazığ)*

Tamer RIZAOĞLU¹, Osman PARLAK² ve Fikret İŞLER²

¹Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Böl., 68100-Aksaray

²Çukurova Üniversitesi, Müh&Mim Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl 01330-Adana

trizaoglu@yahoo.com, parlak@cukurova.edu.tr, isler@cukurova.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada, Kömürhan köprüsü (Baskil-Elazığ) kuzeyinde yüzeyleyen volkanik kayaçlar, birimin Kömürhan ofiyoliti ile olan ilişkisini ortaya koymak amacıyla jeokimyasal, petrografik ve jeolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. Kömürhan ofiyoliti doğu Toroslarda Neotetis okyanusal kabuğunun kalıntılarından birini temsil etmekte olup Hazar gölü batısında doğu-batı uzanımlı bir kuşak şeklinde yüzeylemektedir.

İnceleme alanında yüzeyleyen volkanik kayaçlar yaklaşık olarak doğu-batı uzanımlı bir kuşak boyunca yer almaktadır. Birim kalınlığı yaklaşık 750 metre olan ve ardalanma gösteren volkanik ve sedimanter birimler ile temsil edilmektedir. Volkanik kayaçlar tabanda Kömürhan ofiyolitine ait plütonik kayaçlarla kuzeye dalımlı keskin bir tektonik dokanağa sahip olup birime ait kayaçlar Baskil granitoyidi tarafından kesilmektedir. Masiv ve tabakalı yapı sunan birim litolojik olarak yastık lavlar (~53 m), lav breşleri (~9 m), Masiv lav akıntıları (~334 m), volkanojenik kumtaşı, çamurtaşı ve volkanik kırıntılıları içeren moloz akıntıları (~155 m), silisifiye tuf (~2 m), çamurtaşı-pelajik kireçtaşı ardalanması (~5 m), kolon debili lav akıntıları ve asidik lav akıntılarından oluşmaktadır. Birim bazalt, bazaltik andezit, andezit, riyodasit ve dasitten oluşan geniş spektrumlu bir kaya topluluğu ile temsil edilmektedir.

Bazaltlar amigdaloidal, entersertal, hyalomikrolitik porfiritik ve mikrolitik porfiritik dokuları sunmakta, plajiyoklas ve piroksen fenokristallerinden oluşan lavlar baskındır. Andezitler amigdaloidal, hyalomikrolitik porfiritik ve mikrolitik porfiritik dokular sergilemekte, plajiyoklas ve amfibolce zengin lavlardan oluşmaktadır. Riyodasitler mikrolitik porfiritik ve mikrogranüler porfiritik dokular göstermekte ve plajiyoklasça zengin lavlarla temsil edilmektedir. Plajiyoklaslar hem fenokristaller halinde hemde hamur içerisinde mikrolitler şeklinde görülmektedir. Dasitler ise hyalo-porfiritik ve amigdaloidal dokular göstermekte, ince taneli matriks içerisinde yer alan zonlu plajiyoklaslar ve korrode kuvarslar baskındır.

Bu volkanik kayaçlar daha önce kalk-alkalen bileşimli Baskil intrüzif kayaçlarının yüzey eşlenikleri olarak değerlendirilmiştir. Volcano sedimanter kayaçların lavlarla aratabakalı olarak oluşumları, volkanik kayaçların ana ve iz element jeokimyası, oldukça geniş spektrumlu kayaç topluluğundan oluşmaları (bazalttan riyodasite) bu topluluğun kuzeye dalımlı bir okyanus içi dalma batma zonu üzerinde geç Kretase'de oluşan bir volkanik yaygın üst seviyelerini temsil ettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Elazığ, Kömürhan, Ofiyolit, Volkanik, Yastık lav.

ABSTRACT

In this study, the volcanic rocks from the northern part of the Kömürhan bridge (Baskil-Elazığ) have been investigated in terms of their geochemical, petrographical and geological characteristics, for pointing out the relations between this unit and the Kömürhan ophiolite. The Kömürhan ophiolite is one of the Neotethyan oceanic crustal remnants from the eastern Taurides, crops out as an east-west trending belt to the west of the Lake Hazar.

The volcanic rocks crop out along an approximately east-west trending belt in the region. It is represented by alternations of volcanic and sedimentary rock units and has a thickness of c. 750 m. At the base, the volcanic section has a sharp north dipping tectonic contact with the plutonic rocks of the Kömürhan ophiolite, and is intruded by the Baskil granitoid. Massive to stratified lithologies of the volcanic section are pillow lavas (~53 m), lava breccias (~9 m), massive lava flows (~334 m), debris flow (~155 m), including alternations of volcanogenic sandstone mudstone and volcanic clasts, siliceous tuff (~2 m), mudstone-pelagic limestone alternations (~5 m), columnar jointed lava flows and acidic volcanic lava flows. This section are characterized by a wide spectrum of rocks such as: basalt, basaltic-andesite, andesite, rhyodacite and dacite.

The basalts display amygdaloidal, intersertal, hyalomicrolitic porphyritic to microlitic porphyritic textures and are dominated by plagioclase and pyroxenophyric lavas. The andesites show amygdaloidal, hyalomicrolitic porphyritic to microlitic porphyritic textures and are plagioclase and amphibolephyric lavas. The rhyodacites display microlitic porphyritic to microgranular porphyritic textures, and are represented by plagioclasephyric lavas. Plagioclase is seen either as phenocrysts or as microliths within the matrix. Dacites show hyalo-porphyritic to amygdaloidal textures and are dominated by zoned plagioclase and corroded quartz set in a fine-grained matrix.

These volcanic rocks have been previously regarded as extrusive equivalents of the Baskil intrusive body, which is calc-alkaline in composition. The nature of the volcano-sedimentary units interbedded with the lavas, the major and trace element geochemistry of the volcanic rocks, as well as their wide compositional range (from basalt to rhyodacite) suggest that this assemblage represents the upper levels of an intra-oceanic volcanic arc formed above of north-dipping subduction zone during Late Cretaceous time.

Keywords: Elazığ, Kömürhan, Ofiyolit, Volcanic, Pillow lava.

İzmir-Ankara Kenet Zonundaki Suprasübdüksiyon Ofiyolitleri: Petrolojisi, Mineral Kimyası ve Tektonomagmatik Ortamı

The Suprasubduction Zone Ophiolites From İzmir- Ankara Suture Zone: Petrology, Mineral Chemistry and Tectonomagmatic Setting

Ender SARIFAKIOĞLU¹, Hayrettin ÖZEN², Aydın ÇOLAKOĞLU² ve Hüseyin SAYAK²

¹MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

²MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

esarifakioglu@mta.gov.tr

ÖZ

Laurasia ile Gondwana'nın arasındaki kuzey Neotetis Okyanusunun kapanması ile oluşan İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu (İAEKZ), İzmir'in kuzeyinden başlar, Ankara'ya kadar devam eder. Ankara-Çankırı arasında dirsek yaparak Erzincan'ın kuzeydoğusundaki Sevan-Akera Zonu'na kadar uzanır. Bu kenet zonunda ekay dilimleri olarak çoğunlukla Anatolid-Torid Platformu'un üzerine itilmiş Üst Kretase ofiyolitleri bulunur. Alpin Orojenez Kuşağında yer alan bu ofiyolitler, Neotetis Okyanusu'nun kuzey kolunun günümüzdeki kalıntılarıdır.

İAEKZ'nun batı tarafında (İzmir-Ankara bölümü), Orhaneli-Harmancık (Bursa), Tavşanlı (Kütahya), İnönü-Dağköplü-Mihalıçcık (Eskişehir) Ofiyolitleri bulunur. Orhaneli Ofiyoliti, manto-kabuk geçiş zonunu temsil etmektedir. Çoğunlukla kümülat peridotitlerden ve çok az katmanlı gabrolardan oluşmaktadır. Harmancık ve Tavşanlı Ofiyolitinde genellikle tüketilmiş üst mantoyu temsil eden serpantinleşmiş harzburjitik tektonitler gözlenir. Dağköplü Ofiyoliti, eksikli ve ters istiflenme sunar. Okyanusal kabuğa ait mafik-ultramafik kümülatların üzerinde tektonik dokanakla manto peridotitleri bulunur. İnönü'de yüzeyleyen ofiyolitik kayalar, eksiksiz dizi ve düzenli bir iç yapı sunar. Çoğunlukla manto harzburjitlerinden oluşan tektonitler, izole diyabaz daykları ve pegmatitik gabrolar tarafından kesilir. Okyanusal kabuğun kümülatları, tektonitlere nazaran daha az mostra verir. Levha diyabaz daykları, blokumsu ayrışmalı, sert, masif kütleler şeklinde izlenmiştir. Yastık yapıları spilitik bazaltlar ile ofiyolitik dizinin örtü kayaları olan radyolaritler ve pelajik kireçtaşı blokları ofiyolitik melanaj içerisinde yer alır. Sivrihisar'ın kuzeybatısında bulunan ofiyolit napındaki serpantinleşmiş ultramafitlerde, bindirmeye bağlı deformasyon hatları boyunca, listvenit ve laterit gibi ikincil alterasyon zonları gelişmiştir. Ofiyolit napının altında ince bir seviye şeklinde granat amfibolit, amfibolit ve amfibolşisti içeren taban metamorfikleri bulunmaktadır. Mihalıçcık Ofiyolitinin manto dunitleri içerisinde tenörü yüksek Cr yatakları mevcuttur.

Kümülat gabrolar ve izole diyabaz daykları, zeolit-yeşilşist fasiyesindeki okyanus tabanı metamorfizmasına maruz kaldıkları için Th dışındaki LİL elementleri (Rb, Ba, K, Sr) değişken değerlere sahiptir. HFS (Ti, Nb, Zr, Y, Yb) değerleri, MORB'a göre negatif anomali sunar. Gabrolarda Nb/Y oranı, 0.02-0.5 arasında iken diyabazlarda 0.01-0.5'dir. Mafik kayaların REE dağılımları da duraylı element içerikleri gibi dalma-batma zonunda gelişen ada-yayı toleyit ve/veya boninit-benzeri magmayı işaret etmektedir. Suprasübdüksiyon (HOT-tipi) manto peridotitlerde (%MgO=37-42) bulunan saçınımlı kromit kristallerinde Cr# değeri 0.40-0.73, Mg# değeri ise 0.42-0.64 arasındadır. Masif kromitlerde bu değerler sırasıyla 0.78-0.83 ve 0.58-0.70'dir. Kromit kristallerinin

%TiO₂ içerikleri çok düşüktür (0.04-0.22). Peridotitlerdeki olivinler, yüksek magnezyumlu forsterit (Fo₈₁₋₉₃) olup ortopiroksenler enstatittir (En₈₅₋₉₂). Verlitlerdeki klinopiroksen kristalleri, demir içeriği düşük, kalsiyum ve magnezyum içeriği yüksek diopsittir (En₄₅₋₅₃Wo₄₂₋₄₉Fs₃₋₆). Kayaç ve mineral kimyasına göre, İAEKZ'nun batı tarafındaki ofiyolitlerin dalma-batma zonunda, erken yay veya yayönü ortamında oluştuğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: manto peridotitleri, mafik-ultramafik kümülatlar, okyanusal kabuk, HOT, dalma-batma/suprasübdüksiyon zonu, Neotetis okyanusu, İAEKZ

ABSTRACT

The İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone (İAESZ) formed as a result of the closure of northern Neotethyan Ocean starts from northern İzmir and continues to Ankara. This suture zone bends between Ankara and Çankırı, and arrives to Sevan-Akera Suture Zone in the northeastern part of Erzincan. The Upper Cretaceous ophiolites in İAESZ have generally been emplaced as imbricated thrust sheets onto the Anatolide-Tauride Platform. These ophiolites found within Alpine Orogenic Belt are remnants of the northern branch of the Neotethyan Ocean.

The Orhaneli-Harmancık (Bursa), Tavşanlı (Kütahya), İnönü-Dağköplü-Mihalıççık (Eskişehir) ophiolite slices are observed in the western part of İAESZ (İzmir-Ankara segment). Orhaneli ophiolite represents the transition of mantle-crust. It consists mainly of cumulate peridotites and less layered gabbros. The serpentinized harzburgites of depleted upper mantle tectonites are mostly observed in Harmancık and Tavşanlı Ophiolites. Dağköplü Ophiolite displays dismembered and inverted successions. The mantle peridotites tectonically place onto mafic-ultramafic cumulates of oceanic crust. İnönü ophiolitic rocks exhibits complete suite and an ordered sequence. The mantle harzburgites are cut by isolated diabase dykes and pegmatitic gabbros. The mafic-ultramafic cumulates crop out less than mantle harzburgites. The blocky, hard and massive diabase dykes are found as sheeted dyke complex. The blocks of pillow lavas, radiolarites, pelagic limestones are encountered within ophiolitic melange. The listwenites and laterites have formed by hydrothermal alteration of serpentinized ultramafites along tectonic contacts related to the overthrusting of ophiolite slices in the northwestern Sivrihisar. There is a thin sliver of metamorphic sole rocks along the base of Sivrihisar Ophiolite with garnet amphibolites, amphibolites and amphibolschists. The high chromium deposits have formed in the host mantle dunites of Mihalıççık Ophiolites.

The isolated diabase dykes and cumulate gabbros underwent ocean floor-type metamorphism at zeolite-greenschist conditions have variable values of Rb, Ba, K, Sr (LILE), except Th element. HFS (Ti, Nb, Zr, Y, Yb) elements display negative anomalies relative to MORB. The Nb/Y ratios (<0.5) of mafic rocks (diabases, gabbros) and normalized REE pattern indicates the magmatic sources with island-arc tholeiite (IAT) and/or boninite-like characters. Suprasubduction (HOT)-type mantle peridotites (Mg% = 37-42) in İAESZ contain disseminated chromite crystals with Cr# (0.40-0.73) and Mg# (0.42-0.64). Massive chromitites have higher Cr# (0.78-0.83) and Mg# (0.58-0.70). The chromite crystals have very low TiO₂ (0.04-0.22). The olivine crystals from

the peridotites are forsterite rich in magnesium (Fo_{81-93}) while orthopyroxenes are enstatite (En_{85-92}). The clinopyroxene crystals from wehrlites are calcium and magnesium rich and iron in poor ($\text{En}_{45-53}\text{Wo}_{42-49}\text{Fs}_{3-6}$) as diopside. The chemical composition whole rock and Cr spinel suggest that the investigated ophiolites in the western part of İAESZ formed in prearc/early arc or forearc environment in suprasubduction zone setting.

Keywords: mantle peridotites, mafic-ultramafic cumulates, oceanic crust, HOT, suprasubduction zone, Neotethyan ocean, İAESZ

Kızıldağ (Hatay) ve Tekirova (Antalya) Ofiyolitlerindeki Kabuk Birimlerini Oluşturan Farklı Magma Gelişimlerinin Jeokimyası ve Tektonik Ortamı, Güney Türkiye

Geochemistry and Tectonic Environment Of Diverse Magma Generations Forming The Crustal Units Of The Kizildağ(Hatay) and Tekirova (Antalya) Ophiolites, Southern Turkey

Utku BAĞCI¹ ve Osman PARLAK²

¹Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33342 Çiftlikköy-Mersin

²Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı-Adana

bagciu@mersin.edu.tr; parlak@cukurova.edu.tr

ÖZ

Kızıldağ (Hatay) ve Tekirova (Antalya) ofiyolitleri Neotetis okyanusunun güney koluna ait Geç Kretase yaşlı okyanusal litosfer kalıntıları olarak Arap ve Toros platformları üzerinde tektonik dokanakla yer almakta ve tabandan tavana doğru (tekonitler, ultramafik-mafik kümülatlar, izotrop gabro, levha dayk kompleksi, plajiyogranit, volkanikler ve örtü sedimanları) tam bir istif sunmaktadırlar.

Her iki ofiyolit masifindeki kümülat kayaçların ana-iz element içerikleri ve mineral fazlarının kimyasal özellikleri bu kayaçların okyanus içi dalma batma zonu üzerinde oluştuklarını göstermektedir. Ayrıca bu ofiyolitlere ait izole dayk, levha dayk, izotrop gabro ve volkanik kayaçlara ait jeokimyasal veriler de dalma-batma ile ilişkili bir tektonik ortamı işaret etmekte okyanusal kabuğun büyük bir kısmının ada yayı toleyitik (IAT) magmadan türediğini göstermektedir. Bunun yanında her iki ofiyolite ait bazı kabuksal kayaçların (volkanikler, levha daykları, izotrop gabrolar ve izole dayklar) jeokimyasal özellikleri, kayaçların MORB'a göre oldukça tüketilmiş bir kaynaktan geliştiğine ve boninitik magmadan türediklerine işaret etmektedir.

Bütün jeokimyasal çalışmalar, Kızıldağ (Hatay) ve Tekirova (Antalya) ofiyolitlerinin ada yayı toleyitinden boninite doğru devamlı tüketilen bir manto kaynağından beslenerek Neotetisin güney kolunun Geç Kretase'de kapanması esnasında yay önü ortamlarda oluştuklarını işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dalma-batma zonu üstü, ada yayı toleyitleri, boninit, yay-önü, Türkiye

ABSTRACT

Kızıldağ (Hatay) and Tekirova (Antalya) ophiolites obducted onto the Arabian and Tauride platforms are the remnants of Late Cretaceous oceanic lithosphere of the southern branch of Neotethys and display a well-preserved ophiolite pseudostratigraphy in an ascending order: mantle tectonites, ultramafic-mafic cumulates, isotropic gabbros, sheeted dike complex, plagiogranite extrusives and associated sediments.

Major-trace element contents of the cumulate rocks and the mineral chemistry of the cumulus phases indicate that the both ophiolite formed in an intraoceanic supra-subduction zone tectonic setting. Moreover the geochemistry of the isolated dikes,

sheeted dike complex, isotropic gabbro and volcanic rocks support their subduction related origin and most part of the oceanic crustal units derived from an island arc tholeiitic (IAT) magma. Beside this, some crustal rocks from both ophiolites (volcanics, sheeted dikes, isotropic gabbros, isolated dikes) are attributed to melting of highly depleted source relative to MORB and suggest boninitic magma genesis. Some of the isotropic gabbros in Tekirova (Antalya) ophiolite display alkaline character and geochemically similar to the within plate alkaline basalts.

All the geochemical evidence suggests that the oceanic crustal rocks of the Kızıldağ (Hatay) and Tekirova (Antalya) ophiolites were generated from progressive source depletion from island arc tholeiites (IAT) to boninites and formed in a fore-arc tectonic setting during the closure of the southern branch of the Neotethys in Late Cretaceous.

Key words: Suprasubduction zone, island arc tholeiite, boninite, fore-arc, Turkey

Süphan Stratovolkani'nın Bazaltik Traki-andezitik Lavlarının Mineralojik-Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri

Mineralogical, Petrographical and Geochemical Properties of Basaltic-Trachyandesitic Lavas from Suphan Stratovolcano

Yavuz ÖZDEMİR¹, Nilgün GÜLEÇ¹ ve A. Ümit TOLLUOĞLU²

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

yozdemir@metu.edu.tr, nilgun@metu.edu.tr, tollu@yyu.edu.tr

ÖZ

Vangölü'nün Kuzeyinde yer alan Süphan Stratovolkani 4050m yüksekliği ile Doğu Anadolu'da yer alan Kuvaterner yaşlı volkanların en önemli üyelerinden biridir. Stratovolkani volkanolojik gelişimi yapılan öncel arazi çalışmaları sonucu koni öncesi evre, koni oluşum evresi ve geç evre olmak üzere 3 ana safha olarak belirlenmiştir. Koni öncesi evre volkanın kuzey, batı ve doğusunda yer alan lavlar ile, koni oluşum evresi volkana bugünkü morfolojisini veren lavlar ve volkanın etrafında gelişen domlar ile, geç evre ise volkanın güney ve kuzeyinde lokal çıkış noktalarına bağlı olarak gelişen lavlar ile karakterize edilmektedir. Bu çalışma volkanın gelişiminde rol oynayan farklı evrelerde(koni öncesi ve geç evre) meydana gelen bazaltik traki-andezitik lavların mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklerini konu almaktadır.

Her iki evrede meydana gelen lavların mineralojik bileşimini plajiyoklaz+olivin+klinopiroksen fenokristalleri oluşturmaktadır. İntersertal, glomeroporfirik, seri poikilitik ve akma dokularının gözlemlendiği lavların volkanik hamurunu ise plajiyoklaz mikrolitleri, klinopiroksen mikrokristalleri ve volkan camı oluşturmaktadır.

Sodik özellikler sunan lavlar alkali - subalkali sınırında yer almaktadırlar. Lavların MORB' a normalize edilmiş iz element diyagramları volkanitlerin LIL ve HFS elementlerce zenginleştiğini göstermektedir. Bu zenginleşme K, Rb, Ba, Th gibi LIL elementlerde HFS elementlere göre daha belirgindir. HFS elementlerden Nb, Ta ve Ti'da belirgin negatif anomali göze çarpmaktadır. Volkanitlerin kondritlere normalize edilmiş iz element diyagramları ise lavların LRE ve HRE elementler bakımından zenginleştiğini bu zenginleşmenin LRE elementlerde daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır (La/Yb= 7.02-7.72). Lavların ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr oranları 0.705939-0.706667 arasında ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd oranları ise 0.512588-0.512785 arasında değişmekte ve OIB için tipik olan izotop bileşimlerine benzerlik sunmaktadır.

Jeokimyasal ve izotopik bileşimler beraber ele alındığında Süphan volkaniklerinin eski bir dalma-batma sürecinin etkisini taşıyan zenginleşmiş bir mantodan türemiş olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler; Doğu Anadolu, Süphan Stratovolkani, bazaltik-trakiandezit, jeokimya

ABSTRACT

Süphan Stratovolcano, located to the north of the Lake Van is one of the most important Quaternary volcano in eastern Anatolia with its 4050 m high elevation. Volcanological evolution of the stratovolcano is subdivided into three major evolutionary stages, as pre - cone stage, cone - building stage and late - stage based on field studies. Pre-cone stage is characterized by the lavas which are exposed at the northern, western and eastern parts of the volcano, products of the cone-building stage are responsible for the recent morphology of stratovolcano and domes around the volcano, and lavas of the late stage are exposed as secondary eruption centers at the northern and southern parts of the Süphan Stratovolcano. This study is concerned with the mineralogical – petrographical and geochemical properties of basaltic trachyandesitic lavas produced during different evolutionary (pre cone stage and late stage) stages.

Basaltic trachyandesitic lavas of both stages consist mainly of plagioclase + olivine + clinopyroxene phenocrysts. Plagioclase microlites, clinopyroxene microcrysts and glass form the groundmass displaying intersertal, glomeroporphyritic, seriate, poikilitic and flow textures.

The lavas have sodic properties and are transitional between alkaline and calcalkaline character. MORB normalized spider diagrams reveal enrichment of volcanics in LIL and HFS elements relative to MORB. This enrichment is more pronounced in LIL elements such as K, Rb, Ba and Th. MORB normalized patterns also show negative anomalies in Nb, Ta and Ti. Chondrite-normalized REE patterns reveal enrichment of LRE elements over HRE elements ($La/Yb=7.02-7.72$). $^{87}Sr/^{86}Sr$ and $^{143}Nd/^{144}Nd$ ratios range between 0.705939-0.70666, and 0.512588-0.512785, respectively, and display similarity to the isotopic compositions of OIB.

Geochemical and isotopic compositions of the lavas collectively indicate that volcanics were derived from an enriched mantle source bearing the effects of a previous subduction process.

Keywords: Eastern Anatolia, Süphan Stratovolcano, basaltic trachyandesite, geochemistry

Köprübaşı (Manisa) Uranyum Cevherleşmesinin Mineralojik ve Petrografik İncelenmesi

Mineralogical and Petrographical Investigation Of Köprübaşı (Manisa) Uranium Mineralization

Hülya KACMAZ ve Eran NAKOMAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, 35160, Buca-İzmir.

: hulya.kacmaz@deu.edu.tr ; eran.nakoman@deu.edu.tr

ÖZ

Köprübaşı uranyum cevherleşmesi konglomera ve kumtaşları ile ara tabakalanma gösteren ince çamur, silt, kil taşlarından oluşmuş Neojen akarsu sedimentleri içerisinde. Sedimentler basenin kenar kısımlarındaki metamorfik kayaçlardan türemiştir.

Cevherleşme esasen çalışma alanında yaygın olarak görülen kumtaşı ve konglomeralardan oluşmuş düzeylerdedir. Bununla birlikte, bazı çamurtaşı düzeylerinde az miktarlarda da olsa uranyum cevherleşmesine rastlanmıştır. Makroskobik uranyum cevher mineralleri kumtaşları ve konglomeralar içerisinde yeşil ve sarı yeşil renkleri ile çıplak gözle görülebilirken, mikroskobik uranyum cevher mineralleri kumtaşı ve konglomeralar içerisindeki gözeneklerde saçınmış halde ultraviyole ışık altında kolaylıkla görülebilir. Cevher minerallerini ve alterasyon ürünlerini belirlemek amacıyla X-ışını difraktometre ve SEM/EDS analizleri yapılmıştır. Sedimentler içerisinde torbernit $[\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}]$, meta-torbernit $[\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$ ve meta-otünit $[\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ gibi ikincil uranyum mineralleri ile birlikte jarosit, klorit-kaolinit ve Fe-oksit gibi alterasyon ürünleri belirlenmiştir. Değişen miktarlarda uranyum cevherleşmesinin görüldüğü sedimentler arasında, demir oksit içeren sedimentlerin önemli miktarlarda uranyum cevherleşmesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, demir oksitlerin Köprübaşı bölgesindeki uranyum zenginleşmesinde önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uranyum cevherleşmesi, Köprübaşı

ABSTRACT

The Köprübaşı (Manisa) uranium mineralization is hosted in Neogene fluvial sediments which consist of sandstone and conglomerate interlayered with siltstone, claystone and mudstone. Sediments were derived from metamorphic rocks adjacent to the basins of deposition.

The sandstones and conglomerates are the most widespread sediments and host the majority of the uranium ore. Nevertheless, a minor amount of U mineralization also exists within mudstone. Macroscopic uranium ore minerals can be easily seen with the naked eye as green and yellow-green crystals within conglomerate and sandstone. In addition, microscopic uranium ore minerals can be seen under ultraviolet light as disseminated in the pore of conglomerate and sandstone. X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM) with energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS)

analysis were used to identify the ore minerals and associated alteration products. The uranium ore minerals are torbernite $[\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}]$, meta-torbernite $[\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$ and meta-autunite $[\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$, whereas jarosite, chlorite-kaolinite and Fe-oxides are the alteration products of the host sedimentary rocks. The amount of the uranium ore in the sediments varies widely. However, samples from the Fe-oxide bearing sediments contain significant amount of uranium mineralization. It can be suggested that the Fe-oxides play a significant role in the enrichment of uranium in the Köprübaşı area.

Keywords: Uranium mineralization, Köprübaşı

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

Ankara – Pozantı Otoyolu Eminlik –Çiftehan Kesimindeki Tünel Kazı ve Destekleme Çalışmaları

Tunneling and Supporting Studies In Eminlik - Çiftehan Segment Of Ankara – Pozantı Motorway

Ugur Cemal OĞUZBERK¹ ve Sedat TÜRKMEN²

¹TEMAT A.Ş. Anakara – Pozantı Otoyolu, Eminlik – Çiftehan Kesimi

²Ç.Ü. Mühendislik Mimarlık Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ÖZ

Ankara - Pozantı Otoyol Projesinin yaklaşık 15 km uzunluğunda tünel ve viyadüklerden oluşan Eminlik – Çiftehan kesiminde toplam uzunluğu 7435 m olmak üzere sağ ve sol tüpten oluşan 6 çift tünel yer almaktadır. Tünel kazı genişliği, 16 m, yüksekliği ise 9 m, kemer beton kalınlığı en ince yerde 40 cm dir.

Projenin çalışma güzergahında volkanik ve volkanosedimanter kayalar egemendir. Daha çok bazaltik volkanizmanın hakim olduğu çalışma alanının volkanosedimanter kayalar içerisinde kireçtaşı olistolitleri izlenir. Ayrıca bu volkanikleri kesen diyabaz ve siyenit porfir daykları yaygındır. Ayrıca proje güzergahının aşırı derecede tektonizmaya uğraması sonucu çeşitli faylar, çeşitli dayk oluşumları ve sokulumları, eklem takımları gelişmiştir. Magmatik – volkanik faaliyetlerin oluşum sırasında ve sonrasındaki hidrotermal alterasyonlar gelişmiştir.

Proje kapsamında tünel kazıları patlatmalı olarak, üst yarı-alt yarı ve kiriş kazısı şeklinde üç aşamada yapılmıştır. Tünel kazı ve destekleme çalışmaları, Yeni Avusturya Tünel Açma Metoduna (NATM) göre yapılmış, kazı ilerleme aralıkları, 2 -3 m, kazı alanı 59 m² dir. 7435 m uzunluğundaki tünelin tamamında B1, B2 ve B3 kazı destek sınıfı uygulanmıştır. B1 kazı destek sınıfında 5 cm kalınlığında ön püskürtme beton - hasır çelik – 5 cm kalınlığında püskürtme beton ve her ilerleme kademesinde 4 uzunluğunda 12 -13 adet 28 mm enjeksiyonlu bulon kullanılmıştır. B2 kazı destek sınıfında ise püskürtme beton kalınlığı 10 cm olarak uygulanmıştır. Tünel kazılarında yer yer deformasyonlarla karşılaşmışsa da enjeksiyonlu bulonlama ile takviye edilerek iyileştirilmiştir. Proje çalışmaları sırasında T 4 tünelinin sol tüp portal girişinde deformasyon meydana gelmiş ve kazıya bir yıl ara verilerek periyodik deformasyon ölçümleri yapılmıştır. Deformasyonun durması üzerine B3 kaya sınıfına göre patlatma, kazı ve destekleme yapılmıştır. Tünel kazısı paralelinde günlük ayna kesitleri ve şerit haritaları 1/200 ölçekli olarak ölçüleri alınmış ve kazı sonrasında tünel açımı haritaları ile tünel boy kesitleri hazırlanmıştır.

Tünel çalışmalarında NATM kuralları başarı ile uygulanmış

Anahtar Kelimeler: Tünel, NATM, Ankara- Pozantı Otoyolu, Kazı destekleme

ABSTRACT

There are six double tube tunnels of a total 7435 meter length on the Ankara-Pozantı motorway between Eminlik and Çiftehan segment. While the tunnel excavation width is 16 meter, the height is 9 meter and concrete line thickness is 40 cm at the thinnest part.

Volcanic and volcano-clastic rocks are dominant along the project alignment. Limestone olistolites are observed within the volcano-clastic rocks where the basaltic volcanism is widespread. Also, diabase and syenite porphir dayks are commonly observed. Moreover, due to dense tectonism of the study area various faultings and several dike formations and joints sets were formed along the project alignment. Hydrothermal alterations occurred during and after the magmatic and volcanic activities.

Tunnel excavation works, which was applied drilling blast techniques, have been completed in three phase as top half, bottom half (bench) and beam. The tunnel ground support types and categories were determined according to New Austrian Tunneling Method (NATM) while the excavation round is about 2-3 meters and the limit of the excavation is about 59 m². B1, B2 and B3 types classification and support categories were applied to all along the 7435 m length tunnel. In the class of B1 excavation support, pre shotcrete with 5 cm thick – wire mesh – and again 5 cm shotcrete and also in each round 28 mm diameter, 4 m length, 12-13 fully grouted bolts have been applied. Ten cm thick shotcrete has been applied in the class of B2 excavation support. For deformations observed partly in the tunnel excavation, some supplementary support systems as grouted boulting have been applied in the study area.

Some deformations occurred on the left tube portal of the T4 tunnel during the project works. Therefore, excavation works have been delayed for one year. Meanwhile, systematic deformation measurements have been taken. Following the end of the deformation, excavation and supporting works have been carried out according to B3 support type. During the tunnel excavation, tunnel panel cross-section and geological maps with the scale of 1 to 200 along the tunnel and longitudinal columnar section have been prepared daily.

Keywords: Tunnel, NATM, Ankara- Pozantı Motorway, Excavation and supports.

Jeotermal Sondajlarda Formasyon Özelliklerine Uygun Matkap Seçimi İçin Yeni Bir Yaklaşım

A New Approach For Selection Of The Tricone Bits That Are Used In Geothermal Drilling Operations

Adil ÖZDEMİR

Özveren Sok. 22/5 Maltepe-Çankaya/ANKARA
adilozdemir2000@yahoo.com

ÖZ

Matkaplar, kullanılacakları formasyonlara göre tasarlanmakta ve sınıflandırılmaktadır. Formasyonun tek eksenli basınç dayanımı ve aşındırıcılığı kullanılacak matkap tipini belirleyen önemli özelliklerdir.

Jeotermal sondajlarda kullanılan, üç konili matkaplardan istenilen verimin alınabilmesi için, delinecek formasyonun aşındırıcılık özelliğinin ve tek eksenli basınç dayanımı değerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu özelliklerin bilinmesi, formasyonun delinmesi için kullanılacak en iyi matkabin seçilmesini sağlayacaktır. Çünkü, matkap imalatında formasyonların delinebilirlik özellikleri dikkate alınmaktadır.

Bu çalışmada, jeotermal sondajlarda kullanılan üç konili sondaj matkaplarının formasyonun aşındırıcılık özelliği ve tek eksenli basınç dayanımı değerleri baz alınarak seçilebilmesi için yeni bir seçim tablosu geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sondaj, Jeotermal Sondaj, Matkap Seçimi, Üç Konili Matkap

ABSTRACT

The bits are designed and classified according to the formations where they shall be used. The uniaxial compression strength and abrasiveness of the formation are the most important properties that determine the bit type.

It is essential during drilling that the abrasiveness property of the formation and uniaxial compression strength value should be known in order to obtain the requested efficiency from the tricone bits that are used in geothermal drilling operations

The knowledge of said properties shall make it possible to select the most efficient bit for drilling of the formation. Because, the drillability properties of the formations are taken into account during bit manufacturing.

In this study, a new selection table for selecting the tricone drill bits that are used in geothermal drilling operations is proposed by considering the abrasiveness property of the formation and uniaxial compression strength as the basis.

Keywords: Drilling, Geothermal Drilling, Bit Selection, Tricone Rock Bit

Kazaklı (Isparta) Heyelanı ve Yapılan İyileştirmeler

Kazaklı (Isparta) Landslide And Improvements

Ali YALÇIN¹ ve Hasan AKKOÇAK²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta,

²Karayolları XIII. Bölge Müdürlüğü, Antalya

ayalcin@mmf.sdu.edu.tr

ÖZ

Yol güzergahları boyunca kitle hareketleri istenmeyen olaylardır. Kitle hareketleri can ve mal güvenliği açısından her zaman risk oluşturmurlar. Isparta-Antalya karayolunun 25+400–25+600 kilometrelerinde bulunan Kazak II Tüneli çıkışında oluşan heyelan yol için büyük bir tehlike oluşturmaktadır.

Heyelanın olduğu bölgede ofiyolitli karmaşık yüzeylenmektedir. Tektonizma etkisi ile aşırı şekilde parçalanmış ve ufalanmış olan, bu kayalar yüzey ve yeraltı sularının da etkisi ile ayrılarak toprak özelliği kazanmıştır. Karmaşık birimler üzerinde kalınlığı değişken olan yamaç molozları gözlenir. Tünel çıkışındaki yamaçta yol geçkisi yeterli iyileştirmeler yapılmadan yamaç molozları ve ayrılmış ofiyolitli karmaşıklar üzerinden geçirilmiştir. Isparta-Antalya güzergahı sağ yamaç şevleri ve küçük vadiden gelen yüzey sularını drene etmek amacıyla vadi üzerine boyutları yeterli olmayan bir menfez yapılmış, sol yamaçta drenajlı destek dolgusu amacıyla tünelden çıkan malzeme yamaç molozları üzerinde yol şevinde kullanılmıştır. Yüzey suları ve sızıntı şeklindeki yeraltı sularının etkisi ile doymuş hale gelen ayrılmış serpantinler ortamı kaymaya uygun hale getirmiştir. Ispartaçay'ın şev tepesinde oluşturduğu oyulmaların da etkisi ile başlangıçta dolguda bazı kaymalar oluşmuştur. Kaymalara bağlı yol kaplamasında 3-4 cm genişliğinde çatlaklar gözlenmeye başlayınca hareketi önlemek için bir takım önlemler alınmıştır. Bu amaçla yolun sol yamaç şevinde enjeksiyon yapılmıştır. Enjeksiyonlar yapılırken üstteki geçirimsiz kütleleri geçirimsiz hale getirerek bir bütün halinde temeldeki ayrılmamış serpantinler ve kireçtaşlarına bağlayarak kaymayı önlemek amaçlanmıştır. Yapılan enjeksiyonlar aynı zamanda geçirimsiz bir bariyer oluşturmuştur. Sağ yamaçta ve vadide gerekli drenaj sistemlerinin yapılmaması, geçirimsiz bariyerinde etkisi ile suya doymuş hale gelen bölgede yol geçkisinin bir kısmını etkileyen 100m lik alanda bir heyelan oluşmuştur.

Karayolları XIII. Bölge Müdürlüğü tarafından yerinde temel sondajlar yapılmıştır. Sondajlarda yamaç molozu kalınlığının 0-15m arasında değiştiği, alttaki serpantinlerinde 2,5-4m lik bir zonda ayrışma gösterdiği anlaşılmıştır. Kayan malzemenin mühendislik özellikleri belirlenmiştir. Kayan malzemenin kohezyon, içsel sürtünme açısı, su etkisi ve yamaç eğimi dikkate alınarak geriye dönük analizler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu kayma alanında dolgu şeklinde yapılacak iyileştirmelerin güvenli olmayacağı görülmüştür. Bunun sonucu heyelanın gözlemlendiği alanda 150m uzunluğunda, 30m derinliğinde kazıklı perde yapılması, sol yamaçta kaya dolgu yapılması planlanmıştır. Yapılan iyileştirme çalışmaları ile birlikte gerekli yatay drenajda yapılarak yol hizmete açılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Isparta, heyelan, iyileştirme,

ABSTRACT

Landslides appearing along road or roadsides are undesirable geologic events or hazards for human life and road safety. They always have a risk for life and financial losses. The landslide of the exit of Kazak II Tunnel occurred at the 25+400 – 25+600th km of the Isparta-Antalya road. Although improvements of the road have been carried out since the occurrence of the landslide, it still seems to be dangerous for the road safety.

Ophiolitic rocks outcrop in the vicinity of the landslide area. Highly fragmented and mylonitized rock units are the result of intensive tectonism and weathering caused by surface and groundwater effects. Debris flows in various thicknesses are observed on the chaotic lithologies. The road was constructed on the debris flows and weathered ophiolitic rocks without taking landslide preventive measures into consideration. A small culvert were constructed in the valley to direct the surface water flows in both small rivers and on the right hill slopes of the Isparta-Antalya road. The rock materials taken from the tunnel were used on the debris flows on the left hillside of the road for the aim of drainage support fill. Weathered serpentinites, saturated by surface and percolating waters, are prone to landslide in the area. Slope failure has also occurred due to removal of toe support in Ispartaçay by stream incision. When 3-4 cm wide cracks, formed due to small scaled landslide movements, were observed in the road cover, then some measurements have been taken to prevent the probable future landslides. For this aim, injection application was carried out on the left hill slope of the road. It was aimed to prevent the landslide converting the permeable units into impermeable units by the cement injection and fastening the impermeable layers to the underlying serpentinites and limestone rocks. So, an impermeable barrier has also been formed by the injected material. However, unprotected drainage systems, impermeable barrier effects and water saturated area on the right hill slope and in the valley caused a landslide along a 100 m long part of the slope.

In situ drillings have been carried out by General Directorate of Highways XIII. Regional Offices. In boring profiles, it has been seen that the thickness of the debris flow varies between 0 and 15 m, and 2.5-4 m part of the serpentinites display weathering. Engineering features of the slid material have not been investigated. Some experiments have been carried out taking into consideration from the back analysis on the bad conditions to the cohesion, internal friction angle, water effect, and slope angle. The experimental findings indicated that the improvements based on filling methods didn't reduce the potential of landslide risk. So, it was planned to construct a pile foundation in 150 m length and 30 m depth in the landslide area, and to make rock-fill on the left hill slope. In addition to these improvements, horizontal drainage system was constructed and then the road began to be used.

Keywords: Isparta, improvements, landslide,

Ön Yüzü Beton Kaplamalı Kaya Dolgu Barajlar Örnek: Dim Barajı (Antalya)

Concrete Faced Rock Fill Dams Example: Dim Dam (Antalya)

Ayhan KOÇBAY

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı, Ankara

ÖZ

Ön yüzü beton kaya dolgu barajlar (ÖYBK) uygulamaları oldukça eski bir geçmişe sahip olmakla birlikte, ülkemizde son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu tip barajlar özellikle güvenli olmaları, büyük farklılıklar gösteren arazi koşullarına uyabilmeleri, yapımlarının pratik ve ekonomik olması gibi üstünlüklerinden dolayı çoğunlukla tercih edilmektedir. Kaya dolgu barajlar için, baraj yerinin jeolojik durumu önemli bir faktördür. Ön yüzü beton kaplamalı kaya dolgu barajlar bugüne kadar çok büyük yüksekliklerde başarı ile inşa edilmiştir. Ön yüzü beton kaplamalı kaya dolgu barajların tamamı kuru olduğundan deprem kaya dolgu boşluklarında, boşluk suyu basıncı oluşturmaz. Bu özelliğinden dolayı da ön yüzü beton kaplamalı kaya dolgu baraj depreme karşı dayanıklıdır.

Bu çalışmada ön yüzü beton kaya dolgu barajların özellikleri kısaca açıklanmış ve Dim Barajı (Antalya) örnek olarak verilmiştir. Dim Barajı ülkemizde yapımı devam eden en önemli ön yüzü beton kaya dolgu barajlardan birisidir. Baraj yeri Antalya ili Alanya ilçesinin 13 km kuzeydoğusunda Dim çayı üzerindedir. Enerji, sulama ve içme-kullanma suyu amaçlı olarak yapılan barajın temelden yüksekliği 134.50 m, kret uzunluğu ise 365 m dir. Baraj yerinde Üst Permian yaşlı kireçtaşı bloklu şistlerden oluşan Bahçeli formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyon yer alır. Barajın memba yüzü eğimi 1.40 yatay/1 düşey mansap yüzü eğimi ise 1.50 yatay/1 düşeydir. Barajın geçirimsizliği memba yüzündeki beton kaplama ile sağlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Dim Barajı, Ön yüzü beton kaya dolgu baraj (ÖYBK)

ABSTRACT

Although application of concrete faced rock fill dams (CFRD) have a rather long history, these have begun to be widespread lately in Turkey. These dam types are preferred generally due to being secure, comply with land conditions, their construction being practical and economic. The geological situation of the dam location is a significant factor for rock fill dams. Concrete faced rock fill dams are constructed up to now successfully at great heights. Since the whole of the concrete faced rock fill dams are dry, the earthquake do not form cavity water pressure in the rock fill cavities. Because of this property, concrete faced rock fill dams is resistant to earthquake.

In this study the properties of concrete faced rock fill dams are briefly explained and Dim Dam (Antalya) is given as an example. Dim Dam is one of the most important concrete faced rock fill dams which construction continues. The dam is located on the Dim creek 13 km northeast of Antalya province Alanya town. The dam is being constructed for the purpose of energy, irrigation and fresh water and its height from the foundation is 134.50 m and crest length is 365 m. Bahçeli formation formed by Upper Permian aged schist with limestone blocks and Quaternary aged alluvium are outcropped in the dam location. Upstream face slope of the dam is 1.40 horizontal / 1 vertical, downstream face slope is 1.50 horizontal / 1 vertical. The impermeability of the dam is provided by the concrete coating on the upstream face.

Keywords: Dim Dam, Concrete faced rock fill dam (CFRD)

Mesozoik Yaşlı Akhisar Kireçtaşlarının Mühendislik Özellikleri ve Onların Blok Verimini Etkileyen Faktörler

The Engineering Properties Of The Mesozoic Aged Akhisar Limestones and The Factors Affecting Their Bloc Efficiencies.

Hakan ELÇİ¹, A. Bahadır YAVUZ¹ ve Necdet TÜRK²

¹D. E. Ü. Torbalı Meslek Yüksekokulu

²D.E. Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ÖZ

Manisa İli Akhisar İlçesi Efkaftete Köyü mevkiinde yer alan bir taş ocağında, İzmir-Ankara zonu içerisinde allokton olarak bulunan Mesozoik yaşlı kireçtaşlarında blok taş üretimi yapılmaktadır. Ortalama yüksekliği 7 m olan 3 ayrı basamakta blok üretimi yapılmakta olan bu taş ocağından, koyu kahve ve kırmızı kahve renkli ve mermer sektöründe Ege Kahve ismi ile tanınan kireçtaşının (mermerinin) yanı sıra, gri-grimsi bej renkli ve boyutları 1–4 cm arasında değişen belirgin megeladon fosilleri içeren ve Galaksi adı ile bilinen kireçtaş blokları üretilmektedir. Taş ocağı ve yakın çevresi ile laboratuarlarda yürütülen çalışmalar sonucunda yöre kireçtaşlarının mineralojik, fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri ile blok üretim verimliliğini etkileyen jeolojik parametreler belirlenmiştir.

Taş ocağının ayrışmamış taze bölümlerinden alınan kaya numuneleri üzerinde yapılan laboratuvar incelemeleri sonucunda, Ege kahve kireçtaşının kuru birim hacim ağırlığının 27.0 kN/m³, porozitesinin % 0.23, tek eksenli basınç dayanımının 111.5 MPa, eğilme dayanımının 12.4 MPa, darbe dayanımının 14 Nmm/mm³ ve Böhme yüzeysel aşınma kaybı değerinin 18.73 cm³/50cm², olduğu ve Galaksi kireçtaşının ise kuru birim hacim ağırlığının 26.9 kN/m³, porozitesinin % 0.52, tek eksenli basınç dayanımının 123,5 MPa, eğilme dayanımının 12.5 MPa, darbe dayanımının 2 Nmm/mm³ ve Böhme yüzeysel aşınma kaybı değerinin 15.6 cm³/50cm² olduğu belirlenmiştir.

Taş ocağı ve yakın çevresinde yürütülen arazi çalışmaları sonucunda, açık süreksizlik düzlemleri, kapalı kılcal süreksizlik düzlemleri, kıltaşı-çamurtaşı ara seviyeleri ile killi ve karbonatlı bir bağlayıcı ile çimentolanmış breşik kireçtaşı seviyelerinin Ege Kahve kireçtaşının, açık süreksizlik düzlemleri ve kılcal süreksizlik düzlemlerinin ise Galaksi kireçtaşının blok üretim verimliliğini etkileyen jeolojik parametreler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Taş Ocağı, Kireçtaşı, Ege kahve, Galaksi, Akhisar.

ABSTRACT

Stone blocs are produced from the a quarry in the Efkaftepe village of the Akhisar town of Izmir Province, opened up in alloctone Mesozoic limestones. The blocks are produced at 7m high benches at 3 levels. Dark brown and reddish brown limestone known as Aegean Brown in the marble sector and gray, grayish beige and 1-4 long megaladon fossils bearing limestone known as Galacsy in the marble trade are produced from this quarry.

The mineralogical, physical, chemical and mechanical properties and the geological parameters effecting the bloc stone production are determined by the field investigations carried out in and around the limestone quarry and by the laboratory investigations.

The laboratory studies were carried out on the fresh samples taken from the quarry, The following laboratory test result were obtained for the Aegean Brown ; dry unit weight = $27,0 \text{ kN/m}^3$, porosity 0,23%, uniaxial compressive strength 111,5 MPa, bending strength 12,4 MPa, impact strength 14 N mm/mm^2 and Böhme surface abrasion loss $18,73 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ and for the Galacsy limestone ; dry unit weight. $26,9 \text{ kN / m}^3$ porosity 0,52% uniaxial compresive strength 123,5 MPa, bending strength 12,5 Mpa, impact strength 2 Nmm/ m^2 and the Böhme surface abrasion loss $15,6 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$.

From the field studies carried out in and around the quarry, the open discontinuities, closed microfissures, claystone- mudstone interlayers, and the clay and carbonate cemented brecciated limestone levels, are the geological parameters, found to be influencing the block efficiency for the Aegean brown and the open discontinuities and closed microfissures for the Galacsy limestone.

Keywords: Stone quarry, limestone, Aegean Brown, Galacsy, Akhisar

Kapadokya Bölgesi (Avanos-Nevşehir) Yapı Taşlarının Mineralojik, Kimyasal ve Jeomekanik Özellikleri

Minerological, Chemical and Geomechanic Properties of the Building Stones of Cappadocia Region (Avanos-Nevşehir)

Hidayet TAĞA ve Fevzi ÖNER

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin
htaga@mersin.edu.tr

ÖZ

Kapadokya (Avanos-Nevşehir) bölgesinde yüzeyleyen Kavak ignimritlerine ait farklı renkli kayalar antik dönemlerden bu yana yapı taşı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bölgede renklerine göre Süt Beyaz (SB), Kirli Beyaz (KB), Vişne (V) ve Deve Tüyü (DT) olarak adlandırılan yapı taşları, mineralojik, kimyasal ve jeomekanik özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Bu yapı taşları kuvars, kaolin, smektit, jarosit ve kalsitten oluşmaktadır. Özellikle Deve Tüyü (DT) olarak adlandırılan yapı taşları diğerlerine oranla daha fazla simektit minerali içermektedir.

Dört farklı renkteki bu yapı taşları; tek eksenli basınç dayanımları, suda dağılmaya karşı duraylılık, donma-çözülme ve indeks özellikler açısından değerlendirilmiştir. Tek eksenli basınç dayanımları kuru ve suya doymun olarak sırasıyla DT’de 3.75-1.82 MPa, V’de 4.74-3.09 MPa, SB’de 9.13-8.75 MPa ve KB’de 9.40-7.32 MPa bulunmuştur. Deve Tüyü adı verilen yapı taşı en fazla yıpranmaya sahip olup 4. çevrim sonundaki kayıp %25’lere ulaşmıştır. Aynı örnek don deneyinin beşinci döngüsü sonunda tamamen dağılmıştır.

Deve tüyü olarak adlandırılan ve mineralojik olarak diğer kayaç türlerine göre simektit içeriği daha yüksek olan bu yapı taşı düşük dayanım değeri, yüksek boşluk oranı, yüksek yıpranma ve don kaybından dolayı şekillendirme esnasında ve sonrasında dağılarak kullanılamaz bir ürüne dönüşmektedir. Diğer ignimritler indeks ve jeomekanik özellikler dikkate alındığında yapı taşı olarak kullanılabilir niteliktedirler.

Anahtar Kelimeler: Yapı taşı, ignimrit, smektit, jeomekanik, Kapadokya

ABSTRACT

Kavak ignimbrite having different colors in Cappadocian region (Avanos-Nevşehir) is used because they have been used as building stone since the archaic periods. The Cappadocian ignimbrite can be divided into milky white (SB), dirty white (KB), cherry (V) and camel feather (DT) depending on colors. In this study, mineralogical, chemical and geomechanical properties of these rocks are studied. These building stones are composed of mainly quartz, kaolin, smectit and calcite. Especially, the ignimbrite named camel feather (DT) building stone include considerable amount of simectite when compared with the other ignimbrites.

The laboratory test, which are uniaxial compressive strength, slake durability, wetting-drying, freezing-thawing and index properties, were performed on the intact rock

specimens. The uniaxial compressive strength are determined of the dry and saturated specimens 3.75-1.82 MPa for DT, 4.74-3.09 MPa for V, 9.13-8.75 MPa for SB and 9.40-7.32 MPa for KB, respectively. The camel feather colored building stone has the lowest slake durability index. The lost has reached to 25% at the end of the 4th cycle. The same specimen has disintegrated completely at the end of 5th freezing-thawing cycle.

When considering low uniaxial compressive strength, high simectite content, high porosity, low slake durability and freezing-thawing indices, the camel feather colored ignimbrite can not be used of the building stone, because it disintegrates easily under atmospheric conditions. According to the index properties and geomechanical parameters, the other colored ignimbrites can be used of building stone.

Keywords: Building stone, ignimbrite, simectite, geomechanics, Cappadocia

Gölbaşı ve Çubuk (Ankara) Andezitlerinin Boyutlu Taş Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi

An Investigation On Utilization Çubuk and Gölbaşı (Ankara) Andesites As Dimension Stones

İ. BUZKAN ve B. AKBULUT

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zonguldak

ÖZ

Bu çalışmada, ülkemizde Ankara taşı olarak adlandırılmış olan ve Gölbaşı ile Çubuk yörelerindeki taş ocaklarından çıkartılan, andezit bloklarının jeolojik, jeomekanik özellikleri ve boyutlu taş olarak değerlendirilmesi koşulları araştırılmaktadır. Burada çalışma sahalarının genel jeolojileri, stratigrafik durumları, yataklanma şekilleri, mineralojik-petrografik özellikleri, tektonik yapıları, blok verimliliği, andezitlerin genel görünüm özellikleri ve fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

Çalışma sahalarından laboratuvara getirilen andezit bloklarından alınan, karot ve plaka şeklindeki örnekler üzerinde analizler ile testler gerçekleştirilmiştir. Deneylerden elde edilen sonuçlara göre, söz konusu andezitlerin boyutlu taş olarak değerlendirilebilmeleri incelenmiştir. Kızılcahamam volkanizması sonucu oluşan andezitler (Ankara taşı), Ankara ili ve civarında büyük oranda inşaat malzemesi, bordür, heykel v.s. yapımına uygun olduğu için, tarih boyunca kullanılmaktadır (Ankara Kalesi, Ankara Üniversitesi kampusu gibi). Gölbaşında olan andezit ocağının 3 farklı renk grubunda andezit içerdiği görülmektedir. Çalışmada Geological Society of America (1975), renk kataloğuna göre andezitler ayırtlanmış olup, koyu gri renkli olanı hariç, diğer açık gri ve grimsi pembe renklerdeki andezitlerin boyutlu taş olarak (inşaat malzemesi, bordür ve zemin kaplama malzemesi gibi) kullanılmasının uygun olduğu belirlenmiştir. Koyu gri renkli andezitler, inşaat sektöründe renk olarak fazla albenisi olmamasından tutulmamaktadır. Koyu gri renkli andezitler, renginin dışındaki özellikleri açısından, diğer Gölbaşı andezitleri ile benzer deney sonuçları göstermektedirler. Çubuk ocağından üretilen andezit bloklarının sert olması, üretim maliyetlerini artırmaktadır. Çubuk andezitlerinin dokuları, poroziteleri, mineralojik-petrografik özellikleri ve fiziksel özellikleri Gölbaşı andezitlerine göre farklıdır. Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda; Çubuk ocağı andezitlerinin dış etkenlere karşı daha dayanıklı olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen tek eksenli basınç dayanımları açısından aynı şeyi söylemek mümkün olmamaktadır. Gölbaşı ve Çubuk andezitleri genellikle gözenekli bir yapıya sahiptirler. Çubuk bölgesinden alınan andezit örnekleri; Gölbaşı bölgesi andezitlerine göre, daha kompakt bir yapıda görünmesine karşın, yapılan jeomekanik deney sonuçlarında daha düşük tek eksenli basınç dayanımına sahiptirler. Bu durumun nedenleri çalışmada ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

Çalışma sonucunda; Ankara andezitlerinin oldukça kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip olduğu, mineralojik-petrografik özellikleri, tektonik yapıları, blok verimliliği, andezitlerin genel görünüm özellikleri ile fiziksel ve fizikomekanik özellikleri açısından değerlendirildiğinde boyutlu taş olarak, endüstriyel amaçla kullanılabileceği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Andezit, Ankara taşı, Jeomekanik,

ABSTRACT

In this study, geological and geomechanical characteristics of andesite stone which is named as Ankara stone and which is usually found in Gölbaşı and Çubuk stone quarries, have been evaluated and the conditions have been investigated. As well as the information of the general geologies, stratigraphies, emplace situations, mineralogical-petrographical characteristics, tectonic structures, the block productivity of workfields and the general view, the physical characteristics of andesite have also been detected.

Various laboratory analysis have been carried out on the samples taken from the working fields. The adequate data have been obtained from the analysis. The obtained data have been evaluated and interpreted at the end of the work. Kızılcahamam andesite (Ankara stone) is generally used for the production of border, statue and construction materials etc. It was recognised that there are three different colours of andesite in the research area of the stone quarry of Gölbaşı. According to the colour catalog of Geological Society of America (1975), these andesite have been distinguished from one another. It has been determined that except for the dark grey one, the usage of other two different colours of andesite is suitable for construction materials, border and surface covering as a result of the samples taken from different colours of andesite. The dark grey andesite isn't so much popular because of it's colour, it is used in the fields mentioned

above. When the features of andesites are taken into consideration except for its colour, the dark colour andesites bear resemblance with Gölbaşı andesites. The cost of andesites taken from the stone quarry of Çubuk increases because of the toughness and hard cuttings of andesites. But the tissues, porosities, mineralogies and physical characteristics of these andesites are different from the other three andesites. The analysis shows that the andesites taken from the stone quarry of Çubuk are durable to the external factors. The samples of andesites taken from Çubuk district have more compact structures when compared with Gölbaşı district andesite. As a result of geomechanical experiments, Çubuk district andesites have lower uniaxial compressive strength. As a result, if we mention the general results of the experimental studies, the andesite of Ankara have gaps in its structure. It has been determined that the andesite of Çubuk have more

compact structure. But it has been understood that, according to the results of the geomechanical experiments, the resistance strength value of this andesite isn't so different from the samples taken from Gölbaşı. The reasons of it have been explained in the study in detail.

As a result of this study, it has been understood that Ankara andesites have quite a lot of cracks and fractures in its structure. When Ankara andesites are assessed in terms of mineralogical-petrographical characteristics, tectonical structures, block productivity, the overall view of andesites, the physical and physico-mechanical features; it has been realized that Ankara andesites can be used for industrial purposes as dimensional stone.

Keywords: Andesite, Ankara Stone, Geological, Geomechanical, Dimension Stone

Örnek Boyutunun Kayaçların Zamana Bağlı Olarak Su Emme Değerlerindeki Değişime Etkisi

Sample Size and Time Effects On Water Absorption Values Of Rocks

İbrahim ÇOBANOĞLU¹, Sefer Beran ÇELİK¹ ve İsmail DİNÇER²

¹Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli

²Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

ÖZ

Kayaçların su emme değerlerinin hesaplanmasında düzenli geometriye sahip örneklerinin kullanılması yaygın bir uygulamadır. Bununla birlikte, düzensiz ve farklı boyutlarda örnekler de bu amaçla sıklıkla kullanılmaktadır. Deney standartlarında ve önerilmiş yöntemlerde, bu amaçla kullanılabilecek örnek boyutları ile ilgili bir öneri bulunmamaktadır. Bununla birlikte, zamanın su emme değerlerine etkisi de göz ardı edilmektedir. 24 saatlik süre sonundaki su emme değerleri kayaca ait gerçek su emme değerlerini yansıtamamaktadır. Bu deneysel çalışma, hem örnek boyutunun hem de zamanın, kayaçların su emme değerleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, boy / çap oranı ASTM standartına göre 2 alınmış, 5 farklı çapta (54 mm 48 mm 42 mm 30 mm 21 mm) ve 3 farklı örnek türünde (kumtaşı, kireçtaşı ve beton), her çaptan 10 adet örnek olmak üzere toplam 150 adet karot oluşturulmuştur. Deneyler malzeme kayıplarının başladığı ve örneklerin tam doygun hale geldiği zamana (90 gün) kadar devam ettirilmiştir. Tüm örnek grupları içinde NX (54 mm) çaplı karotlarda su emme değerlerinin diğer gruplara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. 21 ve 30 mm çaplı karotlarda ise, yüksek su emme değerleri elde edilmiştir. Kayaçların 90 gün sonundaki su emme değerleri ile 1 gün sonundaki su emme değerleri arasındaki fark 21 mm çaplı karot örneklerde daha baskın olarak ortaya çıkmıştır. Çalışmada, numune boyutunun artışına bağlı olarak su emme değerlerinde azalma olduğu ve 24 saatlik su emme değerlerinin nihai su emme değerlerini yansıtmadığı görülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçların deneysel çalışan araştırmacılar için rehber olması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su emme, Karot boyut etkisi, Kumtaşı, Kireçtaşı, Beton

ABSTRACT

Regular-shaped samples have widespread application in calculation of water absorption values of rocks, though geometrically uneven and different-sized samples are also frequently used. There has been no standardized suggestions as yet about sample dimensions. In addition, the effect of time on water absorption (WA) values has hitherto not been considered. In reality, the WA values of samples after a lapse of 24 hours do not reflect the accurate values of the samples. This experimental study has been carried out with the aim to determine the effect of sample dimensions and time on the WA values. For this purpose, a total of 150 core samples with 5 different diameters (54, 48, 42, 30 and 21 mm) were obtained from 3 different sample types, namely sandstone, limestone and concrete. For each diameter, ten samples with a length-to-diameter ratio of 2, were prepared from each of these three lithologies. The laboratory experiments were continued until the cores got fully saturated and material lost started (90 days). It

was observed that, among all the sample groups, the NX (54 mm) type cores had the lowest WA values. Meanwhile, the cores with 21 and 30 mm diameters exhibited the highest WA values. The difference between 24-hour and 90-day WA values was the largest among the 21 mm cores. This study has therefore shown that WA values vary significantly due to sample dimension and time, proving that the 24-hour WA values do not reflect the final WA values. These results are meant to provide a useful guide for experimental researchers.

Keywords: Water absorption, Core size effect, Sandstone, Limestone, Concrete

Evri (Pazarcık-Kahramanmaraş) Dolayı Eosen Kireçtaşının Mermer Olarak Değerlendirilmesi ve Mermer Ocak İşletmesinin Yeraltı Suyuna Olası Etkileri

Assessment And Use Of Eocene Limestone As Marble and The Probable Effects Of The Open Pit Mine On Groundwater Wells Around Evri (Pazarcık - Kahramanmaraş) Area

Mesut ANIL, Cengiz YETİŞ ve Mehmet TÜRKMENOĞLU

Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi

ÖZ

Bu çalışmanın ile Evri Beldesi (Pazarcık-Kahramanmaraş) dolayı Eosen kireçtaşının mermer olarak değerlendirilmesi yapılmış ve ocak işletmesinin yaklaşık 400–450 m kuzeyinde ve 160 m. derinliğe sahip 30 adet kuyuya etkileri değerlendirilmiştir.

Ruhsat alanının 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmış, derlenen örneklerinin ince kesitleri yapılarak petrografik tanıtları yapılmış, yer altı suyu işletme alanı ve kuyu yerleri harita üzerine işlenerek ocak işletmesi ile elde edilen mermer bloklarının taşınması esnasında oluşacak titreşim değerlerinin kuyulara etkisi ölçülmüştür. Tüm saha-laboratuvar gözlem, ölçüm ve değerlendirmeleri sonucunda söz konusu alandaki karbonatların mermer özelliği taşıdığı, CaCO_3 bileşiminde kalsit mineralinden ibaret olduğu ve mermer olarak değerlendirilebileceği anlaşılmıştır. Mermer olarak değerlendirilen ana kayanın esas olarak Eosen yaşlı karbonat istifinden oluştuğu, bej-kirli beyaz renkli, seyrek kalsit damarcıklı, çok kalın-masif katmanlı, ince kristalli ve yer yer fosilli kireçtaşı özelliğinde olduğu görülmüştür.

İşletme faaliyetlerinde elmas tel kesme yöntemi kullanılmakta olup ocak faaliyetleri tam kapasite ile sürdürülürken, kaynakla ve DSİ kuyularında ölçülen titreşimlerin çok düşük değerlerde seyrettiği belirlenmiştir. Ayrıca delik delme, tel kesme, blok devirme ve sayalama işlemlerinde hiçbir katkı maddesi kullanılmadığı ve yerindeki doğal kireçtaşı ile Evri kasabasından tankerlerle getirilen doğal sudan başka hiçbir madde kullanılmadığı, işletme faaliyetlerinde Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde öngörülen kirletici parametrelerin hiçbirisinin bu ocakta mevcut olmadığı anlaşılmıştır. Elmas tel kesme ve sayalama işlemi ile kesim esnasında ortama sadece telin kalınlığı kadar kireçtaşı toz+su bulamacı verilebilecektir. Bu tozun bileşimi sadece CaCO_3 olacağı için hiçbir kirletici etkisi olamaz. İlgili mermer işletmesinde atık havuzu, cevher zenginleştirme tesisi veya benzeri kirleticiler bulunmayacaktır.

Anahtar kelimeler: mermer, yeraltısuyu, Eosen, kireçtaşı, Evri.

ABSTRACT

The aim of the study is to assess the building stone potential of the Eocene limestone outcropping near Evri village (Pazarcık-Kahramanmaraş) and to investigate the effect of the rock quarry on the 30 groundwater wells with the average depth of 160 m drilled approximately 400-500m in the north.

Geological map with the scale of 1/25000 and petrographical thin section examination of the collected samples have been done and the affect of the rock trucks shaking on the groundwater operation area and the groundwater wells were monitored in the study

area. The results of the field-laboratory observations, measurements and assessments indicated that carbonates under investigation consisted of calcite mineral with CaCO_3 composition and had a building stone potential which could be assessed as marble. Major rock composed mainly of beige-dirty white coloured, very thick-massive bedded, thin crystallized, rare calcite veined, locally fossiliferous carbonates of Eocene aged limestone.

Vibration level of monitored DSI wells data are very low when diamond wire cutting method are mainly applied for the high capacity quarry operation. No supplementary materials were used in the process of bore hole drilling, wire cutting and block rolling. Natural water transported from Evri village by water tanks and in situ limestones were only handled and therefore based on the Water Dirtiness Controlling Regulations, no dirtiness factors have been measured. During diamond wire cutting and making emery, it could be given enough limestone powder-water mixture ratios on cutting operation. Because of having CaCO_3 compositions in limestone powder-water mixture, this operation could not produce any environmental pollution. In this open pit marble mine, churn pool and mineral processing center will not be found like any other dirtiness sources.

Keywords: marble, groundwater, Eocene, limestone, Evri.

Antalya–Mersin Arası Hızlı Tren Projesi’nin Önemi ve Gerekliliği

The Importance and Necessity of the Railway Project between Antalya-Mersin

Yasemin LEVENTELİ¹, İlyas YILMAZER², Deniz Pınar ÖNDER²

¹Akdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van

leventeli@akdeniz.edu.tr, ilyas_yilmazer@yahoo.com, denizpinaronder@hotmail.com,

ÖZ

Ulaşım için yola gereksinim insanlık tarihi kadar eskidir. Dünyada ilk araç yolu M.Ö. 3500 yılında tekerleğin bulunması ile birlikte Mezopotamya’da ve ilk taş kaplamalı yol ise M.Ö. 1500 yılında Girit adasında yapılmıştır. Buhar lokomotiflerinin 19. yüzyılın başlarında bulunması ile birlikte Amerika ve Avrupa ülkelerinde demiryolu gündeme gelmiştir. Bu tarihten itibaren, demiryolu projeleri geliştirilmiş ve son olarak Fransa’da 574 km/saat’ten daha fazla hız yapan raylı taşıma araçlarına kadar bu gelişme aralıksız sürdürülmüştür. Anadolu gibi yüzey şekli olan gelişmiş ülkelerde demiryolu ve denizyolunun ulaşımındaki payı %50’nin üzerindeyken, karayolunun payı % 40’ın altındadır. Ancak, ülkemizde demiryolu ve denizyolunun ulaşımındaki payı %65’den %5’e gerilemiş, karayolunun payı %35’den %95’e ulaşmıştır.

Bu çalışmada, Antalya – Mersin (Çukurova) arası ulaşım ve seçenekleri tartışılacaktır. Bu iki metropol arasındaki tek ulaşım, 10 saatlik sıkıcı ve tehlikeli karayolu ile sağlanmaktadır. “Ulaşım sistemleri birbirlerinin tamamlayıcısıdır, asla rakibi değildir”. Demiryolu hem yapım hem de işletme açısından karayoluna göre 4 – 10 kat daha ucuzdur. Ancak her iki aşamada da gider; geçki seçeneğinin doğru belirlenmesine bağlıdır. Özellikle 1970 sonrası demiryolu tünelciliğinde devrim olarak tanımlanan tam ayna tünel delme makinesinin (TBM) kullanılması durumunda yukarıdaki oran daha da artmaktadır. Örneğin; kireçtaşı içinde karayolu tüneline ortalama günlük ilerleme 0.5 m iken, demiryolu tüneline bu rakam 30 metreyi aşabilmektedir. Başka bir anlatımla; 60 kat daha hızlı tamamlanabilmektedir. Ancak çok özel jeoteknik koşullarda bu makine etkili olarak kullanılamamaktadır. Tünel ve aç-kapa ağırlıklı olarak yapılacak demiryolu; denize tek taş atılmadan, doğal çevre korunarak, tarihi ve kültürel çevreyle üst düzeyde uyum gözetilerek, yüksek standartlı, düşük maliyetli, kısa sürede yapılabilecek, ulusal servete katma değer sağlayacak örnek bir proje olacaktır.

Bu projeye Antalya – Mersin arasındaki 10 saatlik yolculuk 3 saatin altına düşecektir. Antalya – Alanya – Gazipaşa arası ile Taşucu – Silifke – Erdemli – Mersin arası çift hat ve Gazipaşa – Taşucu arası tek hat olarak projelendirilecektir. Yatırımın geri kazanımı 4 yıl gibi kısa bir sürede sağlanacağı öngörülmektedir. Projenin sonuncu ve en önemli katkısı, yapılaşmaya uygun olan kayalık alanlara uydu kentler kurularak Mersin – Silifke – Ovacık – Bozyazı – Anamur – Gazipaşa – Alanya – Antalya ovalarının yeniden tarıma kazandırılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: demiryolu, tünel, TBM.

ABSTRACT

The necessity of road for transportation is old as much as human being. The first road for vehicle was built in Mesopotamia in 3500 B.C after the discovery of wheel and the first road covered by stone is built in Crete in 1500 B.C. The steam engine was discovered in the beginning of the 19th century and then the railway had become popular in America and European countries. After that, these railway projects have been developed and now, the speed of the rail has been reached to 574 km/h in France. The majority of the mass transportation in developed countries, having similar physiography with Anatolia, is performed by railway and waterway. In another word; over 50% is done by railway and waterway whereas highway has share less than 40%. However, in our country, share of the railway and waterway went down from %65 to %5 whereas that of highway has been raised from %35 to nearly %95.

The transportation and its alternatives between Antalya – Mersin (Çukurova) will be discussed, in this study. The unique transportation system between these two metropolises is the motorway which is boring and dangerous and takes 10 hours. “Transportation systems are complementary of each other; they are never in competition”. Railway is 4 to 10 times cheaper than highway in terms of construction and operation. However, the figures vary with the convenient selection of route. Particularly, afterwards 1970, invention of full face tunnel boring machine (TBM) is accepted and revolution in railway tunneling. In the use of TBM throughout the best alignment in regards with geological and geotechnical condition, the advantage of the railway rises up appreciably. For instance; in a highway tunnel, mean tunnel driving rate (meter/day) in a limestone unit is 0.5 whereas that of railway tunnel may exceed 30 m. In another saying, railway tunnel driving is 60 times more speedy. However, TBM may not be used effectively in very limited and special geotechnical conditions. Tunnels and cut&cover will constitute the majority of the railway basically to protect the environment and to shorten the travel time. In brief; (a) there will not be dumped into the sea, (b) the natural environment will be protected, (c) the alignment will be tuned in accordance with cultural and historical texture in heritages, (d) high standards will be held, (e) low cost of construction, operation and maintenance will be aimed at, (f) short construction period will be obtained, and (g) most importantly that added value will be provided to the national income and it will be a sample to prepare the others over Anatolia.

It is aimed to reduce travel time 10 hrs on highway down to 3 hrs on the railway. Antalya – Alanya – Gazipaşa and Taşucu – Silifke – Erdemli sections will be double deck carriageways whereas Gazipaşa – Taşucu will be designed as a single carriageway. The total investment will be recovered within a short period of 4 years. The last and the most important destination is regain the first class farm fields of Mersin – Silifke – Ovacık – Bozyazı – Anamur – Gazipaşa and Alanya – Antalya by establishing new residential places (settlement areas) on/in rocky grounds along the railway alignment.

Keywords: railway, tunnel, TBM.

Çukurovalıların Doğal Afetlerden Korunması

How to Save Inhabitants of Çukurova from Natural Disasters

Özgür YILMAZER¹, İlyas YILMAZER², Levent AKDUMAN³, Özlem YILMAZER¹ ve Servet ARMAÇ²

¹ Yilmazer Eğitim ve Müh. Ltd., A. Öveçler, 8. cad., 89. sok. 9/8, 06460, Ankara,

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van

³MTA - ADANA

ilyas_yilmazer@yahoo.com

ÖZ

Deprem ve taşkın tüm ovalarda yaşanan en temel doğal afet sorunlarıdır. Yerkayması ise ana süreksizlik sistemlerinin yamaçdışı eğim içerdiği ve özellikle de killi jeolojik birimlerin egemen olduğu yamaçlarda tehlikeli olmaktadır. Her iki ortam da birinci sınıf tarım gizilgücü taşımaktadır. Bu tür verimli tarım alanları, Anayasa (Madde: 43-46, 168) ve yasalarla (25.03.2005) koruma altına alınmıştır. Tarım dışında başka bir amaçla kullanılamazlar. Herhangi bir şekilde işgal edilmişse de; devlet tarafından hemen kamulaştırılır ve özgün görevi olan tarıma kazandırılır. Bu alanlar ulaşılabilen tüm ülkelerde benzer şekilde yasalarla koruma altına alınmıştır. 1915 (Hicri: 1331) Osmanlı kanununa göre de: bir arazi; çiçek, meyve, su, toprak ve benzeri yaşamsal öğeler içeriyorsa; geçici olarak ta işgal edilemez. Oysa Anadolu'nun 1950 sonrası yerleşime açılan tüm alanlarında toprak ve su vardır. Çukurova da bunların başında yer almaktadır. Mersin ve Adana, Ulusal Servet Çukurova'ya doğru ilerlemektedir. Bu bölgede son 30 yılda “ovaların kurtarılması ve yerleşimin kayalık alanlara doğru çekilmesi” için yazarlar tarafından verilen uğraş, sınırlı da olsa, başarılar kazanmıştır. Daha büyük başarılar için kamuoyunun doğru bilgilendirilmesi; “deprem, taşkın ve yerkaymalarının sadece bu tür tarım alanlarında yıkıldığı” güncel örneklerle gösterilmesi gerekmektedir.

Depremlerin şiddeti toprak kalınlığı 20 metreyi geçen ve yeraltısuyu tablasına olan derinliğin 20 metreden daha az olduğu tarım alanlarında artmaktadır. Genlik büyümesi de sadece bu tür alanlarda olmaktadır. Bu tanım, Çukurova'ya tam anlamıyla uymaktadır.

$$[\tau = c(\text{kohezyon, kPa}) + \sigma'_n(\text{etkin normal gerilme, kPa}) \tan \phi(\text{sürtünme açısı, } ^\circ)]$$
 denkliği ile tanımlanabilen kayma dayanımı $[\tau, \text{kPa}]$ jeolojik birimlerin taşıma gücünü belirler. Suya doymun kaya birimlerin kayma dayanımı suya doymun toprağından onlarca kat daha yüksektir. Bu oran, deprem anında, sonsuza yaklaşır. Sıvılaşma ve benzeri fiziksel olaylar, yalnızca suya doymun toprak alanlarda olasıdır. Kocaeli depreminde Kocaeli'nin yamaçlarındaki temelsiz 4 direk üzerine oturtulmuş binlerce selendirler (Karadenizlinin ambarları) ayakta iken; tek katlı ve çelik yapımlı Ford fabrikası 15 bin metre tül kazıklarıyla birlikte 260 cm Gölcük ovasına gömülmüştür. Taksimde kaya üzerine 1500 yıl ve daha öncesi yerleştirilen tek bir yapı hasar görmezken Kocaeli depremine daha uzaktaki Avcılar – Beylikdüzü tarım alanları üzerine kurulmuş yapılar yıkılmıştır. Çukurovalıları, devlete hiç yük olmadan, doğal afetten kurtarmak kolaydır. Bunun için mühendislik ilkelerinin kullanılması yeterlidir.

Anahtar sözcükler: Deprem, Taşkın, Yerkayması, Çukurova, Çevre.

ABSTRACT

Earthquake and flood are the basic natural disasters in fertile farm plains such as Çukurova. Landslides occur where the main discontinuities are outslope and the geological unit is clayey. Both environments have farm potentials. Such fertile farm lands are protected and preserved for farming by the constitutional law (Article: 43-46, 168) and laws (dated as 25.03.2005). If such lands were occupied by a settlement and/or any other structure, the State should nationalize and save them for agriculture. It is a fact that farm lands are protected by laws of all countries, which the authors reached. According to the law [1915 (Hegira: 1331)] of Ottoman Empire: a land bearing flower, trees, vegetables, water, soil, or any other vitally important source, can not be occupied even temporarily. In spite of that, the lands opened to settlement since 1950s, bear soil, water and the other vitally important sources. Çukurova is a typical example. Mersin and Adana enlarge basically within Çukurova. In the region for the last 30 years, the authors have struggled to save farm lands and to move settlements towards the rocky areas and became successful at a certain limit. To achieve a remarkable success; public has to be informed on the base of science and shown that natural disasters are active only in farm lands which bear soil and water via typical catastrophic events.

Intensity of earthquake increases as the thickness of the soil mantle exceeds 20 m and the depth to water table becomes shallower than 20 m. Amplification occurs only in soil grounds and it is directly proportional with the soil mantle thickness and inversely proportional with the depth to the water table. Cukurova fits this definition properly. The shear strength, which can be expressed as

$[\tau = c(\text{cohesion, kPa}) + \sigma'_n(\text{effective normal stress, kPa}) \tan \phi(\text{friction angle, } ^\circ)],$ governs the bearing capacity of the ground. The “ τ ” of a saturated rocky ground is at least several ten times greater than that of saturated soil under static condition. However, the ratio approaches infinite during an earthquake. Liquefaction and related physical phenomena can occur, only and only, in saturated soils, not in rocks. The granaries over the rocky grounds, even without foundation, preserved their original identities when the Kocaeli earthquake with a magnitude 7.6 hit in 1999. However, the heavily reinforced and one-flat Ford factory subsided with its 15000 linear meter piles 2.6 m into the fertile plain of Gölcük. Similarly, all the buildings, even older than 1500 years, in rocky grounds of Taksim (Istanbul) stayed as they were whereas all the buildings founded in farmlands of Beylikdüzü-Avcılar collapsed. It is quite easy to save Çukurova by the implementation of engineering principles and without charging the State.

Keywords: Earthquake, Flood, Landslide, Çukurova, Environment.

Farklı Yöntemlerle Bozunma Derecesinin Kestirimi: Harşit Granitoyidi (KD Türkiye)

Estimation Of Weathering Degree By Different Methods: The Harsit Grainitoid (NE Turkey)

Ş. CERYAN¹, K. ZORLU², C. GÖKCEOĞLU³ ve H.A. NEFESLİOĞLU⁴

¹KTU, Gümüşhane Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

²Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ciftlikkoy, Mersin, 33342,

³Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe Ankara 06800

⁴MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdları Dairesi, 06520 Ankara,

sceryan@ktu.edu.tr, kivancgeo@mersin.edu.tr, cgokce@hacettepe.edu.tr, hanefteslioglu@mta.gov.tr

ÖZ

Bozunma mühendislik jeolojisinin başlıca araştırma alanlarından birisidir. Çünkü, bozunma kayaların fiziksel, mekanik ve deformasyon özellikleri üzerinde son derece olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle bir kayanın bozunma derecesinin doğru tayin edilmesi gerek kayaların yapı taşı olarak kullanılabilirliği gerekse kaya üzerinde veya içinde inşa edilecek mühendislik yapılarının güvenliği açısından yüksek öneme sahiptir. Bu durum dikkate alınarak bu çalışmada, bir bölgeden seçilen granit örnekleri (Harşit granitoyidi) üzerinde yapılan basit deney sonuçları kullanılarak, çok değişkenli istatistik, yapay sinir ağları ve bulanık anlamlandırma yordamı gibi üç farklı kestirim yöntemiyle bozunma derecesinin kestirimi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında yapılan ilk analizler sonucunda, tek bir fiziksel ya da mekanik parametre kullanılarak bozunma derecesinin kesiriminin mümkün olamayacağı anlaşılmış, bu nedenle girdi parametreleri porozite ve P-dalga hızı gibi basit deney sonuçlarının kullanıldığı modeller geliştirilmiştir. Geliştirilen modellerin güvenilirliğinin test edilebilmesi amacıyla, literatürden sağlanan veriler kullanılmıştır. Gerek model geliştirme verileri gerekse test verileri kullanılarak yapılan performans değerlendirmeleri sırasında, üç farklı (r, VAF, RMSE) performans indeksi dikkate alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, yapay sinir ağı modelinin diğer modellere oranla daha yüksek bir kestirim ve genelleme kapasitesine sahip olduğu görülmüştür. Ancak, çok değişkenli regresyon ve yapay sinir ağı modelinin kullanımı için yüksek kaliteli girdi verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Buna karşın, bulanık anlamlandırma yordamı hem yüksek kaliteli girdi verileri hem de uzman görüşü ile çalışabilecek özelliktedir. Bu özelliği ile bulanık anlamlandırma yordamı diğer modellere göre bir üstünlüğe sahiptir. Ayrıca, bu çalışma sonuçları ile bir uygulamacı yüksek kaliteli girdi verisine sahip olduğunda, her üç modeli de kullanarak, çapraz kontrol yapabilme olanağına sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Granit, bozunma, yapay sinir ağı, bulanık algoritma, Harşit

ABSTRACT

Weathering is one of the fundamental research areas of engineering geology, because weathering has important adverse effects on physical, mechanical and deformation properties of rocks. For this reason, correct determination of weathering degrees of rocks is of prime importance for the assessment of suitability of rocks as building stone and safety of engineering structures constructed on rock foundation. Considering this and using the test results applied on the granitic rock specimens selected from the Harsit granitoid, estimation of weathering degree is aimed by different prediction tools such as

multiple regression, artificial neural networks and fuzzy inference algorithm. Considering the the results the of first analysis stage performed in the study, it is impossible to estimate the weathering degree by using only one physical or mechanical parameter of rock. For this reason, some prediction models having multi-inputs such as porosity and P-wave velocity were constructed, because both these tests are simple. To check the reliability of the models developed, the data provided from the literature were used. During the test stage by using both training and test data, three different performance indices (r , VAF, RMSE) were considered. According to the results of the performance assessments, it is evident that the artifical neural network model has more accurate prediction capacity that the others. However, when using the multiple regression and the artifical neural network models, high quality input data are necessary. Due to this difficulty, the fuzzy inference algorithm can be used not only by high quality data but also by expert opinion. By considering this property, it is possible to say that the fuzzy inference algorithm has an advantage over the other models. In addition, the three models constructed in this study can also provide a cross-check for the user if high quality input data become available.

Keywords : Granite, weathering, artificial neural network, fuzzy algorithm, Harşit

Anayol ve Bileşenlerinin Konumlandırılması: Cildikısıık Tuneli Geçışı (Karabük)*How to Locate Highway and Its Components: Cildikısıık Tunnel Section (Karabük)***Özgür YILMAZER¹, Altay ACAR², Yasemin LEVENTELİ³, Levent AKDUMAN⁴, İlyas YILMAZER⁵**¹ YILMAZER Eğt. ve Müh., 8. Ca, 89. Sk., 9/8, 06460 A.Ovecler, Ankara;² Çukurova Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana,³ Akdeniz Üniversitesi, Antalya.,⁴ MTA-ADANA;⁵ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Vanilyas_yilmazer@yahoo.com**ÖZ**

Yol, büyük ölçekli çizgisel mühendislik projelerinin başında yer alır. Özellikle tünel ve köprü bileşenleri önemli ve hassas mühendislik yapılarını oluştururlar. Bu tür projeler 4 aşamada gerçekleştirilir. Öncelik sırasıyla; geçenek, geçki, seçenek ve seçki seçimi ve konumlandırılmasıdır. Güvenilir bir projenin ortaya çıkarılması için uygun bir planlamadan sonra hemen yaşama geçirilmesi gereken jeoloji, hidrojeoloji, mühendislik jeolojisi ve jeoteknik model çalışması gelir. Her aşamanın güvenilirliği bir önceki aşamanın güvenilirliğine bağlıdır. Ayrıca, bu tür büyük ölçekli bir mühendislik projesi yapılırken projenin her aşaması; Maliyet, Emniyet, Zaman ve Estetik-çevre (MEZE) açısından değerlendirilir. Sonuçlar ortak dil olan rakamlara dönüştürülür.

Yukarıda sunulan ilke ve yaklaşımlar göz önünde tutularak; köprü de içeren Karabük Cildikısıık tünelli geçışı projelendirilmiştir. Ülke genelinde olduğu gibi bu projede de karşılaşılan temel sorun çağdışı ihale sistemidir. Başka bir anlatımla; yolun boyunu uzattıkça ve iş kalemlerini arttırdıkça fazla ödemenin yapıldığı ihale sistemidir. Türkiye, bu tür bilimdışı ihale sistemini hâlâ uygulayan tek ülkedir. Burada da önerilen çağdaş ihale sistemi “Özdenetim Yöntemi” olup 4 aşamadan oluşmaktadır. Araştırma, tasarım, yapım ve bakımı içerecek şekilde yapılır. Zamanında bitirilmeyen işe gecikme cezası uygulanır. Ayrıca, toplam bedelin %25’i bankaya bloke edileceğinden, yolun faydalı ömrü boyunca gündeme gelecek bozulmalar bu kaynaktan harcanarak giderilir. Geri kalan kısım ise, her ay belirli oranlarda güncelleştirilerek ödenir. Bu durumda, yüklenici kendi kendini denetleyerek bilimi kılavuz edinecektir. Daha kısa, sağlam ve sürücü rahatlığı sunan yollar ortaya çıkacaktır. Araştırmalar sırasında son buzul çağı [Wisconsin Ice Age (MÖ: 40000-10000)] sonunda oluşan ve dere topuk oymalarıyla gelişen büyük ölçekli kaymalar modellenmiştir. Tünelde iki temel jeolojik birim vardır. Bunlardan Üst Kretase yaşlı olan tortul istif (Kt) ileri derecede kıvrılmış ve kırıklaşmıştır. Buna karşın Eosen yaşlı istifin (Et) ana süreksizlik türü tabakalaşma olup 10-30° ile KDK’ye eğimlidir. Kt ince tabakalı kilaşları ve kalkerli çamurtaşları içerirken, Et, taban çakıl kayalarıyla başlayıp, kumtaşı miltaşı, kilaşı ve kireçtaşına düzenli geçiş sunar. Her iki birimin de killi seviyeler geçirimsizken ($K < 10^{-7}$ m/s), çakılkaya, kumtaşı ve kireçtaşı seviyeleri artan oranda geçirimlidir ($K > 10^{-5}$ m/s). İki temel birimin arasında açısal uyumsuzluk vardır. Suyu da doygun olan bu düzlem, toprak dayanım özelliğindedir.

Geçki üzerinde, sarplık nedeniyle, sondajlı araştırma olanağı yoktur. Ancak, anahtar katmanların 400 m uzaktan (vadinin karşı yamacından) izlenmesi Total Station aleti ile

olasıdır. Bu nedenle, tüm anahtar katmanların x-y-z boyutunda alansal dağılımı karşı yamaçtan kaydedilmiştir. Katmanların eğim yönüne dik olarak 20 metrelik kuşaklar oluşturulmuştur. Her kuşak için 3-nokta çözümüne gidilmiştir. Böylece tünel geçkisi boyunca çok hassas tabaka konum ölçümleri ve gerçek istifleşme bulunmuştur. Jeoteknik sorunların temel nedeni su, süreksizlik ve kıldır (SSK). Jeolojik – jeoteknik model çalışmalarının güvenilir olması durumunda en uygun çözümü bulmak zor değildir. Bütün bu çalışmalar gerçekleştirildikten sonra en uygun tasarım da yapılmıştır. Jeolojik anlamda anıtsal değeri olan tek kanyon da doldurularak değil, 20 m açıklıklı tek kirişli sistemle geçilmesi ortaya konmuştur. Kenar ayaklar da Et'nin yüksek dayanımlı kireçtaşları üzerine oturtulmuştur. Ancak, bu akıllı çözümü daha önceden göremeyen resmi yetkililer bu kanyondan Karadeniz Bölgesinde çok var diyerek dolguyla geçişi ve tüneline büyük bir bölümünün olumsuz jeoteknik koşullarda geçmesini uygulamaya koydurmaya çalışmaktadırlar. Yazarlar da Ulusal Servetlerin boşa, başa ve taş atılmasına engel olmaya ve bilimin kılavuz edilmesi için uğraşlarını sürdürmektedirler.

Anahtar sözcükler: Maliyet, Emniyet, Zaman, Estetik-çevre, İhale.

ABSTRACT

Highway is one of the most important linear engineering projects. Particularly, tunnels and bridges constitute major engineering structures. Such projects are erected in 4 consecutive stages. These are corridor, route, alignment, and construction line selection and location phases orderly. Following a concise planning, a model study including geology, hydrogeology, engineering geology, and geotechnical works comes first. Reliability of each phase depends that of the former. Moreover, each phase has to be evaluated in terms of timing, environment, safety, and cost (TESC) and the results should be expressed in number which is a common language.

The Karabük Cildikısıık tunnel section with a bridge was investigated and designed by adopting the aforesaid methods and approaches. However, as a pity case for the country, the outworn tendering system is the main obstacle to implement science in these projects. More explicitly, a contractor is paid according to the length of the road and the volume of earthworks. Turkey is the unique country she implements the old fashioned tendering system. The proposed tendering system covers investigation, design, construction, and maintenance during the useful life of the project. If the project is completed before the undersigned time, the contractor is awarded whereas it is not completed the delay punishment will be ruled. Any problem which upsets the driving comfort will be remedied immediately by spending from the budget blocked into a bank after the road is opened to traffic. That budget is 25% of the total investment and the contractor knows that much amount will be repaid at a monthly base during the useful life which is, in general, 25 years for highway projects. Hence, the contractors will control themselves (Autocontrol) and guide science. Consequently, shorter, well-built, and high geometric standard highways will be erected. The large scale landslides, which formed at the end of the Wisconsin Ice Age (BC: 40000-10000) by scouring toes within the stream course, are modeled. There two basic units cropping out within the tunnel section. The Upper Cretaceous aged sedimentary sequence, which has been tightly folded and intensely dissected, underlies the Eocene aged sedimentary sequence (Et) unconformably. Stratification is the major discontinuity of the unit and it dips NEN with

an angle 10 to 30°. Kt consists mainly of thinly bedded claystone and calcareous mudstone whereas Et starts with basal conglomerates and transits into sandstone, claystone, calcareous mudstone, and limestone. The clayey levels of the units are impervious ($K < 10^{-7}$ m/s), whereas conglomerate, sandstone, and limestone levels are pervious ($K > 10^{-5}$ m/s) in the increasing order. The unconformity plane is saturated and behaves as soil.

The alignment goes through a highly dissected area and it is not accessible to conduct drilling. However, the key beds were mapped with the instrument Total Station from hillside against the research area at a distance about 400 m. the records of the x-y-z dimensions are interpreted at subintervals zoned 20 m wide and perpendicular to the dip direction. The three point problem solution is adopted to find weighted plane orientation for each zone and true succession. The trinity water, discontinuity, and glay (WDC) is the main driving force behind the geotechnical problems. It is not difficult to produce a reliable solution when a sound model of geology and geotechnics is clarified. A proper design was developed on the basis of model studies. Instead of filling the fascinating canyon which is a geological monument, a bridge with a 20 m wide span was designed. The abutments were founded on strong limestone layers of Et. However, the authorized engineers who could not find this solution are trying to fill in the canyon forwarding that there are many canyons in Black Sea region and to locate the tunnel alignment through unfavorable geological media. The authors are trying their best to prevent spending national resources for nothing and to force the decision makers to rule science.

Keywords: Timing, Environment, Safety, Cost, Tendering.

Seyhan Kavşak Projesi Alternatif Aks Yerlerinin Mühendislik Jeolojisi Değerlendirmesi

Engineering Geological Assesstment of Alternative Dam Site of Seyhan Kavşak Project

Sedat TÜRKMEN

Çukurova Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, ADANA

ÖZ

Seyhan Kavşak projesi baraj yeri Adananın, Kozan ilçesinin yaklaşık 40 km kuzeybatısında Seyhan nehri oluşturan Zamantı ve Göksu kollarının birleşme yerinin 300 m akış aşağısındadır. Daha önce 220 m yüksekliğinde kemer beton tipte planlanan baraj, geçirimsizlik sorunları nedeniyle iptal edilmiş ve 30 m yüksekliğinde küçük bir baraj ile yaklaşık 9 km uzunluğunda, 10 m çapında enerji tüneli ve Hidroelektrik santralinden oluşan yeni bir projeye dönüştürülmüştür.

Baraj yeri Permian yaşlı kireçtaşı oluşmaktadır. Tünel güzergahında Paleozoik ve Mesozoik yaşlı değişik litolojilerde birimler yer alır. Tünel güzergahında litolojik ve topografik özellikler ile yapısal özelliklerden kaynaklanan stabilite sorunları söz konusudur. Özellikle büyük fay zonlarının varlığı tünel açısından riskler içermektedir. Bu nedenle alternatif tünel güzergahları veya alternatif aks yerleri değerlendirilmiştir. Tünel güzergah alternatifleri stabilite sorunlarından dolayı sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada aks yerinin değiştirilmesi ve buna bağlı olarak geçirimsizlik sorunlarının araştırılması ele alınmış ve mevcut aks yerinin akış aşağısında değişik aks yerleri incelenmiştir. Böylece tünel uzunluğu kısaltılmış ve jeolojik bakımdan çok sorunlu olan kısımlar bertaraf edilmiştir.

Bu çalışmada incelenen aks yeri, Andırap mevkiinde Karakoyak mahallesindedir. Aks Permian yaşlı kireçtaşı üzerinde olup, baraj 70 m yüksekliğinde ve beton tiptedir. Temel kayanın karstik özellikte Permian yaşlı kireçtaşı olması, geçirimsizlik sorununun araştırılması gerektirmiştir. Baraj temelinde yer alan siyah renkli, şeyl – killi kireçtaşı aralanmalı Alt Permian yaşlı birimlerin varlığı yapılacak enjeksiyon perdesi ile geçirimsizliğin sağlanabileceği göstermiştir.

Temel kayanın sert, dayanımlı, taşıma gücünün yüksek olması, barajın yapılabirliğini göstermiştir. Tüm bunlara karşın yamaçlarda kalın yamaç molozu bulunması ve yapılan sondaj çalışmalarında temelde karşılaşılan jips ve anhidrit oluşumları, diğer alternatif aks yerlerinin araştırılmasını da gerekli kılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Mühendislik jeoloji, Baraj, Kavşak Barajı, Seyhan

ABSTRACT

The Seyhan Kavşak Project area lies approximately 40 km to the Northwest Kozan at the north of Adana city, about 300 m downstream of junction where Zamantı and Göksu rivers merge to form Seyhan river. Once (1964 -1977) the Kavşak dam designed 220 m high concrete dam but due to watertightness problems it was canceled and the project has been changed. The present project is a small dam about 30 m high and a power tunnel approximately 9 km length and 10 m diameter, and power house.

Permian aged limestone crops out around the dam site. There are various rocks Paleozoic and Mesozoic aged units along the alignment of the power tunnel. The geological problems caused by the topographic and lithological features as well as tectonics effects were identified. Especially major fault zones and tectonic effects make it risky for tunnel alignment. There fore alternative tunnel alignments and alternative dam locations were taken into consideration for the project. Alternative tunnel alignments are limited due to stability problems.. In this study watertightness problems and stability for alternative dam locations downstream present dam site are carried out. So the lenght of the tunnel is shorter and difficult tunnelling conditions have been avoided

In this study, alternative dam site is located nearby the Karakoyak between Andırap village and the power house. The concrete type dam, which 70 meter high, is on the Permian aged limestones. Pervious properties of the foundation rocks needed to investigate for watertightness becuse of their karstic characteristics. It has shown that impermeabilisation can be provided by construcion a grout curtain because of presence of Lower Permian black shale-clayey limestone alternations at the dam site. Due to the hardnes, strength and high bearing capacity of the foundation rocks stated that dam site is feasible for construction. Presence of thick slope debris deposits, and gypsum and anhydrite that observed during the core drilling shows that some other alternative dam locations have to be investigated.

Keywords: Engineering Geology, Dam, Kavşak Barajı, Seyhan

PALEONTOLOJİ

Alibey ve Maden Adaları (Ayvalık-Balıkesir) Yakın Çevresi Bentik Foraminiferlerinin Taksonomik Dağılımı

Taxonomic Distribution Of Benthic Foraminifera From The Alibey and Maden Islands (Ayvalık-Balıkesir) And Surrounding Area

Engin MERİÇ¹, Niyazi AVŞAR², Baki YOKES³ ve Feyza DİNÇER²

¹Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy-İstanbul.

²Çukurova Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

³Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 34093 Fındıkzade, İstanbul

ÖZ

Ayvalık kuzeybatısında yer alan Alibey ve Maden adaları çevresinde çakma yöntemi ile dört istasyondaki farklı derinliklerden alınmış olan 4 kordan elde edilen 92 çökel örneği foraminifer içeriği açısından incelenmiştir. Bölgede foraminiferlerden 22 familya, 19 altfamilyaya ait 42 cins ve 78 bentik foraminifer türü tayin edilmiştir. Bunlar arasında aglutine kavkılı formların ender olmasına rağmen, kalker kavkılı foraminiferler 18 familyaya ait 74 tür ile temsil edilmiştir. Ayrıca, çevredeki fay ve diğer kırık hatları boyunca hareket edip denize ulaşan, bu alanlardaki biotayı etkilediği düşünülen CaCO₃ açısından zengin olan yeraltı sularının varlığı, elde edilen bentik foraminiferlerde gözlenen fazla sayıdaki iri kavkıların bulunuşu ile anlaşılmaktadır. Çünkü bu çevrede gözlenen çok sayıdaki *Peneroplis*, *Ammonia*, *Challengerella* ve *Elphidium* bireylerine ait kavkılar 0.5 mm'nin üzerinde boyutlara sahiptir. Yine faylara bağlı geliştiği düşünülen kaynak/kaynakların sıcaklık özelliği ve korlardan birinde gözlenen jips kristallerinin varlığı bu gibi oluşumların başlıca nedeni olarak düşünülür. Amaç bu çevrede gerek günümüz ve gerekse yakın geçmişte yaşamış olan bentik foraminiferlerin tanımları, dağılımları ve çevrenin ekolojik özelliklerini ortaya koyarak diğer yakın alanlar ile karşılaştırılmasını yapmaktır.

Anahtar Kelimeler: Bentik foraminiferler, taksonami, CaCO₃, Ayvalık

ABSTRACT

Foraminiferal contents of 92 sediment samples, obtaining 4 cores from 4 stations locating various depths, are investigated from the Alibey and Maden islands and surrounding area in the northwestern part of Ayvalık. A total of 78 foraminiferal species belonging to 22 families, 19 subfamilies and 42 genera, are determined from the region. The agglutinated species can never reach a dominant number, however the calcareous forms are represented by 74 species belonging to 18 families. In addition, the presence of ground water with CaCO₃ interacting seaside along the fault zones and effecting the biota in the region are indicated by the finding numerous large tests of benthic foraminifera. Because the test dimensions of the *Peneroplis*, *Ammonia*, *Challengerella* and *Elphidium* are over 0.5 mm. Also, the presence of gypsum crystals and temperature changes of spring/springs thought to be developed depending on the faults can be a main purpose for this kind of formations. The object is here to investigate the distribution and determination both near past and recent benthic foraminifera and ecological properties of the area by corraleting the other regions.

Keywords: Benthic foraminifera, taxonomy, CaCO₃, Ayvalık

Afyon Zonu'na Ait Geç Triyas – Malm Budağan Karbonat İstifinin Foraminifer ve Alg İçeriği (Emet – Kütahya, Batı Türkiye)

*Foraminiferal and Algal Content Of The Late Triassic To Malm Budağan Carbonate
Sequence In The Afyon Zone (Emet-Kütahya, Western Turkey)*

İsmail İŞİNTEK, Erhan AKAY, Altuğ HASÖZBEK ve Burhan ERDOĞAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe, 35160 Buca, İzmir
ismail.isintek@deu.edu.tr, erhan.akay@deu.edu.tr, altug.hasozbek@deu.edu.tr, burhan.erdogan@deu.edu.tr

ÖZ

Afyon Zonu'nun üst bölümünü oluşturan Geç Triyas – Malm karbonat istif (Budağan kireçtaşı), Budağan Dağı ve yakın çevresinde (Tavşanlı, Emet arası-Kütahya), metakırıntılı ve metavolkanik kayalardan yapıli bir istif dereceli olarak üstler. İkibaşli tip kesitinde bu karbonat istifinin en alt bölümü, metakırıntılılarla ardalanan, çok ileri derecede yeniden kristalleşmiş ve makaslanmış, mercan (Geç Triyas-Erken Jura ?*Retiophyllia* sp.) ve *Aulotortus* spp. içeren kireçtaşlarıyla karakterize edilir. İstifin kalan bölümü seçimli olarak ve ileri derecede yeniden kristalleşmiş ve makaslanmış fosilli psödomikritik kireçtaşları ve daha hafif makaslanmış ve yeniden kristalleşmiş, kısmen dolomitleşmiş, foraminifer, alg ve süngerli biyomikritik, biyosparitik ve intra-pelsparitik kireçtaşlarıyla temsil edilir.

İstifin bu ikinci bölümü, Budağan Dağı tip kesitinde, altta Liyas yaşli ?*Labyrinthina* sp. (= *Lituosepta* sp.) ve ?*Paleomayncina termieri* (Hottinger) (veya *Cyclamminidae*), üst bölümünde ?*Amijiella amiji* (Henson), ?*Salpingoporella* cf. *annulata* Carozzi, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) foraminifer ve algleriyle birlikte, Orta Dogger'de ortaya çıkan *Redmondoides lugeoni* (Septfontaine) foraminiferini içerir. Karaboldere tip kesiti alt bölümünde “? *Siphovulina*” sp., *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) ve *Palaeodasycladus mediterraneus* (Pia) içerir ve Liyas yaşlıdır. İstifin orta bölümlerinde *Salpingoporella* cf. *annulata* Carozzi ile birlikte Orta Dogger'de ortaya çıkan *Redmondoides* cf. *lugeoni* (Septfontaine) bulunur. İstifin en üst bölümü *Redmondoides* cf. *lugeoni* (Septfontaine) ile birlikte *Clypeina* cf. *jurassica* Favre ve Richard, ?*Pfenderina* sp. ve *Cladocoropsis* sp. içerir ve Malm yaşlıdır. Benzer şekilde, Çiftlik yolu tip kesiti de, orta Dogger-Malm yaşına işaret eden ve verilen sıra içinde ortaya çıkan *Redmondoides lugeoni* (Septfontaine), *Mesoendothyra* sp., *Pfenderina* sp., ?*Pfenderina* sp., ?*Pfenderina* gr. *salernitana* (Sartoni ve Crescenti), ?*Satorina apuliensis* Fourcade ve Chorowicz, ?*Pseudocyclammina* sp., ?*Clypeina* cf. *jurassica* Favre ve Richard ve *Cladocoropsis* sp. fosillerinden oluşan bir foraminifer, alg ve sünger topluluğu içerir.

Alg ve foraminifer içeriği kırıntılı kayalar üzerinde gelişen, olasılıkla sürekli bir karbonat platformu koşullarında oluşan, Budağan Dağı karbonat istifinin Geç Triyas - Malm yaşli olduğunu gösterir.

Anahtar sözcükler: Budağan kireçtaşı, foraminifer, alg, Triyas, Jura

ABSTRACT

In and surrounding the Budağan Mount (between Tavşanlı and Emet - Kütahya), a Late Triassic to Malm carbonate sequence (Budağan limestone) gradationally overlies a metaclastic- metavolcanic sequence and forms the upper part of the Afyon Zone. In the İkibaşlı type-section, the lowermost part of this carbonate sequence is characterized by exceedingly recrystallized and sheared, coral (Late Triassic-Early Jurassic ?*Retiophillia* sp.) and *Aulotortus* spp.-bearing limestone lenses intercalating the metaclastics. Resting part of the sequence is represented by selectively and highly sheared fossiliferous pseudomicritic limestones, and less-sheared, recrystallized, partly dolomitized, foraminifer, algae and sponge-bearing biomicritic, biosparitic, intra-pelsparitic limestones.

Along the Budağan Mount type-section, this upper part of the succession, includes Liassic ?*Labyrinthina* sp. (= *Lituosepta* sp.) and ?*Paleomayncina termieri* (Hottinger) (or Cyclamminidae) in the lower levels. Upward, the foraminifera *Redmondoides lugeoni* (Septfontaine) that first appears in middle Dogger is found together with the foraminifera and algae association of ?*Amijiella amiji* (Henson), ?*Salpingoporella* cf. *annulata* Carozzi, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri). Karaboldere type-section consist of “? *Siphovalvulina*” sp., *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) and *Palaeodasycladus mediterraneus* (Pia) in its lower part and is Liassic in age. In the middle part of the section, *Redmondoides* cf. *lugeoni* (Septfontaine) that appears in middle Dogger, is found accompanying the *Salpingoporella* cf. *annulata* Carozzi. The uppermost part of the section includes *Redmondoides* cf. *lugeoni* (Septfontaine), *Clypeina* cf. *jurassica* Favre and Richard, ?*Pfenderina* sp., and *Cladocoropsis* sp. indicating a Malm age. Similarly, along the Çiftlik road type-section, foraminifer, algae and coral fossils of *Redmondoides lugeoni* (Septfontaine), *Mesoendothyra* sp., *Pfenderina* sp., ?*Pfenderina* sp., ?*Pfenderina* gr. *salernitana* (Sartoni and Crescenti), ?*Satorina apuliensis* Fourcade and Chorowicz, ?*Pseudocyclamina* sp., ?*Clypeina* cf. *jurassica* Favre and Richard, and *Cladocoropsis* sp. are found in ascending order that indicates middle Dogger-Malm age for the section.

Algae and foraminifer content indicate that the Budağan Mount carbonate sequence is Late Triassic-Malm in age and formed in a probably continuous platform environment,

Keywords: Budağan limestone, foraminifera, algae, Triassic, Jurassic

Antalya Naplarının Kretase Akdoğan Kesiti: Pamphylian Havzasında Anoksik Olay

The Cretaceous Akdoğan Section Of The Antalya Nappes: An Anoxic Event In The Pamphylian Basin

Ayşe BOZCU, François BAUDIN, Mustafa BOZCU ve Andre POISSON

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 17020, Çanakkale
abozczu@comu.edu.tr, mbozczu@comu.edu.tr, poisson.andre2@wanadoo.fr

ÖZ

Bu çalışmada Isparta Açısının (GB Türkiye) doruk bölgesinde yer alan Antalya napları içindeki havza çökellerinde bulunan siyah şeyllerin stratigrafisi, ana kaya ve ortamsal özellikleri incelenmiştir. İnceleme alanı Eğirdir (Isparta) güneydoğusunda Akdoğan köyü çevresinde yer alır.

Bölgedeki havza çökelleri radyolarit, çört, çörtlü kireçtaşı ve organik madde içerikli siyah şeyllerden oluşur. Bu siyah şeyllerdeki TOC değerleri %0.8 -32.3 arasında değişir ve kerojen Tip II özelliktedir. Yüksek oranda organik madde içeren şeyllerin kalınlığı istif içerisinde çok fazla olmamakla birlikte Antalya naplarına ait derin deniz çökelleri ile geçişli yamaç-havza çökellerinde çok geniş alanlarda yüzeylemeleri görülmektedir. Organik maddece zengin bu siyah şeyller Antalya Mesozoyik havzasının Senomaniyen-Turoniyen sınırının anoksik özelliklerini yansıtmaları bakımından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Akdoğan kesiti, siyah şeyl, Pamphylian havzası.

ABSTARCT

In this study, stratigraphic, source rock and basin characteristics of black shales in the basinal sediments located at the apex region in the Antalya nappes were investigated. The study area takes a place in the vicinity of Akdoğan village that sited in the SW of Eğirdir.

Basinal sediments in the region are composed of radiolarite, chert, cherty-limestone and organic rich black shales. TOC values of this black shales vary from 0.8 to 32 wt. % and can be classified as type II kerogen. The thickness of the organic-rich shales does not represent a significant value in the sedimentary sequence, however, it does represent a noticeably large area of outcrops associating with deep marine sedimentary rocks of Antalya nappes. These organic-rich black shales indicate the anoxic conditions for Cenomanian-Turonian boundary in the Antalya Mesozoic basin.

Keywords: Akdoğan section, black shale, Pamphylian basin.

Akdağ (Isparta Güneyi) Yöresindeki Tersiyer Yaşlı Denizel Birimlerindeki Taşınmış Nannofosillere Ait Sayısal Veriler

Quantative Data Of Reworked Nannofossils In The Tertiary Aged Marine Units Of Akdağ (South Of Isparta) Region

Kerem HEPDENİZ ve Enis Kemal SAGULAR

Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Isparta

ÖZ

Birçok stratigrafik çalışmada, kayaçları yaşlandırmada kullanılan nannofosil kayıtlarının yeniden çökeltilmiş olma olasılığı dikkate alınmamaktadır. Özellikle denizel kırıntılı kayaçlarda taşınmış fosil verilerinin eşyaşlı gibi kabul edilerek kayaç istiflerinin yaşlandırılması ve çökeltme ortamlarına ilişkin tanımlamalar hatalara yol açmaktadır. Bu çalışma, Isparta güneyinde yer alan Akdağ yöresindeki Erken Miyosen yaşlı Güneyce Formasyonunun kırıntılı kayaçlarında yapılmıştır.

Çalışma alanında 3 değişik güzergah (K05, K06 ve KJ06) belirlenmiş ve bu güzergahlar boyunca çamurtaşı, kiltası, silttaşı ve marnlardan 40; kumtaşlarından ise 10 adet kayaç örneği alınarak incelenmiştir. Nannofosil tanımlamaları, kumtaşlarında ince kesit, ince taneli kırıntılılarda ise preparat yöntemi ile yapılmıştır. Nannoplanktonlar stratigrafik kökenlerine göre belirlenmiştir. Erken Miyosen (eşyaşlı), Oligo-Miyosen geçişi (havza içi taşınmış), Erken Eosen (havza dışı taşınmış) ve Geç Kretase/ Paleosen (havza dışı taşınmış) türlerinden oluşan dört farklı nannofosil topluluğu belirlenmiş; bu nannofosil topluluklarına ait sayısal veriler ve incelenen kayaçlardaki oransal dağılımları istatistiksel olarak incelenmiştir.

Güneyce Formasyonu' na ait kumtaşları içerisindeki taşınmış nannofosil verileri: Geç Kretase yaşını veren *Micula decussata*, *Stradneria crenulata*, *Watznaueria barnasae* vb.; Erken Eosen'e işaret eden *Fasciculithus tympaniformis*, *Reticulofenestra dictyoda*, *Ericsonia* sp., *Sphenolithus moriformis*, *Zygrhablithus bijugatus* vb.; Oligo-Miyosen geçişine ait *Cribrocentrum reticulatum*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Cy. floridanus*, *Dictyococcites bisectus*, *Sphenolithus dissimilis* vb. olarak belirlenmiştir. Güneyce Formasyonu'na ait kumtaşları içerisindeki yerli nannofosiller ise şöyle tanımlanmıştır: *Coccolithus miopelagicus*, *Sphenolithus belemnus* ve *Helicosphaera ampliaperta* vb. Eşyaşlı fosil topluluğu, NN3 - *Sphenolithus belemnus* aşamalı menzil zonuna ve Burdigaliyen (Erken Miyosen) çökeltim zamanına işaret etmektedir. Ayrıca incelenen kırıntılı kayaç seviyeleri içerisindeki nannofosil topluluğuna göre; Güneyce Formasyonunun, açık-sığ ve sıcak deniz ortamında çökeldiği sonucuna varılmıştır. Taşınmış ve yerli nannofosillere ait sayısal veriler açık sığ denize ait eski-ortamsal koşulların tektonik, çökeltme ortamı ve eski-iklim koşulları tarafından kontrol edildiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Nannofosil, Isparta, Biyostratigrafi, Miyosen, Güneyce Formasyonu

ABSTRACT

In most of the stratigraphic studies, the possibility of the reworking of the nannofossil records which are used for ageing the rocks, are usually not considered. Especially reworked nannofossil data in the marine clastics that are accepted as sinsedimentary gives the wrong age and deposit setting descriptions. The following study is made in around Akdağ region (south of Isparta / Turkey), inside the Early Miocene aged Güneyce Formation. In the study area, three routes (K05, K06 and KJ06) were determined and along the routes, 40 rock samples from the mudstone, claystone, siltstone and marn, and 10 samples from the sandstone were examined. The nannofossil definitions have been made by the method of thin sections in sandstone and by the use of chemical agents in the clastics. In this study, nannofossil data of clastic sediments were observed and differentiated according to their stratigraphic origin. Basically, four nannofossil assemblies (Early Miocene, Oligo-Miocene transition, Early Eocene and Late Cretaceous/Paleocene) were determined, quantative data and percentage distribution were examined statistically.

Inside the sandstones of the Güneyce Formation, reworked nannofossil data is as follows: Late Cretaceous aged *Micula decussata*, *Stradneria crenulata*, *Watznaueria barnasae* exc; Early Eocene aged *Fasciculithus tympaniformis*, *Reticulofenestra dictyoda*, *Ericsonia* sp., *Sphenolithus moriformis*, *Zygrhablithus bijugatus* and etc.; and belonging to Oligo-Miocene transition, *Criboecentrum reticulatum*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Cy. floridanus*, *Dictyococcites bisectus*, *Sphenolithus dissimilis* and etc. were defined. Inside the sandstones of Güneyce Formation sinsedimentary nannofossils were determined as: *Coccolithus miopelagicus*, *Sphenolithus belemnus* and *Helicosphaera ampliaperta* and etc. Sinsedimentary nannofossil assemblage indicates the NN3, *Sphenolithus belemnus* zone and Burdigalien (Early Miocene) deposition age. Further, according to the nannofossil assamblage inside the examined clastic sediments, Güneyce Formation was found to be deposited in open-shallow and warm marine paleo-environment. Reworked and sinsedimentary nannofossil data shows that the open-shallow marine environment was controlled by tectonics, deposition and paleoclimatic conditions.

Keywords: Nannofossil, Isparta, Biostratigraphy, Miocene, Güneyce Formation

Bey Dağları Karbonat Platformu (Batı Toroslar) Üst Kretase Rudist Biyostratigrafisi

Upper Cretaceous Rudist Biostratigraphy Of The Bey Dağları Carbonate Platform (Western Taurides)

Sacit ÖZER ve Bilal SARI

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. 35160, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca-İzmir

ÖZ

Bey Dağları otoktonu (Batı Toroslar) Üst Kretase istiflerinde gözlenen rudist litosomlarına ait rudist topluluklarının tanımlanması, neritik istifin yaşı konusunda yeni verilerin elde edilmesini sağlamıştır. Bey Dağları karbonat platformunun doğu, kuzey ve güney alanlarındaki, neritik kireçtaşlarında dört rudist litosomu tanımlanmıştır.

En yaşlı rudist toplulukları, Doğu (Katran Dağ) alanında saptanmıştır (caprinid litosomu). Karain kesitinde, istifin alt bölümü caprinidlerin baskınlığı ile simgeseldir. Üst bölümde ise ichthyosarcolitidler baskındır. Rudist topluluğu *Ichthyosarcolites bicarinatus* (Gemmellaro), *Ichthyosarcolites triangularis* Desmarest, *Caprina schiosensis* Boehm, *Neocaprina gigantea* Plenicar, *Schiosia* cf. *schiosensis* Boehm, *Sphaerucaprina woodwardi* Gemmellaro, *Durania* sp., *Radiolites* sp. ve *Sauvagesia* sp.'den oluşur. Seyrek bentonik foraminifer topluluğu istifin orta-üst bölümünün orta Senomaniyen yaşlı olduğunu gösterir.

Bey Dağları karbonat platformunun yaklaşık 700 m kalınlığındaki orta Senomaniyen-Koniasiyen yaşlı neritik kireçtaşları, otoktonun kuzey bölümünde iki rudist topluluğu ile temsil edilir. Orta-geç Senomaniyen yaşlı alt rudist topluluğu birkaç caprinid ve onlara eşlik eden seyrek radiolitidler ile temsil edilir (caprinid litosomu). Platform karbonatlarının en üst bölümü *Vaccinites praegiganteus* (Toucas) bireylerinin baskınlığıyla tanınan bir hippuritid ve radiolitid topluluğu ile temsil edilir (hippuritid litosomu). Hippuritid litosomu otoktonun en kuzey bölümü boyunca (Korkuteli-Ağlasun arasında) bir anahtar düzey şeklinde takip edilebilir. Korkuteli alanında ve otoktonun kuzey bölümünde, *Vaccinites praegiganteus* (Toucas), *Milovanovicia heraki* Polsak, *Distefanella bassanii* Parona, *Biradiolites angulosus* d'Orbigny, *Hippurites socialis* Douvillé ve *Hippuritella resecta* (Defrance)'dan oluşan rudist faunası geç Turoniyen yaşını işaret eder.

Güney (Susuzdağ) alanının rudist toplulukları, Bölükkatran kesitinde gözlenen iki rudist oluşuğu ile temsil edilir. 20 metre kalınlığındaki alt litosom istifin tabanında yer alır ve *Hippuritella variabilis* Munier-Chalmas, *Rajka spinosa* Milovanovic-Grubic, *Vaccinites* cf. *chaperi* Douvillé, *Praeradiolites* aff. *subtoucasi* Toucas ve tanımlanamayan radiolitidlerden yapıldır (hippuritid-radiolitid litosomu). Hippuritid-radiolitid litosomunda saptanan ve topluluğu oluşturan türlerin stratigrafik dağılımları Santoniyen-Kampaniyen yaşını işaret eder. Üst litosom istifin en üst bölümünde yer alır ve iki bölümden oluşur. 3 metre kalınlığındaki masif alt bölüm bol miktarda *Joufia reticulata* Boehm parçası, seyrek *Hippurites heritschi* (Kühn), *Vaccinites* sp. ve radiolitid içerir. 10 metre kalınlığındaki üst bölüm ise *Joufia* ve *Gorjanovicia* cinslerine ait türlerin baskınlığı ile tanınır (*Joufia-Gorjanovicia* litosomu). Rudist topluluğu en geç Kampaniyen-Mastrihtiyen yaşını işaret eden *Joufia reticulata* Boehm, *Gorjanovicia akyolii* Özer, *Gorjanovicia* cf. *costata* Polsak ve *Gorjanovicia lipparinii* Polsak bireylerinden oluşur.

Anahtar Kelimeler: Rudist topluluğu, Litosom, Üst Kretase, Bey Dağları Karbonat Platformu, Batı Toroslar.

ABSTRACT

Identifications of the rudist assemblages of the rudist lithosomes observed in the neritic limestones the Upper Cretaceous sequences of the Bey Dağları autochthon (Western Taurides), have yielded new data for the age of the neritic successions. Four rudist lithosomes are distinguished from eastern, northern and southern part of the neritic limestones of the Bey Dağları carbonate platform.

The oldest rudist assemblages are observed in the Eastern (Katran Dağ) area (caprinid lithosome). The lower part of the Karain sequence is dominated by caprinids while the upper part is dominated by ichthyosarcolitids. The rudist assemblage comprises *Ichthyosarcolites bicarinatus* (Gemmellaro), *Ichthyosarcolites triangularis* Desmarest, *Caprina schiosensis* Boehm, *Neocaprina gigantea* Plenicar, *Schiosia* cf. *schiosensis* Boehm, *Sphaerucaprina woodwardi* Gemmellaro, *Durania* sp., *Radiolites* sp. and *Sauvagesia* sp. The benthonic foraminifera assemblage suggests that the age of the middle-upper part of the succession is of middle Cenomanian.

The approximately 700-m-thick middle Cenomanian-?Coniacian neritic limestones of the Bey Dağları carbonate platform are represented by two rudist associations in the northern part of the autochthon. The middle-late Cenomanian lower rudist association is represented by a few caprinids, which associated with rare radiolitids (caprinid lithosome). The uppermost part of the platform carbonates is characterized by an association of hippuritid and radiolitid rudist bivalves dominated by *Vaccinites praegiganteus* (Toucas) (hippuritid lithosome). The hippuritid lithosome can be traced patchily throughout the northernmost part of the autochthon as a key level (between Korkuteli and Ağlasun). In the Korkuteli area and the northernmost part of the autochthon, the rudist fauna comprising *Vaccinites praegiganteus* (Toucas), *Milovanovicia heraki* Polsak, *Distefanella bassanii* Parona, *Biradiolites angulosus* d'Orbigny, *Hippurites socialis* Douvillé and *Hippuritella resecta* (Defrance) indicates the late Turonian age.

The rudist associations of the Southern (Susuzdağ) area are represented by two rudist formations, which were observed in the Bölükkatran section. The 20-m-thick lower lithosome is observed at the lowermost part of the succession and is made up of *Hippuritella variabilis* Munier-Chalmas, *Rajka spinosa* Milovanovic-Grubic, *Vaccinites* cf. *chaperi* Douvillé, *Praeradiolites* aff. *subtoucas* Toucas and unidentifiable radiolitids (hippuritid-radiolitid lithosome). The stratigraphical distributions of the species of the assemblage from the hippuritid-radiolitid lithosome indicate a Santonian-Campanian age. The upper lithosome is observed at the top of the neritic succession and constitutes two parts. The 3-m-thick massive lower part comprises abundant shell fragments of *Joufia reticulata* Boehm, rare *Hippurites heritschi* (Kühn), *Vaccinites* sp. and radiolitids. The 10-m-thick upper part of the lithosome is dominated by species of *Joufia* and *Gorjanovicia* (*Joufia-Gorjanovicia* lithosome). The rudist association comprises *Joufia reticulata* Boehm, *Gorjanovicia akyolii* Özer, *Gorjanovicia* cf. *costata* Polsak and *Gorjanovicia lipparinii* Polsak, which suggest latest Campanian-Maastrichtian.

Keywords: Rudist Assemblage; Lithosome; Upper Cretaceous; Bey Dağları Carbonate Platform; Western Taurides.

Marmara Denizinin Güney ve Güneybatısındaki Mollusk Kavkılarında Kimyasal Element Dağılımlarının Biyojeokimyasal Özellikleri

Biogeochemical Characteristics Of Chemical Elements Distributions In South And Southwestern Marmara Sea's Mollusc Shells

Saday Azadoğlu ALİYEY¹, Ali SARI², Bahadır ÖKTEN², D. Banu KORALAY² ve Derya KOCA²

¹Ankara Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 06100, Tandoğan-Ankara

²Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan-Ankara

ÖZ

Bu çalışma Marmara Denizi'nin Güney ve Güneybatısında günümüzdeki değişik su derinliklerinden derlenmiş olan fauna ve çökel örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Analiz için yaklaşık 20' ye yakın mollusk cinsine özgü olan türlerin toplam 870 adet kavkılardan 584 adet tanıtman örnek seçilerek analizler için kullanılmıştır. Mollusk kavkıları yapısal olarak % 96-98.8 kalsiyum karbonat mineral-organik bileşimlidir. Kavkılar genellikle açık koyu ve açık renkli birbiriyle ardalanmalı mevsimsel tabakalardan ve bunların serilerinden ibarettir. Fauna ve çökel örneklerinde Cr, Ga, Ni, Zn, Mo, Cu, Pb, Yb, Y, Nb, Ti, Sr, Ba, Mn, Sc, Co, V, Zr, Fe, Al, W, Se, Bi, Sb, As ve Cd gibi ağır ve iz elementlerin dağılımlarını ve davranışlarını etkileyen başlıca unsurlar incelenmiştir. Elementlerin kavkısallık dağılımlarının (ortalama olarak) incelenen çökellerdeki (ortalama olarak $0.48-32.45 \times 10^4$ ppm arasında değişir), yer kabuğundaki ve deniz suyundaki ortalamaları ile yapılan karşılaştırmalar esnasında biyolojik birikim seviyeleri (BBS) elde edilmiştir. BBS' leri çökellerdekine göre 0.001 ile 9.146 kez, deniz suyundakine karşılık gelen BBS'i ise, Mg istisna olmakla, 5.930- 1230000 kez arasında değiştiği tespit edilmiştir. Elementlerin Marmara Denizi' nin bu alanındaki mollusk kafes ve çevresel çökellerindeki dağılımına ait belirlenen değişiklikler, özellikle, onların terrijen pelitli kil malzemelerinde bulunan miktarlarına ve biyojeokimyasal özelliklerine bağlı olup, bazen ikincil yoğunlaşma da gerçekleşebilir. Elementlerin molluskların çeşitli türlerin kavkısallık yüzdelerindeki değişikliklerin (elementlerin çeşitli türlerin kavkılarındaki dağılımları) öncelikle, onların taksonomik özellikleri ile bağlantılı belirlenmiş, değişik bölgelerdeki aynı türlere özgü olan element dağılımındaki farklılıkların ise ortamın jeokimyasından kaynaklandığına saptanmıştır. Bu durum denizel jeokimyanın evriminin incelenmesinde organizmaların belirgin bir unsur olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyojenik, Biyojeokimya, Birikim Seviyesi, Fauna, Mollusk, Taksonomik

ABSTRACT

This study has been realized on fauna and sediments samples that have been collected from different water depth at the South and Southwestern Marmara Sea. 584 represent mollusk shells were selected from total 870 mollusc shells, which represent species of about 20 mollusc have been analysed. Mollusc shells composed from 96-98.8 % calcium carbonates mineral-organic composition. Shells generally made of structural successive dark and light color seasonal layers and series. The main components of

fauna and sediments samples, which affected the distributions and behaviors of heavy and trace elements, including Cr, Ga, Ni, Zn, Mo, Cu, Pb, Yb, Y, Nb, Ti, Sr, Ba, Mn, Sc, Co, V, Zr, Fe, Al, W, Se, Bi, Sb, As and Cd, have been analyzed. Biological accumulation levels (BAL) of elemental distributions in studied sediments (on an average which vary between 0.48 – 32.45 x 10⁴ ppm) have been obtained as a result of the comparisons of average element contents of earth and seawater. It has been determined that BAL vary between 0.001-9.146 ppm in the sediments and vary between 5.930-1230000 ppm in the sea water, with the exception of Mg. The changes of elemental distributions in Marmara Sea's mollusc shells and sediments are related to amounts of terrigenous pelite clay materials and biogeochemical features. In addition, secondary condensations may occur. The changes (percentage of elements of various species of molluscs frameworks) have been determined and correlated with mollusc taxonomical characteristics. The differences of elemental distribution, (special to the same species in various areas) are related with the environment geochemistry. It is also evident that trace element geochemistry of mollusk shells affects the marine environmental geochemistry.

Keywords: Biogenic, Biogeochemistry, Accumulation Level, Fauna, Framework, Mollusc, Taxonomy

Tire-Akçaşehir Kömürlerinin Yaşı ve Paleoeкологи, Küçük Menders Grabeni Güney Kenarı, Batı Anadolu

*Age and Palaeoecology of Tire–Akçaşehir coals, South Margin of Küçük Menderes Graben,
Western Anatolia*

Tahir EMRE¹, Metin TAVLAN² ve Mehmet Serkan AKKİRAZ¹

¹Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, TR-35100 Bornova/İzmir

²Bosphorus Nickel Madencilik Tic. A.Ş., İzmir

mtavlan@enickel.co.uk; serkan.akkiraz@deu.edu.tr

ÖZ

Küçük Menderes Grabeni'nin güney kenarının orta kesiminde yer alan Tire-Akçaşehir dolaylarında, Menderes Masifi Çine Asmasifi'nin metamorfizmi temeli oluşturur. Metamorfizmi, Neojen-Kuvaterner yaşlı karasal tortullar açısız uyumsuz olarak üstler. Bu tortullar; birbirlerini açısız uyumsuzlukla üstleyen, Orta Miyosen yaşlı Ayaklıkırı formasyonu, Pliyo-Pleyistosen yaşlı Karatekke formasyonu ve Holosen yaşlı alüvyonlardır. Ayaklıkırı formasyonu göl ve akarsu çökellerinden, Karatekke formasyonu alüvyon yelpazesi çökellerinden oluşur. En genç çöküntü alanlarını dolduran alüvyonlar geniş düzlükleri oluşturur. Küçük Menderes Grabeni'nin doğu ucunda etkili olan K-G, KD-GB ve KKD-GGB doğrultulu sıkıştırma ve çekme kuvvetleri yöredeki havzaların evrimini ve tortul dolgusunun geometrisini denetlemiştir (Emre ve Sözbilir 2007). Yakın tarihli Tire depremlerini (koeriboun: www.koeri.boun.edu.tr), bölgede tektonik etkinlik günümüzde de sürdüğünün kanıtıdır. Göl ve akarsu tortullarından oluşan Ayaklıkırı formasyonu, Akçaşehir yöresinde, Küçük, Orta ve Büyük Damar adlı üç kömür düzeyi içerir. Bu damarlardan alınan, palinolojik amaçlı örnekler incelenmiştir. Ayırtılan palinomorfların tür çeşitliliği zengin ancak sayıları azdır. Bu çalışmada toplam 19 cins ve 18 tür belirlenmiştir. Angiospermiler, gymnosperm ve sporlara oranla yüksek yüzdeyle temsil edilmektedir. Elde edilen formlar, Türkiye Orta Miyosen'i için, *Polypodiaceoisporites marxheimensis*, *Polypodiaceoisporites* sp., *Laevigatosporites haardti*, *Sequoiapollenites polyformosus*, *Cycadopites* sp., *Ephedripites* sp., *Inaperturopollenites dubius*, *Cupressacites insulipapillatus*, *Pityosporites microalatus*, *Pityosporites* spp., *Podocarpidites libellus*, *Triatripollenites rurensis*, *Momipites punctatus*, *Subtriporopollenites simplex*, *Polyvestibulopollenites verus*, *Tricolpopollenites henrici*, *Polyporopollenites undulosus*, *Cyrtaceapollenites megaexactus*, *Tricolpopollenites densus*, *Tricolpopollenites microhenrici*, *Tricolporopollenites microreticulatus*, *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *pusillus* ve *Periporopollenites* sp. (thallictrum tip) karakteristik bir topluluktan oluşmaktadır.

Toplulukta gözlenen *Pityosporites microalatus* (*Pinus*), *Podocarpidites libellus* (*Podocarpus*) ve *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *pusillus* (*Castanae*) türleri, tortulaşma sırasındaki yüksek topoğrafyayı (dağ ortamı) belirtmektedir. Ayrıca topluluktaki *Triatripollenites rurensis* (*Myricaceae*) ve *Inaperturopollenites dubius* (*Taxodiaceae*) türleri ise alçak alanlardaki bataklık bölgelerin varlığına işaret etmektedir. *Momipites punctatus* (*Engelhardia*), *Subtriporopollenites simplex* (*Carya*) ve *Polyporopollenites undulosus* (*Ulmus*) formlarının örneklerdeki varlığı ise alçak alan, ırmak kenarı ortamı simgelemektedir. Ayrıca palinolojik topluluğa dayalı

paleoiklimsel koşullar, Mosbrugger ve Utescher (1997) tarafından geliştirilen “Coexistence Approach” yöntemi kullanılarak tartışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Küçük Menderes Grabeni, Neojen-Kuvaterner Karasal Tortullar, Orta Miyosen, Akçşehir Kömürleri, Paleoekoloji.

Bu çalışmayı DEÜ Rektörlüğü (04.KB.FEN.032 nolu DEÜ AFS projesi) desteklemiştir.

ABSTRACT

Metamorphites of the Çine Submassif belonging to Menderes Massif which crops out surrounding of Tire–Akçşehir located to center of southern margin of the Küçük Menderes Graben constitute to basement. Neogene–Quaternary terrestrial sediments unconformably overlie the metamorphites. These sediments consist of three different formations, which unconformably overlie each other, namely the Middle Miocene Ayaklıkırı, the Plio–Pliocene Karatekke and the Holocene alluvium. The Ayaklıkırı Formation composes of lacustrine and fluvial sediments. The Karatekke Formation is made up of alluvial fan deposits. The youngest depression fields filled by alluvium form wide plains. N–S, NE–SW and NNE–SSW trending compressional and extensional strenghts controlled the geometry of the sedimentary succesion and the tectonic evolution of the basin (Emre and Sözbilir 2007). Tectonic activity still continus as evidenced by Tire earthquakes recently occurred (koeriboun: www.koeri.boun.edu.tr).

The Ayaklıkırı Formation including lacustrine and fluvial sediments consists of three coal levels namely small, middle and major seams on Akçşehir locality. The samples obtained from coal seams have palynologically been examined. Totally, 19 genera and 18 species have been determined in this study. Angiosperms are represented by high percentages compared to gymnosperms and spores. The palynological assemblage is made up of characteristic Middle Miocene palynomorphs which are *Polypodiaceoisporites marxheimensis*, *Polypodiaceoisporites* sp., *Laevigatosporites haardti*, *Sequoiapollenites polyformosus*, *Cycadapites* sp., *Ephedripites* sp., *Inaperturopollenites dubius*, *Cupressacites insulipapillatus*, *Pityosporites microalatus*, *Pityosporites* spp., *Podocarpidites libellus*, *Triatripollenites rurensis*, *Momipites punctatus*, *Subtriporopollenites simplex*, *Polyvestibulopollenites verus*, *Tricolpopollenites henrici*, *Polyporopollenites undulosus*, *Cyrtaceapollenites megaexactus*, *Tricolpopollenites densus*, *Tricolpopollenites microhenrici*, *Tricolporopollenites microreticulatus*, *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *pusillus* and *Periporopollenites* sp. (thallictrum type).

Presence of *Pityosporites microalatus* (*Pinus*), *Podocarpidites libellus* (*Podocarpus*) and *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *pusillus* (*Castanae*) species indicates a high topography throughout sedimentation. Additionally, presence of *Triatripollenites rurensis* (*Myricaceae*) and *Inaperturopollenites dubius* (*Taxodiaceae*) determines swamp areas on lowlands. *Momipites punctatus* (*Engelhardia*), *Subtriporopollenites simplex* (*Carya*) and *Polyporopollenites undulosus* (*Ulmus*) in the assemblage define lowland and riparian environment. Additionally, palaeoclimatic conditions on the basis of palynological assemblage have also been discussed using the Coexistence Approach method proposed by Mosbrugger and Utescher (1997)

Keywords: Küçük Menderes Graben, Neogene – Quaternary Terrestrial Sediments, Middle Miocene, Akçşehir coals, Palaeoecology

Batı - Orta Toroslarda Denizel Miyosen Çökellerinin Planktik Foraminifer Biyostratigrafisi ve Korelasyonu

Planktic Foraminiferal Biostratigraphy And Correlation Of The Marinal Miocene Sediments İn West and Middle Taurus

Tülay KÖKSOY

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 34320, Avcılar, İstanbul
tulay@istanbul.edu.tr

ÖZ

Batı ve Orta Toroslar'da birbirinden bağımsız olarak gelişen Neojen havzalarının oluşumu ve kapanımı kronostratigrafik olarak farklılıklar gösterir. Neojen havzalarının denizel çökel sınırları; Antalya-Korkuteli dolayında Akitaniyen- Langiyen, Antalya-Manavgat dolayında Üst Oligosen- Messiniyen, Isparta- İmrezi dolayında Akitaniyen- Langiyen, Mersin- Mut dolayında; Akitaniyen- Serravaliyen'dir.

Batı ve Orta Toroslar'da Miyosen süresince etkili olan açık denizin oluşturduğu istif, oldukça kalın ve yaygın yüzlekler halindedir. Bunlardan Sinekçi (Antalya-Korkuteli), Geceleme (Antalya- Manavgat); Güneyce (Isparta- İmrezi), Köşelerli (Mersin- Mut) formasyonları; kiltası, kumtaşı, killi kireçtaşı ve yumuşak marn litolojilerinden oluşur ve bol miktarda planktik foraminifer içerirler.

Bu yüzleklerde Oligosen/ Miyosen sınırı, biyostratigrafik olarak uyumlu geçişli – denizel birimlerin bulunmaması nedeniyle Erken Akitaniyen (Erken Alt Miyosen) belirlenememiştir.

Batı ve Orta Toroslarda çalışılan Miyosen istiflerinde 8 cins 23 tür planktik foraminifer ayırtlanmış, tabanda Üst Akitaniyen (Alt Miyosen)'den tavanda Serravaliyen (Orta-Üst Miyosen)'e kadar, *Catapsydrax dissimilis*, *Globigerinoides trilobus trilobus*, *Praeorbulina glomerosa curva*, *Orbulina suturalis*, *Globorotalia fohsi*, *G. mayeri* standart planktik foraminifer zonları tanımlanmış ve Miyosen çökellerinin stratigrafik sınırlarının farklılıkları planktik foraminifer biyostratigrafisi ile belirtilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyostratigrafi, Miyosen, Planktik foraminifer, Toros.

ABSTRACT

Formation and closure of Neogene Basins which have been developed independently from each others in West and Middle Taurus indicates significant chronostratigraphical differences. Boundaries of marine sediments in Neogene basins range from Aquitanian-Langian around Antalya-Korkuteli; Upper Oligocene- Messinian around Antalya-Manavgat to Aquitanian- Langian around Isparta – Imrezi; and also Aquitanian-Serravalian around Mersin – Mut. Sedimentary sequence formed in an open marinal environment at the western and middle Taurides during Miocene is significantly thick and widespread in the study area. Formations of Sinekçi (Antalya-Korkuteli), Geceleme (Antalya- Manavgat); Güneyce (Isparta- İmrezi) and also Köşelerli (Mersin- Mut) are composed of claystones, clayey limestone, sandstones and soft marls; and include abundantly Planktic Foraminiferas. Oligocene / Miocene boundary could not be determined because biostratigraphically transitive marine units with Planktic Foraminiferas could not be found in the study area. 8 genus and 23 species have been

distinguished in the Miocene sequences studied in Western and Middle Taurus; and standard planctic foraminifera zones of *Catapsydrax dissimilis*, *Globigerinoides trilobus*, *Praeorbulina glomerosa curva*, *Orbulina suturalis*, *Globorotalia fohsi* and *G. mayeri* have been described from Upper Aquitanian (Early Miocene) at the base to Serravalian (Middle – Upper Miocene) on the top of the sequences.

Keywords: Biostratigraphy, Miocene, Planktic foraminifera, Taurus

***Cyprideis Torosa* (Jones)'Nın Elek Tipi Delikleri Değişimi İle Parçikan Formasyonu'nun (Doğu Anadolu) Paleotuzluğunun Belirlenmesi**

Paleosalinity Of Parçikan Formation (Eastern Anatolia) With The Variability Sieve-Type Pores Of Cyprideis Torosa (Jones)

Atike NAZİK¹ ve Anne-Marie BODERGAT²

¹Çukurova Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Adana/Türkiye

²UMR 5125 PEPS, Université Claude Bernard Lyon 1, 2, Rue Raphaël Dubois, 69622 Villeurbanne Cedex FRANCE, anazik@cukurova.edu.tr, Anne-Marie.Bodergat@univ-lyon1.fr

ÖZ

Geç Miyosen dönemine ait Parçikan Formasyonu, Arguvan (Malatya) güneyinde yüzeylenmektedir. Formasyon, ince-orta taneli kumtaşı, silttaşı, organik malzemeli gri-yeşil renkli kiltası, marn, kömür ve kiltaslarından oluşmaktadır. Ostrakodlardan *Cyprideis torosa* (Jones), Parçikan Formasyonundan ölçülen kesitten derlenen örneklerde yaygın olarak bulunmuştur. *Cyprideis torosa* kavkaları düz, retiküllü ve tuberküllü olarak gözlenmiştir. Parçikan Formasyonu'ndan alınan örnekler içinde tanımlanan *Cyprideis torosa* kavkaları üzerinde farklı tipte (yuvarlak, oval ve düzensiz) elek tipi delikler bulunmuştur. Bu çalışmanın amacı; Parçikan Formasyonu paleotuzluluğunun farklı elektipi delik şekillerinin yüzdelere bakarak açıklanmasıdır.

Anahtar kelimeler: Elektipi delikler, paleotuzluluk, Geç Miyoosen, Parçikan Formasyonu, Doğu Anadolu

ABSTRACT

Parçikan Formation is outcropped in southern part of Arguvan (Malatya) in the eastern Anatolia during the late Miocene. Parçikan Formation is represented by fine, middle-grained sandstone, siltstone, organic rich, gray-green claystone, marl, coal and clayey limestone levels. *Cyprideis torosa* (Jones) from ostracods is found all samples of a section measured Parçikan Formation. *Cyprideis torosa*'s carapaces are recognized as smooth, reticulated, noded or punctuated. Different shapes (round, oblong and irregular) of sieve-type pores are observed on the *Cyprideis torosa* valves of studied samples in the Parçikan Formation. The aim of this study are explained on paleosalinity of Parçikan Formation according to relationship between the percentage of sieve-type pore and salinity.

Keywords: Sieve-type pore, paleosalinity, Late Miocene, Parçikan Formation, Eastern Anatol

Gülpınar ve Çevresinin Pliyosen Gastropoda-Pelecypoda Faunası İle Paleoekolojisi ve Paleocoğrafyası (Çanakkale-Kuzeybatı Anadolu)

Paleoecology and Paleogeography Of Gülpınar With The Pliocene Gastropoda-Pelecypoda Fauna (Çanakkale-Northwest Anatolia)

Pınar GÜVEN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Ana bilim Dalı Terzioğlu Kampüsü

ÖZ

Çalışma bölgesi, Biga Yarımadası'nın güneybatısında, Çanakkale ili, Ayvacık ilçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Gülpınar ve çevresinde yüzlek veren Neojen çökelleri içerisinde *Pelecypoda* sınıfına ait Akçagiliyen=Erken Kuvalnikiyen yaşını veren *Avimactra karabugasica* (Andrussow), *Avimactra ossoskovi* (Andrussow) ve *Avimactra venjukovi* (Andrussow) türleri, Kalabriyen yaşını veren *Chlamys inaequacostalis* Lamarck, *Pecten benedictus* Lamarck, *Ostrea lamellosa* Brocchi türleri ve Geç Pleyistosen yaşını veren *Mytilus* sp., *Chlamys* sp., *Lasea nitida* (Turton), *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby), *Cerastoderma* sp., *Abra* sp., *Paphia (Polititapes) senescens* Coc., *Pholas (Pholas) dactylus* Linnaeus ve Gastropoda sınıfına ait *Gibbula (T.) umblicaris* Linné, *Gibbula* sp., *Valvata* sp., *Hydrobia acuta* (Draparnaud), *Caecum auriculatum* de Folin, *Rissoa* sp., *Bittium* sp., *Retusa turrita* O.F. Müller türleri tanımlanmıştır.

Avimactra karabugasica (Andrussow), *Avimactra ossoskovi* (Andrussow) ve *Avimactra venjukovi* (Andrussow) türleri Kaspik Havza için Geç Pliyosen'de (Akçagiliyen=Alt Kuvalnikiyen) karakteristik olup, acı su ortamını (tuzluluk: %16,5-30) ifade etmektedirler. Bu türlerin Akçagiliyen'de, bir transgresyonla Kaspik Havza'dan Öksinik Havza'ya göç ettiği bilinmektedir (Taner, 1997; Kapan-Yeşilyurt, 2000; Kabasakal, 2005). Bu transgresyon esnasında güneye doğru uzanan bir kol vasıtasıyla Gülpınar'a kadar ulaştığı çalışmamızla ortaya konmuştur. Akçagiliyen'den sonra bölgede Paratetis etkisi ortadan kalkmış ve *Chlamys inaequacostalis* Lamarck, *Pecten benedictus* Lamarck, *Ostrea lamellosa* Brocchi türlerinin varlığı ile Akdeniz hakimiyeti gözlenmiştir. Ayrıca, *Lasea nitida* (Turton), *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby), *Paphia (Polititapes) senescens* Coc., *Pholas (Pholas) dactylus* Linnaeus ve Gastropoda sınıfına ait *Gibbula (T.) umblicaris* Linné, *Hydrobia acuta* (Draparnaud), *Caecum auriculatum* de Folin, *Retusa turrita* O.F. Müller gibi sıg ve tuzlu ortamda yaşayan türlerin varlığı Geç Pleyistosen'den itibaren, Akdeniz'in kuzeye doğru sokularak, çalışma bölgemiz üzerinden Çanakkale boğazına doğru ilerlediğini göstermektedir. *Gastropoda-Pelecypoda* faunası ile ortaya çıkarılan paleoekolojik ve paleocoğrafik özellikleri, aynı seviyelerde saptanan Ostracoda sınıfına ait, *Bairdia subdeltidea*, *Callistocythere intricatoides*, *Cytheridea acuminata*, *Aurila convexa*, *Aurila speyeri*, *Hermanites haidingeri haidingeri*, *Loxoconcha tumita*, *Loxoconcha paralela*, *Xestoleberis depressa* türleri de desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: *Gastropoda-Pelecypoda*, Akçagiliyen, Kuvalnikiyen, Kalabriyen, Paleoekoloji, Paleocoğrafya, Kaspik Havza, Akdeniz

ABSTRACT

The study area is located around Ayvacık-Gölpınar Town (Southwest of the Biga Peninsula, Çanakkale). *Avimactra karabugasica* (Andrussow), *Avimactra ossoskovi* (Andrussow) and *Avimactra venjukovi* (Andrussow) species in aged Aktschagyalian=Early Kvalnikian, *Chlamys inaequacostalis* Lamarck, *Pecten benedictus* Lamarck, *Ostrea lamellosa* Brocchi species in aged Calabrian, *Mytilus* sp., *Chlamys* sp., *Lasea nitida* (Turton), *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby), *Cerastoderma* sp., *Abra* sp., *Paphia (Polititapes) senescens* Coc., *Pholas (Pholas) dactylus* Linnaeus, *Gibbula (T.) umblicaris* Linné, *Gibbula* sp., *Valvata* sp., *Hydrobia acuta* (Draparnaud), *Caecum auriculatum* de Folin, *Rissoa* sp., *Bittium* sp., *Retusa turrita* O.F. Müller species in aged Late Pleistocene are recognized in the samples taken from the Neogene sediments which are exposed around study area.

Avimactra karabugasica (Andrussow), *Avimactra ossoskovi* (Andrussow) and *Avimactra venjukovi* (Andrussow) specimens are characteristic for Caspic Basin from the Eastern Paratethys. These Aktschagyalian=Early Kvalnikian aged fauna are competent brackish water (salinity: ‰ 0.16,5-0.30). According to the previous studies, during this period, there was a transgression from Caspic Basin to the Euxinic Basin (Taner, 1997; Kapan-Yeşilyurt, 2000; Kabasakal, 2005) and these Pelecypoda fauna emigrated from the Caspic Basin through the Euxinic basin owing to this connection. With this study, the existence of *Avimactra* species improved that, the transgression has reached to the Gölpınar by the way of Dardanelles. End of the Aktschagyalian, impact of the Paratethys was finished. The existence of *Chlamys inaequacostalis* Lamarck, *Pecten benedictus* Lamarck, *Ostrea lamellosa* Brocchi species in aged Calabrian, indicate that, first transgression from Mediterranean in that period. Additionally, *Lasea nitida* (Turton), *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby), *Paphia (Polititapes) senescens* Coc., *Pholas (Pholas) dactylus* Linnaeus, *Gibbula (T.) umblicaris* Linné, *Hydrobia acuta* (Draparnaud), *Caecum auriculatum* de Folin, *Retusa turrita* O.F. Müller are characteristic shallow and marine conditions show that the transgression of Mediterranean progressed through the Dardanelles at the Late Pleistocene. These interpretations which obtained from paleoecological and paleogeographical properties of the Gastropoda-Pelecypoda fauna are supported by Ostracoda fauna.

Keywords: *Gastropoda-Pelecypoda*, Aktschagyalian, Kvalnikian, Calabrian, Paleoecology, Paleogeography, Caspic Basin, Mediterranean

Erken-Orta Miyosen Yaşlı Resifal Karbonatların Paleocoğrafyası ile Mikropaleontolojisine Genel Bir Bakış: Değirmençayı, KB Mersin, G Türkiye

A General View To Paleogeography And Micropaleontology Of Early-Middle Miocene Reefal Carbonates: Değirmençayı, Nw Mersin, S Turkey

Güldemin DARBAŞ¹, Murat GÜL² ve Kemal ZORLU³

¹KSÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş.

²Muğla Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli Muğla.

³Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy-Mersin.

guldemin@ksu.edu.tr, muratgul@mu.edu.tr, kemalzorlu@mersin.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı Mersin ilinin kuzeybatısında, Değirmençayı kasabası dolaylarındadır. İnceleme bölgesinin tabanında Geç Kretase yaşlı ofiyolitler ile Geç Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolitik melanjlar bulunur. Bu birimler, Miyosen yaşlı sedimanlarca uyumsuz olarak üzerlenir. Çalışmanın konusu Erken-Orta Miyosen yaşlı resifal karbonatlardır. Arazi çalışmalarında birbirini izleyen dört farklı seviye halinde, tırmanan resif şeklinde gözlenen istiften, altı adet stratigrafik kesit ölmüş ve alınan örneklerin mikrofosil içeriği değerlendirilmiştir. Ostrakodların yaygın olarak gözlemlendiği seviyelerde, aynı zamanda az miktarda planktonik foraminifer tespit edilmiştir. Paleontolojik incelemeler sonucunda ostrakodlardan 11 cins ve 16 tür, planktonik foraminiferlerden ise 2 cins, 3 tür tanımlanmıştır. *Aurila soummamensis* Coutella&Yasinsi, *A. ducasseae* Moyes, *Hemicyprideis villandrautensis* (Moyes) gibi ostrakodlarla, *Orbulina universa* d'Orbigny planktonik foraminifer türü resifal karbonatların Erken-Orta Miyosen yaş aralığında geliştiğini ortaya koymuştur. Seviyeler arasında fosil fauna çok büyük farklılaşmalar sunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Resif, Ostrakod, Miyosen, Paleocoğrafya, Mersin

ABSTRACT

The study region is located around the Değirmençayı town in northwest of Mersin Province. Late Cretaceous ophiolite and Late Cretaceous-Palaeocene ophiolitic melange are situated at the base of the investigated area. These units are unconformably overlain by Miocene sediments. The scope of this study is Early-Middle Miocene reefal carbonates. Six sedimentary sections were measured from these backstepping reefs that were observed in four different levels during the field study. Microfossil contents of the samples gathered during the measuring sections were evaluated within in the context of this study. It is fixed that the levels including mostly ostracods also contain lesser extent planktonic foraminifera at the same time. Results of paleontological tests, 11 genera and 16 species from ostracoda, 2 genera and 3 species from planktonic foraminifera have been determined. Ostracoda species such as *Aurila soummamensis* Coutella&Yasinsi, *A. ducasseae* Moyes, *Hemicyprideis villandrautensis* (Moyes) and planktonic foraminifera species such as *Orbulina universa* d'Orbigny indicated that these reefal carbonates were evolved during the Early-Middle Miocene time interval within the different levels. The fossil faunas have not shown a great deal of undergoing a change between the different levels.

Keywords: Reef, Ostrakoda, Miocene, Palaeogeography, Mersin

Malkara (Tekirdağ) Yöresi Tersiyer Çökellerinin Ostrakod Faunası ve Ortamsal Özellikleri

Environmental Properties and Ostracod Fauna Of Tertiary Sediments In The Malkara (Tekirdağ) Region

Ümit ŞAFAK

Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana/Türkiye,
usafak@cu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada Tekirdağ-Malkara yöresinde kömür arama amaçlı yapılmış sondajlardan alınan örneklerin mikropaleontolojik değerlendirilmesi yapılmıştır.

Araştırma Hasköy, İbrice ve Batkın yerleşim merkezleri içerisinde açılmış 3 sondaj kuyusunun karot örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Marn, siltli kumtaşı, kıltaşı ve linyit damarlarından oluşan karotların örnek elde edilebilen düzeylerinden tanımlanan ostrakod faunası yanısıra mikro mollüskler de bollukla gözlenmiştir. Bu üç sondaj karot örneklerinin içerdiği mikrofauna ile çalışmayı oluşturan istifin yaşı Geç Eosen – Erken Oligosen olarak belirlenmiştir.

Örneklerde *Cytherelloidea jonesiana jonesiana* (Bosquet), *C. jonesiana crassata* Keen, *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus), *Cladarocythere apostolescui* (Margerie), *Neocyprideis apostolescui* (Keij), *N. williamsoniana* (Bosquet), *Neocyprideis* sp., *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *H. elongata* Keen, *H. helvetica* (Lienenklaus), *Cytheridea pernota* Oertli & Keij, *Cyamocytheridea punctatella* (Bosquet), *Krithe bartonensis* (Jones), *Thracella apostolescui* Sönmez, *Leguminocythereis* sp., *Cytheropteron* sp., *Ilyocypris boehli* Triebel, *Argilloecia* sp., *Paracypris* sp., *Candona (Pseudocandona)* sp. gibi zengin ostrakod faunası ile *Viviparus*, *Valvata*, *Melanopsis*, *Hydrobia*, *Pirenella*, *Planorbis* gibi gastropod, *Congeria*, *Dreissensia*, *Avimactra* gibi pelesipod ve *Chara* mikrofosil grupları tanımlanmıştır. Geç Oligosen’de *Ilyocypris boehli* Triebel, *N. williamsoniana* (Bosquet), *Neocyprideis* sp., *H. helvetica* (Lienenklaus), *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus); Erken Geç Eosen - Erken Oligosen-*Cytherelloidea jonesiana jonesiana* (Bosquet), *C. jonesiana crassata* Keen, *Cladarocythere apostolescui* (Margerie), *Neocyprideis apostolescui* (Keij), *N. williamsoniana* (Bosquet), *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *H. elongata* Keen, *Cytheridea pernota* Oertli & Keij, *Cyamocytheridea punctatella* (Bosquet), *Krithe bartonensis* (Jones), *Thracella apostolescui* Sönmez, *Paracypris* sp. gibi ostrakodlar yer almaktadır.

Cytherella, *Cytheridea*, *Cyamocytheridea*, *Krithe*, *Thracella*, *Leguminocythereis*, *Cytheropteron*, *Argilloecia*, *Paracypris* denizel; *Cladarocythere*, *Neocyprideis*, *Hemicyprideis* brahik; *Ilyocypris*, *Candona* oligohalin tuzluluk-tatlısu koşullarını belirten ostrakodlardır. *Melanopsis*, *Pirenella*, *Congeria*, *Avimactra* brahik koşulları, *Viviparus*, *Valvata*, *Hydrobia*, *Planorbis*, *Dreissensia* ise tatlı su koşullarını yansıtan gastropod ve pelesipodlardır.

Çalışma bu bölgede ve ayrıca Avrupa'nın kuzeybatısında, Paris Havzası'nda Eosen - Oligosen yaş aralığında yapılmış diğer çalışmalar ile denştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Malkara, Eosen-Oligosen, Ostrakod

ABSTRACT

The borehole log samples, recovered from the purpose of the coal research in the Malkara (Tekirdağ) region, have micropaleontologically been evaluated.

The study is carried on the samples of 3 borehole logs at Hasköy, İbrice and Batkın area. Ostracod fauna found together with micro mollusca is abundantly observed at the samples on the level of marl, silty sandstone, siltstone and lignite veins: The age the sequence, composed of the samples of 3 boreholes, is Late Eocene - Early Oligocene-.

The following fossil assemblages *Cytherelloidea jonesiana jonesiana* (Bosquet), *C. jonesiana crassata* Keen, *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus), *Cladarocythere apostolescui* (Margerie), *Neocyprideis apostolescui* (Keij), *N. williamsoniana* (Bosquet), *Neocyprideis* sp., *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *H. elongata* Keen, *H. helvetica* (Lienenklaus), *Cytheridea pernota* Oertli & Keij, *Cyamocytheridea punctatella* (Bosquet), *Krithe bartonensis* (Jones), *Thracella apostolescui* Sönmez, *Leguminocythereis* sp., *Cytheropteron* sp., *Ilyocypris boehli* Triebel, *Argilloecia* sp, *Paracypris* sp., *Candona* (Pseudocandona) sp. from ostracods; *Viviparus*, *Valvata*, *Melanopsis*, *Hydrobia*, *Pirenella*, *Planorbis* from gastropods; *Congeria*, *Dreissensia*, *Avimactra* from pelecypods and *Chara* are described from the samples. The sequence includes *Ilyocypris boehli* Triebel, *N. williamsoniana* (Bosquet), *Neocyprideis* sp., *H. helvetica* (Lienenklaus), *Cytheromorpha zinndorfi* (Lienenklaus) in the Late Oligocene; *Cytherelloidea jonesiana jonesiana* (Bosquet), *C. jonesiana crassata* Keen, *Cladarocythere apostolescui* (Margerie), *Neocyprideis apostolescui* (Keij), *N. williamsoniana* (Bosquet), *Hemicyprideis montosa* (Jones & Sherborn), *H. elongata* Keen, *Cytheridea pernota* Oertli & Keij, *Cyamocytheridea punctatella* (Bosquet), *Krithe bartonensis* (Jones), *Thracella apostolescui* Sönmez, *Paracypris* sp. in the Late Eocene - Early Oligocene.

The sequence contains ostracod, gastropod and pelecypod indicating various conditions like; (*Cytherella*, *Cytheridea*, *Cyamocytheridea*, *Krithe*, *Thracella*, *Leguminocythereis*, *Cytheropteron*, *Argilloecia*, *Paracypris*) marine; (*Cladarocythere*, *Neocyprideis*, *Hemicyprideis*) brakish; (*Ilyocypris*, *Candona*) oligohaline-fresh water ostracods; *Melanopsis*, *Pirenella*, *Congeria*, *Avimactra* brakish, *Viviparus*, *Valvata*, *Hydrobia*, *Planorbis*, *Dreissensia* fresh water gastropod and pelecypod

This study is correlated to the other studies carried out between Eocene - Oligocene in the region, northwest Europe and Paris Basin.

Keywords: Malkara, Eocene-Oligocene, Ostracod.

Pelitçik Havzası Neojen Gölsel Tortullarının Palinolojisi ve Paleoekolojik Şartların Yorumlanması

Palynology of the Neogene Lacustrine Sediments of Pelitçik Basin and Interpretation of Paleoeological Conditions

Nurdan YAVUZ-IŞIK¹ ve Cengiz DEMİRCİ²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Müh. Fak., İnşaat Mühendisliği Bölümü, 55139 Kurupelit-Samsun

²Rio Tinto Exploration, Turan Güneş Bulvarı, Hollanda Cad. No:3 Kat:4 Daire 5, 06550 Çankaya-Ankara
nurdany@omu.edu.tr

ÖZ

Galatya Volkanik Provensi içerisinde yer alan Pelitçik Havzası, bölgedeki volkanizma ile eş zamanlı olarak çökelen oldukça kalın, Neojen yaşlı gölsel çökeller içermektedir. Pelitçik Havzasındaki çökelim klastik ve lahar-benzeri tortullar ile başlamış ve daha sonra çökelim ortamı değişerek marl ve kireçtaşları oluşmuştur (Toprak ve et.al., 1996). Bu çalışmada Pelitçik Havzasından alınan organik maddece zengin klastik örnekler palinolojik olarak incelenmiş, örneklerin palinomorf içerikleri tanımlanmış ve bu veriler yardımı ile örneklerin oluşum dönemindeki iklim ve bitki örtüsü konusunda yorumlar yapılmıştır.

Palinolojik inceleme ile Neojen bitki örtüsünün tatlı su, göl kenarı, bataklık ormanı, karışık yamaç ormanı ile otsul ve çalılık bitki topluluklarına ait elemanlar içerdiği belirlenmiştir. Havzadaki başat bitki örtüsü karışık yamaç ormanı topluluğudur. Bu topluluk Pinaceae, *Carya*, *Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Pterocarya*, Juglandaceae, Cyrillaceae ve *Engelhardia* türlerini içermektedir. Tatlı su bitkileri yaygın olarak görülen Sparganiaceae ile temsil edilmektedir. Nehir kenarı bitkilerinin varlığı az sayıda *Alnus* ve *Salix* poleni ile yansıtılmıştır. Otsul ve çalılık bitkiler Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae, Brassicaceae ve Poaceae ailelerine ait polenler ile temsil edilmektedir. Tanımlanan palinomorf topluluğu Pelitçik Havzasındaki tortulların sıg gölsel ortamda çökeldiğini belirtir.

Havzadaki bitki örtüsünün kışın yapraklarını döken *Quercus*, *Carya*, *Pterocarya*, Juglandaceae, *Ulmus*, *Zelkova*, *Carpinus*, *Liquidambar*, Hamamelidaceae, *Ostrya*, *Alnus*, *Salix*, *Castanea* gibi nemli-ılıman ortamda yaşayan bitkilerin bolluğu yanında Taxodiaceae, Tiliaceae ve *Engelhardia* gibi daha yüksek sıcaklıklarda yaşayan bitkiler ve Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Asteraceae ve Poaceae polenlerinin varlığı ile tanımlanması bu bitki örtüsünün kısa yaz kuraklıkları içeren nemli ve ılıman bir iklimde oluştuğunu gösterir.

Anahtar Kelimeler: Pelitçik Havzası, palinoloji, paleoekoloji

ABSTRACT

Pelitçik Basin is characterized by a considerably thick Neogene lacustrine sedimentation contemporaneous with volcanism within the Galatean Volcanic Province. Deposition in the Pelitçik Basin started with clastic and lahar-like sediments and later, the depositional environment changed and marls and limestones were formed (Toprak et. al., 1996). In this study the organic rich samples of Pelitçik Basin were palynologically investigated,

palynomorph assemblage is identified and paleovegetation and paleoclimate are interpreted.

The palynological investigation of samples reveals that the vegetation comprises freshwater, water-edge plants, riparian and hillside forest, herb and shrub elements. The vegetation is dominated by hillside forest assemblage. This assemblage includes Pinaceae, *Carya*, *Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Pterocarya*, Juglandaceae, Cyrillaceae and *Engelhardia*. The freshwater plants are represented by abundant Sparganiaceae. Riparian elements are represented by few *Alnus* and *Salix* pollen. Herbs and shrubs are represented by the presence of Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae, Brassicaceae and Poaceae. The identified palynomorph assemblage of Peçenek Basin indicate that the sediments were deposited in a shallow lacustrine environment.

The identified vegetation comprises abundant warm-temperate elements such as deciduous *Quercus*, *Carya*, *Pterocarya*, Juglandaceae, *Ulmus*, *Zelkova*, *Carpinus*, *Liquidambar*, Hamamelidaceae, *Ostrya*, *Alnus*, *Salix*, and *Castanea* together with some mega-mesothermic elements like Taxodiaceae, Tiliaceae ve *Engelhardia* and, herb and shrubs such as Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Asteraceae ve Poaceae. This plant assemblage indicates a warm-temperate climate with short dry periods in the summer.

Keywords: Pelitçik Basin, palynology, paleoecology

Geç Kampaniyen-Mastrihtiyen Yaşlı Rudistli Karbonat Platformunun Zonasyonu ve Depolanma Ortamları, Malatya Havzası-Doğu Anadolu

Zonation and Depositional Environments Of The Rudist-Bearing Late Campanian-Maastrichtian Carbonate Platform, Malatya Basin-Eastern ANATOLIA

Sacit ÖZER ve Bilal SARI

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. 35160, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca-İzmir

ÖZ

Malatya Havzasında, Hekimhan-Yazihan-Yeşilyurt dolaylarında Geç Kampaniyen-Mastrihtiyen yaşlı transgressif-regressif istifler gözlenir. Transgressif istif kırmızı renkli kırıntılılarla başlar ve alt nap birimini (ofiyolitik kayalar) ve üst nap birimini (Malatya metamorfikleri) uyumsuz olarak üstler. Transgressif istif üste doğru rudist ve bentik fosiller içeren sığ denizel kırıntılı-karbonat karışımı ile devam eder ve en üst bölümde türbiditik katkılar içeren, volkanik kayalarla ardalanmalı pelajik çamurtaşlarına geçer. Regressif istif ise sığ denizel, rudistli ve bentik foraminiferli kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları ve kireçli çamurtaşlarından yapılıdır.

Transgressif istifte, aşağıda ayrıntıları verilen yedi depolanma ortamı ayırtlanmıştır:

1. iyi pekleşmiş, zayıf-orta boylanmalı, üste doğru incelmeli, çapraz katmanlanmalı, fosilsiz, kumtaşı ve çamurtaşı arakatmanlı ve ardalanmalı aluvial-fluvial ortamda çökelmiş kırmızı renkli çakıltaşları,
2. çapraz katmanlanmalı, seyrek kırıkkı, çamurtaşı-siltaşı ve çamurtaşlarıyla ardalanmalı gel-git/plaj ortamını yansıtan kumtaşları,
3. küçük rudist formlarından yapılı merceksele kireçtaşı bantları ve rudist biyostromları içeren kireçtaşları ve kumtaşlarıyla ardalanmalı, lagüner koşullarda çökelmiş milioidli çamurtaşları,
4. rudist biyostromlarıyla simgelenen biyostromal-geçiş zonunu oluşturan sığ denizel kireçtaşları,
5. masif, 60-70 m kalınlığa erişen, karbonat çamur matriksli ve başlıca rudist ve mercan kavkı parçalarından oluşan, resif yapıcı organizma içermeyen, genellikle röliyef oluşturan, platform kenarında çökelmiş karbonat tümsekleri, bentik foraminiferli biyoklastik kireçtaşları ve kireçli çamurtaşlarından yapılı,
6. makro fosil içermeyen, 4-6 m kalınlığında, ince-orta katmanlı ve karbonat tümseklerini çevreleyen platformun yamacında oluşmuş örtü katmanları,
7. türbiditik ve volkanik katkılar içeren, havza koşullarında çökelmiş planktonik foraminiferli çamurtaşları.

Bu çalışmayla, Malatya Havzasındaki rudistli karbonat platformunun depolanma ortamları ve aynı zamanda rudist biyostromlarının içeriği, dağılımı ile karbonat tümseklerinin havzadaki varlığı, geometrisi ve depolanma ortamlarına göre birbirleriyle ilişkileri de ortaya konmuştur. Karbonat tümseklerinin, eski çalışmalarda vurgulandığı gibi rudist biyohermeleri ve/veya kireçtaşı biyohermeleri olmadığı saptanmıştır. Karbonat tümseklerinin havzada geniş yayılımlar sunduğu, genellikle belirgin röliyefler oluşturduğu veya üstü düz tümsekler şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üst Kampaniyen-Mastrihtiyen; kırıntılı-karbonat karışık platformu; rudist, biyostrom; karbonat tümseği; Malatya Havzası; doğu Türkiye.

ABSTRACT

In the Malatya Basin, around Hekimhan, Yazıhan and Yeşilyurt, late Campanian-Maastrichtian transgressif-regressif sequences are observed. The transgressive sequence starts with reddish clastics and rests unconformably over the lower nappe unit (ophiolitic rocks) or upper nappe unit (Malatya Metamorphics) and passes upwards to the shallow marine mixed siliciclastics-carbonates with rudists and benthic fossils. The uppermost part of the sequence is represented mainly by pelagic mudstones, which are interbedded with turbiditic and volcanic rocks. The regressive sequence consists of shallow marine limestones with rudists and benthonic foraminifers, dolomitic limestones and calcareous mudstones.

Seven depositional environments distinguished in the transgressive sequence are as follows:

1. well-consolidated, poorly to moderately sorted, cross-stratified, alluvial-fluvial reddish-brown conglomerates showing overall fining upward trend and interfingering with the sandstones and mudstones,
2. tidal flat/beach sandstones with cross-bedded, rare ripples alternating with mudstones-siltstones and mudstones,
3. lagoonal miliolid-bearing mudstones alternating with sandstones and limestone lenses with small rudist forms and rudist biostromes,
4. transitional zone characterized by the remarquable developpement of the rudist biostromes
5. massive, 60-70 m thick carbonate mounds developed at the edge of the carbonate platform, presenting generally a high relief in outcrop profile and consist of bioclastic limestones with mainly rudist and coral fragments in carbonate mud matrix and does not contain reef constructing organisms,
6. 4 to 6-m-thick cover beds made up of large benthic foraminifer-bearing bioclastic limestones and calcareous mudstones, cap the carbonate mounds and developed at the slope of the platform,
7. planktic foraminifer-bearing mudstones intercalated with volcanic and turbiditic rocks indicate a deposition in basinal conditions.

This study reveals the depositional environments, the geometry and distributions of the rudist biostromes and the occurrence of the carbonate mounds of the rudist-bearing carbonate platform of the Malatya Basin. The carbonate mounds are not rudist bioherms and/limestone bioherms as were suggested in the previous studies. These mounds show a wide distrubition in the basin and present generally high relief, besides flat-topped mounds are also observed.

Keywords: Upper Campanian-Maastrichtian, the mixed siliciclastic-carbonate platform, rudists, biostromes, carbonate mound, Malatya Basin, eastern Turkey

Bey Dağları Karbonat Platformunun (Batı Toroslar) Geç Kretase Evrimi: Foraminifer-Rudist Biyostratigrafisi ve Sr-C-İzotop Stratigrafisi Verileri

*Late Cretaceous Evolution Of The Bey Dağları Carbonate Platform (Western Taurides): Data
From Foraminifera-Rudist Biostratigraphy and Sr-C-Isotope Stratigraphy*

Bilal SARI

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. 35160, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca-İzmir

ÖZ

Bey Dağları otoktonu (Batı Toroslar) Üst Kretase istiflerinden ölçülen 37 ölçülü kesit boyunca derlenen 1734 kireçtaşı örneği üzerinde yapılan planktonik foraminifer, bentonik foraminifer ve rudist biyostratigrafisi, Sr ve C izotop stratigrafisi ve karbonat mikrofasiyes analizlerine yönelik ayrıntılı çalışmalar, Bey Dağları karbonat platformunun Geç Kretase evrimine ışık tutan yeni ve önemli veriler elde edilmesini sağlamıştır.

Bey Dağları Otoktonu Üst Kretase istifi Susuzdağ'da (Elmalı güneyi) Bey Dağları Formasyonu'nun rudistli neritik kireçtaşları ile temsil edilir. Kuzey alanda ise (Elmalı-Çamlıdere arası) Bey Dağları Formasyonu iki bölüme ayrılabilir. Yaklaşık 700 metre kalınlığındaki platform içi-gel-git karbonatları alt bölümü oluşturur. Bu bölüm, orta Senomaniyen-?Koniasiyen yaşını işaret eden rudist ve bentonik foraminifer toplulukları içerir ve üst bölümü oluşturan 26 metre kalınlığındaki, Koniasiyen-Santoniyen yaşlı, yaripelajik kireçtaşları tarafından üstlenir. 100 metre kalınlığındaki, geç Kampaniyen-geç Mastrihtiyen yaşlı Akdağ Formasyonu, planktonik foraminifer içeren pelajik kireçtaşlarından yapıldır ve Bey Dağları Formasyonu'nun farklı stratigrafik düzeylerini belirgin bir sert zemin veya aşınma yüzeyi boyunca koşut uyumsuz olarak üstler. Paleojen yaşlı pelajik marnlar Üst Kretase istifinin farklı stratigrafik düzeylerini koşut uyumsuz olarak üstler.

Elde edilen veriler, bir çok Tetis karbonat platformunun sona ermesine neden olan Senomaniyen-Turoniyen sınırındaki küresel deniz seviyesi yükseliminin, Bey Dağları karbonat platformunda derinleşmeye neden olmadığını ve neritik çökelişin orta Senomaniyen'den ?Koniasiyen'e kadar sürdüğünü gösterir. Turoniyen'den sonra platformun çökmesi, Santoniyen'in sonuna kadar sürecek yaripelajik bir ortam yaratmıştır. Platform Santoniyen'den sonra gömülmüştür ve pelajik tortullar platformun kuzey bölümünü örtmüştür. Gömülme olayları, Senomaniyen'den sonra platformların çökmesinin ana nedeni olan bölgesel genişleme ile ilişkili olmalıdır. Bu genişleme, platformun güneyinde yer alan Geç Triyas-Jurasik yaşlı, kuzeye eğimli okyanusal kabağın geriye bükülmesi sonucu gerçekleşen genişlemeye bağlı çökmeyi sonuçlamış olmalıdır. En doğu Akdeniz alanının Geç Kretase'de önemli tektonik olayların etkisi altında olmasından dolayı, pelajik istifteki alt-orta Kampaniyen ve en üst Mastrihtiyen-orta Paleosen kesiklikleri, yine bölgesel tektonik ile ilişkili olmalıdır. Tetis'in özellikle bu kritik alanında Mastrihtiyen'in, Arap-Afrika ve Avrasya levhalarının birbirine yaklaşma zamanı ve Antalya kompleksinin ilk yerleşme evrelerine karşılık geldiği zaman olması nedeniyle, ikinci süreksizlik sıkışma tektoniği ile ilişkili olmalıdır. Östatik deniz seviyesi değişimleri, Bey Dağları otoktonu Üst Kretase karbonat istiflerinde ikincil bir etkiye sahip olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Foraminifer, Rudist, Sr-C-İzotop Stratigrafisi, Üst Kretase, Bey Dağları Karbonat Platformu

ABSTRACT

Detailed investigations on the planktonic foraminifera, benthonic foraminifera and rudist biostratigraphy, Sr and C-isotope stratigraphy and carbonate microfacies analysis of the 1734 limestone samples from the 37 stratigraphic sections measured from the Upper Cretaceous sequences of the Bey Dağları autochthon (Western Turides) yielded new and important data, which have shed light on the Late Cretaceous evolution of the Bey Dağları carbonate platform.

The Upper Cretaceous sequence of the Bey Dağları autochthon is represented by rudist-bearing neritic limestones of the Bey Dağları Autochthon in the Susuzdağ Area (south of Elmalı). The Bey Dağları Formation in the northern part of the autochthon (between Elmalı and Çamlıdere) can be divided into two parts. The approximately 700-m-thick middle Cenomanian-?Coniacian inner platform-peritidal carbonates form the basal part. This part contains benthonic foraminifera and rudist assemblages, which indicate middle Cenomanian-?Coniacian and is capped with the 26-m-thick Coniacian-Santonian hemipelagic limestones that form the upper part. The 100-m-thick Late Campanian-Late Maastrichtian Akdağ Formation comprises planktonic foraminifera-bearing pelagic limestones and disconformably overlies the different stratigraphic levels of the Bey Dağları Formation along a prominent hardground or erosional surface. The Palaeogene pelagic marls disconformably rest over the different stratigraphic levels of the Upper Cretaceous sequence.

The obtained data indicate that the global sea level rise at Cenomanian-Turonian boundary, which caused the general demise of many Tethyan carbonate platforms was not resulted in deepening of the Bey Dağları carbonate platform and neritic accumulation persisted from middle Cenomanian to the ?Coniacian. The subsidence of the platform after the Turonian produced a hemipelagic environment that would persist until the end of the Santonian. The platform was drowned after the Santonian and the pelagic deposits invaded the northern part of the platform. The drowning events was likely linked to the regional crustal extension, which may have been the driving force of subsidence of the carbonate platforms after Cenomanian times as a result of the extensional collapse caused by 'roll-back' of down going, north dipping Late Triassic-Jurassic oceanic crust located in the south of the platform. The lower-middle Campanian and uppermost Maastrichtian-middle Palaeocene hiatuses in the pelagic sequence are ascribed to the regional tectonics as the easternmost Mediterranean area was subjected to the important tectonic events during the Late Cretaceous. The second hiatus may have been related to the compressional tectonics as the Maastrichtian was the closure time for the Arabo-African and Eurasian plates and the initial stages of emplacement time of the Antalya complex in this particularly critical area of Tethys. Eustatic sea level changes may have had a secondary effect on the Upper Cretaceous carbonate successions of the Bey Dağları autochthon.

Keywords: Foraminifera; Rudist; Sr-C-Isotope Stratigraphy; Upper Cretaceous; Bey Dağları Carbonate Platform.

SEDİMANTOLOJİ

Trakya Havzası Delta İstifine Farklı Bir Sedimentolojik Yaklaşım

A Distinct Sedimentological Approach To The Deltaic Sequence Of The Thrace Basin

M.Zihni AKSOY

TPAO Arama Dairesi Söğütözü Mah.2.Cadde No:86 06100 Çankaya / Ankara

ÖZ

Trakya Havzası kuzeybatısındaki deltayik sedimanların yeraltı verileri kullanılarak ayrıntılı sedimentolojik incelemesi bu çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadır. Trakya Havzası, Türkiye'deki en geniş Tersiyer havzalarından birini oluşturmaktadır. Paleontolojik ve sedimentolojik veriler sedimentasyonun ve basen şekillenmesinin güneybatıdan bir ana transgresyonla Orta-Geç Orta Eosen'de başladığını göstermektedir. Sedimentolojik çalışmalar, Havza'nın oluşumu sırasında iki ana sediman depolanma sisteminin varlığını ortaya koymaktadır. Birincisi Eosen sonuna dek süren, Keşan grubu sedimanları ile temsil edilen ve daha çok türbiditik akıntılarla oluşmuş denizaltı yelpazesi ve türbiditik depolanması (yaklaşık 3500 m kalınlıkta), ikincisi ise Oligosen boyunca çökelişini sürdüren deltayik karakterli Yenimuhacir grubu sedimanlarının depolanmasıdır (yaklaşık 2600 m kalınlıkta). Depolanma karakteri, çökmenin çökmeden daha fazla olması nedeniyle oluşan derin deniz koşullarında türbiditik olarak sürmüş; bu dengenin tersine dönmesiyle oluşan sığ deniz koşullarında ise deltayik depolanma başlamıştır (McCave and Swift, 1976). Stratigrafik dizilimde Keşan grubu (Orta-Üst Eosen) ile Ergene grubu (Pliyosen) sedimanları arasında yer alan bu deltayik Yenimuhacir grubu sediman istifi Mezardere, Osmancık ve Danişmen formasyonlarından oluşmuştur. Delta istifi, kuzeybatı Trakya'daki 37 kuyunun GR-SONIC logları incelenerek 13 çökeliş dönemine ayrılmıştır. En incesi 21 m ve en kalını 523 m olarak saptanan bu çökeliş dönemlerinin, Osmancık formasyonu üst seviyesinde yer alan ve incelenen kuyuların çoğunda gözlenen bir tuf seviyesi datum alınarak stratigrafik korelasyonları gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda deltanın gelişim yönünün kuzey, kuzeybatı ve batıdan güney, güneydoğu ve doğuya doğru olduğu ortaya konulmuştur. Bu 13 çökeliş döneminin GR logu kullanılarak litolojik dökümü yapılmış ve her dönemin kum oranları belirlenmiştir. Bu oranların ve her dönemin kalınlık gelişmelerinin incelenmesi sonucu çalışma alanında stratigrafik kapan olabilecek ve potansiyel içeren olası yeni arama alanları belirlenmiştir.

ABSTRACT

Detail sedimentological investigation of the deltaic sediments by using subsurface data to the northern of the Thrace Basin forms the main objective of this study. The Thrace Basin forms one of the largest Tertiary sedimentary basins in Turkey. Paleontological and sedimentological evidences suggest that sedimentation and basin formation commenced by a major transgression from the southwest in the Middle to Late Middle Eocene. Sedimentological studies indicate that two major depositional cycles prevailed during the formation of the Basin. The lower sequence of sediments (first cycle) belonging to the Keşan group were deposited by the end of Eocene in deep marine environments by turbidity currents as submarine fans (Approximately 3500 meters in thickness). The upper sequence of sediments (second cycle) belonging to the Yenimuhacir group deposited during Oligocene in various sub environments of which

deltaic depositional conditions were the most prominent and 2600 m. thick sediments were laid down. Deltaic deposition started in the beginning of Oligocene when the rate of subsidence slowed down and the basin was relatively filled to its maximum capacity and shallow marine conditions became prevalent (McCave and Swift, 1976). Deltaic sediments, stratigraphically positioned in between the Keşan group below (Middle-Upper Eocene) and the Ergene group (Plio-Quaternary in age) above, are consisted of the Mezardere, Osmancık, and Danişmen formations each representing one of the three sub environments of the delta. Deltaic sequence has been divided into 13 coarsening upward depositional cycles by using GR-SONIC logs of 37 wells located in the northwest Thrace. These cycles have been correlated in 7 stratigraphic sections flattened at a tuff level observed in GR-SONIC logs at the upper most part of the Osmancık formation as marker datum. Thickness of the cycles range from 21 m to 523 m. These correlations show that progradation of the delta is from north, northwest and west to south, southeast and east. Using GR logs, lithological separations and sand ratios of each cycle have been determined. Based on these determinations and thickness distributions of each cycle in the deltaic sequence, several exploration areas are delineated in the study area in which stratigraphic traps may have been the most potential.

Doğu Akdeniz Orta Miyosen Yaşlı Cingöz Klastiklerinin Çökelme Sisteminin Sekans Stratigrafik Açından Değerlendirilmesi

Depositinal System Of The Middle Miocene Cingoz Clastics: A Sequence Stratigraphic Approach, Eastern Mediterranean

Serpil Teymur PİNÇE, Uğraş IŞIK, Ahmet GÜVEN ve Nihal AKÇA
Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

ÖZ

Adana Baseni'nde Miyosen klastik istifinin Langiyen-Serravaliyen aralığında çökelen transgresif kesimi Cingöz Formasyonu olarak adlanmıştır. Bu birim, süper megasekans olarak, en altta, gerileyen denizaltı yelpaze çökelleri ile başlar. Bunların üzerine gelen turbiditik seriyi pelajik ve hemipelajik şeyller takip eder.

Langiyen ortalarındaki ani deniz seviyesi düşmesi ile şelf yüzeylemiş ve kanyon kazımlarına maruz kalmıştır. Şelf üzerindeki bu kazınma dönemi, alt yamaç ve basen düzlüğünde Düşük Düzey Sistem Yığınlarının (Low Stand System Tracts-LST) çökelişi ile karşılanmaktadır. Daha önce kazınmış vadiler, düşük düzey dönemin son evreleri ile onu takip eden transgresif dönemin başlarında kaba taneli malzeme ile doldurulmuştur. Göreceli deniz seviyesi yükselimi, yelpaze sisteminin kaynak alanına doğru proksimal olarak yer değiştirmesine neden olmuştur. İstif Serravaliyen yaşlı pelajik şeyller ile son bulmakta ve tamamına yakın kısmı üst üste gelen yüksek düzey (HST) ve transgresif sistem yığınlarından (TST) oluşmaktadır. Bu dönemde havzanın güney doğusunda uzanan Misis yükseliminin dikey hareketleri ile çökel merkezi KB yönünde yer değiştirmiştir. Misis tektonizması ve basen kesimlerindeki hızlı gömülme nedeniyle gerçekleşen transgresyon, glasiyal östasiye bağlı deniz seviyesi değişimlerinin izlenmesini neredeyse tamamen olanaksız hale getirmektedir.

Kısa sürede çökelmiş kalın bir istif sunan ve yüzey kesitleri boyunca izlenebilen birimin alt seviyelerinde, hızlı çökelme nedeniyle organizmalar yaşam şansı bulamamışlardır. Bununla beraber istifin orta ve üst kesimlerinde deniz ilerlemesi sonucu çökelen şeyllerde topluluk olarak Geç Langiyen-Serravaliyen dönemini temsil eden planktonik foraminiferlerden; *Globorotalia fohsi fohsi*, *G. peripheroronda*, *G. peripheroacuta*, *G. mayeri*, *Orbulina universa*, *O. suturalis*; nannofosillerden *Discoaster variabilis*, *D. exilis*, *Scyphosphaera conica*, *Calsidiscus macintyreii* tespit edilmiştir.

ABSTRACT

The Miocene clastic succession in the Adana Basin representing Langhian-Serravalian time interval is called Cingöz Formation. The unit is a super megasequence, begin with retro-gradational submarine fan deposits at the bottom, then follow by high energy turbiditic material. These deposits are overlain by pelagic and hemipelagic shales.

During the beginning of the Middle Miocene epoch (Langhian), the sea level of the basin was dramatically decreased; therefore the canyons were incised on the shelf of the basin. The incision period corresponds to the deposition of low stand stacks (LST) at the down slope and deeper part of the basin. Previously incised-canyons were filled by the

coarse grained material in the later stage of the low stand and the transgressive periods. Relative sea level rise increases the accommodation space and causes the sub marine fan system to be shifted proximally. The succession terminates with the Langian-Serravalian pelagic shales, and almost entirely includes superimposed high stand (HST) and transgressive system tracts (TST). At the southeast of the basin, the vertical motion of NE to SW lying Misis Uplift causes the depocenter shifting repeatedly towards NW. The effect of the glacial eustacy is obscured by the transgression caused by Misis tectonism and rapid rate of subsidence in the study area.

At the lower part of the unit exposed along the surface sections, in which very thick sediments are deposited within a short time interval, organisms could not survive because of high sedimentation. Middle and upper part of the succession, on the other hand, includes a large amount of pelagic microfossils, such as *Globorotalia fohsi fohsi*, *G. peripheroronda*, *G. peripheroacuta*, *G. mayeri*, *Orbulina universa*, *O. suturalis*; nannofosillerden *Discoaster variabilis*, *D. exilis*, *Scyphosphaera conica*, *Calsidiscus macintyreii*, indicating Late Langian-Serravalian in age.

Adana – İskenderun Neojen Basenleri’nde Sıcaklık Gradyanı Dağılımı ve Basen - Petrol İlişkileri

The Distribution Of Temperature Gradient On Adana And Iskenderun Neogene Basins and Its Relation With Basin-Oil Generation

M. Kaya ÇOBAN

TPAO Genel Müdürlüğü Arama Dairesi Başkanlığı

ÖZ

Adana ve İskenderun Neojen Basenleri’nde sıcaklık gradyanı değişimlerinin, basenlerin tipi ve gelişimi, yapısal ve tektonik konumu, litoloji ve akışkan nitelikleriyle olan temel jeolojik niteliklerine açıklık getirilmesi amaçlanmaktadır. Kullanılan veriler, TPAO ve diğer petrol şirketlerince açılan toplam 108 kuyunun loglarının (E-Log, GR-BHC, FDC-CNL, CDR, Sıcaklık Logu) farklı derinliklerinde kaydedilen kuyu dibi sıcaklıklarından(KDS) hazırlanmıştır. Sondaj süresince sondaj çamurunun kuyu cidarını soğutması nedeniyle loglardaki sıcaklık kayıtları formasyonların gerçek değerlerinden düşüktür. Bu nedenle, öncelikle KDS kayıtları grafiksel yöntem kullanılarak gerçek sıcaklıklarına yakın olan Statik Formasyon Sıcaklık(SFS) değerlerine çevrilmiştir. Değerlendirmede sıcaklıklar(°F) ve derinlikler ise “feet” cinsinden alınmıştır. Yüzey sıcaklığı iki basende de sabit 68°F(20°C) olarak kullanılmıştır. Çalışmada, Amerikan Jeolojik Araştırmaları Kurumu’nun(USGS) çok sayıda kuyuda ölçümler sonucu kabul ettiği standart yöntem ve sınırlara bağlı kalınmıştır. Hesaplanan SFS değerleri, düşey eksen üzerinde derinliğe karşı noktalanarak gradyan eğrisi elde edilmiştir. Değerlendirmelerin ışığında her iki basendeki sıcaklık gradyanının yüzeyden derine doğru azaldığı ve gradyan eğrisinin eğiminin ise arttığı saptanmıştır. Bu durum, Türkiye’nin tüm diğer basenlerinde sıcaklık gradyan eğrisinin belirgin bir karakteridir. Bu durum, yüzeye yakın kaydedilen sıcaklık değerlerinin yeraltında doğrusal karakterde uzanmadığını göstermektedir. Söz konusu basenlerde, sıcaklık gradyanının eğrisinin değişimi temel istatistiksel yöntemlerle(mod, medyan, aritmetik ortalama ve standart sapma) derinliğe göre farklı 5 kuşakta toplandığı saptanmıştır.

1- Yüzey – 1.500 ft, 2-1.500 – 3.000 ft, 3- 3.000 – 5.000 ft, 4- 5.000– 10.000 ft ve 5- 10.000 ft ve aşağısı

Adana Baseni’nde sıcaklık gradyanı 3.000 feet’in aşağısında dünya ortalamalarının altına inerken, İskenderun Baseni’nde her aralıkta üzerindedir. Sıcaklık gradyanında gözlenen değişimlerin, basen tipi, gelişimi ve petrol olanaklarıyla olan alakaları belirleyicidir. Yüksek sıcaklık gradyanı sergileyen İskenderun Neojen Baseni’nde ana kaya özellikli çökellerin petrol-gaz üretme şansı Adana Neojen Baseni’nden yüksektir.

Anahtar sözcükler: Kuyu Dibi Sıcaklığı (KDS), Statik Formasyon Sıcaklığı (SFS), Sıcaklık Gradyanı, Mod, Medyan, Aritmetik Ortalama, Standart Sapma

ABSTRACT

The study is based on temperature data such as GR-BHC, FDC-CNL, CDR and T logs recorded from various depths in 108 wells drilled by TPAO and other oil companies in Adana and Iskenderun Neogene Basins. Since circulating mud cools down and decreases the temperature through the well-bore, temperature readings from logs are lower than real formation temperature. Therefore a correction in the recorded bottom-hole temperatures is required to convert them to static formation temperatures (SFT) by using graphical methods.

In gradient evaluations, temperatures are taken as F^0 and depths in Feet. In temperature corrections, methods and limits have been used in accordance with USGS (United States Geological Survey) standards. A cross plot has been prepared using both BHT and SFT plotted against depth. This plot shows that temperature gradient decreases along with depth while slope of the temperature gradient curve increases. This is the characteristics of the two basins. In evaluation of temperature gradient curve, basic statistical methods like mod, median, average and standard deviation are used. The results of temperature gradient values can be grouped in five depth ranges:

1- surface to 1500 ft, 2- 1500-3000 ft, 3- 3000-5000 ft, 4- 5000-10.000 ft and 5- below 10.000 ft.

In this study, not only change in the vertical profile of temperature gradient is evaluated but also basin-wide lateral change has been defined using constructed temperature maps. Iskenderun Noegene Basin has greater temperature gradient profiles in each depth range and directions than Adana Noegene Basin. By doing so, relation of temperature gradient changes together with basin type and evolution, structural framework, lithology and petrophysical features of fluid content have been evaluated and discussed. As a result, the relationship between the change in temperature gradient and petroleum generating potential of source rocks give a clear picture of the petroleum potential of the basin.

Keywords: Bottom-Hole Temperature, Static Formation Temperature, Temperature Gradient, Temperature, Gradient Profile, Mode, Median, Average, Standard Deviation

Sert Laminalı Kabuk (Kaliş Kabuk) Yüzey Şeklinin Kökeni, Mersin, Güney Türkiye

Genesis Of Surface Morphology Of Hard Laminated Crust (Caliche Hardpan) In Mersin Area, Southern Turkey

Muhsin EREN

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343-Çiftlikköy, MERSİN

ÖZ

Mersin yöresinde, Kuvaterner yaşlı ve değişik şekillerde gözlenen kaliş oluşumları yaygındır. Sert laminalı kabuk (kaliş kabuk) üst yüzeyi dom, hafifçe uzamış dom ve nadiren sırta benzer karakteristik yüzey şekilleri göstermektedir. Bu domsu yüzey şekilleri kaliş çadır yapıları olarak yorumlanmaktadır. Kaliş çadır yapılarının enine kesitleri yukarı doğru kabuk bükümü (yalancı antiklinal) veya yüzey dalgalanması şeklinde görülmektedir. Dom şekilleri arasında nadiren düşey ve yaklaşık düşey çatlaklarla birlikte gelişmiş çukurluklar bulunmaktadır. Petrografik ve duraylı izotop ($\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$) verileri günlenme koşulları altında vadoz zonda bir oluşumu önermektedir. Akdeniz tipi yarı kurak iklim koşulları kaliş oluşumu ve ayrıca çadır yapısı oluşumu için uygun bir ortam sunmaktadır. Isı ve nem ilişkili genleşme ve büzülme kaliş çadır yapılarının oluşumu için en uygun mekanizma olarak görülmektedir.

Anahtar sözcükler: Kuvaterner, kaliş, sert kabuk, çadır yapısı, yalancı kıvrım, genleşme.

ABSTRACT

In the Mersin area, the Quaternary caliche occurrences are widespread and appear in a variety forms. Upper surface of the hard laminated crust (caliche hardpan) represents a distinctive surface morphology of dome-like or slightly elongated dome-like and rarely ridge-like morphologies. These antiformal surface morphologies are interpreted as caliche tepee structures. Cross-sections of the caliche tepee-structures appear as upward crust buckling (pseudo-anticline) or surface undulation. Troughs are present among the dome-like morphologies, and rarely associated with vertical and subvertical fractures. Petrographic and stable isotope ($\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$) data suggest an occurrence in a vadose zone under the subaerial conditions. Semiarid climatic conditions such as Mediterranean type are favourable environment for caliche development and furthermore caliche tepee formation. Thermal and moisture related expansion and contraction seem to be the most likely main mechanism for formation of the caliche tepees.

Keywords: Quaternary, caliche, hardpan, tepee-structure, pseudo-anticline, expansion.

Ilıca-Alıkayas (K-KD Kahramanmaraş Havzası, GD Türkiye) Alanında Yoğun Tektonizma Altındaki Miyosen İstifinin Sedimentolojik Özellikleri

Sedimentological Properties of Miocene Sequences Under Heavily Tectonism From the Ilıca-Alıkayas Area (N-NE of Kahramanmaraş Basin, SE Turkey)

Murat GÜL¹, Kemal GÜRBÜZ², Güldemin DARBAŞ³ ve Taceddin BABAOĞLU³

¹Muğla Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000, Kötekli-Muğla

²Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı, Adana

³K. Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Avsar Kampüsü, 46100 K.Maraş
muratgul@mu.edu.tr , muratgul.geol@gmail.com

ÖZ

Kahramanmaraş Havzası, güneydoğu Türkiye’de yer alan Arap-Anadolu Plakaları arasında Orta-Tersiyer çarpışması sırasında sıkışma rejimi altında gelişmiş tipik bir kenar ön ülke havzasıdır. Havza Miyosen döneminde, denizaltı yelpaze çökelleri, sığ denizel resifleri ve denizaltı yamaç çökellerini kapsayan çeşitli denizel sedimanları ile doldurulmuştur.

Erken Miyosen transgresyonu, Kahramanmaraş Havzasında öncelikle planktonik foraminiferli kilaşları ve daha az oranda pelesipodlu marn aralanımlarına neden olmuştur. Bu birimlerin aralanmaları sığ denizel ortamdaki küçük ölçekli salınımları göstermektedir. Atlık Dağı’ndaki (Ilıca Kasabası kuzeyi) Langiyen-Serravaliyen yaşlı resifal kireçtaşları Orta Miyosen dönemi başındaki regresyon fazını yansıtmaktadır. Bu alanda regresyonun devam etmesi ve/veya bindirme zonlarındaki sürekli yükselme, başlıca tane destekli ve daha az oranda matriks destekli çakıltaşlarından oluşan Ilıca Denizaltı yelpazesinin gelişiminde etkili olmuştur. Ilıca Kasabası güneyinde bindirme faylarının oluşturduğu yamaç ortamında çökelmiş Orta Miyosen yaşlı çamurlu moloz akıntı çökelleri yaygındır. Havzanın doğu kısmındaki moloz akıntı çökelleri, ofiyolit çakılları içerirken, havzanın batısında ise kireçtaşı çakılları içermektedir. Bu bulgular moloz akıntılarının kaynağının farklı olduğunu yansıtmaktadır. Bu çökellerin arasında ve yanal olarak ıraksak uzanımlarında tektonik olarak suskun dönemlerde, kalın kilaşları çökelmiştir. Moloz akıntısının baskın olduğu istif üzerinde yer alan, kanal çökellerini meydana getiren derin deniz kumlarının varlığı, ortamın kısmen derinleşmesine neden olan küçük ölçekli deniz seviyesi salınımlarını göstermektedir

Ilıca Kasabası güneyinde yer alan bütün bu kırıntılı sediman birikimleri, birleşerek, yeniden işlenerek, Kahramanmaraş Havzasının güney-güneybatısına doğru, Alıkayası Kanyonu olarak adlandırılan tek büyük denizaltı kanyonu ile taşınmıştır.

Anahtar kelimeler: Miyosen, Sığ deniz, Denizaltı yelpazesi, Denizaltı yamacı, Kahramanmaraş Havzası.

ABSTRACT:

The K. Maraş Basin is a typical peripheral foreland basin located in the southeastern part of the Turkey that developed under a compressional regime during the Mid-Tertiary collision between the Arabian and Anatolian plates. During the Miocene it was filled by

marine sediments, including submarine fan deposits, shallow marine reefs and submarine slope deposits.

Early Miocene transgression into the K. Maraş Basin initially caused deposition of the planktonic foraminifera-bearing claystone and to lesser pelecypod-bearing marl alternations. These alternations clearly indicate small scale fluctuations in a shallow marine environment. Langhian-Serravalian reefal limestones around Atlık Mountain (N of Ilica town) reflect phase of regression at the beginning of the Middle Miocene. Further regression and/or continuous uplift in the thrust zones in this area prevailed the development of the Ilica Submarine Fan that is mainly filled with clast-supported and lesser extent matrix-supported conglomerates. The Middle Miocene muddy debris flow deposits are widespread within the slope environment that was formed by thrusts in the south of Ilica Town. Debrites in the eastern part of the basin mostly contain ophiolite pebbles, while those in the western part of the basin include abundant limestone pebbles. These findings reflect the different source of the debris flows. Thick claystones deposited in between and laterally adjacent to more distal parts of the debrites during tectonically quiescent periods. The presence of the deep sea sandier channels above the debris flow dominated packages point out the small scale sea level fluctuations that caused the partially deepening of the environment.

All of these detrital sedimentary accumulations in the south of the Ilica Town were combined, reworked and transported to the south-southwest of the K. Maraş Basin via single large submarine fan canyon termed the Alikayası Canyon.

Keywords: Miocene, Shallow marine, Submarine fan, Submarine Slope, Kahramanmaraş Basin.

Viranşehir Güncel Kıyı Sedimanlarının Özellikleri (Mersin-G Türkiye)

Characteristics Of Recent Coastal Sediments Of The Viranşehir (Mersin-S Turkey)

Murat GÜL¹, Ahmet ÖZBEK², Mehmet Ali KURT³ ve Kemal ZORLU⁴

¹Muğla Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000, Kötekli-Muğla

²K. Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Jeo. Müh. Bölümü, Avsar Kampüsü, 46100 K.Maraş

³Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33324, Çiftlikköy, Mersin

muratgul@mu.edu.tr; muratgul.geol@gmail.com; ozbeka@ksu.edu.tr;

malikurt@mersin.edu.tr; kemalzorlu@mersin.edu.tr

ÖZ

Güncel kıyı alanları tektonizma, deniz seviyesi salınımları ve taban topografyasındaki düzensizlikler gibi faktörlerin etkisi altındaki önemli sedimantasyon alanlarıdır. Bu çalışmada Viranşehir sahilinin (Mersin) yaklaşık iki kilometrelik kısmında güncel sedimanların incelenmesi ve sedimantasyonu kontrol eden faktörlerin araştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla alınan otuz adet örneğin elek analizleri, grafiksel sunumları, istatistiksel parametrelerin hesaplanması - değerlendirilmesi ve sınıflamaları gerçekleştirilmiştir.

Viranşehir sahilinin incelenen kısmı, morfolojik özelliklerine göre üç bölgeye ayrılmıştır; Pompeipolis parkı (Batı), Mezitli deresi (Doğu) ve Mezitli Belediyesi parkı (Orta). İlk iki alanda deniz tabanı düzensizliğine bağlı olarak karadan denize doğru, kıyı gerisi, kumlu kıyı setti, lagün, çakıllı sırtlar ve kıyı ilerisi-açık deniz bölümleri ayrılmıştır. Mezitli Belediyesi park alanı ise kumlu çakıllaş setleri (Pliyo-Kuvaterner), setler arası ve açık deniz alanı ile çakıllı sahil bölümlerini içermektedir. Viranşehir sahilindeki güncel kıyı çökellerinin çoğunlukla ofiyolit kayaç parçaları, kireçtaşı ve güncel kavkı parçaları içerdiği tespit edilmiştir.

Viranşehir sahilinde taban topografyasındaki doğal düzensizlikler ile kıyıyı sınırlayan doğal ve insan yapımı engeller (dalgakıranlar) dalgaların yönünü ve şiddetini kontrol etmektedir. Dalgaların kırıldığı ve dalga enerjisinin azaldığı alanlarda, oldukça kötü boylanmış çakıllı-bloklı çökeller gözlenmiştir. Dalgaların sakin olduğu alanlarda ise daha iyi boylanmış orta-kaba taneli kum boyu sedimanlar tespit edilmiştir. Mezitli Deresinin Akdeniz'e karıştığı alanda belirgin sediman girişi, organizma yaşamını olumsuz etkilemiş ve buradaki sahil çökellerinde güncel kavkı parçalarının daha az oranlarda bulunmasına neden olmuştur. Mezitli Belediyesi park alanında çeşitli organizmaların delici ve oyucu faaliyetleri sonucu kumlu çakıllaşlarının parçalandığı gözlenmiştir. Küçük boyutlu taneler açık denize ve setler arasına taşınırken, çakıllar sahile taşınmıştır.

Bu çalışma Viranşehir sahili güncel kıyı sedimanlarının oluşumunu ve gelişimini kontrol eden, organik aktiviteler, taban topografyası, sediman girişi, dalga yönü ve enerjisi gibi faktörlerin kısa mesafelerde bile oldukça değişken olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Kum, Çakıl, Taban Topografyası, Dalga, Biyoerozyon, Viranşehir Sahili (Mersin)

ABSTRACT

Recent coastal areas are important sedimentation areas under the effect of different factors such as tectonism, sea level fluctuations and basement topography. This study aims to examine the recent sediments in approximately 2 km portions of the Viranşehir coast (Mersin) and to investigate the controlling factors of this sedimentation. For this purpose, thirty samples were collected, and sieve analysis, graphical presentations, calculation-evaluations of statistical parameters and classification of them were performed under the comprise of this study.

An examined part of the Viranşehir coast was separated into three subregions based on their morphological properties; the Pompeipolis Park (West), Mezitli Stream (East) and Mezitli Municipality (Middle). Backshore, berm, lagoon, gravelly bar and foreshore-open sea divisions are delineated from land to sea in first two areas. The Mezitli Municipality area contains sandy conglomerates bearing sets (Plio-Quaternary), interset area and open sea, and gravelly beach. It is determined that the recent coastal sediments in the Viranşehir coast comprise mostly ophiolite rock fragments, limestone and recent shell fragments.

An irregularities of the basement topography, and natural and man-made (breakwaters) obstacles in the Viranşehir coast controls the direction and intensity of the sea wave. Very poorly sorted, pebble-cobble bearing deposits have been observed at areas of wave breaking and low energy. It is determined that, the area where the sea wave is quiet, includes well sorted medium to coarse - grained sand size sediments. The significant sediment input in the area where the Mezitli stream mixed to the Mediterranean Sea is negatively acting to the organisms life, and this is caused that the sediments in this region contain lesser extent recent shell fragments. It is observed that the sandy conglomerates in the Mezitli Municipality Park area were broken into pieces as a result of the boring and hollowing activities of various organisms. Small sized particles have been carried to the open sea and interset areas, while gravels have been carried to the beach.

This study betrayed that the factors controlling the evolution and distribution of the coastal sediments in Viranşehir coast such as organic activities, basement topography, sediment input, wave direction and intensity are variable even in a short distance.

Keywords: Sand, Gravel, Base topography, Sea wave, Bioerosion, Viranşehir Coast (Mersin)

İstanbul Yöresi Neojen Çökellerinin Sedimentolojik Özellikleri

Sedimentological Properties of the Neogene Units in The İstanbul Region

Yakup ÇELİK

İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320-Avcılar, İstanbul
yakup@istanbul.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma, İstanbul yöresinde yüzeyleyen karasal Neojen çökellerinin sedimentolojik özelliklerini araştırmayı amaçlar. Istranca dağları güney eteklerinde geniş yayılımlar veren Neojen çökelleri, Istranca paleo-yükseliminin kuzeyinde de mostralara vermektedir. Çalışma alanında 200-500 metre kalınlığa ulaşan Neojen yaşlı alüvyal ve göl çökelleri, Ergene (Çukurçeşme) formasyonu ve Bakırköy (Sinanlı) formasyonu olmak üzere iki litostratigrafi birimine ayrılarak incelenmiştir.

Ergene Formasyonu, tane boyu yukarıya doğru incelen ardalı istiflerden oluşur. Bu istiflerin alt seviyelerini, çakıltaşları (Gm), teknesi-düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (St, Sp), yatay tabakalı kumtaşları (Sh) ve ripil çapraz laminalı kumtaşı (Sr), üst düzeylerini ise kırmızı çamurtaşları (Fm) oluşturur. Tane boyu yukarıya doğru incelen dönemsel ardalı istifler akarsu fasiyeslerini karakterize eder.

Düşük açılı çapraz tabakalı kumtaşı (Sl), silttaşı-kiltaşı ardalı (F), organik malzemeli kiltası (F11), kömür (C), killi kireçtaşı (F12) ve fosilli kireçtaşı (Pf)'dan oluşan Bakırköy formasyonu, bataklıklarla ilişkili tali kanal ve sığ göl ortamında çökelmiştir. Kömür tabakaları, göl kıyısı boyunca gelişen bataklık ortamında gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Neojen, İstanbul, kömür içerikli sedimanlar, akarsu-göl çökelleri.

ABSTRACT

In this study, the sedimentologic characteristics of Neogene terrestrial deposits outcropping in the İstanbul region have been investigated. The Neogene units, which cover large areas in the south of Istranca Mountain, extend in the north of the Istranca paleoelevation too. The Neogene alluvial and lacustrine deposits in a thickness of 200-500 m, has been divided into two units as Ergene(Çukurçeşme) and Bakırköy (Sinanlı) formations on the basis of their lithologic characteristics.

Ergene formation is composed of fining-upward interbedded sequence. Conglomerate (Gm), trough cross-stratified sandstones (St), planer cross-stratified sandstones (Sp), horizontal-stratified sandstone (Sh) and ripple cross-laminated sandstone (Sr) occur in the lower part of the sequence and red mudstones (Fm) are in the upper part. These sequences characterize fluvial facies.

The Bakırköy formation, interpreted as channel/crevasse-splay, swamp and lacustrine deposits and, is composed of low-angle cross-stratified sandstone (Sl), interbedded siltstone-claystone (F), carbonaceous claystone (F11), coal (C), marl (F12) and fossiliferous limestones (Pf). Coal seams were deposited within moor environments of the lacustrine shoreline.

Keywords: Neogene, İstanbul, The coal-bearing sediments, Fluvial-lacustrine deposits.

Keles (Bursa) Batısındaki Kömürlü Neojen Çökellerin Sedimentolojik Özellikleri

Sedimentological Properties of the Coal-bearing Neogene Units in the West of Keles (Bursa)

Yakup ÇELİK

İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320-Avcılar, İstanbul
yakup@istanbul.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma Keles batı kesiminde yüzeyleyen kömürlü Neojen çökellerin sedimentolojik özelliklerini ve bölgesel tektonikle ilişkisini araştırmayı amaçlar. İnceleme alanı, Batı Anadolu horst-graben sisteminin kuzey doğusunda bulunmaktadır. Bu havza, Erken Miyosen de başlayan açılma tektoniği altında gelişmiş kuzeydoğu-güneybatı yönelimli bir grabendir.

Havzada 500 metre kalınlığa ulaşan Neojen yaşlı alüvyal ve göl çökelleri iki litostratigrafi birime ayrılarak incelenmiştir. Havzadaki ilk sedimanter ünite, tane boyu yukarıya doğru incelen ardalı istiflerden oluşur. Bu istiflerin alt seviyelerini, tabakalı çakıl taşları (Gm), teknesi-düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (St, Sp), yatay tabakalı kumtaşları (Sh), üst düzeylerini ise kırmızı kumtaşları (Fm) oluşturur.

Kömür içerikli çökeller, gölsel ortamda çökelmiş bitümlü şeyl, kalkerli çamurtaşı, kilaşı, kömür, marn ve fosilli kireçtaşlarından oluşur. Ayrıca tüfit ve fan deltaik girdi olarak, kötü boylanmalı bloklu çakıltaşları, çamurtaşları ve çapraz tabakalı kumtaşları-tüflü kumtaşları çökelmiştir. Kömür içerikli bu ünite çökellerindeki linyit damarları ince kil mercekleri içermektedir. Kömür damarları, havzadaki Harmanalan sahasında, 5.5 metre ile 14 metre arası kalınlığa sahiptir. Kömür tabakaları, göl kıyısı boyunca gelişen bataklık ortamında gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Neojen, Keles, kömür içerikli sedimanlar, akarsu-göl çökelleri.

ABSTRACT

In this study, the sedimentologic characteristics of coal-bearing Neogene deposits outcropping in the west of Keles, and their relation to the regional tectonics have been investigated. The studied area is situated in the northeastern part of a horst-graben system in western Turkey. This basin, a northeast-southwest trending graben, has been formed under an extensional tectonic regime, by initiating in Early Miocene.

The Neogene aged alluvial and lacustrine deposits in the basin, in a thickness of 500 m, have been divided into two informal units on the basis of their vertical sequential changes and lithologic characteristics. The first sedimentary unit is composed of fining-upward interbedded sequence. While stratified conglomerates (Gm), trough-planer cross-stratified sandstones (St, Sp), horizontal-stratified sandstone (Sh) occur in the lower part of the sequence, the red mudstones (Fm) take place in the upper parts of the sequence.

The coal-bearing sediments of an alternation of bituminous shale with calcareous mudstone, claystone, coal, marl and fossiliferous limestones indicate a lacustrine environment. In addition some tuffs and fan deltaic input as poor-sorted conglomerates, mudstone intercalations, cross-bedded sandstones and tuffaceous sandstones characterize the sequence. Coal seams contain thin clay lenses. In Harmanalan area coal seams show thicknesses from 5.5 to 14 meters. Coal seams were deposited within a moor environment of a lacustrine shoreline.

Keywords: Neogene, Keles, The coal-bearing sediments, Fluvial-lacustrine deposits.

H.Ü. Beytepe Kampüsü-Angora Evleri-Çayyolu (GB Ankara) Yöresinde Alt-Orta Jura Yaşlı Sığ Denizel Çökellerin Sedimentolojik Özellikleri

Sedimentary Characteristics Of Lower-Middle Jurassic Shallow Marine Deposits In The H.Ü. Beytepe Campus- Angora Evleri- Çayyolu Area (SW Ankara)

Arif DELİ ve Hüküm ORHAN

Selçuk Üniv., Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü Kampus/KONYA
adel@selcuk.edu.tr, horhan@selcuk.edu.tr

ÖZ

Ankara'nın yaklaşık olarak 14 km güney batısında yer alan inceleme alanında, 230 m kalınlığa sahip Alt-Orta Jura yaşlı kayalar yüzeylemektedir. Kısa mesafelerde yanal ve düşey yönde farklılıklar gösteren ve 5 üyeden meydana gelen Bayırköy formasyonu (Sinemuriyen-Batoniyen?) düşük metamorfik kayalardan meydana gelen Karakaya Kompleksi (Üst Triyas) üzerine açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Bayırköy formasyonunun tabanında fan delta çökellerinden oluşan Çoraklıktepe üyesi (Göreceli olarak Sinemuriyen yaşlı) yer almaktadır. Oldukça sığ denizel bir ortamda genelde enerjinin düşük olduğu ortam şartlarını karakterize eden Sinemuriyen-Alt Pliyensbahiye yaşlı çapraz tabakalı mikro-biyolitik kireçtaşı, brakiyopodlu kireçtaşları, bol erime boşlukları içeren kireçtaşları yanal ve düşey geçişli olarak kırıntılı kayaların üzerine gelmektedir (Uzundere üyesi). Özellikle mikrobiyalitik kireçtaşlarında, sediment çökeltinin minimuma düştüğü dönemleri yansıtan sert zemin oluşumları ve havzadaki gerilmelere ve deniz seviyesindeki değişimlere bağlı olarak gelişen neptüniyen dayk, karstik erime boşlukları ve mikro yerel uyumsuzluklar izlenilmektedir. Mikrobiyalitik kireçtaşlarının üzerine tabanı erozyonal krinoidal konglomera, çapraz tabakalı kumlu krinoidal kireçtaşı ve krinoidal kireçtaşlarından oluşan bir fasiyes topluluğu gelmektedir (Şeyhlertepe üyesi, Pliyensbahiye). Fasiyes topluluğunun tabanı ve tavanında neptüniyen dayklar izlenmektedir. İstif, tabanda yer alan sinsedimanter çatlakları kırmızı renkli karbonat çamuru ile doldurarak başlayan ammonitico-rosso fasiyes topluluğu ile devam etmektedir (Beytepe üyesi, Alt Toarsiyen). Ammonitico rosso fasiyes topluluğu tabanda bol ammonit fragmakon iç kalıpları içeren kırmızı renkli yumru kireçtaşları ile başlamakta, sırası ile brakiyopod kokinalı kireçtaşı, ince kavrıklı pelajik bivalvlerden oluşan çamurtaşı, ve krinoidal kireçtaşı blokları içeren ammonitli karbonatlardan meydana gelmektedir. Fasiyes topluluğunun yanal devamlılığı ve kalınlığı çok değişkendir. Sığ pelajik ortam şartlarında çökelmiş (pelajik karbonat platformu (PCP)) ammonitico-rosso fasiyes topluluğunun üzerine uyumlu olarak temelden türeme kırıntılı fasiyesler gelmektedir (Turnaçesme üyesi, Toarsiyen-Batoniyen?).

Anahtar Kelimeler: Ankara, krinoidal kireçtaşı, mikrobiyalitik kireçtaşı, Neptüniyen dayk, Alt Jura

ABSTRACT

A Lower- Middle Jurassic sequence having 230 meters of thickness crops out in the study area located approximately 14 kilometers south of Ankara. The Bayırköy formation (Sinemurian-Bathonian?) displays lateral and vertical variations in short

distances, comprises five members and rest with an angular unconformity upon the low-grade metamorphic rocks of the Karakaya Complex (Upper Triassic). The Çoraklıktepe Member (Sinemurian in relative age) having fan-delta sediments occurs at the base of the Bayırköy formation. The Sinemurian- Lower Pliensbachian aged cross-bedded microbialitic limestone, brachiopod bearing limestone and limestone having abundant dissolution voids (Uzundere Member) have lateral and vertical transition among each other and rest on the terrigenous rocks. Hard-grounds pointing the periods of minimum sedimentation and neptunian dyke, karstic dissolution voids and micro local unconformities resulted from tension in the basin and changes in the sea level were especially observed in microbialitic limestone. The facies association of crinoidal conglomerate with erosive base, cross-bedded sandy crinoidal limestone and crinoidal limestone (Şeyhlertepe Member) overlies the microbialitic limestone. Neptunian dykes are common at the top and bottom part of this facies association and, were filled by red carbonate muds of the ammonitico-rosso facies association overlying it. The ammonitico-rosso facies association (Beytepe Member, Lower Toarcian). start with red nodular limestone containing abundant ammonite phragmocone interior molds at the base and passes into the brachiopod cocina, mudstone having thin shelled pelagic bivalves and ammonitic limestone with crinoidal limestone blocks. Their lateral and vertical extension and thickness varies. The terrigenous facies (Turnaçesme member, Toarcian- Bathonian?) derived from the basement rocks overlies conformably the ammonitico rosso facies deposited under shallow pelagic environmental conditions (Pelagic Carbonate Platform, PCP)

Keywords: Ankara, crinoidal limestone, microbialitic limestone, Neptunian dyke, Lower Jurassic

YAPISAL JEOLojİ

Türkiye’de Paleo- ve Neo-Tetis Okyanuslarının Evrimi

Evolution of the Paleo- and Neo-Tethyan oceans in Turkey

Aral OKAY

İTÜ Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü ve Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak 34469 İstanbul
okay@itu.edu.tr

ÖZ

Türkiye farklı jeolojik evrimler geçirmiş, geçmişte okyanuslarla ayrılmış kıta parçalarından oluşur. Tetis okyanuslarının kenarlarında veya içinde yer almış olan bu kıta parçaları en son Oligosen sonunda ve Miyosen’de bir araya gelmiş ve Anadolu kıtacığını oluşturmuştur. Türkiye’yi oluşturan kıta parçalarının jeolojisi Tetis okyanusunun evrimi ile yakın ilişkilidir. Geçmişteki okyanusların yaşına ve evrimlerine ait en sağlam veriler eklenir prizmalardan ve ofiyolit kütlelerinden elde edilebilir. Okyanusların kapanma sürecini ise dalma-batma zonunda oluşan mavişist ve eklojitlerin izotopik yaşları yansıtır. Bu bağlamda Türkiye’de iki farklı eklenir prizma tipi ayırt etmek mümkündür. Yaygın olarak ofiyolitli melanj olarak bilinen kaya toplulukları, bazalt, radyolaryalı çört, pelajik şeyl, pelajik kireçtaşı ve daha az oranlarda serpentinit, grovaktan yapılmıştır. Bu tip ofiyolitli melanjlardaki çörtlerde yapılan radyolarya tayinleri Triyas’tan Kretase’ye kadar değişen yaşlar vermiştir. Buna karşın Türkiye’deki yaşı bilinen tüm ofiyolitler Kretase yaşındadır. Ofiyolitli melanjlardan elde edilen paleontolojik veriler bunların, yaşı Triyas ile Kretase arasında olan bir Neo-Tetis okyanusunun eklenir prizmasını temsil ettiğini göstermektedir.

Neo-Tetis okyanusunun yaşının Triyas’tan öncesine gittiğine dair bir veri bulunmamaktadır. Buna karşın Doğu Akdeniz bölgesini içeren tüm paleocoğrafik rekonstruksiyonlar Paleozoyik’te bugünkü Türkiye’yi kapsayan alanda büyük bir okyanusun varlığını göstermektedir. Son yirmi senede yapılan çalışmalar bu Paleo-Tetis okyanusa ait verilerin Pontidler’de Karakaya Kompleksi içinde yer aldığını göstermiştir. Karakaya Kompleksi içinde Devoniyen, Karbonifer ve Permien yaşında radyolaryalı çörtler bulunmuş ve yine bu kompleks içinde Geç Triyas yaşı veren eklojitler ve mavişistler tanımlanmıştır. Bu veriler Karakaya Kompleksi’nin yaşı Devoniyen ile Triyas arasında değişen bir okyanusun dalma-batması sırasında meydana gelen bir eklenir prizmayı temsil ettiğini göstermektedir. Bu konuda hala önemli bir bilinmeyen Paleo-Tetis ve Neo-Tetis okyanusları arasındaki zaman ve mekan ilişkisidir.

ABSTRACT

Turkey consists of continental fragments with different geological evolutions, that were separated by oceanic lithosphere. These continental fragments, which were situated on the margins or within the Tethyan oceans, were last amalgamated at the end of the Oligocene and Miocene and formed the present Anatolian landmass. The best evidence for the duration of the former oceans comes from their accretionary complexes and ophiolite bodies. The subduction of these oceans is best reflected by the ages of the blueschists and eclogites, that have formed in the subduction zones. In this context two different types of accretionary complexes can be recognized in Turkey. The first, widely known as ophiolitic melange, consists of basalt, radiolarian chert, pelagic shale, pelagic limestone and lesser amounts of serpentinite and greywacke. Determination of

radiolaria from such ophiolitic melanges have yielded ages ranging from Triassic to Cretaceous. In contrast, the ages of all the known ophiolites in Turkey are Cretaceous. Paleontological data from the ophiolitic melanges indicate that they represent accretionary complexes of a Neo-Tethyan oceans of Triassic to Cretaceous age. There is no data to indicate that the age of the Neo-Tethyan oceans goes back to the Paleozoic. In contrast all the paleogeographical reconstructions of the eastern Mediterranean show the existence of a wide Paleozoic ocean in the region of Turkey. Field geological studies during the last twenty years have shown that evidence for Paleozoic oceans exist in the Karakaya Complex of the Pontides. Radiolarian cherts of Devonian, Carboniferous and Permian ages have been described from the Karakaya Complex. Furthermore, the Karakaya Complex comprises blueschists and eclogites of latest Triassic age. These data indicate that the Karakaya Complex represents the accretionary complex of a Devonian-Triassic Paleo-Tethyan ocean, which was subducted during the Triassic. Still unknown is the temporal and spatial relation between the Paleo-Tethyan and Neo-Tethyan oceans.

Phaselis-Termessos Fayı'nın Jeolojik-Tektonik Özellikleri ve Phaselis Antik Kentine Etkileri

Geologic- Tectonic Properties Of Phaselis- Termessos Fault And Its Effect To Phaselis Antique City

Gülşen AKAN ve Erkan KARAMAN
Akdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya
gulsenakan@akdeniz.edu.tr

ÖZ

İnceleme alanı ve yakın civarı, Güneybatı Anadolu 'da Toros kuşağı içerisinde yer almaktadır. Phaselis ve yakın dolaylarında yer alan kayaç grupları, başlıca otokton ve allokton konumlu kayaçlardan oluşur. Otokton konumlu kayaçlar; neotokton örtü kayaları olarak Kuvaterner yaşlı Antalya travertenleri, alüvyonlar, yamaç molozları, birikinti konileri ve plaj oluşukları ile temsil edilir. Allokton konumlu kayaçlar ise; Gökdere formasyonu, Keçili formasyonu, Narlı üyesi, Tekedağı formasyonu ve Tekirova ofiyolitlerinden yapıldır.

Bölgede geçmiş tarihsel dönemlerde deprem üretmiş birçok aktif kırık hattı bulunmaktadır. Antalya körfezi batı kesiminde daha önceki çalışmalarda da tanıtılmış olan çok sayıda aktif faylar, bu bölgenin birinci derece deprem kuşağı içerisinde yer almasına neden olmuştur. Bunlardan en önemlisi Antalya körfezi batı kıyılarını sınırlayan ve Kemer- Antalya karayoluna da paralel olarak uzanan kırık hattıdır. Yaklaşık K20D gidişli bu kırık hattı "Phaselis- Termessos Fayı" olarak isimlendirilmiştir. Egemen olarak eğim atımlı bir normal fay olan bu kırık hattı, geçmiş tarihsel dönemlerde, Phaselis ve çevresinde yıkıcı önemli depremlere neden olmuştur. Bu fay, kuzeyde Termessos daha güneye doğru Tekirova- Kemer- Phaselis ve Gelidonya yakınlarından geçerek Akdeniz içlerine doğru uzanır. Bu fay, Phaselis antik kentinin yaklaşık 5 km batısından geçmektedir. Ancak, antik kente yakınlığı ve etkisi dolayısıyla, kent içerisindeki yapılarda ve sanat eserlerinde önemli tahribata ve deformasyonlara neden olmuştur.

Bunlar arasında Phaselis antik kentinin su kemerlerinin gidişinde, bükülme deformasyonu oluşturmuştur. K-G gidişli su kemerlerindeki bu bükülmeler, D-B istikametli basınç kuvvetleri (sismik dalgalar) nedeniyle oluşmuştur. Su kemerinin oluşturulduğu bloklar üzerinde aynı istikamette olan çok sayıda çatlaklara da rastlanmaktadır. Diğer yandan Phaselis antik kentinin liman ve kıyıdaki bazı duvar yapıları su içerisinde kalmıştır. Eskiden kıyıda olan bu yapıların günümüzde deniz içerisinde bulunması, Phaselis- Termessos fayının kentin içerisinde de yer alan tavan bloğunun çökmesinden kaynaklanmıştır. Antik tiyatro, hamam, çarşı, bina duvarları, taş bloklar vb. birçok yapıdaki çatlama, oturma, ayrılma, dönme, devrilme gibi deformasyonlar bu fayın değişik zamanlardaki ürettiği sarsıntılardan kaynaklanmıştır.

Bu bildiride, deprem üretme riski yüksek olan Phaselis- Termessos fayının jeolojik, tektonik özellikleri, depremsellik riski ile geçmişteki Phaselis antik kentine etkileri ve nihayet olası güncel bir depremde günümüz yerleşim alanlarına etkisi tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Phaselis-Termessos fayı, depremsellik. Toros Kuşağı,

ABSTRACT

The study area is located on the Taurus Belt in the southwest of Anatolia and characterized by autochthonous and allochthon rock units. The autochthonous rocks include Antalya travertines, alluviums, talus, alluvial cones and beach deposits with Quaternary aged. The allochthon rocks cover Gökdere formation, Keçili formation, Narlı member, Tekedağı formation and Tekirova ophiolites.

There are a lot of active fault lines that caused to earthquake in the region in the historical times. This region that has 1 degree earthquake risk because of this active faults. The most important one of them is parallel to Kemer- Antalya highway and it bounds the west of Antalya Bay. This fault line which strike is approximately N20E was called as “Phaselis- Termessos Fault”. Phaselis- Termessos Fault, caused destructive earthquakes around of the Phaselis in the historical times. This fault type is a normal fault. This fault extends from the Termessos in the North to South passing through the Gelidonya– Tekirova– Kemer– Phaselis and finally extends into the Mediterreanean. This fault passes approximately 5 km west of Phaselis antique city. Phaselis- Termessos Fault caused to the depredation and deformations markedly on the structures and works of art in the antique city. Because, this fault is very nearly at antique city.

For instance; bending deformations formed on the axes of aqueducte in Phaselis. Bending deformations within the N-S struck aqueducte were formed by the E-W trended compressive forces(seismic waves). There are a lot of cracks formed in the same direction with the compressive forces on the blocks of Phaselis Aqueducte. On the other hand some structures in the harbour and coast remained under the sea. The structures which are under the sea now, while they were located at the coast in ancient times., indicates collapse of the hanging wall located in the city. The deformations within antique theatre, bath, downtown, building walls, stone blocks etc. resulted from the shakings produced by this fault at different times.

In this paper, Geologic, tectonic and seismicity properties of Phaselis- Termessos Fault that has high risk to produce earthquake and its effects to the Phaselis antique city and also current habitat have been tried to explain.

Keywords: Phaselis- Termessos Fault, Seismicity, Taurus Belt.

Tarihi Anemurium Kentini Yıkan Deprem Nedeni: Anemurium Fayı (Mersin)

Cause Of The Earthquake Destroyed The Historical Anemurium City: Anemurium Fault (Mersin)

Selim İNAN ve Nurdan İNAN

Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy/Mersin

ÖZ

20–30 km. karelik bir alana yayılan tarihi Anamurium kenti, Anadolu’nun en güney ucunu oluşturan Anamur Burnu ile bu burnun doğusunda yer almaktadır. Yukarı ve aşağı kent olmak üzere iki kısımda temsil edilen Anamurium’un, en önemli yapılarını, kale surları, su kemerleri, 3 adet hamam, odeon, bitirilememiş bir adet tiyatro, tabanları mozaik kaplı palestra (pazaryeri) ile kent surları dışında kalan yaklaşık 350 adet mezar içeren nekropol alanı oluşturmaktadır. Kentin kuruluş tarihi Hitit dönemine kadar uzanmakta olup, İ.S. 600 lü yıllarda da terk edildiği belirtilmektedir.

Kentin terk edilme nedeni ve depremselliğine yönelik olarak gerçekleştirilen bu çalışmada bölgedeki kaya birimleri ve yapıları ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir. Bölgenin temelini Alanya Masifine (Birliğine) ait kaya birimleri oluşturmaktadır. Birlik bu bölgede Permien ve öncesi yaşta tabanda mermer ve kuvarsit arakatlı kalkışist, mikaşist ve fillitlerle üst seviyelerde Permien yaşlı kristalize dolomit ve kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Bu birimlerin üzerinde Kuvaterner yaşlı taraça ve alüvyonlar yer almaktadır. Anamurium, Ortaköy, Sazlı ve Durali fayları gibi bazı faylar ilk kez bu çalışmada tarihi Anamurium kenti ve Anamur yakın yöresinde bir takım faylar tanımlanmıştır. Bu faylar Orta Anadolu Fay Zonunun güneybatıya doğru devamını oluşturan Namrun Segmentinin en güneybatı bölümüne karşılık gelmektedir.

Anamurium kentini etkileyen K5–10 D gidişli Anamurium fayı, kentin batı bölümünde yer alan Nekropol alanı sınırlamakta ve burada çok iyi gelişmiş fay aynaları izlenmektedir. Batı bölümde Anamurium kentinin surlarını kesen fay, bu kesimde 3 metrelik sol yanal ve 2 metrelik düşey atıma neden olmuştur. Anamurium fayı normal bileşene sahip sol yanal doğrultu atımlı fay karakteri sergilemektedir. Kent alanında yapılan çalışmalarda ana kayaların yer aldığı kuzey bölümdeki yapılarda çok büyük bir yıkım gözlenmezken alüvyon üzerinde inşa edilmiş olan aşağı kentin harabe haline geldiği saptanmıştır. Gerek jeolojik gözlemler ve gerekse 900 yıldır aktif olan bir kentin 6. yüzyılda terk edilmesi, Anamurium kentinin 6. yüzyıl içersinde meydana gelen bir deprem sonucunda yıkılmış olduğunu işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler; Jeoarkeoloji, depremsellik, Anamurium, Mersin, Türkiye.

ABSTRACT

The historical Anemurium city, which covers an area of approximately 20-30 square km, is located on the Anamur Cape and eastern of it that takes place in the southern end of Anatolia. Anamurium, which is represented by upper and lower districts, includes considerable structures such as castle rampart, aqueducts, three baths, odeon, an uncompleted theatre, palestra (bazaar place) with mosaic base, and a nekropol area that

comprises approximately 350 tombs out of the district walls. It was reported that the foundation date of the city extended up to the Hittites period while it was abandoned about 600 A.C. The reason of leaving the city and the seismicity of the area has been studied in detail with its rock units and their structures. The rock units belong to Alanya massif (unit) form the basement. The tectonic unit is represented by pre-Permian age marble, phyllites, micaschists, and quartzites intercalated calcshists, at the base, and Permian age recrystalized limestones and dolomites at the upper part. The units mentioned above are covered by Quaternary terrace and alluviums. Some faults such as Anamurium, Ortaköy, Sazlı and Durali have firstly been determined around the historical Anamurium and Anamur city. These faults are the reciprocal forms of the southwestern part of the Central Anatolian Fault Zone at the southwestern end of the Namrun segment. The Anamurium fault trending N 5-10 E which effecting the Anamurium city is located at the west of Nekropol area where a lot of very well fault surfaces are seen. These fault cross-cuts of the city wall in the west caused 3 meters sinistral offset and 2 meter vertical offset. Anamurium fault presents a left lateral strike-slip fault character with normal slip component. In the studied area around the Anamurium city, the effects of the earthquake are observed more clearly on the historical buildings where the alluvium rather than on the basement lithologies to the north of the city. Both geological observations and abandonment of the city in the 6th century because of its tectonic activity points out that this city was destroyed because of the presence of an earthquake occurred in Anamurium in the sixth century.

Keywords; geo-archeology, seismicity, Anamurium, Mersin, Turkey

Van Şehri Kentsel Gelişim Alanlarında Yüzeyleyen Pliyo-Kuvaterner Çökellerinin Jeolojik Özellikleri ve Depremsellikle İlişkisi

Geologic Characteristics Of Plio-Quaternary Sediments That Outcrop Around Urbanization Areas Of Van City And Its Relation With Seismicity

Türker YAKUPOĞLU, Onur KÖSE, Sefer ÖRÇEN, A.Ümit TOLLUOĞLU

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080 Kampüs-VAN
turkery@yyu.edu.tr, onurkose@yyu.edu.tr, sorcen@yyu.edu.tr, tollu@yyu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma, Van şehri kentsel gelişim alanlarında yüzeyleyen Pliyo-Kuvaterner çökellerinin jeolojik özelliklerinin incelenerek yörenin depremselliğine somut bir yaklaşım sağlamak amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda söz konusu alanlarda stratigrafi, sedimantoloji, yapısal jeoloji, tektonik, jeoteknik, jeofizik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Öncelikle inceleme alanında yüzeyleyen Pliyo-Kuvaterner yaşlı göl, delta ve akarsu çökellerinin saha gözlem noktalarında litolojik kayıtları yapılmış, bu kayıtlar 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarına aktarılmış ve stratigrafik çatı kurulmuştur. Saha çalışmalarının yanı sıra inceleme alanı içinde daha önce açılmış sondaj kuyularının logları da stratigrafi amaçlı değerlendirilmiştir. Sedimantoloji çalışmalarında uygun lokasyonlarda veya hatlar boyunca stratigrafi kesitleri ölçülmüş ve sedimantolojik veriler ışığında bu kesitler sedimantoloji kesitlerine dönüştürülerek yorumlanmıştır. Çalışma alanında, ana tektonik yapıların incelenmesine ve havza jeodinamiğinin anlaşılmasına yönelik saha çalışmaları, uydu görüntüleri ve sayısal arazi modelleri yardımıyla yürütülmüş; ayrıca mikrotektonik ölçüm çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı ve çevresinde meydana gelmiş tarihsel ve aletsel dönem deprem verileri incelenerek alanın depremselliği irdelenmiştir. YYÜ kampus alanında yapılan jeoteknik sondajlardan elde edilen örnekler ve veriler kullanılarak inceleme alanının zemin özelliklerine ilişkin yorumlar yapılmıştır. Ayrıca elektrik rezistivite ve sismik kırılma yöntemleri uygulanarak sedimantolojik ve tektonik çalışmaları destekleyici ve bütünleyici veriler elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin kentsel gelişim alanlarının belirlenmesi çalışmalarında kullanılmasıyla, olası depremlerin ortaya çıkarabileceği zararların azaltılması mümkün olacaktır. Bununla birlikte, yeni kentsel gelişim alanlarında bir yapılaşma ölçütü olarak zemin özelliklerinin değerlendirilmek üzere yetkili makamlara iletilmesi Van şehri ve çevresindeki yeni kentleşme alanlarının belirlenmesi politikalarına temel oluşturacaktır. Bunun somut bir örneği olarak Van şehri toplu konut alanının yeri 2004 yılında öneriler doğrultusunda değiştirilerek Edremit ilçesinde sağlam zemin üzerine alınmış ve 2006 yılında konutların inşası tamamlanarak iskana açılmıştır.

Anahtar kelimeler: Van, Kentleşme, Pliyo-Kuvaterner, Jeoloji, Depremsellik

ABSTRACT

This study was achieved to have an approach for the seismicity of Van Region by investigating the geologic characteristics of Plio-Quaternary sediments that outcrop around urbanization areas of Van City. For this purpose stratigraphic, sedimentologic, tectonic, geotechnical and geophysical studies were achieved in study area. The lithology of Plio-Quaternary lacustrine, deltaic, fluvial sediments that outcrop in study area were firstly recorded at field observation points and these records were used for 1/25.000 scaled geologic mapping and formation of stratigraphic column. Ancient drilling's logs were also used for stratigraphy apart from field studies. During sedimentologic studies, stratigraphic sections were measured at favorable locations or lines and by utilizing sedimentologic data sedimentologic sections were constituted and interpreted. In study area, field studies were achieved with assistance of satellite images and digital field modellings to examine the main tectonic structures and to understand the geodynamics of the basin. Microtectonic measurements were also done. Seismicity of the study area were examined by investigating the earthquakes of historical and equipmental period that happened in or around study area. Interpretations about the soil characteristics of study area were done by using the samples and data obtained from geotechnic cores that were drilled in YYU campus. Electric resistivity and seismic diffraction methods were also used in study area and supporter data for sedimentology and tectonics were gained.

The damages that can be caused by probable earthquakes will be minimized by using the data of this study for urbanization areas. Furthermore, transmitting the soil characteristics as a building criterion to authority for new urbanization areas will be the main point for the determination policy of urbanization areas. As a concrete sample to that, the location of collective domicile area of Van was changed in 2004 and the domiciles were built on hard ground of Edremit district of Van. The buildings were completed and the residents were settling there since 2006.

Keywords: Van, Urbanization, Plio-Quaternary, Geology, Seismicity

Bozyazı ve Kuzeyinin Yapısal Özellikleri (Mersin Batısı: Güney Türkiye)

Structural Features Of Bozyazı and Its Northern Part (Western Mersin: Southern Turkey)

Ahmet TURAN

Selçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Böl.

aturan@selcuk.edu.tr

ÖZ

Bozyazı dolayında temeli, Alanya Birliği'ne ait metamorfik naplar oluşturur. Granatlı mikaşist, amfibolitşist, glokofanşist, fillit ile mermer-rekristalize kireçtaşı, metagabro, metadiyabaz ve metaserpantin blokleri kapsayan alt bölüm, yüksek basınç metamorfizması gösteren ve oluşumunu Geç Kretase'ye kadar sürdüren Sugözü Napı'dır. Bölgenin üst metamorfik dilimi ise yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçiren ve kalkşist-fillit-mikaşist ara katkılı mermerler ile rekristalize karbonatlardan yapıları olan Permian yaşlı Yumrudağı Napı'dır. Anadolu orojenez safhasının izi olan bölgesel açılı uyumsuzluktan sonra, bu metamorfik naplar, Alt Tersiyer flişoitleri ile örtülmektedir.

Alanya Birliği kayaları üzerine, tektonik dokanakla Aladağ Birliği kayaları (Hadim Napı) gelir. Hadim Napı'nda bir birleriyle uyumlu, genelde resifal karbonat ve kırıntılıları kapsayan Üst Devonian, Karbonifer ve Alt Permian istifleri üzerine, aşınmalı olarak Üst Permian'ın kırıntılı ara katkılı bol algli karbonatları yer alır. Üst Permian ile uyumlu Alt-Orta Triyas'ın karbonat içerikli kırıntılı istifleri üzerine, Erken Kimmerian orojenik hareketleri ile ilintili olan bölgesel bir açılı uyumsuzluktan sonra, Erken-Orta Jura yaşlı karasal kırıntılılar gelir. Alt-Orta Jura karasal birimleri, yanal ve düşey yönde yarı karasal ve sınırlı platform ürünü formasyonlara geçiş gösterirler. Bölgedeki tüm bu formasyonlar, Kuvaterner yaşlı yamaç molozları ve alüvyonlar ile uyumsuz olarak örtülürler.

Alanya Birliği kapsamındaki Sugözü ve Yumrudağ napları Laramian orojenez safhasına ilişkin devinmelerle, Hadim napı ise daha sonraki Pireniyen hareketleri ile bölgeye yerleşen alloktonlardır. Bölgenin morfolojik gelişimi, KB-GD gidişli ana yapısal öğelerle kontrol edilmiştir. Otokton ve allokton birliklerdeki formasyonlar için yapılan kontur diyagramlarından elde edilen büyük kuşak simetrisi, yörenin yapısal gelişiminde büyük ölçüde K35°-45° D yönlü sıkışma gerilmelerinin etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Alanya ve Aladağ birlikleri, Hadim Napı, Erken Kimmerian, Laramian, Anadolu ve Pireniyen orojenez fazları.

ABSTRACT

Metamorphic nappes occurs the basement of the Bozyazı district. The lower part of the basement is represented by Sugözü Nappe showing high-pressure metamorphism and composed of garnet mica schist, amphibolite schist, glaucophane schist, phyllite by marble, recrystallised limestone, metagabbro, metadiabase, and metaserpentine blocks. The formation of the Sugözü Nappe was continued until Late Cretaceous. Upper metamorphic unit in the region is Permian aged Yumrudağı Nappe, made up marbles

intercalated with phillite-mica schist and recrystallised carbonates having green-schist metamorphism. These metamorphic nappes are covered as an regional unconformity by Lower Tertiary flyschs. The regional unconformity is related by Anatolia orogenic phase.

On the above mentioned Alanya Unit is Aladağ Unit (Hadim Nappe) with an important tectonic contact. Upper Devonian- Lower Permian sequences containing generally reefal carbonates and clastics being conform to each other of the Hadim Nappe are erosionally underlied by rocks. Upper Permian carbonates with abundant alga fossils and intercalated with detritics. Lower-Middle Triassic carbonate clastic sequences, which are conform with Upper Permian units, are followed with regional an angular unconformity related to Early Cimmerian orogenic events by Early-Middle Jurassic terrestrial clastic rocks. These terrestrial rocks show gradational passing in lateral and vertical directions to semi-terrestrial and limited platform deposits. Above mentioned all of the rocks in the region are covered as an angular unconformity by Quaternary aged talus and alluviums.

The Sugözü and Yumrudağı nappes are transported to the study area in the tectonic regime of Laramian orogenesis. Hadim nappe have been settled to the region by tectonic movements in the paroxysm of Pyrenian orogenesis. Morphologic features of the region has been controlled by the NW-SE trended structural movements. Contour diagrams of the allochthonous and autochthonous units are indicated a N35°-45° E trended compressional stress in the region.

Keywords: Alanya and Aladağ units, Hadim nappe, Early Cimmerian, Laramian, Anatolian and Pyrenian orogenic phases.

Hatunsaray-Akören-Karahüyük Depresyon Alanları ve Kenarlarının Jeolojisi (GB-Konya)

The Geology Of Hatunsaray, Akören And Karahüyük Depressions And Surrounding Area

Ahmet TURAN

Selçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Böl.
aturan@selcuk.edu.tr

ÖZ

Akören bölgesi, Mesozoyik istifleri üzerinde gelişen ve morfolojik eşiklerle bir birinden ayrılan, Hatunsaray-Akören-Karahüyük depresyonları ile dikkat çeker. Hatunsaray depresyonu, kuzey ve doğudan Bolcardağı Birliği'nin Jura-Kretase yaşlı sığ platform karbonatları (Lorasdağı kireçtaşı) ve Geç Kretase yaşlı, derin şelf kenarlarına özgü, çörtlü-killi karbonatlarla (Midostepe formasyonu) sınırlıdır. Hatunsaray çöküntüsü, batıda Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı, ortaç bileşimli Erenler Dağı volkanizmasının lav-tüf-tüfit- ignimbrit içerikli ve yüksek rölyefli kütleleri ile çevrilmiştir. Güneydeki Akören ve Karahüyük çöküntülerini sınırlayan birimler, benzer özellikte olup, bu iki çöküntü, Bozkır Birliği kapsamındaki Geç Kretase yaşlı çörtlü-radyolaritli pelajik karbonatların (Korualan formasyonu) oluşturduğu bir eşikle ayrılmışlardır. Akören ve Karahüyük çöküntülerinin batı ve güney kenarlarında, Geyikdağı Birliği kapsamındaki otokton kaya birimleri yer alır. Otokton birimler, dolomitik ara seviyeler kapsayan Jura-Erken Kretase yaşlı, sınırlı şelf karbonatları (Hacıalabaz kireçtaşı) ile başlar. Ortada Geç Kretase yaşlı, bol rudistli ve foraminiferli neritik karbonatlara (Saytepe formasyonu) geçilir. Üstte ise mavimsi gri renkli, çört yumrulu, pelajik karbonatlar (Alan formasyonu) yer alır. Akören ve Karahüyük çöküntülerinin doğu kesimlerinde, morfolojik eşiği oluşturan pelajik istiflerden sonra, bunları tektonik bir dokanakla üzereyen ve yine Bozkır Birliği kapsamında olan Gencek grubu kayaları izlenir. Hatunsaray, Akören ve Karahüyük çöküntülerinin tabanında genç dolgu birimleri olarak, Geç Miyosen-Erken Pliyosen'de gölsel transgresyona ait kaba kırıntılılar (Sille formasyonu), göl karbonat ve marınları (Ulumuhsine formasyonu), volkanoklastikler (Küçükmuhsine formasyonu) ile Geç Pliyosen-Erken Kuvaterner'de oluşmuş dağ eteği-alüvyal yelpaze çökelleri (Topraklı formasyonu) ve Geç Kuvaterner'den günümüze kadar depolanan alüvyonlar yer alır.

Bölgenin ana kıvrım ve kırıkları, KB-GD gidişli olup bu gidiş, yörenin morfo-tektonik yapısına uygundur. Dolayısıyla KB-GD uzanımlı bu yapılar, paleotektonik döneme aittir. Akören bölgesinde neotektonik dönemde gelişmiş ana kıvrım ve kırıkları kesen DKD-BGB ve D-B gidişli, daha genç kırıklar da vardır. Hatunsaray, Akören ve Karahüyük çöküntüleri, yarı grabenler şeklinde olup, bunların oluşmu, paleotektonik olaylarla çanaklaşmış alanların, neotektonik dönemde bir taraftan akarsu-göl-dağ eteği ve alüvyal çökellerle dolarken, diğer yandan da neotektonik hareketlerle yeniden faylanmasıyla bağlıdır.

Anahtar kelimeler: Akören, Geyikdağı-Bolcardağı ve Bozkır birlikleri, depresyon, neotektonik.

ABSTRACT

Akören region is an interesting province with Hatunsaray-Akören-Karahüyük depressions developed on Mesozoic sequences and departed from to each others via morphological barrier. The northern and eastern edges of the Hatunsaray depression have been limited by Jurassic-Cretaceous shallow platform carbonates (Lorasdağı limestone) of Bolkardağı Unit and Late Cretaceous cherty-clayey carbonates belonging to deep shelf edges of Midostepe formation. The western part of Hatunsaray depression is hosted by highlands consisting of laves-tuffeous-tuffits-ignimbrites of Late Miocene-Early Pliocene, intermediate Erenlerdağı volcanites. Units limiting Akören and Karahüyük depressions in the southern part of the Akören province have similar properties they have been departed by a morphological barrier consisting of Mesozoic cherty-radiolary pelagic carbonates of Korualan formation belonging to the Bozkır Unit. In the western and southern parts of the Akören and Karahüyük depressions, autochthonous rocks of the Geyikdağı Unit are outcropped. The autochthonous units started Jurassic-Early Cretaceous limited shelf carbonates (Hacılabaz limestone) and than it pas Late Cretaceous aged neritic carbonates (Saytepe formation) including abundant rudistes and foraminipher fossils in the middle of the sequence. Pelagic carbonates with chert nodules (Alan formation) are also observed at the upper morphological barrier were obducted by Gencek group of the Bozkır Unit in the eastern part of the Akören and Karahüyük depressions. At the bottom of the Hatunsaray, Akören and Karahüyük depressions, coarse clastics (Sille formation) lacustrine carbonates and marls ((Ulumuhsine formation), volcano-clastics (Küçükmuhsine formation) related to Late Miocene-Early Pliocene lacustrine transgression processes and alluvial phane sediments foot of mautain (Topraklı formation) formed during the Late Pliocene-Early Quaternary period and alluvions occuring since Quaternary from nowadays were deposited as young filling sediments.

Main folds and tectonin lines in the region extent in NW-SW direction. This trend is conform with morpho-tectonic structure of district. Therofer, these stuctural properties are belonging to the paleotectonic stage. There are also younger faults extending in ENE-WSW and E-B directions that cut off main folds and tectonic lines in the Akören region and they are neotectonical structures. The formation of Hatunsaray, Akören and Karahüyük depressions, which are sub-grabens shapes, are related to the deposition of flüvial-lacustrine-phan of mountain and alluvial deposits in the depression areas formed by paleotectonic events and these young units were faulted by the neotectonic proses.

Keywords: Akören, Geyikdağı-Bolkardağı and Bozkır units, depression, neotectonic.

Cumaovası Çek-Ayr Havzasında Transpresyondan Transtensiyona Yersel Gerilme Terslenmesine Dair Veriler, Batı Anadolu

Evidence For Local Stress Field Inversion From Transpression To Transtension In Cumaovası Pull-Apart Basin, Western Anatolia

Bora UZEL ve Hasan SÖZBİLİR

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
bora.uzel@deu.edu.tr; hasan.sozbilir@deu.edu.tr

ÖZ

Önceki çalışmalarda Çubukludağ grabeni olarak bilinen Cumaovası havzası, doğrultu atımlı ve normal fayların kontrolünde gelişmiş, 5-17-km genişliğinde ve 35-km uzunluğunda, KKD-uzanımlı, asimetrik şekilli bir çek-ayır havzadır. Cumaovası havzasının batı sınırında topoğrafik haritalar, uydu fotoğrafları ve arazi gözlemleri ile saptanan jeomorfolojik indisler, bu sınırı oluşturan Orhanlı Fay Zonu boyunca iki farklı hareketin oluştuğunu göstermektedir. Fay yüzeylerinde yapılan kinematik analiz çalışmaları da iki farklı kinematik indis içermesi ile bu iki hareketi destekler niteliktedir. Önceki sol doğrultu atımlı hareket, sonraki sağ doğrultu atımlı hareket yapıları tarafından kesilmektedir. Elde edilen kinematik veriler Angelier programında değerlendirildiğinde, bölgedeki ilk hareketin yaklaşık D-B yönlü açılma ve K-G yönlü sıkışma ile ilişkili olduğu görülür. Diğer yandan bunu izleyen ikinci hareket ise yaklaşık K-G açılma ve D-B yönlü sıkışma ile ilişkilidir. Cumaovası havzasının çok evreli gelişimini gösteren transpresyondan transtensiyona değişen nicel indisler gerilme tensörünün düşey eksen boyunca saat yönünün tersine dönüşü ile ilişkilidir. Bu evrimin ilk periyodu olan sol yönlü doğrultu atımlı faylanma Orhanlı Fay Zonu boyunca gözlenen yüzlelerde bulunur. Bu transpresyon rejimden KB-GD sıkışma ve bununla ilişkili KD-GB açılma gerilmeleri sorumlu görülmektedir. Havzadan elde edilen daha genç yapısal veriler, yaklaşık K-G genişleme ve D-B sıkışma gerilmeleri ile ilişkili transtensiyonal tektonik rejim altında, normal ve doğrultu atımlı hareketin birlikte işlediğini destekler niteliktedir. Aktif fay düzlemleri ve deprem odak mekanizma çözümleri bölgedeki bu transtensiyonal rejimin halen devam ettiğini göstermektedir. Cumaovası havzasında saptanan tektonik rejimin transpresyonaldan transtensiyonale değişimi bölgedeki yersel gerilmenin terslenmesi ile ilişkilidir. Yersel gerilme dağılımındaki bu terslenme Batı Anadolu' nun bölgesel tektoniği tartışılırken gözardı edilmemelidir.

Anahtar sözcükler: Cumaovası çek-ayır havzası, yersel gerilme terslenmesi, transpresyon, transtensiyon, Batı Anadolu.

ABSTRACT

The Cumaovası basin previously known as the Çubukludağ graben is 5-17-km wide and 35-km long, NNE-trending, asymmetric shaped pull-apart basin that was formed under the control of the strike-slip and normal faults. The geomorphologic indicators along the western margin of Cumaovası basin are determined from the topographic maps, satellite images and field observations, totally suggesting that two different movement have occurred along the Orhanlı Fault Zone. Kinematic analysis on the striated fault planes

also support that two sense of movements, each have opposite kinematic indicators. The former left-lateral strike-slip movement is overprinted by the latter right-lateral strike-slip markers. Using the Angelier software, kinematic data indicate that the first movement in the region was related to approximately E-W extension associated with N-S-directed compression. On the other hand, the following activity is consistent with approximately N-S extension associated with E-W-directed compression. Quantitative indications are presented for the polyphase evolution of the Cumaovası basin, with a change from transpressional to transtensional tectonics, due to an anticlockwise rotation of the stress tensor around vertical axis. The earliest period of evolution is represented by left lateral strike-slip faulting that are documented in outcrops along the Orhanlı fault zone. This transpressional regime is inferred to be responsible for the NW-SE shortening associated with NE-SW extension. The younger structural data obtained from the Cumaovası basin support a mixture of normal and strike-slip movement in a transtensional tectonic regime that formed under a approximately N-S extensional direction associated with an approximately E-W compression. This transtensional phase is still ongoing in the region, as indicated by active fault planes and focal mechanisms of shallow earthquakes. Changing from transpressional to transtensional tectonic regime in Cumaovası basin has been depend on local stress field inversion in the region. This local inversion should be taken into account during the discussion on regional tectonics of western Anatolia.

Keywords: Cumaovası pull-apart basin, stress field inversion, transpression, transtension, western Anatolia.

Aktif Manisa Fayında Reaktivasyona İşaret Eden Stratigrafik ve Jeomorfolojik Kriterler

Stratigraphic and Geomorphologic Criterias Indicating Reactivation On Active Manisa Fault

Cağlar ÖZKAYMAK ve Hasan SÖZBİLİR

Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

caglar.ozkaymak@deu.edu.tr; hasan.sozbilir@deu.edu.tr

ÖZ

Batı Anadolu'nun Kuvaterner jeomorfolojisini şekillendiren DB uzanımlı yüksek açılı normal faylardan biri olan Manisa fayı, antik dönemde deprem ürettiği bilinen diri bir faydır. Bu çalışmada, fayın batısında yapılması düşünülen paleosismoloji çalışmaları öncesinde gerçekleştirilen ön araştırmalarda elde edilen ve faylarda reaktivasyona işaret eden stratigrafik ve jeomorfolojik veriler ışığında fayın tektonik evrimi tartışılacaktır. Bu veriler Manisa fayının batı kısmında, iyi korunmuş kayma yüzeyleri üzerinde yapılan kinematik ve stres terslenmesi analizleri ile uyum göstermektedir. Bu analizlere göre, Manisa fayı Miyosen zamanından beri en az iki defa reaktivasyona uğramıştır; ilk fazda yaklaşık D-B doğrultulu Miyosen-Erken Pliyosen sıkışma fazı ile ilişkili olarak sol yönlü doğrultu atımlı fay karakterinde oluşmuştur; sonraki tektonik fazda, KB-GD doğrultulu sıkışma kuvvetleri etkisinde gelişen ve Pliyo-Kuvaterner sıkışma fazı ile ilişkili sağ yönlü doğrultu atımlı faylanma gelişirken; son olarak Manisa fayı Kuvaterner döneminde, KD-GB doğrultulu açılma kuvvetleri etkisinde normal fay olarak reaktif olmuştur. Manisa fayının batı bölümünde tavan bloğunda bulunan Miyosen ve daha genç yaşlı fay ilişkili çökeller birbirlerinden en az iki reaktivasyona işaret eden iki farklı açılma uyumsuzluk yüzeyleri ile ayrılırlar. Bununla beraber, çalışma alanında güncel tektonizma nedeni ile normal fay morfolojisi baskın olmasına ve kuzey bloğun alüvyal çökelim ile kısmen gömülmesine rağmen önceki doğrultu atımlı faylanmalara ait jeomorfolojik veriler taban blokta gözlenebilmiştir. Fayın taban bloğunda, yaklaşık kuzeye doğru akan dereler fayın tektonik evrimine ait izler taşımaktadırlar. Fay izi üzerinde, küçük ölçekli bir dere (uzunluk < 5 km) herhangi bir doğrultu atım özelliği sunmamakta, sadece akış yönünde normal faylanma ile kuzeyde daha düşük kotlara geçiş göstermektedir. Orta büyüklükteki (uzunluk < 10 km) Safran deresi fay üzerinde sağ yönde ötelenme sunarken, derin kazılmış büyük ölçekli (uzunluk > 10 km) Karaçay deresi, “hairpin-shaped river” olarak adlandırılan daha karmaşık bir akarsu morfolojisi sunmaktadır. Saç tokası şekilli bu morfolojiye göre büyük ölçekli Karaçay deresi fayın önce sol daha sonra da sağ yönde hareketine ait izler taşımaktadır.

Yukarıda arazi verileri, Batı Anadolu'daki D-B doğrultulu normal fayların Miyosen'den beri gelişen farklı stres rejimleri altında yeniden aktif hale geçtiğini ve bu nedenle önceki çalışmaların iddia ettiği gibi, Batı Anadolu'daki tektonik rejimin sadece basit bir K-G genişlemeye açıklanamayacağını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Manisa fayı, aktif fay, reaktivasyon, Batı Anadolu

Bu çalışma 2006.KB.FEN.008 no'lu DEÜ-BAP Projesi kapsamında yürütülmektedir

ABSTRACT

It is known that the Manisa fault which is one of the large scale E-W directed normal fault gives shape to the Quaternary morphology of West Anatolia and its activity is evidenced by historical earthquakes. In this study, tectonic evolution of the Manisa fault have been discussed under the light of stratigraphic and geomorphologic criterias which mark to reactivation and are revealed by the primary investigations of paleoseismological studies on the western part of the Manisa fault. These geomorphologic and stratigraphic data are harmonize with the stress inversion data and kinematic analysis carried out on well exposed slip surfaces of Manisa fault. Based on these geomorphological, stratigraphic and structural data, the Manisa fault was reactivated at least two times since Miocene-Early Pliocene; (i) first the fault formed as a sinistral strike-slip faulting by E-W trending Miocene-Early Pliocene compression phase, (ii) During the NW-SE trending Plio-Quaternary compression phase, sense of the direction was dextral strike-slip (iii) and finally Manisa fault was reactivated during the Quaternary as a normal fault under the control of NE-trending extensional tectonic regime. Stratigraphic relationships between the Miocene and younger fault related sediments on footwall of the Manisa fault represents two distinct levels of unconformity that indicate fault reactivation, at least two times. Besides this, in the study area, normal fault-related morphology is dominant due to NE-trending extensional tectonic regime. Although northern block has been buried by alluvial sedimentation, the older strike-slip geomorphologic features were able to observed on the footwall. Rivers flowing to the north, indicate several evidences about fault evolution. In topographic maps, shallowly incised small-size river with upstream length of <5 km shows no deflections reflecting cumulative sinistral or dextral offsets, only loose altitude by normal faulting. Middle size river, namely Safran River, with length of <10 shows dextral deflection, and; whereas well-established large-size river, namely Karaçay River, having upstream length of >10 km exhibits a complicated river morphology as hairpin-shaped river and shows evidence for both dextral and sinistral strike-slip faulting.

The field data mentioned above suggest that the E-W trending normal faults in western Anatolia have been reactivated under different stress regime since the Miocene and thus can not be regarded as a simple N-S trending extension as claimed in previous studies.

Keywords: Manisa fault, active fault, reactivation, west Anatolia

Emet (Kütahya, KB Anadolu) Çevresinde Afyon Zonu' nun Stratigrafisi ve Tektonik Konumu

Stratigraphy and Tectonic Setting Of The Afyon Zone Around Emet (Kütahya, Nw Anatolia)

Erhan AKAY, Altuğ HASÖZBEK ve Burhan ERDOĞAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe, 35160 Buca, İzmir
erhan.akay@deu.edu.tr, altug.hasozbek@deu.edu.tr, burhan.erdogan@deu.edu.tr

ÖZ

Güneyde Menderes Masifi, kuzeyde Sakarya Kıtası ve bu iki kıtasal bloğun çarpışması sırasında oluşmuş ve yerleşmiş çarpışma zonu kayaları KB Anadolu' da geniş yayılım sunar. Oligo-Miyosen ve daha genç magmatik ve volkano-sedimenter kayalar, Menderes Masifi' nin kuzey kenarı boyunca bu çarpışma zonu kayalarını keser ve üzerler. Afyon Zonu, bu zon boyunca yüzlek veren en önemli tektono-stratigrafik birimlerden birisidir ve Emet çevresinde, üste doğru Mezozoyik karbonatlarına dereceli olarak geçen düşük dereceli metamorfik meta kırıntılılar ve metavolkanitlerden yapılıdır.

Emet' in kuzeyinde, Afyon Zonu kayaları altta q-serisit, q-mika fillitler ve q-klorit şistlerle temsil edilir. Metariyolit ve metabazik lavlar, subvolkanik ve volkanoklastik kayalardan yapılmış bimodal volkanizmanın ürünleri metakırıntılı kayalarla birlikte bulunur. Bu metakırıntılı-metavolkanik seri içinde şiddetli rekristalize olmuş birkaç m den km ye kadar değişen boyutlarda kireçtaşı kütleleri yer alır. Üste doğru alg, foraminifer ve mercan fosilleri içeren Budağan kireçtaşı birimi metakırıntılı ve metavolkanik istifi geçişli olarak üstler. Budağan kireçtaşı içinde gözlenen fosil topluluğu Afyon Zonu' nun üst bölümü için (?) Geç Triyas-Malm yaş aralığını verir. Kuzeye doğru, kumtaşı-şeyl-çört-mafik lav ardalanması ve serpantin ve ultramafik kaya disklerinden oluşan ofiyolitik kayalar Budağan kireçtaşını düşük açılı tektonik bir dokanak boyunca üstler.

Anahtar sözcükler: Afyon Zonu, Budağan kireçtaşı, Menderes Masifi

ABSTRACT

The suture between the Menderes Massif to the south, the Sakarya Continent to the north and rock associations formed and emplaced during the collision of these two continental blocks, crop extensively out in NW Anatolia. The Oligo-Miocene and younger magmatic and volcano-sedimentary successions cut and overlie this collision belt along the northern border of the Menderes Massif. The Afyon Zone is one of the major tectono-stratigraphic units exposed along this collision zone that tectonically overlies the regionally metamorphosed Menderes Massif and is dominated, in the Emet region by a metaclastic-metavolcanic sequence gradually passing upward into the Mesozoic carbonate succession (Budağan limestone unit).

To the north of Emet (Kütahya), the Afyon Zone is represented, in the lower part, by a thick q-sericite, q-mica phyllites and q-chlorite schists intercalated with a bimodal volcanism that produced synchronous metarhyolitic-metabasaltic lavas, subvolcanic phases and accompanying volcanoclastic deposits. In this metaclastic and metavolcanic sequence intensively recrystallized limestone masses of several ms to kms in diameter

are found. Upward, a fossiliferous carbonate sequence (Budağan limestone) gradationally overlies the blocky lower metamorphic part of the Afyon Zone. The Budağan limestone unit includes a foraminifer, algae and coral assemblage indicating the (?)Late Triassic-Malm age for the upper parts of the Afyon Zone.

Northward, internally sheared sandstone-shale-chert-mafic lava alternation with discs of serpentinite and ultramafic rocks overlie the Budağan limestone unit along a low-angle tectonic contact.

Keywords: Afyon Zone, Budağan limestone, Menderes Massif

Bolkar Dağları Güneyinin Tektonostratigrafik ve Yapısal Evrimi

Structural and Tectono-Stratigraphic Evolution Of The Southern Bolkar Mountains

Erol ÖZER ve Erol ÖZOKTAY

MEÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 33342 Çiftlikköy/Mersin

ÖZ

Bolkar Dağları'nın güneyinde yer alan Cocak Dere yöresinde, eş yaşlı ve birbirleriyle tektonik dokanaklı iki ana tektono-stratigrafik birlik yer almaktadır. Bu birlikler kuzeyde metamorfik nitelikli Bolkar Birliği ile güneyindeki metamorfik olmayan Aladağ Birliği'dir.

Bolkar Birliği'nin tabanını oluşturan Üst Permian yaşlı Bolkar Formasyonu, akma yapıları ile karakteristik olan kalkıştillerden oluşmaktadır. Birimin üzerine metamorfize dolomitlerden oluşan Üst Permian yaşlı Tekedağ Dolomiti uyumlu olarak gelmektedir. Kalkışt-şist aralanmalarından oluşan eş yaşlı Cocakdere Formasyonu ise yine uyumlu olarak Tekedağ Dolomiti'nin üzerinde yer almaktadır. Dolomit, mermer, kuvarsit ve kristalize kireçtaşlarından oluşan Üst Permian yaşlı Dedeköy Formasyonu, Cocakdere Formasyonu'nu uyumlu olarak üzerlemektedir. Dolomitik kireçtaşı ve şeyllerden oluşan Skitiyen-Anisiyen yaşlı Gerdekesyayla Formasyonu da Permian yaşlı çökelleri uyumlu olarak üzerlemektedir. Tanıtılan bu birimler; Aladağ Birliği'ne ait başlıca kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, dolomit ve şeyllerden oluşan Üst Triyas yaşlı Berendi Formasyonu'nu bindirmeli tektonik dokanakla üzerlemektedir. Orta Jura-Üst Kretase yaşlı Üçtepeler Formasyonu kristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitlerden oluşmakta ve paralel uyumsuzlukla Berendi Formasyonu'nun üzerinde yer almaktadır. Resifal kireçtaşlarından oluşan Langiyen-Serravaliyen yaşlı Karaisalı Formasyonu diğer tüm birimleri açısız uyumsuzlukla örtmektedir.

Çalışma alanını da içeren tüm Bolkar Dağları bölgesi Geç Kretase döneminde sıkışma tektoniğinin etkisi altında gelişmiş bindirme fayları ve kıvrımlı yapıları ile karakteristiktir. Bu dönemde gelişen Bolkar bindirme fayı Bolkar Birliği'nin kuzeyden güneye doğru Aladağ Birliği üzerine itilmesi sonucu oluşmuştur. Bolkar Birliği içerisinde, özellikle taban seviyelerde yer alan birimler içerisinde basınç gerilmeleri etkisi altında gelişmiş yoğun deformasyon yapıları gözlenmektedir. Bu deformasyonlara bağlı olarak akma kıvrımları, dupleks yapılar, devrik kıvrımlar, ptigmatik kıvrımlar, kink kıvrımları ve makaslama zonlarında S-C yapıları, bükülme klivajı, tansiyon çatlakları ve kayma düzlemindeki mineral lifleri gelişmiştir.

Anahtar kelimeler: Bolkar, Dağları, Tektono-stratigrafi, Yapısal evrim.

ABSTRACT

Two main tectono-stratigraphic units which are synchronous and has tectonic contact relationship each other, cropout around the Cocak Dere to the south of Bolkar Mountains. These are the metamorphic Bolkar Unit in the north and the non-metamorphic Aladag Unit in the south.

Upper Permian age Bolkar Formation which form the base of the Bolkar Unit consists of calc-schist including typical flow structure. Upper Permian age Tekedağ Dolomite that consists of metamorphic dolomite, conformably overlies the Bolkar Formation. The Cocakdere Formation, which is also same in age, comprises calcschist-schist alternation and conformably overlies the Tekedağ Dolomite. The Upper Permian Dedeköy Formation that consists of dolomite, marble, quartzite and crystallized limestone, conformably overlies the Cocakdere Formation. Also, Scythian-Anisian age Gerdekesyayla Formation, which comprises dolomitic limestone and shales, conformably overlies the Permian age deposits. Upper Triassic age Berendi Formation which belongs to Aladağ unit consists of limestone, dolomitic limestone, dolomite and shale, tectonically overlies the previous defined units. Middle Jurassic-Upper Cretaceous age Üçtepeler Formation is mainly made up of crystallized limestone, dolomitic limestone and dolomite unconformably overlies the Berendi Formation. Langhian-Serravalian age reefal Karaisalı Formation covers all other older units with angular unconformity.

The Bolkar Mountains region including the study area is characteristics with overthrust and folded structures which were formed due to compressional tectonic regime during the late Cretaceous. The Bolkar overthrust was formed by overthrusting of the Bolkar Unit onto the Aladag Unit from north to south. Intensive deformation structures such as compressional tectonic strains are observed particularly at the units take part at the basal part of the Bolkar unit. Due to these deformations, flow folds, duplex structures, overturned folds, ptygmatic folds, kink folds and in the shear zones S-C structures, crenulation cleavages, tension gashes and slickenfibers on slickensides are developed.

Keywords: Bolkar Mountains, Tectono-Stratigraphy, Structural evolution.

Ödemiş-Kaymakçı Çevresinin Neojen-Kuvaterner Stratigrafisi ve Tektoniği, Küçük Menderes Grabeni-Batı Anadolu

*Neogene-Quaternary Stratigraphy and Tectonics Of The Küçük Menderes Graben, Around
Ödemiş-Kaymakçı, West Anatolia*

Tahir EMRE

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Yerleşkesi Buca/İZMİR

ÖZ

D-B uzanımlı, yaklaşık 10–20 km genişlik ve 85 km uzunlukta olan Küçük Menderes Grabeni'nin kuzey kenarının doğu kesiminde yer alan çalışma alanında, Menderes Masifi Ödemiş-Kiraz Asması'nın, mermer, şist, gnays ve metagabroları temeli oluşturur. Ödemiş-Kaymakçı yöresinde, temel kayalarını üstleyen tortullar; dokusal olarak olgunlaşmamış, birbirleriyle yer yer yanall ve düşey geçişli, az pekleşmiş alüvyal yelpaze çökellerinden oluşmaktadır. Yüksek açılı normal fayların denetiminde gelişen bu tortullar, Kaymakçı'nın hemen doğusunda yer alan Kiraz Havzasındaki Pliyo-Pleistosen yaşlı Aydoğdu formasyonuna karşılık gelir. Çalışma alanında en genç çöküntü alanlarını dolduran Holosen yaşlı alüvyonlar geniş düzlükleri oluşturmaktadır.

Kiraz çevresinde Orta Miyosen yaşlı volkanitleri ve Menderes Masifi kayalarını Orta Miyosen sonu-Kuvaterner yaşlı tortul kayalar üstlemektedir. Bunlardan Orta Miyosen sonu-Geç Miyosen yaşlı, göl ve akarsu tortullarından oluşan Suludere Formasyonu Ödemiş-Kaymakçı yöresinde gözlenmemektedir.

Bölgede dört adet deformasyon evresi (D1-D4) ve birbiriyle kesişen üç fay grubu belirlenmiştir. Kuzeye ve güneye doğru tektonik taşınmayı gösteren D1 ve D2 deformasyon evreleri, sırasıyla, K-G yönlü sıkıştırımlı ve genişlemeli tektonik dönemin yansımasıdır. D3 deformasyonu sıkıştırımlı tektonik rejim olarak kendini gösterir. Son deformasyon evresi (D4), yüksek açılı normal fayların gelişmesini sağlayan K-G, KKD-GGB ve KD-GB doğrultulu genişleme kuvvetlerinin ürünüdür. Ödemiş-Kaymakçı-Kiraz- Beydağ çevresinde, birkaç kilometre izlenebilen ve günümüzde de diri olan bu yüksek açılı normal faylar, Küçük Menderes Grabeni'ne basamak benzeri morfolojiyle belirgin güncel asimetrik yapısını kazandırmıştır.

Anahtar sözcükler: Batı Anadolu, Küçük Menderes Grabeni, Ödemiş-Kaymakçı ve Kiraz Havzaları, Graben Tortul Dolgusu, Genç Tektonik.

Bu çalışmayı TÜBİTAK (YDABAG-106Y056 nolu proje) desteklemektedir.

ABSTRACT

The study area is located in the eastern part of the northern margin of the Küçük Menderes graben which is ~10-20 km-wide, 85 km-long, EW-trending. The basement of the study area is consists of marbles, schists, gneisses and metagabbros of the Ödemiş-Kiraz Submassif. Around the Ödemiş – Kaymakçı region, the sedimentary rocks overlaying the basement with an unconformity consist of poorly sorted alluvial fan deposits showing lateral and vertical transitions. These sediments deposited in an alluvial fan environment that controlled by high-angle normal faults can be correlated

by Plio-Pleistocene aged Aydoğdu formation occurring in Kiraz basin. Holocene aged alluvial deposits make cover plain surfaces of the latest graben structure in the study area.

In Kiraz region, the units of the Menderes Massif and Middle Miocene volcanites are unconformably overlain by latest Middle Miocene–Quaternary sedimentary deposits. The Suludere formation is Uppermost Middle Miocene–Upper Miocene in age and consists of lacustrine and fluvial sedimentary rocks was not deposited in Ödemiş – Kaymakçı area.

In the region, four phases of deformation (D_1 - D_4) and three interrelated faults sets have been recognized. Following deformation phases D_1 and D_2 , characterized by tectonic transport to the north and south, respectively, D_3 is attributed to a syn- to post-sedimentary compressional tectonics, D_4 as high-angle normal faults. The D_1 deformation corresponds to a N-S regional compressional regime, D_2 to a N-S extensional regime that controlled the exhumation of the Menderes Massif in the footwall blocks of now low-angle normal faults and the formation of supradetachment basins, D_3 to a Upper Middle Miocene–Middle Pliocene compressional regime, and the D_4 phase to a period of N-S, NNE-SSW and NE-SW oriented extension in the Plio-Quaternary during which high-angle faults developed. The high-angle normal faults several kilometers in lateral extant, around the Ödemiş-Kaymakçı-Kiraz- Beydağ region are presently active and the assmetric morphology of the Küçük Menderes Graben is the product of these faults.

Keywords: West Anatolia, Küçük Menderes Graben, Ödemiş-Kaymakçı and Kiraz Basins, Graben Deposits. Neotectonics .

Traverten Tektoniği ile Urganlı Jeotermal Sisteminin Değerlendirilmesi, Batı Anadolu

The Assessment Of Urganli Geothermal System With Travertine Tectonic

Zülfü DEMİRKIRAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksekokulu, Sondajcılık Programı, Torbalı/İzmir

ÖZ

Çalışma alanı Manisa ili Turgutlu ilçesi Urganlı kasabasında yaklaşık 2 kilometre karelik bir alanı kapsar. Bu çalışmanın amacı traverten tektoniği ile bölgede var olan jeotermal sistem arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

İnceleme alanında tabanda Menderes Masifine ait Mesozoyik yaşlı şistler, mermerler, şist mermer fillit ardalanması ve dolomitik mermerler yer almaktadır. İzmir-Ankara zonunun üyesi olan ofiyolitik kayalar, dolomitik mermerleri bindirme fayı ile üstler. Çakıltası, kumtaşı, kıltaşı çamurtaşı marn ve gölsel kireçtaşlarından oluşan Neojen yaşlı karasal tortullar, tüm birimleri uyumsuz olarak örter. Kuvaterner yaşlı alüvyon ve traverten birimleri yörenin en genç oluşuklarıdır.

Batı Anadolu'nun genel tektonik çatısına bakıldığında Miyosen'de KB-GD yönlü sıkışma, Pliyosen'de ve Kuvaterner başlangıcında K-G yönlü bir gerilme ve Kuvaterner'de başlayan çok kısa bir sıkışma olayı görülmektedir. Bölgede D-B yönlü çöküntüleri oluşturan faylar jeotermal enerji oluşumunda sıcak suyun yüzeye çıkmasında etkin rol oynar. Bu evreden sonra bölgede D-B yönlü fayları kesen KD-GB, K-G gidişli faylar gelişmiştir. İnceleme alanında tektonik kontrollü olarak çökelen travertenler iki farklı zamanda gelişmiştir. Yaşlı travertenler Kara Tepe, Aptal Tepe Mandallı harabelerinde yüzeyler. Genç travertenler ise modern sıcak su alanının da yüzlek vermektedir. Genç travertenler oluşum mekanizmaları ve morfolojileri dikkate alınarak damar, fay önü, sırt, tabakalı ve tümsek tipi olmak üzere beş farklı tipe ayrılmıştır.

Traverten tektoniği ile elde edilen verilerle jeotermal sistemi karşılaştırmak amacıyla bölgede önceki çalışmalarda yapılmış 35 adet derin elektrik sondaj verisi, bunun yanı sıra 4 adet mekanik sondaj verileri modelleme programlarında değerlendirilerek çalışma alanının 3 boyutlu tektonik, litolojik ve stratigrafik modelleri yapılmıştır. Yapılan model ile traverten tektoniği arasında yüksek bir pozitif korelasyon elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Traverten tektoniği, Urganlı jeotermal sistemi, 3D modeli

ABSTRACT

The study area is located within the Manisa region, and covers about 2 km² areas. Main objectives of this study are to investigate the relationship between Urganli geothermal system and travertine tectonics.

Stratigraphically, the Mesozoic-aged Menderes Metamorphic rocks which consist of schist and marble facies observed at bottom layer of the study area. The Mesozoic-aged

ophiolitic rocks are a member of Izmir-Ankara Zone that overlies the Menderes Metamorphics by a thrust fault. The Neogene-aged sedimentary series which consist of gravelstone, sandstone, claystone and clayey limestone, covering the all units. Quaternary aged alluvium and travertine are the youngest units in the study area.

In the tectonic perspective of western Anatolia, NW-SE directed a compressive tectonic regime in Miocene, N-S directed extensional tectonic regime in Pliocene and beginning of Quaternary, and a short period of compresional regime in Quaternary took place in the region. In the region, E-W directed normal faults play an important role rising of the hot water to surface for geothermal energy. After this stage, in the region, NE-SW and N-S directed faults cross-cutting the E-W directed faults have developed. The tectonic controlled travertine make up two different groups developed at two different times. The old travertine is observed Kara Hill, Aptal Hill old Mandallı ruins. Young travertine is outcropped at the present hot water spas. According to morphological and formation properties, the young travertines are divided five types that are vein, range front, fissure ridge, bedded and mounded.

In order to relationship between travertine tectonics and the geothermal system in the region, the geophysical, drilling and chemical data that performed before studies which are used to determine the 3D model of geothermal system. There is a high positive correlation of these model and travertine tectonics studies.

Keywords: Travertine tectonic, Urganlı geothermal system, 3D model

KG - Uzanımlı Urla Havzası'nın Çok Evreli Tektonik Evrimi (İzmir), Batı Anadolu

The Polyphase Tectonic Evolution Of The Ns -Trending Urla Basin (İzmir), Western Anatolia

Ökmen SÜMER, Uğur İNCİ ve Hasan SÖZBİLİR

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160 BUCA Tınaztepe, İzmir
okmen.sumer@deu.edu.tr

ÖZ

Urla Havzası, K-G uzanımlı Pliyo-Kuvaterner yaşlı bir tortul havzadır. Havza dolgusu, Miyosen öncesi Bornova Filiş Zonuna ait kaya toplulukları ile Miyosen yaşlı kırıntılı, karbonat volkano-sedimenter temel kayalar üzerinde açınır ve birbirinden uyumsuzlukla ayrılan iki tortul istiften oluşur. Bunlar; altta Pliyo-Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe formasyonu ve üstteki genç Kuvaterner alüvyonlarıdır. Güzelbahçe formasyonu; alüvyon yelpazesi, akarsu kanal kuşağı ve taşkın düzlüğü karasal litofasiyes topluluklarını kapsar. Kuvaterner tortulları, akarsu ve yamaç çökelleri ile denizel kıyı fasiyesine ait çökellerden oluşur. Urla Havzası doğrultu atımlı fay niteliğindeki; Seferihisar-Yelki Fay Zonu, Demirci-Yağcılar Fay Zonu, Kuşçular-Urla Fay Zonu, Azmak-Bademler Fay Zonu ve Ovacık Kocadağ Fay Zonu ile biçimlendirilir. Bu fay zonlarında kinematik analize yönelik ölçümler yapılarak fay zonlarının oluşumunu denetleyen ana asal gerilmeler ile paleostresler ortaya çıkarılmıştır. Fay zonlarının kinematik analizi, Pliyo-Kuvaterner'de çok evreli bir tektonizmanın varlığını öngörür. Bunlar sırasıyla; (1) KKB-GGD açılma ve DKD-BGB sıkışma, (2) KD-GB açılma (3) KKD-GGB sıkışma ve BKB-DGD açılma. 17 ve 21 Ekim 2005 tarihlerinde Demirci depremleri ve 10 Nisan 2003 Urla depremi, havza içinde ve kenar fay zonları üzerinde gerçekleşmiştir. Bu depremler, $M_w = 5.7$ ve 5.9 moment büyüklüğüne sahip orta büyüklükteki depremlerdir. 2003 Urla Depremleri, Seferihisar-Yelki Fay Zonu üzerinde gerçekleşmiştir. Tektonik hat sağ yönlü doğrultu atımlı fay niteliğinde olup, Urla depreminin odak mekanizma çözümüyle uyumluluk gösterir. Depremin artçılarının havzadaki fay zonları üzerinde dağılım göstermesi, bu fay zonlarının, sismik aktivitesinin olduğunu ortaya koyar. Demirci depremlerinin ise, çalışma alanının dışındaki Gülbahçe Fayı'na bağlı olarak oluştuğunun belirtilmesine karşın, buna ilişkin veriler yetersizdir. Bu veriler, Batı Anadolu'daki D-B uzanımlı graben faylarının yanı sıra K-G uzanımlı havzalardaki fayların da deprem üreten ve/veya üretebilecek diri faylar olabileceğini öngörür. Bu K-G gidişli yapısal hatlar eğim atımlı normal fay niteliğinde olmayıp, genel anlamda doğrultu atımlı faylardır. Batı Anadolu'nun graben yapısına uymayan bu tektonik hatlar İzmir ve çevresi için önemli deprem riski taşımaktadır.

Anahtar sözcükler: Batı Anadolu, Urla havzası, doğrultu-atımlı fay, deprem.

ABSTRACT

Urla basin is a N-S trending basin that has started to form during the Plio-Quaternary time. The Plio-Quaternary basin fill was developed on a basement including the Bornova flysch zone and the clastic-carbonate sequences of the Miocene volcano-sedimentary successions. The basin fill consists of two different sedimentary units that

are separated by an angular unconformity; the Güzelbahçe formation and the Quaternary alluvial deposits. The Güzelbahçe formation comprises continental lithofacies such as alluvial fan deposits, stream channel fill deposits and distal/proximal flood plain deposits, while the young alluvial deposits composed of stream deposits, minor amounts of scree deposits and transitional beach and tidal facies deposits. The Urla basin has been shaped by five strike-slip dominated fault zones; Seferihisar- Yelki Fault Zone, Demirci – Yağcılar Fault Zone, Kuşçular- Urla Fault Zone, Azmak – Bademler Fault Zone, Ovacık Kocadağ Fault Zone. We studied these fault segments for kinematic analysis and figure out P and T diagrams and find out paleostress forces, σ_1 , σ_2 and σ_3 strain. Kinematic analysis reveals that the development of the Urla basin has polyphase tectonic evolution since the Plio-Quaternary time. The phases are (1) NNW-SSE extension and ENE-WSW compression, (2) NE-SW extension (3) NNE-SSW compression and WNW-ESE extension. 17-21 October 2005 Demircili and 10 April 2003 Urla earthquakes, were located on the Urla Basin margin and bounding fault zones. Epicenter of the Urla earthquake was located on the Seferihisar–Yelki Fault Zone, on the other hand, the location of the Demircili earthquakes are widely debated. The main shocks of the earthquakes have $M_w = 5,7-5.9$ magnitude. Focal mechanism solutions of the Urla earthquake show a pure dextral strike-slip motion that confirms with the field data. The distributions of the after shocks on the fault zones mentioned above clearly show that these fault zones are seismically active tectonic lines. The data reveal that the Western Anatolia is not only characterized by E-W trending active graben bounding faults, but also by N-S trending active faults that potentially could create earthquakes. These N-S trending tectonic lines which, are not fit in with graben structures of Western Anatolia, are responsible for seismic risk in and around İzmir City.

Keywords: Western Anatolia, Urla basin, strike-slip faults, earthquake.

Batı Anadolu'da Tortullaşmayla Yaşıt ve Tortullaşma Sonrası Doğrultu Atım Tektoniğine Ait Arazi Verileri: Miyosen Yaşlı Volkanosedimanter İstifinden Örnekler, Çeşme Yarımadası, İzmir

Field Evidence For Syn- To Post-Sedimentary Strike-Slip Tectonics In West Anatolia: Examples From The Miocene Volcanosedimentary Sequence, The Çeşme Peninsula, İzmir

Hasan SÖZBİLİR¹, Cahit HELVACI¹, Ökmen SÜMER¹, Bora UZEL¹, Yalçın ERSOY¹, Fuat ERKÜL², Sibel TATAR² ve Müge OSKAY¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca, İzmir

²Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

hasan.sozbilir@deu.edu.tr

ÖZ

Batı Anadolu Geç Oligosen'den beri K-G doğrultusunda genişleyen bir bölge olarak kabul edilmektedir. Bu genişleme graben havzalarını sınırlayan yaklaşık D-B doğrultulu düşük- ve yüksek-açılı normal fayların oluşmasını sunuçlamıştır. Bununla beraber, grabenlerin batısında yapılan son çalışmalar eski görüşlerle çelişen sonuçlar vermiştir ve bu çalışmalar İzmir ile Balıkesir arasında doğrultu atımlı fayların baskın olduğu bir zonun varlığını önermektedir. Çalışma alanı bu zonun batı ucundaki Çeşme Yarımadası'nda yer alır. Bu çalışmada Miyosen istifinin tortullaşması sırasında ve sonrasında gelişen deformasyon yapıları tanıtılacaktır. İstif iki farklı doğrultuda gelişmiş olan faylarla deforme olmuştur. Yaşlı olan K-G uzanımlı faylar Karaburun platformuna ait mesozoik karbonatları Miyosen yaşlı birimlerle yan yana getirir. Dokanak boyunca ters bileşenli doğrultu atım hareketi saptanmıştır. Bu faylar KB-doğrultulu faylarla kesilip atılmıştır.

Jeolojik-jeomorfolojik olarak baskın yapılar niteliğindeki aktif faylar K30-40B doğrultusunda uzanım sunar. Bunlardan Çeşme segmenti K30B doğrultulu ve 6 km uzunluğundadır. Kayma düzlemi üzerinde reaktivasyonu belgeleyen iki farklı fay çiziği bulunur: buna göre fay önce sol yönlü doğrultu atımlı fay olarak çalışmış ve daha sonra oblik-atımlı normal fay olarak yeniden aktive olmuştur. Alaçatı segmenti bölgedeki en uzun fay olup Musabey limanı'ndan Sığacık Körfezine kadar izlenebilmektedir.

Bu fayların aktivitesi sırasında istif KD-GB, K-G ve KB-GD uzanımlı kıvrımlarla deforme olmuştur. Bu kıvrımlar 100 m ile 3 km uzunluğundadır ve doğrultu atımlı faylarla sınırlandırılmış olan KB ile K-G uzanımlı yapısal bloklar içinde yer alırlar. İstifin üst kesimlerinde saptanan tortullaşmayla yaşıt çiçek yapıları tortullaşma sırasında işleyen doğrultu atım tektoniğinin varlığını kanıtlar.

Bu sonuç Batı Anadolu'daki Miyosen-Güncel tektoniğinin düşünülenden daha karmaşık olduğunu ve Çeşme Yarımadası'nın doğrultu atımlı baskın faylarla şekillendiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Miyosen, Volkanosedimenter istif, doğrultu-atım tektoniği, Çeşme Yarımadası, Batı Anadolu

Bu çalışma DEÜ-BAP 04.KB.FEN.087 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

ABSTRACT

Western Anatolia has been traditionally accepted as a region extended in N-S direction since the Late Oligocene time. This extension have resulted in approximately E-W trending low- to high-angle normal faults that bounded the graben basins. However, recent studies carried out at the western end of the grabens contradict with the earlier views and suggest the presence of a strike-slip dominated zone of weakness between İzmir and Balıkesir. The study area is located at the western end of the zone, in the Çeşme Peninsula. This study focuses on deformational structures developed during and after sedimentation of the Miocene sequence. Two distinctly oriented sets of faults deformed the sequence. The older N-S trending faults juxtaposes the Miocene units with the Mesozoic carbonates of the Karaburun platform. Strike-slip motion with reverse component is established along the contact. They are cut and displaced by the NW trending faults.

The younger fault system consists of a set of strike-slip faults, aligned in a N30-40W direction, which represent the geologically and geomorphologically prominent structures of the area. The Çeşme segment which is mapped in detail is organised in subparallel sets, striking N30W, for a length of about 6 km. The presence of two sets of striations on the slip surfaces suggest that the faults is a reactivated structures: the fault once operated as a sinistral strike-slip fault, then an oblique-slip normal fault. The Alaçatı segment is the longest strike-slip fault zone in the area and can be followed from Musabey Port to Sığacık Bay according to the recent detailed mapping.

During the activity of these faults the sequence have deformed to form NE-SW, N-S and NW-SE oriented folds. These folds are 100 m to 3 km long and located within the NW to N-S trended structural blocks terminated by sinistral strike slip faults. At the upper part of the sequence, presence of synsedimentary flower structures indicating validity of strike-slip tectonics during the sedimentation.

This result suggest that the Miocene to recent tectonics in western Anatolia is more complex than those of previously thoughts and is characterized by strike-slip dominated zone that shaped the Çeşme Peninsula.

Keywords: Miocene, Volcanosedimentary sequence, Strike-slip tectonics, Çeşme Peninsula, West Anatolia

Ecemiş Fay Kuşağı Son Dönemlerde Neden Aktif Değil?

Why The Ecemiş Fault Zone Is Inactive For The Latest Time?

Cengiz YETİŞ ve Hasan ÇETİN

Çukurova Üniversitesi Müh.-Mim. Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölüm, Adana

ÖZ

Kuzey ve Doğu Anadolu Faylarından sonra ülkemizin önemli büyük faylarından bir tanesini oluşturan Ecemiş Fay Kuşağı Erzincan' dan Sivas, Şarkışla, Gemerek, Kayseri, Çamardı, Gülek hattı boyunca Mersin ve Mersin batısına uzanmaktadır. Doğrultu atımlı sol yönlü Ecemiş Fay Kuşağı birincil ana doğrultu atımını (80 ± 10 Km) Lütesiyen öncesinde (43 milyon yıl) kazanmıştır. Ecemiş Fay Kuşağının Oligosen – Erken Miyosen evresindeki hareketleri ile ilgili olarak elimizde fazlaca veri bulunmamaktadır. Çamardı (Niğde) alanında fazlaca kalın olmayan Kuvaterner alüvyal yelpaze çökelleri yaygın yayımlı olup Kuvaterner evresinde Ecemiş Fay Kuşağı boyunca oluşan genç hareketler daha çok düşey hareketler niteliğindedir. En yaşlı as yelpaze I in oluşumu sonrasında Ecemiş Fay Kuşağı boyunca oluşan genç düşey hareketler sonucu batı blok doğu bloğa göre 25 ± 2 metre yükselmiştir. 1.7 milyon yıl - günümüz aralığında oluşan bu hareketin gerçek zamanı henüz kesinleştirilememiştir.

Ecemiş Fay Kuşağı Kuzeyde Erciyes volkanizması, güneyde Gülek-Mersin alanında Oligo-Miyosen kırıntılı – karbonat istifli ile kilitlenmiş bulunmaktadır. Erciyes volkanizması dolayında ana koni yaklaşık 40 km en, 60 km boy ve 3 000 m kalınlığa erişen volkanik kayalardan oluşmuştur. Benzer kalınlıkta Oligo-Miyosen, karasal-sığ denizel kırıntılı-karbonat istifli Gülek-Mersin alanında oldukça yaygın yayımlıdır. Bu kesimlerde Ecemiş Fay Kuşağı üzerinde oluşmuş, çokça kalın, güneyde kırıntılı-karbonat istifini; kuzeyde ise volkanik koniyi kırabilecek bir enerji birikimine ulaşamamış olması veya enerji boşalımının bu hatta yaklaşık paralel daha doğudaki süreksizliklerden boşalması nedeniyle Ecemiş Fay Kuşağı fazlaca aktif olmayabilir. Anahtar kelimeler: Ecemiş, Fay Kuşağı, Aktivite, Oligosen, Erken Miyosen

ABSTRACT

One of the main fault zones of Turkey after the North and East Anatolian fault zones is the Ecemiş Fault Zone which extends from Erzincan to the west of Mersin via Sivas - Şarkışla - Gemerek- Erciyes-Çamardı-Gülek. The Ecemiş Fault Zone gained the primary 80 ± 10 km strike slip movement before Lutetian (43 million years ago). We have nearly no idea about the Oligocene and Early Miocene movements of the Ecemiş Fault Zone. Quaternary alluvial fan deposits are very thin and the latest stage small scale Quaternary movements of the Ecemiş Fault Zone is mainly vertical around the Çamardı (Niğde) area. After the deposition of the subfan I, vertical movements occurred along the Ecemiş Fault Zone and the western block was upthrown about 25 ± 2 metres. After this movement, subfan I was eroded and sub fan II - III was deposited in the channels of the subfan I. These are not cut by the youngest movement on the Ecemiş Fault Zone.

The Northern extension of the Ecemiş Fault Zone was covered by the Erciyes volcanic rocks around the Erciyes volcano which is about 3 000 metres high, 40 km wide and 60 km long. Southern lining of the Ecemiş Fault Zone are covered by the Oligo-Miocene deposits which are more than 3 000 metres thick between Gülek Mountain-Mersin area. These types of thick volcanic rocks in the north and clastic and reefal carbonates in the south are not brittle enough to show the movement of the Ecemiş Fault Zone.

Keywords: Ecemiş, Fault Zone, Activity, Oligosen, Early Miocene

Adana-Kahramanmaraş-Antakya Arasında Doğu Anadolu Fayı'nın Yapısı Üzerine Yeni Bir Görüş

*A New Approach On The Structure Of The East Anatolian Fault Around Adana-
Kahramanmaraş-Antakya Region*

Tamer Y. DUMAN ve Ömer EMRE

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Ankara, Türkiye

ÖZ

KD-GB doğrultusunda levha sınırı fayı olan sol yönlü doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fayı (DAF), Arap ve Anadolu levhaları arasındaki güncel kabuk deformasyonun büyük çoğunluğunu karşılar. DAF güneybatı devamında Ölü Deniz Fayı (ÖDF) ile bağlantılıdır. Ancak, DAF ve ÖDF bağlantısının yeri ve geometrisi halen tartışmalıdır. Bu çalışmada, özellikle Kahramanmaraş-Adana-Antakya yöresinde DAF'ın bölgesel aktif tektonik yapı içerisindeki geometrisi ve yapısına ilişkin yeni bulgu ve değerlendirmeler sunulmakta ve geniş bir deformasyon zonu içerisinde DAF'ın batı kesiminin iki ana koldan oluştuğu tartışılmaktadır.

DAF, Karlıova üçlü birleşim yeri ve Antakya arasında yaklaşık 580 km uzunluğundadır. Geç Pliyosen döneminde ortaya çıkan DAF'taki toplam sol yönlü doğrultu atım 15-17 km'dir. GPS verilerine göre faydaki güncel kayma hızı yaklaşık 10 mm/yıl'dır. Karlıova-Antakya arasında iyi bilinen DAF altı geometrik segmente ayrılır. Bu geometrik segmentler açılmalı ve sıkışmalı sıçrama yapılarıyla birbirinden ayrılırlar. Yeni bulgular ve değerlendirmemize göre DAF, Çelikhan'ın batısında kuzey ve güney olmak üzere iki ana kola ayrılmaktadır. Güney kol Çelikhan ve Türkdoğan arasında yer alır ve Karasu Rift Vadisi'nin kuzeyini sınırlayarak ÖDF'ye birleşir. Kuzey kol Çelikhan'ın batısında ana koldan ayrılır ve Güney Doğu Toros dağ kuşağının yapısal geometrisine uygun olarak, Sürgü kasabası ve Adana havzası arasında, güneye içbükey büyük bir büküm oluşturur. Çelikhan ve Akdeniz kıyıları arasında yer alan bu kolun uzunluğu yaklaşık 350 km'dir. Doğudan batıya doğru bu kol D-B doğrultulu Sürgü, Elbistan ve KD-GB doğrultulu Göksun faylarından oluşur. Literatürde bazıları iyi bilinen bu fayların oluşturduğu kuzey kol Sürgü-Göksun arasında DAF'tan ayrılan kesintisiz bir fay sistemi şeklinde izlenir. Ancak, Adana havzasına doğru alt kollara ayrılır. Kuvaterner ve özellikle Holosen'deki sol yönlü jeolojik ve jeomorfolojik ötelenmeler çok belirgindir. Uzunluğu, geometrisi ve aktivitesi dikkate alındığında DAF'tan ayrılan kuzey kol bölgesel tektonik yapıda en az DAF'nın güney kolu kadar önemli ve Doğu Akdeniz'in güncel kinematiklerinde önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmada, Çelikhan batısında DAF zonundaki güncel deformasyonun kuzey ve güney kollar arasında paylaşılmakta olduğunu ileri sürülmektedir. Mevcut GPS verilerine göre Sürgü-Adana-Antakya yöresinde Arap-Anadolu levhaları arasındaki deformasyonun üçte ikisinin DAF'nın güney kolu, üçte birinin ise kuzey kolu tarafından karşılandığına yorumu yapılabilmektedir. Ayrıca bu çalışmada, DAF ile ÖDF bağlantısının Karasu Rift'inin kuzeyinde Türkdoğan açılmalı bükümünde olduğu ve bu büküm güneyindeki doğrultu atımlı sistemin ÖDF içerisinde değerlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Fayı, Ölü Deniz Fayı, açılmalı sıçrama, sıkışmalı sıçrama, açılmalı büküm

ABSTRACT

The NE-SW trending left-lateral East Anatolian transform fault (EAF) is a major plate boundary that accommodates most of the active deformation between the Arabian and Anatolian plates. The EAF is connected to the Dead Sea transform fault (DSF) at the southwestern continuation. However, the geometry and location of the linkage of the EAF and DSF are still under discussion. In this study, new findings and evaluations about the geometry and structure of the EAF in the regional active fault pattern, especially in the Kahramanmaraş-Adana-Antakya region, are presented, and the existence of the two main fault strands at the western sector in a large deformation zone of EAF is discussed.

The EAF is about 580 km-long between Karlıova triple junction and Antakya. It was initiated in the late Pliocene and has achieved a maximum offset 15-17 km. GPS data indicate that the recent slip rate is about 10 mm/y along the fault. Well-known between Karlıova and Antakya, the EAF is divided into six main geometric segments. These geometric segments are separated from each other by releasing and restraining stepovers. According to our new data and evaluations the EAF divides into two main strands -southern and northern-, at the western part of Çelikhan. The southern strand is located between Çelikhan and Türkoğlu and joins the DSF, constituting the northern margin of the Karasu Rift Valley. The northern strand bifurcates from the main strand to the west of Çelikhan and extends parallel to the Taurus Orogenic Belt forming a large bend convex to the south between Sürgü town and Adana basin. The total length of this strand, located from Çelikhan to Mediterranean Sea, is about 350 km. From east to west, the eastern part of this strand consists of the E-W trending Sürgü, Elbistan and the NE-SW trending GB Göksun fault segments. As well-known in the literature some of the faults formed the northern strand, as observed as a continuous fault system bifurcated from the EAF system. However, the fault system bifurcates into splays toward Adana basin. Geological and geomorphological left-lateral Quaternary and particularly Holocene offsets are evident. Considering its length, geometry and activity, the northern strand is as significant as the southern strand in the active tectonic frame in the region and has an important role in the active deformation of the Eastern Mediterranean.

It is considered that there might be a slip partitioning between the southern and northern strands of the EAF. According to GPS data, an interpretation could be that the southern and northern strands of EAF accommodates 2/3 and 1/3 of the slip-rate of the deformation between Arabian and Anatolia plates around Sürgü-Adana-Antakya region, respectively. As, it is suggested that the linkage of the EAF and DSF situated around the Türkoğlu releasing bend at the northern of the Karasu Rift Valley and the lateral system located south of this bend should be evaluated in the DSF system.

Keywords: East Anatolian Fault, Dead Sea Fault, releasing stepover, restraining stepover, releasing bend

Sultan Dağları Bölgesinin Deformasyon Özellikleri

Deformation of The Sultan Dağları Region

Talip GÜNGÖR¹ ve Necdet ÖZGÜL²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir

²Geomar, Cengizhan Sokak, 18/3, Göztepe/İstanbul

ÖZ

Orta Anadolu'da Çay (Afyonkarahisar) ile Hüyük (Konya) arasında KB-GD uzanım sunan Sultan Dağları'nı oluşturan tektonostratigrafik birliklerin deformasyon özellikleri tanımlanmıştır. Toroslar Türkiye'nin güney bölümü boyunca uzanım sunar ve tektonik dilimlerden oluşmuştur. Toros kuşağındaki bu tektonik dilimler, stratigrafi ve metamorfizma özellikleri ile yapısal konumları dikkate alınarak altı tektonik birlik adı altında tanımlanmıştır (Özgül, 1976): Geyik Dağı, Bolkar Dağı, Aladağ, Alanya birlikleri platform ortamında depolanmış karbonatlar ve kırıntılı kayalardan oluşur. Antalya ve Bozkır birlikleri ise derin deniz çökelleri, ofiyolitler ve bazik denizaltı volkanitleri kapsar.

Sultan Dağı bağlı otoktonu, Torosların bağlı otoktonu kabul edilen Geyik Dağı birliği'nin bir parçasıdır, naplar ise Aladağ birliği veya Bolkar Dağı birliği'nin parçalarıdır. Kambriyen-Lütesiyen yaş aralığında metatortul kayaları içeren Sultan Dağı bağlı otoktonu Sultan Dağlarında en alt tektonostratigrafik birliği oluşturur. Akşehir napı Sultan Dağı bağlı otoktonu'nun üzerinde bulunur ve Devoniyen-Permien yaşlı alttan üste, kuvarsitler, krinoidli kireçtaşları ve metapelitlerden oluşan bir metatortul istif ile temsil edilir. Doğanhisar napı, Sultan Dağı bağlı otoktonu'ndan daha yüksek metamorfizma derecesine sahip, Infrakambriyen-Kretase yaş aralığında oluşmuş bir metatortul istif ile temsil edilir. Çay napı Sultan Dağları'nda en üst tektonik dilimi oluşturur ve volkanik arakatıklar içeren metakırıntılılar ve krinoidli, kristalize kireçtaşlarından oluşur. Çay napı'nı oluşturan kaya birimlerinin yaşı Devoniyen'den Kretase'ye kadar değişir.

Bağlı otokton ve naplardaki metapelitler, metapsammitler ve metakarbonatlar sahada ağsı yapraklanma sunar, ancak ince kesitlerde bu kayalar ham yapraklanmadan sürekli yapraklanmaya kadar değişen dokusal özellikler sunar. Ham yapraklanma, seçimli yönelmiş uzun taneler ile tanınan mikaca zengin klivaj alanları ve iri tanelerin etrafında oluşan mika bıyıkları ile tanınır. Mikrolitondaki taneler ise belirgin yönelmeden rastgele dağılıma kadar değişen dokusal özellikler sunar. Sultan Dağları'nda çizgisel yapılar, yapraklanma yüzeylerindeki mineral dizilimleri, krenulasyon eksenleri, uzamış çakılların uzun eksenleri ve basınç gölgelerindeki lifsi mineraller ile tanınmaktadır. Bakışsız porfiroklastlar ve deformasyon bantları, klivaj/yapraklanma ilişkisi, kuvars ve kalsit sigmoidleri napların yerleşimi sırasındaki hareket yönlerinin bulunmasında kullanılmıştır. Sultan Dağları'nın kuzeybatı bölümünde, bağlı otoktonda ve Çay napı'nda çizgisel yapılar KD-GB yönleme sahiptir ve düşük açılar ile KD ve GB ye dalımlıdır. Bu çizgisel yapılara eşlik eden hareket yönü belirteçleri tektonik taşınmanın kuzeydoğuya olduğunu belirtir. Sultan Dağları'nın güneydoğu bölümünde, çizgisel yapılar KB-GD yönleme sahiptir ve düşük açılar ile KB ve GD ye dalımlıdır. Bu alanda çizgisel yapılara eşlik eden hareket yönü belirteçleri tektonik taşınmanın güneydoğuya olduğunu belirtir. Burada sunulan kinematik veriler

orta Toroslarda Lütésiyeñ sonrası nap yerleşimi ile ilgilidir, daha önceki deformasyon özelliklerinin incelenmesi gerekir.

ABSTRACT

We described deformation of the tectonostratigraphic units along the Sultan Dağları, which trends NW-SE in the area between Çay (Afyonkarahisar) and Hüyük (Konya) in central Turkey. The Taurids trending along the south part of Turkey consists of a series of nappes. Six tectonostratigraphic units have been separated in this nappe package (Özgül, 1976) based on their internal stratigraphy, metamorphic grade and structural position. The Geyik Dağı, Bolkar Dağı, Aladağ, Alanya, tectonic units consists of carbonates and detrital rocks deposited in a platform environment. Bozkır and the Antalya units contain tectonic slices of deep sea sediments, ophiolites and submarine basic volcanic rocks.

The Sultan Dağı relative autochthon is a part of Geyik Dağı unit that is considered to be the relative autochthon of the Taurids, and the nappes are the parts of either Aladağ or Bolkar Dağı units. The Sultan Dağı relative autochthon, composed of the metasedimentary rocks ranging in age from Cambrian to Lutetian, is the structurally lowest tectonostratigraphic unit of the Sultan Dağları region. The Akşehir nappe tectonically overlays the Sultan Dağı relative autochthon, and is composed of a metasedimentary sequence represented in ascending order by quartzite, crinoid-bearing recrystallized limestones and metapelites ranging in age from the Devonian to Permian. The Doğanhisar nappe is represented by metasedimentary rocks with higher metamorphic grade than the Sultan Dağı relative autochthon. The ages of the rock units in the Doğanhisar nappe range from Infracambrian to Cretaceous. The Çay nappe is the structurally highest tectonic slice, and is composed of metaclastic rocks with rare volcanic intercalations and crinoid-bearing recrystallized limestones. The rock units in the Çay nappe range in age from Devonian to Cretaceous.

Metapelites, metapsammites and metacarbonates in the relative autochthon and the nappes have anastomosing foliation in the field, however in thin sections they show rough to continuous foliation. The rough foliation is defined by micaceous cleavage domains showing preferred orientation of elongate grains and phyllosilicates in beards formed around the coarse grains. Microlithons exhibit a wide range of preferred orientations of detrital grains from random to strongly oriented. The linear fabric in the Sultan Dağları region is identified by stretching lineation along foliation plane, crenulation axis, long axis of elongated pebbles, mineral lineation and fibrous crystal in pressure shadows. The asymmetry of shear bands, porphyroclasts, S/C relationship and quartz and calcite sigmoids were used to define shear sense during emplacement of the nappes. In the northwest part of the Sultan Dağları, the linear fabric in Sultan Dağı relative autochthon and Çay nappe trends in NE direction and slightly plunges to NE and SW, and asymmetric structures associated to the linear fabric indicate a top-to-the NE shear sense. To the southeast part of the Sultan Dağları, the linear fabric of the autochthon and nappes trends in NW, and slightly plunges to the NW and SE, and asymmetric structures associated to the linear fabric indicate a top-to-the SE shear sense. The kinematic data presented here are related to the post-Lutetian nappe emplacement in the central Taurids, and the earlier deformation events in the Sultan Dağları need further studies.

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ

Mersin Kuzeyinde Yer Alan Jeolojik Birimlerin Landsat Uydu Görüntüsü Kullanılarak Ayırımı (G Türkiye)

Discrimination Of Geological Units Using Landsat Satellite Images In The North Of Mersin (S Turkey)

Özgür KALELİOĞLU ve Erol ÖZER

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343, Çiftlikköy-Mersin
ozgurkalelioglu@gmail.com

ÖZ

Uzaktan algılama yöntemleri ile elde edilen uydu görüntüleri, günümüzde birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Jeolojide ise jeolojik haritalamada, yapısal analizlerde ve ekonomik değer taşıyan hammadde kaynaklarının araştırılmasında son 20–30 yıldır artan bir eğilimde yararlanılmaktadır.

Bu çalışmada da Mersin ilinin kuzeyinde Arslanköy-Güzelyayla yöresinde yer alan birimlerin ayırt edilmesi amacıyla Landsat 5 TM uydu görüntüsü kullanılmıştır. İlk olarak görüntüden çalışma alanını kapsayan kısım kesilmiş, elde edilen ham görüntüye histogram zenginleştirme, kenar belirginleştirme filtreleri, dekorelasyon germesi ve temel bileşenler analizi gibi tek bantlı ve çok bantlı görüntü zenginleştirme işlemleri uygulanarak yorumlanmaya hazır hale getirilmiştir. İstatistiksel sonuçlar ve arazi çalışmalarıyla birimlerin litolojileri hakkında elde edilen veriler yardımı ile uygun RGB kodunda üçlü bant kombinasyonları hazırlanmıştır. Bu kombinasyonların yorumlanmasıyla oluşturulan jeoloji haritası saha çalışmalarıyla hazırlanan jeoloji haritasıyla karşılaştırılmış ve iki harita arasında büyük oranda uyumluluk olduğu belirlenmiştir.

Yapılan tüm çalışmalar sonucunda 9 adet kaya stratigrafi birimi ayırt edilmiş ve bunların birbirleriyle olan ilişkileri açıklanmıştır. Bu birimler yaşlıdan gence doğru; Triyas yaşlı Karagedik Formasyonu, Jura-Senoniyen yaşlı Cehennemdere Formasyonu, Geç Kretase yaşlı Mersin Ofiyoliti, Geç Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Yavca Formasyonu, Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı Fındıkpinarı Karışığı, Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Gildirli Formasyonu, Alt-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya Formasyonu Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyondur.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Tektono-stratigrafi, Arslanköy-Çamlıyayla (Mersin).

ABSTRACT

Satellite images gathered from the different remote sensing techniques are widely used in different areas. It has increasing usage trend since the last two-three decades for the geologic mapping, structural analysis and research of the economic raw material in the geology.

Landsat 5 TM satellite image was used in this study for discrimination of the geological units in Arslanköy-Güzelyayla region in north of Mersin Province. Firstly, borders of the study area has been cut from the Landsat 5 TM images, then image was geometrically corrected with using the check points over the topographical map, single and multiple band enhancement processes such as linear contrast enhancement, edge

detection filtering, decorrelation stretch and principal component analysis were applied to this raw satellite image in order to make interpretation. RGB colour composites of the satellite images provide an easier visual analysis. Suitable RGB colour composites of the study area were prepared with the aids of statistical results and lithological information about the study area. The geology map of the study area, which was prepared based on an interpretation of these combinations, was compared with the geological map that prepared in the field. These maps show great similarity.

As a result of the all studies, 9 lithostratigraphic units were distinguished and their properties were explained. These units from old to young are; the Triassic Karagedik Formation, the Liassic-Senonian Cehennemdere Formation; the Late Cretaceous Mersin Ophiolite, the Late Campanian-Maastrichtian Yavça Formation, Maastrichtian-Palaeocene Fındıkpınarı Melange, the Oligocene-Lower Miocene Gildirli Formation, the Lower-Middle Miocene Kaplankaya Formation, the Lower-Middle Miocene Karaisalı Formation and Quaternary alluvium.

Keywords: Remote Sensing, Geographic Information System, Tectono-stratigraphy, Arslanköy-Çamlıyayla (Mersin).

Heyelan Duyarlılık Haritalarının Yerleşim Yeri Seçimindeki Önemi ve Halifkale (Bayburt) Heyelanı

The Importance of Landslide Susceptibility Maps in Determination of Suitable Settlement Areas and Halifkale (Bayburt) Landslide

Ali YALÇIN

Aksaray Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100, AKSARAY,
ayalcin@nigde.edu.tr

ÖZ

Doğal afetler hemen hemen dünyanın her yerinde meydana gelmekte ve çeşitli can ve mal kayıplarına sebep olmaktadır. Bu afetlerin çoğunun önlenemez olması nedeniyle daha çok zararlarının azaltılması için çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, bir doğal afet türü olan heyelanların zararlarının azaltılması ve minimuma indirilmesi etkili bir planlama çalışması ile mümkün olmaktadır. Bu amaca yönelik olarak, gerek tarım alanları gerekse yeni yerleşim alanlarının belirlenmesi başta olmak üzere diğer mühendislik yapılarının yeri seçiminde, heyelan duyarlılık haritalarının üretilerek elde edilen veriler çerçevesinde planlama çalışmaları yapmak büyük önem taşımaktadır. Böylece ileride oluşabilecek heyelanlara daha baştan önlem alınarak zararları azaltılmış olacaktır. Özellikle yerleşim yerlerinin belirlenmesinde bu haritalar altlık olarak alınır ve planlamalar buna göre yapılırsa sonradan oluşacak zararlar azaltılarak güvenli hayat alanları tesis edilmiş olur. Bunun aksi bir durumda ise zararlar çok büyük boyutlara ulaşmakta ve insanlar büyük acılar çekmektedirler. Bu çalışmada, heyelana yönelik bir araştırma yapılmadan yerleşim yerinin seçildiği Halifkale (Bayburt)'den bir örnek değerlendirilmiştir. Halifkale yöresinde yapılan 10 bloktan oluşan bir site heyelan tehdidi altındadır. Bu alan seçilirken herhangi bir mühendislik değerlendirilmesi yapılmamış ve topoğrafyası uygun diye bu bölge seçilmiştir. Mayıs 2004 yılında bu alanın doğusunda bulunan yamaçta büyük ölçekli bir heyelan meydana gelmiştir. Yapılan jeolojik ve mühendislik jeolojisi çalışmaları sonucunda, heyelan alanında kireçtaşından oluşan Bergida Formasyonunun egemen olduğu ve bu birim içerisinde birbirini takip eden fay sisteminin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca formasyonun faylanma ile oluşan yüzeylemeleri arasında kil, kum, iri kumtaşı ve kireçtaşı karışımından oluşan yamaç molozu bulunmaktadır. Bu jeolojik özelliklerin yanında önemli bir faktör olarak da küçük vadi içlerindeki suyun varlığı ve yağış periyotlarında bu suyun artışı Halifkale heyelanını tetikleyen faktör olmuştur. Meydana gelen heyelan sonucunda kayan malzeme yamaca yakın konutlara kadar dayanmış ve aradaki istinat duvarlarını, yolları ve elektrik hatları tahrip etmiştir. Ayrıca, stabilitesi bozulan kütle askı halinde yine tehdit olarak yamaçta durmakta ve kütlenin su miktarındaki artışa bağlı olarak kaymalar devam etmektedir. Bölgede yaşayan insanlarda ise sürekli bir tedirginlik içerisinde. Stabilitesi bozulan kütlenin hacmi çok fazla olduğu için o alandan uzaklaştırılması veya iyileştirme işlemlerinin yapılması maliyetli görünmektedir. En azından vadi suyunun ve yüzeyden gelebilecek suların drenajı ve heyelan topuğunda akan malzemenin binalara zararı olmadan istinat duvarıyla yönünün değiştirilmesi ve alanın afet bölgesi ilan edilerek özellikle yeni yapılaşmalara kapatılması sağlanmalıdır. Görüldüğü üzere baştan çok düşük maliyetlerle yapılacak araştırmalar gerçekleştirilmeden gelişigüzel belirlenen yerleşim alanları daha sonra çok

daha büyük kayıplara sebebiyet vermektedir. Bundan dolayı planlama çalışmaları yapılırken heyelan duyarlılık haritalarına büyük önem verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, heyelan duyarlılık haritası, yamaç molozu, uygun yerleşim yeri, Halifkale (Bayburt)

ABSTRACT

Natural hazards can result in enormous property damage and human casualties in worldwide. Social and economic losses due to landslides can be reduced by means of effective planning and management. Therefore, landslide susceptibility maps are required for planning as cultivated area, new settlement regions, and engineering structures. Especially, planning activities and measures along with these plans prior to disasters would ensure not only the prevention of life losses but also the minimization of social effects and economic losses. Conversely, the losses are very huge and people suffer a lot. In this study, one sample that couldn't investigate in landslide studies was chosen from Halifkale (Bayburt). An engineering analysis wasn't accomplished in this region and the area was selected low slope topographical condition. The settlement area that constituted 10 blocks has been threatened to landslide. The engineering studies weren't carried out for selection of the settlement area. The area was selected because of low topographical slope. A landslide has been occurred in a very wide area on the east hillside of this area at May 2004. The geological and engineering geological studies have been conducted on Berdiga Formation that constituted by limestone lithological units and successive faults systems. In addition to this, there is slope-wash constituting clay, sand, coarse grained sandstone, and limestone pieces interface the faults. As well, the water in small valley and increased rainfall has been triggered Halifkale landslide. After all, the sliding materials have been affected to blocks and damaged to retaining wall, road networks, and energy lines. Also, landslide risk has been attended for people living in the vicinity. Water is one of the most predominant factors which cause landslides that usually occur during periods of high precipitation. So, in natural slope areas, it is important to construct drainage systems for collecting water so that movement on the slopes can be reduced and this region should be advertised as a disaster area. Effective management strategies have been developed for reducing economic and social losses due to landslides.

Keywords: Landslide, landslide susceptibility map, slope-wash, suitable settlement areas, Halifkale (Bayburt)

Karabiga (Çanakkale) ve Çevresinin Jeoloji Haritasının Uzaktan Algılama Kullanılarak Hazırlanması

Preparation Of Geological Map Of Karabiga (Çanakkale) And Surrounding Area By Using Remote Sensing Techniques, Biga Peninsula

Mustafa AVCIOĞLU ve Fırat ŞENGÜN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 17020, Çanakkale
m_avcioglu@comu.edu.tr, firatsengun@comu.edu.tr

ÖZ

Kuzeybatı Anadolu’da Biga Yarımadası’nın kuzey kesiminde yeralan Karabiga ve çevresi Biga Yarımadası’nın jeolojisinin anlaşılmasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada, öncelikle bölgenin 1/25000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası arazi çalışması sonucunda hazırlanmıştır. Bu haritada bölgede yüzlek veren dört farklı kaya birimi ayırt edilerek fayların ve kaya birimlerinin konumları gösterilmiştir. Bu çalışmanın amacı, önceden arazide saptanmış olan jeolojik ve tektonik verilerin, uzaktan algılama teknikleri kullanılarak elde edilen sonuçları ile coğrafi bilgi sistemlerine aktararak karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla, bölgenin 1/25000 ölçekli jeoloji haritası ve topoğrafik haritası coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılan topoğrafik haritadan Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturulmuştur. Coğrafi bilgi sistemlerine (CBS) aktarılan verilerin birbiriyle uyumluluğunun sağlanması için 1/25000 ölçekli topoğrafik harita baz alınarak diğer verilerin coğrafi düzeltmesi yapılmıştır. Araştırılan özelliklerin ayrıntılı bir şekilde gözlenebilmesi için uydu görüntüsü üzerinde; kontrast düzeltme, renk ve parlaklık iyileştirme, çizgisellik analizleri için çizgisellik filtresi (Yüksek Geçirgenlik Filtresi) işlemleri gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan bu uydu görüntüsü ile arazi çalışmaları sonucu elde edilen jeoloji haritasındaki birimlerin sınırlarının uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Sayısal Yükseklik Modeli, Biga Yarımadası

ABSTRACT

Karabiga and surrounding area located on the north of the Biga Peninsula play an important role on the understanding of geology of the Biga Peninsula. 1/25000-scaled geological map of a region has been primarily made in this study. Four rock types exposed on the region was not separated but also positions of faults and rock types were showed on this map. The purpose of this study is to compare geologic - tectonic data from the study area and remote sensing data by using geographical information system. Thus, 1/25000-scaled geological map and topographic map have been digitized. Digital Elevation Model (DEM) has been obtained from digital topographic map. In order to provide the compatibility of data transferred into Geographic Information System (GIS), geometric correction of other data has been done based on 1/25000-scaled topographic map. Contrast manipulation, color and brightness correcting, high pass filter processes have been done on the satellite image. This formed satellite image is compatible with unit borders on a geological map obtained from field studies.

Keywords: Remote Sensing, Digital Elevation Model, Biga Peninsula

Kuzey Anadolu Fay Zonu Üzerinde Kelkit Vadisi Boyunca Yer Alan Yerleşim Alanlarının CBS Tabanlı Afet Bilgi Sistemi (KABİS) Tasarımı ve Ön Bulgular

Establishment of GIS based Kelkit Valley Natural Hazard Information System (KABIS) on the North Anatolian Fault Zone: Preliminary findings

Orhan Tatar^{1*}, Halil Gürsoy¹, Erhan Altunel², Serdar Akyüz³, Tamer Topal⁴, T.Fikret Sezen¹, Fikret Koçbulut¹, Levent Mesci¹, K.Şevki Kavak¹, Ünal Dikmen⁶, Fatih Poyraz⁷, Kemal Hastaoğlu⁷, Tarık Türk⁷,ERCÜMENT AYAZLI⁷, ÖNDER GÜRSOY⁵, Ali Polat¹, Müge Akın⁴, Gökhan Demir⁸, Cengiz Zabcı³, Volkan Karabacak², ve Ziyadin Çakır³,

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Aktif Tektonik Çalışma Grubu, 58140, Sivas

²Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

³İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 80626, Maslak-İstanbul

⁴Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ankara

⁵İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, 80626, Maslak-İstanbul

⁶Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara

⁷Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, 34349, Beşiktaş-İstanbul

⁸Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Trabzon

orhantatar@cumhuriyet.edu.tr

ÖZ

Devlet Planlama Teşkilatı tarafından 2006 yılı yatırım programına alınarak desteklenmeye başlanan ve 2008 yılı sonuna kadar sürecek çok disiplinli bu çalışma ile Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun en batıda Erbaa ile en doğuda Erzincan arasında kalan kesimi üzerindeki yerleşim alanlarının doğal afet risk analizinin yapılması ve elde edilen bulguların coğrafi bilgi sistemi tabanlı bir afet bilgi sistemi ile uygulamaya konulması amaçlanmaktadır. 7 üniversiteden otuzun üzerinde araştırmacının yer aldığı proje kapsamında birbirinden farklı işpaketi yer almaktadır. 2006 ve 2007 yılı içerisinde Erbaa ile Erzincan arasında kalan bölgede KAFZ içerisinde yer alan aktif faylar ile 1939 ve 1942 depremlerine ait yüzey kırıkları ayrıntılı olarak haritalanmış, atım verilerinin en iyi gözlemlendiği alanlarda ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır. GPS bazlı yer kabuğu hareketlerinin sürekli modellenmesi çalışması kapsamında proje sahası boyunca KAFZ kuzeyinde, güneyinde ve içerisinde kalan 4'ü sabit toplam 36 ayrı noktada 2006 ve 2007 yılı içerisinde GPS kampanya ölçümleri gerçekleştirilmiş olup, elde edilen verilerle KAFZ'nun doğu segmentleri üzerindeki yıllık yer değiştirme miktarları ortaya konabilecektir. Paleosismolojik çalışmalar kapsamında Doğu KAFZ üzerinde ikisi 1942, biri 1939 deprem kırığı üzerinde olmak üzere 3 ayrı fay kazısı yapılmıştır. Bu fay kazılarında "Büyük Anadolu Depremi" olarak da adlandırılan 1668 depremine ait izlerin yanısıra, bazı tarihsel depremlerin de izine rastlanmış olup, bu veriler diğer iş paketlerinden elde edilecek verilerle de birlikte değerlendirilerek deprem tekrarlanma aralıklarının sağlıklı şekilde hesaplanması mümkün olabilecektir.

Proje sahasında büyüklük ve nicelik yönünden önemli bir konuma sahip heyelanların da GPS ölçümleri ile izlenmesi ve riskin ortaya konması amaçlanmaktadır. Bölgede önemli heyelan riskine sahip Koyulhisar ilçesinde bu amaca yönelik çalışmalar devam etmekte olup, ülkemizde ilk kez bu kadar geniş bir alanda heyelanların hem GPS gibi jeodezik hem de jeoteknik yöntemlerle (sondaj, inklinometre çalışmaları) izlenmesi mümkün olabilecektir. Bu çalışmalara ek olarak devam eden radar interferometri ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile yapılan uzaktan algılama çalışmaları da riskin boyutları hakkında önemli veriler sağlayacaktır. Çalışma alanında Erbaa, Niksar ve

Koyulhisar'da ise mikrobölgeleme çalışmaları devam etmektedir. Bu bildiri ile devam etmekte olan çok disiplinli proje kapsamında şu ana kadar elde edilen bulgular sunularak tartışmaya açılacaktır.

ABSTRACT

This study which is supported by the State Planning Agency for the period 2006-2008, aims to put forward the natural hazard risk of the region between Erbaa and Erzincan along the North Anatolian Fault Zone (NAFZ), and to present the data on a GIS based system. As part of this study, the mapping of active and potential active faults and the 1939 and 1942 earthquake fault breaks were carried on in 2006 and 2007. GPS based modelling of crustal deformation is one of the key study of this project and 36 GPS measurement station were established along the NAFZ. This study will reveal important data to determine the slip rate on the eastern segments of the NAFZ. Paleoseismological studies were also carried out along the 1939 and 1942 earthquake fault breaks. So far, 3 trenches on these breaks were excavated and important data for historical earthquakes occurred in the region were detected. Especially, the trace of 1668 earthquake fault break was observed in a trench located to the east of Reşadiye. When these data is combined with the other geodetic data, the calculation of the recurrence interval for the earthquakes will be possible.

Landslides also are important hazard risk in the region. Especially the landslides around the town of Koyulhisar are monitored by local GPS network and geotechnical studies such and drilling and inclinometer studies. On the other hand, microzonation studies in Erbaa, Niksar and Koyulhisar will provide important data. Preliminary finding of this study will be presented and discussed in this presentation.

1/500,000 ölçekli Adana Paftasında Yeralan Heyelanların Dağılımı

Distribution of the Landslides in the 1/500,000 scale Adana Quadrangle

Tolga ÇAN¹, Tamer Y. DUMAN², Hakan A. NEFESLİOĞLU², Şeyda OLGUN², Serap DURMAZ²,
Semi HAMZAÇEBİ³, Hasan ELMACI², Şule ÇÖREKÇİOĞLU²

¹Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 01330, Adana,

²MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Yer Dinamikleri Araş. ve Değ. Koordinatörlüğü, 06520, Ankara,

³MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Trabzon Bölge Müdürlüğü, Trabzon

tolgacan@cukurova.edu.tr , tduman@mta.gov.tr , hanefeslioglu@mta.gov.tr

ÖZ

Heyelan envanter haritaları, bölgesel anlamda heyelan olaylarının değerlendirilebilmesini sağlayan, öncelikli hedef bölgelerin seçimine yardımcı olan ve heyelan zarar azaltma çalışmalarının temelini oluşturan haritalardır. 1997 yılından itibaren, MTA tarafından yürütülen “Türkiye Heyelan Envanter Haritası Projesi” kapsamında, orta ölçekli haritalar temel alınarak, bölgesel ve ulusal ölçekte, heyelanların tipi ve mekansal dağılımlarını belirleyen heyelan envanter haritaları CBS ortamında üretilmektedir. Bu çalışmada, 1/500.000 ölçekli Adana paftası içerisinde heyelanların genel istatistiksel değerlendirmeleri ile litoloji gruplarına göre dağılımları değerlendirilmiştir.

44,499 km²’lik bir alana sahip olan Adana paftası içerisinde toplam alanı 283,9 km² olan 658 adet heyelan haritalanmıştır. Aktif olmayan heyelanlar gerek alansal (239.3 km²) ve gerekse sayısal olarak (409 adet) büyük çoğunluğu oluşturmaktadır. Aktif heyelanlar toplam heyelanların alansal olarak %15.7’sini oluşturmaktadır. Çalışma alanında en büyük heyelan 11.5km² ile Miyosen yaşlı kırıntılılar içerisinde Mut ilçesinin kuzeybatısında, Göksu nehri vadisi kenarında yer almaktadır. Aktif olmayan heyelanların ortalama alanı 0.59 km² iken, aktif heyelanların ortalama değeri 0.18km² olarak bulunmuştur. Çalışma alanı, MTA 1/25.000 ölçekli sayısal jeoloji haritaları veritabanına göre çok sayıda birimle temsil edilmektedir. Bu durumun heyelanların bölgesel anlamda jeolojik olarak yorumlanmasında yarattığı zorluklardan dolayı, çalışma alanında yeralan litolojiler benzer köken, yaş ve ortam gibi temel özellikler dikkate alınarak 19 grup altında toplanmıştır. Kırıntılı ve karbonatlı birimler inceleme alanında en geniş yayılıma sahip litoloji grubunu oluştururlar. Büyük bir çoğunluğu Çukurova ile Ereğli ovalarında yüzeyleyen Kuvaterner yaşlı genç birimler çalışma alanının yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Heyelanların alansal olarak %27’si Miyosen yaşlı kırıntılı, %23,9’u Geç Paleosen-Orta Miyosen yaşlı kırıntılı ve karbonatlı, ve %19,5’i ise Erken Kretase yaşlı ofiyolitik birimler içerisinde yer almaktadır. Bu birimler çalışma alanının % 32,8’ini oluşturmaktadır. Alansal olarak heyelanların büyük çoğunluğu Mersin il sınırları içerisinde, Bolkar dağlarının güneye akaçlayan derin vadi yamaçlarında bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Heyelan envanter, Adana.

ABSTRACT

Landslide inventory maps provide basic requirements for landslide hazard management studies by ensuring appraisal of regional landslide phenomena and identifying of the high priority areas. Using medium scale base maps, regional and national scale

inventory maps, depicting the type and spatial distribution of landslides, could be produced in GIS environment by the extent of “Turkish Landslide Inventory Mapping Project” being carried out by MTA, since 1997. In this study, general statistical evaluations and distribution of landslides based on lithological groups were evaluated in 1/500.000 scale Adana quadrangle.

In Adana quadrangle, extending to 44,499 km², a total of 658 landslides were identified covering 283.9 km². Inactive landslides constitutes the majority of the landslides either areal (239.3 km²) or quantitative(409) measure. Active landslides correspond to 15.7 % of the whole landslides. The biggest landslide extending 11.5 km² was identified in Miocene clastics at northwestern part of the Mut region, beside the Göksu river valley. The mean landslide area of inactive and active landslides were found as 0.59 and 0.18 km², respectively. According to the 1:25,000 scale digital geological database of MTA, the study area is represented by so many geological units, which makes difficult to summarize the regional geology. To overcome this difficulty, considering the origin, age and environmental conditions, the geology of the study area was classified under 19 main geological groups. Clastics and carbonates are the most widespread units exposed in the study area. Quaternary age recent deposits expose mainly in Çukurova and Ereğli plains and encompass one fourth of the area. Miocene clastics, Late Paleocene- Mid Miocene clastics and carbonates, and Early Cretaceous age ophiolitic units are the most landslide-prone units and constitute 27 %, 23.9% and 19.5 % of the landslides, respectively. These units occupy 32.8 % of the study area. Considering the spatial distribution, it has seen that majority of the landslides were located along the deeply incised river valleys of the southern flanks of the Bolkar Mountains in the frontier of the Mersin city.

Keywords: Landslide, Landslide inventory, Adana.



POSTER

Kayaların Delinebilirliği ve Delme Hızı Tahmininde Güncel Uygulamalar

Modern Applications on Drillability of the Rocks and Prediction of Penetration Rate

Adil ÖZDEMİR¹ ve Emre ÖZCAN²

¹ Özveren Sok. 22/5 Maltepe-Çankaya, ANKARA

² Temeltaş A.Ş. Barbaros Bulvarı 26/10 Balmumcu-Beşiktaş, İSTANBUL

adilozdemir2000@yahoo.com

ÖZ

Delinebilirlik, matkabın formasyondaki hızı (m/dk, cm/dk veya mm/dk) olarak tarif edilebilir. Delme hızını etkileyen faktör sayısı fazladır. Delinebilirlik tayinlerinde, bu faktörlerden sadece bir tanesi değiştirilerek o faktörün delme hızı üzerindeki etkisi gözlenir. Delinebilirlik tayininde, farklı formasyonlar için ölçülen değerler karşılaştırılabilir olmalı, aynı ekipman ve eşit şartlar altında delme hızı ölçümü yapılmalıdır.

Sondaj işlemi, birçok faktörden etkilenen karmaşık bir olaydır. Matkap türü ve çapı, dönme hızı, baskı kuvveti, tork ve dolaşım sıvısı kontrol edilebilen parametrelerdir. Diğer yandan kayanın fizikomekanik özellikleri, jeolojik koşullar ve aşındırıcı mineral oranı gibi kontrol edilemeyen faktörler kaya delinebilirliğinde etkili olmaktadır.

Kaya delinebilirliğinde kontrol edilemeyen parametrelerin belirlenmesi (kaya özelliklerinin), sondaj çalışmasında kullanılacak delme yöntemi, matkap türü, matkap dönme hızı, matkap üzerine uygulanacak yük miktarı, delme dizisi niteliği, pompa türü, dolaşım sıvısı / hava hızı ve hacmi, personel vb. gibi kontrol edilebilen parametrelerin en iyi şekilde seçilebilmesine (tasarım aşamasında) imkan vermektedir. Delme hızlarının tahmini ise, mali portrenin çıkartılmasında ve sondaj çalışma sürelerinin planlanmasında kullanılabilecektir.

Bu çalışmada, güncel kaya delinebilirliği belirleme yöntemleri ve delme hızı tahmini üzerine geliştirilmiş olan kuramların karşılaştırmalı bir incelemesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sondaj, Delinebilirlik, Delme Hızı Tahmini

ABSTRACT

Drillability may be defined as the penetration rate of the bit within the formation (as m/min, cm/min or mm/min). The number of factors that affect penetration rate are numerous. During determination of drillability, the values that are measured for different formations should be comparable with each other; the penetration rate should be measured by using the same equipment and under similar conditions.

The drilling process is a complex phenomenon that is affected by several factors. Bit type and bit diameter, bit rotation, torque and circulation fluid are the parameters that are controllable. On the other hand such uncontrollable parameters including the physical and mechanical properties of the rock, geological conditions and abrasive mineral proportion are also effective during drillability of rocks.

The determination of uncontrollable properties during rock drillability (rock properties), makes it possible to select the controllable parameters such as the drilling method that shall be used during drilling, bit type, bit rotation, bit load, drill string properties, pump type, drilling fluid/air velocity and volume, personnel optimally during their project preparation stage. The prediction of drilling rates may be used for the calculation of financial portraits and the planning of the duration of drilling work.

In this study, a comparative review of the theories that are developed on the modern methods for determining the drillability of rocks and prediction of drilling rate is done.

Keywords: Drilling, Drillability, Prediction of Penetration Rate

Denizli İlinde Tufa Çökelten Suların Jeokimyasal ve İzotopik İncelemesi

Geochemical and Isotopic Investigation Of Tufa-Precipitated Waters In Denizli Province

Ali GÖKGÖZ ve Mehmet ÖZKUL

Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl, Denizli

agokgoz@pau.edu.tr & mozkul@pau.edu.tr

ÖZ

Denizli il sınırları içinde üç lokasyonda fosil ve güncel tufa alanı bulunur. Bu alanlar Güney Şelalesi, Sakızcılar (Ağlayankaya) Şelalesi ve Honaz tufa alanlarıdır. Güncel tufa çökelten sular Güney Şelalesi alanında Menderes Masifine ait mermerlerle granat-mikaşist dokanağından, Honaz alanında Mesozoyik yaşlı karstik kireçtaşlarından boşalır. Sakızcılar Şelalesi alanında tufa çökelten su ise Mesozoyik yaşlı allohton kireçtaşından boşalan kaynaklar ile Darıderesi suyunun karışımıdır.

Bir yıl boyunca, üç aylık periyotlarla yapılan ölçümler Honaz ve Güney Şelalesi alanlarında suların sıcaklık, elektriksel iletkenlik(EC) ve pH değerlerinin sabit olduğunu göstermiştir. Bu değerler sırasıyla 18.8-18.6°C, 480-725 µmho/cm ve 7.3-7.2'dir. Sakızcılar alanında ise T, EC ve pH değerleri mevsimsel olarak değişir ve 5.4-15.5°C, 405-490 µmho/cm ve 7.8-8.2 arasında yer alır. Güney ve Sakızcılar alanında tufa çökelten sular Ca-HCO₃ tipinde iken, Honaz alanında Ca-HCO₃-SO₄ tipindedir. Honaz suları yüksek Ca ve SO₄ değerleri ile diğer alanlardaki sulardan ayrılır. Bu sulardaki Ca ve SO₄ zenginleşmesinin nedeni civarda mevcut olan ve işletilen alçıtaşı yataklarının olasılıkla gömülü halde de bulunması ve yeraltı suları tarafından yıkanmasıdır. Ayrıca bu alandaki suların ve tufanın Sr ve As içeriği diğer alanlardakine göre 5–15 kat daha fazladır. Bu alanda aktif bir normal fay olan Honaz fayından boşalan ve tufa çökelten Pınarbaşı kaynağı yakınında 24°C sıcaklığa sahip termal bir sondaj suyu mevcuttur. Termal su belirgin H₂S kokusu ve yüksek EC değeri (1170 µmho/cm) ile diğerlerinden ayrılır. Bu, aktif Honaz fayı aracılığıyla bir ısı transferinin ve derindeki bir jeotermal sistemin de göstergesidir. Her üç alanda da kaynak suları kalsitçe belirsiz doygunluk alanında bulunurken Darıderesi suyu her mevsim kalsitçe doygundur ve bunun sonucu olarak dere yatağı içindeki lokal tufa çökelleri izlenmektedir. Tufa alanlarındaki suların δ¹⁸O değerleri (-7.15) - (-8.67), δ²H değerleri (-49.94) - (-55.58) arasındadır. Bu sonuçlara göre tufa çökelten suların kökeni meteoriktir. Suların trityum değerleri Honaz alanındaki kaynak ve sondaj sularının diğer alanlardaki sulara göre daha derin dolaşım yaptıklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Denizli, tufa çökelten su, jeokimya, izotop

ABSTRACT

There are three fossil and recent tufa sites in the Denizli Province: The Güney, Ağlayankaya (Sakızcılar) waterfalls and Honaz tufa sites. The recent tufa-precipitating waters discharged from the contact between marble and garnet-micaschist of the Menderes massif at the Güney waterfall area, from the Mesozoic karstic limestone at Honaz area, from allocthonous Mesozoic limestone at the Ağlayankaya waterfall area.

Tufa-precipitating waters in the Ağlayankaya waterfall site are a mixture of the waters which come from allocthonous Mesozoic limestone and the Darideresi stream water. The measurements carried out during one year with periods of three months indicated that temperature (T), electrical conductivity (EC) and pH values of the spring waters are almost constant and are 18.8-18.6°C, 480-725 µmho/cm and 7.3-7.2, respectively. On the contrary, T, EC and pH values of the waters in the Ağlayankaya site change seasonally in the ranging of 5.4-15.5°C, 405-490 µmho/cm and 7.8-8.2, respectively. The waters in the Ağlayankaya and Güney sites are of the Ca-HCO₃ type and of the Ca-HCO₃-SO₄ in Honaz site. The Honaz waters are different that of other sites because of higher Ca and SO₄ contents. The reason of Ca and SO₄ enrichment in these waters is due to presence of buried gypsum formation surroundings of Honaz tufa site. Also Sr and As values both in waters and tufas in this area are higher 5-15 times compared with other areas. There is thermal well water having a temperature of 24°C near the tufa-precipitating Pınarbaşı spring emerged from the Honaz fault which is a normal active fault. The thermal water is distinguished from the others with its considerable H₂S odor and higher EC value (1170 µmho/cm). This is an indicator of a heat transfer along the Honaz fault and a geothermal system in the deep. Saturation indices with respect to calcite of spring waters in all sites are almost zero, whereas is oversaturated for Darideresi stream water during one year which is seen tufa deposits in streambed in the result of. The ¹⁸O and ²H values of the waters in the tufa sites are (-7.15)-(-8.67) and (-49.94)-(-55.58), respectively. These values indicate to the meteoric origin. Tritium content of the waters pointed out that residence time of the waters discharged from springs and wells in the Honaz area are longer compared with waters in the other sites.

Keywords: Denizli, tufa-precipitating water, geochemistry, isotope

Limra Mermerlerinin Stratigrafik, Petrografik Özellikleri ve Tipleri, Finike-Batı Toroslar

Stratigraphic, Petrographic Characteristics and Types Of The Lymra Marbles, Finike, Western Taurides

Arife EROL, Sacit ÖZER ve Bilal SARI

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. 35160, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca-İzmir

ÖZ

Limra mermerleri masif, ince kristalli, yüksek dayanımlı ve bazı düzeylerde silis lekeli içeren beyaz renkli kireçtaşlarıdır. Limra mermer ocakları Türkiye’de yalnızca Bey Dağları karbonat platformuna ait kireçtaşlarının yüzeyletiği Finike ve Demre dolaylarında gözlenir.

Bu çalışmada, Limra mermerlerinin stratigrafik konumuna açıklık getirmek, petrografik özelliklerini belirlemek ve tiplerini tanımlamak amaçlanmıştır.

Limra mermerlerinin stratigrafisine yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Çalışmaların büyük bir bölümünde fiziko-mekanik özellikleri ve rezervi incelenmiştir. Birkaç çalışmada ise Geç Kretase yaşını öngörülmüş, ancak ayrıntılı paleontolojik çalışmalara dayalı bir stratigrafi verilmemiştir. Erol (2005) ve Erol ve diğ. (2005) ilk kez Limra mermerlerinin stratigrafik konumuna ilişkin paleontolojik verileri sunmuşlardır.

Limra mermerlerinde alttan üste doğru aşağıda belirtilen bölümler ayırtlanmıştır:

- koyu-bej renkli rudistli, lamine yer yer silis bantlı kireçtaşları,
- beyazımsı bej renkli algli, silis yumru, seyrek makrofosil parçalı, çatlaklı kireçtaşları,
- Limra mermerlerinin üretim yapıldığı düzeyler, alttan üste doğru beyazımsı bej renkli, bol algli kireçtaşları; bej renkli, silis lekeli, bol algli kireçtaşları; beyazımsı bej renkli, seyrek silis lekeli ve rudistli, bol algli, seyrek bentik foraminiferli kireçtaşları ve beyazımsı bej renkli, seyrek silis lekeli, bol algli kireçtaşları,
- bej renkli, breşik, seyrek rudistli, silisli kireçtaşları,
- bej renkli, bol rudist içeren, biyoklastik kireçtaşları,
- bej renkli, iri bentik foraminiferli, çatlaklı kireçtaşları.

Rudist faunası Santoniyen-Kampaniyen yaşını belirten türlerden oluşur. İstifin üst bölümleri ise Kampaniyen-Mastrihtiyen’i yaşını veren iri bentik foraminiferler içerir.

Limra mermerleri çamurtaşı, vaketaşı, istiftaşı-tanetaşı dokuludur. Çamurtaşlarında mikrosparlaşma, vaketaşlarında seyrek kavkı parçaları, istiftaşı-tanetaşlarında ise yoğun kavkı parçaları (rudist, ekinid), alglar, bentik foraminiferler, pelletler, mikrit zarfları ve diyajenetik işlevler saptanmıştır.

Mermer sektöründe, Limra mermerlerine değişik adlar verilmiştir: Limra klasik, Limra cloudy (hafif bej), Limra fosilli, Limra susamlı ve susamsız. Makroskopik ve mikroskopik gözlemlerimiz, Limra mermerlerinin tiplerinin ayırtlanmasının çökeltme ortamındaki yersel değişikliklerden kaynaklandığını gösterir.

Anahtar Kelimeler: Limra mermerleri, stratigrafi, petrografi, Finike, batı Toroslar

ABSTRACT

Lymra marbles are massive, fine cristalline, indurated and some levels with silisic impurities. The quarries of the Lymra marbles are observed only in Turkey around Finike-Demre where the limestones of the Bey Dağları carbonate platform outcrops.

The aim of this study is to clarify to stratigraphic position, to determine the petrographic features and types of the Lymra marbles.

There are limited studies on the stratigraphy of the Lymra marbles. Most of the studies were focused on the physco-mechanical properties and reserves of the Lymra marbles. A Late Cretaceous age is attributed in few previous studies but a detailed stratigraphy depending on paleontological studies were not presented. Erol (2005) and Erol et al., (2005) were firstly point out paleontological data regarding stratigraphic position of Lymra Marble.

In the Lymra marbles different levels are distinguished from bottom top as follows:

- dark-beige limestones with rudists, laminated and partly silisic banded,
- light-beige fractural limestones with algae, silisic nodules and rare macrofossil fragments,
- production levels of the Lymra marble in ascending order; whitish-beige algal limestones; beige, algal limestones with silisic impurities; whitish-beige rudistid-algal limestones with rare benthic foraminifers and scarce silisic impurities and whitish-beige algal limestones with rare silisic impurities,
- beige and brecciated limestones with rare rudist fragments and silisic impruties,
- beige bioclastic limestones with abundant rudists,
- beige fractured limestones with benthic foraminifers.

The rudist fauna suggests a Santonian-Campanian age. The upper part of the section comprises the benthic foraminifers indicating Campanian-Maastrichtian age.

The different textures such as mudstones with microspars, wackestones with rare shell fragments, packstones-grainstones with abundant shell fragments (rudist, echinid), algae, benthic foraminifers, peloids, micritic envelopes and diagenetic features are determined from marbles.

The different names are given to the Lymra marbles in the marble sector such as Lymra classic, Lymra cloudy, Lymra with susame and unsusame which are related with the local changes in the depositional environments.

Keywords: Limra marbles, stratigraphy, petrography, Finike, western Taurides

Gözne (Mersin) Güneydoğusundaki Miyosen Yaşlı Karaisalı Formasyonu Kireçtaşlarının Bentik Foraminiferleri

Benthic Foraminifera of the Karaisalı Formation (Miocene) in southeastern Gözne (Mersin)

Aslı ÜNAL¹, Nurdan İNAN², Kemal TASLI²

¹Mersin Üniv.Fen Bil.Ens.,

²Mersin Üniv., Müh.Fak., Jeoloji Müh.Bölümü

ÖZ

Gözne (K Mersin) güney ve güneydoğusunda yüzlek veren Karaisalı formasyonunun biyostratigrafisi ve bentik foraminiferlerinin tanınmasını amaçlayan bu çalışmada 15 cins ve 12 tür saptanmış, formasyonun inceleme alanındaki çökelme yaşının Akitaniyen (Erken Miyosen) olduğu belirlenmiştir.

Böylece ülkemizde yapılan önceki çalışmalarda, Paleosen-Erken Eosen'i temsil eden *Idalina sinjarica* Grimsdale, Erken Eosen-Orta Oligosen'i temsil eden *Asterigerina rotula* (Kaufmann), Paleosen'i temsil eden *Rotalia perovalis* Terquem, Geç Kretase-Orta Eosen yaşlı düzeylerde saptanan *Rotalia trochidiformis* (Lamarck), Erken Eosen-Geç Eosen yaşlı düzeylerde tespit edilen *Gyroidinella magna* Le Calvez ve *Sphaerogypsina carteri* Silvestri türlerinin yaş konağının Akitaniyen'e kadar ulaştığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada alttan üste doğru sırasıyla *Ampistegina lessonii* ara zonu, *Rotalia perovalis* ve *Sherbornina* cf. *atkinsoni* ortak menzil zonu, *Archaias* cf. *kirkukensis* ara zonu, *Gypsina marianensis* ve *Borelis melo* topluluk zonu olmak üzere 4 bentik foraminifer biyozonu ayırtlanmıştır.

Karaisalı formasyonu bir resif kompleksidir. Bu formasyonun kapsadığı foraminifer topluluklarının yaşam ortamlarına göre, çökelme ortamı en fazla 40 m derinliğindeki karbonat şelfinde, gel-git düzlüğünü de kapsayan litoral bir deniz ortamıdır.

Anahtar Kelimeler: Miyosen, Bentik Foraminifer, Biyozon, Karaisalı Formasyonu, Mersin,Türkiye

ABSTRACT

This study aims of benthic foraminiferal biostratigraphy of the Karaisalı formation in the SE part of Gözne (Mersin). 15 genera and 12 species of the benthic foraminifera are determined. Among these *Archaias* cf. *kirkukensis* Henson, *Borelis melo* Fichtel ve Moll, *Operculina complanata* Defrance and *Gypsina marianensis* Hanzawa indicate an Aquitanian age for the Karaisalı formation.

According to previous studies in Turkey, the species founded in older stratigraphic levels; *Idalina sinjarica* Grimsdale (Paleocene-Early Eocene), *Asterigerina rotula* (Kaufmann) (Early Eocene-Middle Oligocene), *Rotalia perovalis* Terquem (Paleocene), *Rotalia trochidiformis* (Lamarck) (Late Cretaceous-Middle Eocene), *Gyroidinella*

magna Le Calvez and *Sphaerogypsina carteri* Silvestri (Early Eocene-Late Eocene) are firstly determined in the Aquitanian.

The four benthic foraminiferal zones are distinguished from base to top: *Amphistegina lessonii* interval zone, *Rotalia perovalis* and *Sherbornina* cf. *atkinsoni* concurrent range zone, *Archaias* cf. *kirkukensis* interval zone and *Gypsina marianensis* and *Borelis melo* assemblage zone.

Karaisalı Formation is a reef complex. According to life environment of foraminiferal assemblages, this formation is a marine environment which include not only carbonate shelf, but also tidal flat, maximum depth of 40 m.

Keywords: Miocene, Benthic Foraminifera, Biozonation, Karaisalı Formation, Mersin, Turkey.

Süleymaniye (Mihalıccık-Eskişehir) Bölgesindeki Manyezit Oluşumlarının Kökeni

Origin of Magnesite Occurences in Süleymaniye, Mihalıccık, Eskişehir, Türkiye

Asuman YILMAZ ve Mustafa KUŞCU

Süleyman Demirel Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl. 32260 ISPARTA

yasuman@mmf.sdu.edu.tr

ÖZ

Tavşanlı Zonu peridotitlerinde yer alan çalışma alanında altere-ultramafiklere bağlı gelişmiş manyezit oluşumlarının kökenine, jeolojik ve mineralojik verilerle birlikte izotop oranlarıyla da yaklaşımda bulunulmuştur. Sahada yer alan ve çalışmaya konu olan kriptokristalin dokulu manyezitler ultramafik kayaların kırık ve çatlakları içinde bireysel damarlar ve ağsı şeklinde olmak üzere iki farklı yataklanma şekli göstermektedir. Manyeziti oluşturan karbonun kaynağını ve manyezit oluşumunu belirlemek için $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ izotop çalışması yapılmıştır. Zedef ve diğ., (2000) manyezitleri oluşturan karbonları izotop bileşimine göre; 1) düşük sıcaklık karbonatı (atmosferden türeyen CO_2) $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) ‰ ~ 36, $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) ‰ ~4; 2) orta sıcaklık karbonatı (organikce zengin sedimanların dekarbonlaşmasından türeyen CO_2) $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) ‰ ~ 28, $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) ‰ ~ -15; 3) yüksek-sıcaklık karbonatı (derinde Paleozoik denizel kireçtaşlarının termal kontak metamorfizması ile oluşan CO_2) $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) ‰ ~19, $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) ‰ ~3 olarak üçe ayırarak tanımlamıştır. Çalışma alanındaki manyezitler $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) ‰ -2,71 -(-7.69), $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) ‰ 27.35- 29.43 arasında değişen izotop değerlerine sahiptir. Bu değerler çalışma alanındaki manyezitin oluşumunda, atmosferik kökenli karbondioksit ve organikce zengin sedimanların dekarbonlaşması ile oluşan CO_2 ' in karışımı şeklinde olduğu ve ayrıca volkanojenik CO_2 ' inde etkili olduğunu göstermiştir. Süleymaniye manyezit oluşumu büyük olasılıkla serpantinleşmeden sonra yüzeye yakın koşullarda, düşük sıcaklıklarda oluşmuştur. Manyezitin çökelme sıcaklığının ise mineralojik bileşim ve izotop değerlerine göre 300 °C' den daha düşük sıcaklıklarda geliştiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: manyezit, izotop, Süleymaniye, Türkiye

ABSTRACT

Origin of magnesite occurrences which formation altered-ultramafic related magnesite in which study area where in peridotite of Tavşanlı Zone have been assumed by geologic, mineralogic datums with isotope ratio. Cryptocrystalline texture of this magnesite in the study area indicate that two different depositional form with individual veins and stockwork type magnesite in fracture and crack which the altered ultramafic rocks. $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ isotope study have been done on magnesite sample to explain the source of carbon and formation of magnesite occurrences. Source of carbon for magnesite occurrences were distinguished by Zedef et al (2000) as follows: 1) low temperature carbonate (derived from atmospheric CO_2) with values $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) ~36 ‰ and $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) ~4 ‰; 2) moderate-temperature carbonate (derived by decarboxlation of organic-rich sediments) with values $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) ‰ ~ 28 and $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) ~ -15 ‰; 3) higher temperature carbonate (generated by thermal contact metamorphism of Paleozoic marine limestone at depth) with values $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) ~19 ‰ and $\delta^{13}\text{C}$

(PDB) ~ 3 ‰. Magnesite occurrences of the study area have $\delta^{13}\text{C}$ (PDB) values varies between ‰ -2.71–(-7.69) and $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) values varies between ‰ 27.35 - 29.43. The isotopic results have indicated that source of carbon for study area magnesite occurrences is mixing CO_2 derived from atmospheric and decarboxylation of organic rich sediments besides this volcanogenic source CO_2 have effected this occurrences. The mineralization of Süleymaniye magnesite probably occurred after serpentinization near the earth surface and low temperature. The mineralization temperature of magnesite is determined less than 300 °C according to mineralogic content and isotopic values.

Keywords: magnesite, isotope, Süleymaniye, Turkey

Çamlıyayla (KD Mersin) Güneyinin Stratigrafisi

Stratigraphy of South Çamlıyayla (NE Mersin)

Ayhan BAŞALAN¹, Nurdan İNAN², Kemal TASLI², Hayati KOÇ², Selim İNAN²

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Koyulhisar Meslek Yüksekokulu, 58660, Koyulhisar -SİVAS

²Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343, Çiftlikköy-MERSİN
basalana@gop.edu.tr , ninan@mersin.edu.tr , ktasli@mersin.edu.tr , hakoc@mersin.edu.tr , sinan@mersin.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma, Çamlıyayla (KD Mersin) güneyinde toplam 30 km²'lik bir alanda gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanında, Jura-Kretase yaşlı Cehennemdere formasyonu (JKc), Maastrihtiyen yaşlı Fındıkpınarı Karışığı (Krüf), Alt Eosen yaşlı Güzeller formasyonu (Tgü), Alt-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya formasyonu (Tkp), Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı formasyonu (Tk) olmak üzere 5 litostratigrafik birim ayırt edilmiştir. Bu çalışmada, Güzeller formasyonu ayrıntılı olarak incelenmiş, tanımı Türkiye Stratigrafisi Komitesi (1986) Standartlarına göre yapılmış, inceleme alanından alınan bir adet tip kesit ve iki adet yardımcı kesitin bentik foraminiferlerin dağılımı tespit edilmiş, Alt İlerdiyen-Orta Küviziye yaş aralığında, sık bentik foraminiferlere göre, SBZ 5- SBZ 11 aralığındaki biyozonlar belirlenmiş, bu biyozonların Tetis kuşağındaki bazı bentik foraminiferlere uygunluğu saptanmış olmasına rağmen, genellikle farklı stratigrafik aralıklarda bulundukları gözlenmiştir. Biyozonlarda bulunan bentik foraminiferlerin yaşama ortamlarına göre, formasyonun Erken İlerdiyen-Orta Küviziye'de açık shelf-sınırlı shelf ortamında çökeldiği tespit edilmiştir. Güzeller formasyonundan tespit edilen biyozonlar, Alpin Kuşağı'nda ve Türkiye'de bulunan aynı yaşlı yüzleklerdeki biyozonlarla karşılaştırılmış, Alpin Kuşağı'nda, Alt Eosen biyozonlarında bollukla görülen aglutine kavkılı (*Fallotella* ve *Cribratulimina*) foraminiferlerin yerini, rotaloidal (*Rotalia*, *Miscellanea* ve *Kathina*) formların aldığı, *Discocyclina* türlerinin yerini, *Orbitolites* ve *Opertorbitolites* türlerinin aldığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Çamlıyayla (KD Mersin), Stratigrafi, Güzeller formasyonu, Litostratigrafî, Biyostratigrafî, Alt Eosen (Alt İlerdiyen-Orta Küviziye), Biyozon.

ABSTRACT

This study was performed over the 30 km² area at the south of Çamlıyayla (NE Mersin), where five lithostratigraphic units were delineated in this study; the Jurassic-Cretaceous Cehennemdere formation, Maastrihtien Fındıkpınarı Complex, Lower Eocene Güzeller formation, Lower-Middle Miocene Kaplankaya formation and Lower-Middle Miocene Karaisalı formation. The Güzeller formation was detaily examined in this study and described based on the standart of Turkish Stratigraphy Committee (1986). Distribution of the benthic foraminifera of one typical section and two auxiliary sections were fixed. Biozones in between the SBZ5-SBZ11 interval were determined in the Lower Ilerdian-Middle Cuisian based on shallow marine benthic foraminifera in the study area. Although it was found that these biozones are coherent with the some benthic foraminifera in the Tethys Belt, they were generally observed in the different stratigraphic interval. According to the habitat of the benthic foraminifera found in the

biozones, it was determined that the formation deposited in the open shelf-limited (protected) shelf during the Early Ilerdian-Middle Cuisian. The biozones, which were determined in the Güzeller formation, were compared with the biozones in the similar aged outcrops in the Turkey and Alpine Belt; it was observed that rotaloidal (*Rotalia*, *Miscellanea* and *Kathina*) forms and *Orbitolides*-*Opertorbitolites* species took agglutinate shell (*Fallotella* and *Cribrobulimina*) foraminifers and *Discocyclina* species places abundantly observed in the Lower Eocene biozones of Alpine Belt respectively.

Keywords: Çamlıyayla (NE Mersin), Stratigraphy, Güzeller formation, Lithostratigraphy, Biostratigraphy, Lower Eocene (Lower Ilerdian-Middle Cuisian), Biozone.

Bey Dağları Otoktonu (Batı Toroslar) Üst Kretase (Koniasiyen-Mastrihtiye) Pelajik İstiflerinin Planktonik Foraminifer Biyostratigrafisi: İnce Kesit Zonasyonu

Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy Of The Upper Cretaceous (Coniacian-Maastrichtian) Pelagic Sequences Of The Bey Dağları Autochthon, Western Taurides, Turkey: Thin Section Zonation

Bilal SARI

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. 35160, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca-İzmir

ÖZ

Bey Dağları Otoktonu'nun (batı Toroslar) kuzey bölümünde yer alan, Geç Kretase yaşlı yarıpelajik ve pelajik istiflerden ölçülen 37 adet stratigrafik kesitte ortaya konan planktonik foraminifer zonasyonu, Bey Dağları karbonat platformunun Geç Kretase evrimi hakkında önemli verilerin derlenmesini sağlamıştır.

Oniki cinse ait elli planktonik foraminifer türü üzerinde yapılan çalışmalar yaşlıdan gence olmak üzere altı biyozonu işaret eder; *Dicarinella concavata* AZ, *D. asymetrica* TMZ, *Radotruncana calcarata* TMZ, *Globotruncana falsostuati* BMZ, *Gansserina gansseri* AZ ve *Abathomphalus mayaroensis* AZ. Zonların ikisi (*Dicarinella concavata* AZ, *D. asymetrica* TMZ) Bey Dağları Formasyonu'nun Koniasiyen-Santoniyen yaşlı masif yarıpelajik kireçtaşlarında saptanmıştır ve seyrek planktonik foraminifer ve bol kalsisifer içeriği ile temsil edilir. Üzerleyen dört biyozon ise Akdağ Formasyonu'nun çörtlü pelajik kireçtaşlarında saptanmıştır ve geç Kampaniyen-geç Mastrihtiye yaşını işaret eder. Bu biyozonlarda gözlenen planktonik foraminiferler çeşitlidir ve bireyler çoğunlukla deniz seviyesindeki artış dönemlerinde açık denizlerde yaygınlaşan büyük, kalın kavkılı kompleks morfotiplerdir (K-seçilim). *Abathomphalus mayaroensis* AZ'de saptanan planktonik foraminifer topluluğu, Mastrihtiye'nin en üst bölümünün otoktonun kuzeyinde eksik olduğunu gösterir. *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady'nin *Radotruncana calcarata* TMZ'de bulunuşu, *Globotruncanella havanensis* ve *Globotruncana aegyptiaca* zonlarının Bey Dağları otoktonunda kullanılamayacağını gösterir. Bu nedenle, bu çalışmada *Globotruncana falsostuati* BMZ kullanılmıştır. İki türün Kampaniyen Tetis'inin dört farklı alanında (İsrail, GB Türkiye, orta Tunus ve GD İspanya) birlikte bulunuşu, *Globotruncanella havanensis* ve *Globotruncana aegyptiaca* zonlarının dikkatli olarak kullanılması veya kullanılmaması gerektiğini gösterir.

Planktonik foraminiferlere yönelik bu çalışma, Üst Kretase pelajik istifi içinde iki ana sedimanter kesikliğe işaret eder. Alt-orta Kampaniyen ve en üst Mastrihtiye-orta Paleosen tüm ölçülü kesitlerde eksiktir. Süreksizliklerin süresi, yarıpelajik ve pelajik sedimantasyonunun aşmalı niteliği ve Santoniyen ve Mastrihtiye sonrası aşınma fazları nedeniyle her ölçülü kesitte farklılık sunar. Gömülme olayı ve pelajik istif içindeki alt-orta Kampaniyen ve en üst Mastrihtiye-orta Paleosen kesiklikleri, doğu Akdeniz'in Geç Kretase boyunca şiddetli tektonik aktivitelerin geliştiği bir bölge olması nedeniyle, tektonik olaylarla ilişkili olmalıdır. Östatik deniz seviyesi değişimlerinin, Bey Dağları Otoktonu Üst Kretase karbonat istiflerinde ikincil bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Planktonik Foraminifer; Biyostratigrafi; İnce Kesit Zonasyonu; Stratigrafik Kesiklik; Üst Kretase; Bey Dağları Otoktonu; Batı Toroslar

ABSTRACT

Documentation of the planktonic foraminiferal zonation in the seventeen stratigraphic sections measured from the Upper Cretaceous hemipelagic and pelagic sequences of the northern part of the Bey Dağları Autochthon (western Taurides) yields important data concerning the Late Cretaceous evolution of the Bey Dağları carbonate platform.

Analysis of the fifty planktonic foraminiferal species belonging to twelve genera suggests six biozones, from old to young, *Dicarinella concavata* IZ, *D. asymetrica* TRZ, *Radotruncana calcarata* TRZ, *Globotruncana falsostuarti* PRZ, *Gansserina gansseri* IZ and *Abathomphalus mayaroensis* IZ. Two of the zones, *Dicarinella concavata* IZ and *D. asymetrica* TRZ, are identified from the Coniacian-Santonian massive hemipelagic limestones of the Bey Dağları Formation, which are represented by rare planktonic foraminifera and abundant calcispheres content. The last four biozones are defined from the cherty pelagic limestones of the Akdağ Formation and indicate a late Campanian-late Maastrichtian time interval. The planktonic foraminifera observed in the last four biozones are divers, large, thick-walled and complex morphotypes (K-selection), which dominate in open oceans, mainly during onset of high stands of sea level. The planktonic foraminiferal assemblage of the *Abathomphalus mayaroensis* IZ shows that the uppermost part of the Maastrichtian is absent throughout the northern part of the autochthon. The occurrence of *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady within the *Radotruncana calcarata* TRZ shows that *Globotruncanella havanensis* and *Globotruncana aegyptiaca* Zones can not be used in the Bey Dağları Autochthon. Therefore *Globotruncana falsostuarti* PRZ is used in this study. The co-occurrence of the two species in four different sites of the Campanian Tethys (Israel, SW Turkey, central Tunisia and SE Spain) suggests that *Globotruncanella havanensis* and *Globotruncana aegyptiaca* Zones should be used with great care or they should not be used no more.

The examination of the planktonic foraminifera enables recognition of two main sedimentary hiatuses within the Upper Cretaceous pelagic sequence. Lower to middle Campanian and uppermost Maastrichtian-middle Palaeocene are absent in all measured stratigraphic sections. Durations of the hiatuses are different in almost each stratigraphic section due to the diachronism of the onset of the hemipelagic and pelagic deposition and the post-Santonian and post-Maastrichtian erosional phases. The drowning event and the lower-middle Campanian and uppermost Maastrichtian-middle Palaeocene hiatuses in the pelagic sequence are ascribed to the regional tectonics as the easternmost Mediterranean area was subjected to the important tectonic events during the Late Cretaceous. Eustatic sea level changes may have had a secondary effect on the Upper Cretaceous carbonate succession of the Bey Dağları Autochthon.

Keywords: Planktonic Foraminifera; Biostratigraphy; Thin Section Zonation; Hiatus; Upper Cretaceous; Bey Dağları Autochthon; Western Taurides.

Ağın Civarı (Elazığ) Neojen Yaşlı Gölsel Sedimanların Mineralojisi ve Jeokimyası

Mineralogy and Geochemistry of Neogene Lacustrine Sediments in the Vicinity of Ağın (Elazığ)

Dicle BAL AKKOCA, Ahmet SAĞIROĞLU ve Sevinç BAKIR

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ,

dbal@firat.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı Ağın İlçesi (Elazığ) yakın kuzeyindeki Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı gölsel sedimanlarını kapsamakta olup, beyaz renkli, oldukça fazla kırık ve çatlaklı mermerlerle karakterize edilen Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfitleri, kumtaşı, kıltaşı, kireçtaşı ve marn seviyelerinden oluşan Alt Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu gölsel çökellerin temelini oluşturmaktadır. Göl çökelleri andezitik bileşimli lav akıntıları, piroklastitler ve tane bileşenleri büyük oranda volkanitlerden oluşan kumtaşları, tüfit, kıltaşı, killi kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, kireçtaşı ve dolomit aralanması sunmaktadır. Bu çalışmada Ağın ve Vahşen ölçülü kesitlerinden alınan örneklerde optik mikroskopi, X-ışınları difraksiyonu ve ICP-MS incelemeleri yapılarak göl basenindeki kayaçların mineralojisi ve jeokimyası ortaya çıkarılmıştır. Ağın kesitinde tüm litoloji görülmekte olup, Vahşen kesiti kalın kıltaşı seviyelerinden oluşmaktadır. Yapılan optik mikroskop incelemelerine göre Ağın kesitinin tabanından alınan volkanitlerde plajiyoklas, olivin, piroksen ve yer yer zeolite dönüşmüş olan nefelin minerallerinin yanı sıra, serpantinleşme, klorit, iddingsitleşmelere rastlanılmıştır. Göl çökellerinden genellikle mikritik olan kireçtaşı ve killi kireçtaşlarının tane bileşenlerini ooid, pellet ve intraklastlar oluşturmaktadır. Basenin tüm kayaç ve kil mineralojisi bolluk sırasına göre dolomit, feldispat, kalsit, kil, kuvars, smektit, illit ve paligorskittir. Çökelim sırasında değişen iklim koşulları göl suyunun kimyasındaki değişimlere bağlı olarak göl alanında karbonatlı birimlerin yanı sıra kırıntılı birimlerin de çökmesini sağlamıştır. Bu kırıntılı kayaçlar göl ortamında oluşmuş olan kil ve karbonat minerallerinin kimyasını etkilemiştir. Tüfitler içerdikleri volkan camı, kayaç parçası ve kristal içeriklerine göre vitrik ve litik tüf özelliğinde olup, bileşimlerine göre andezitik tüfler olarak değerlendirilmişlerdir. Kimyasal bileşimlerine bakıldığında vitrik tüf ile litik tüf örnekleri arasında fark görülebilmektedir. Litik tüflerde Y, La, Sc, Ce, V, Nb ve Cu elementleri daha yüksektir. Bunların kimyasal bileşimlerinin Vahşen kesitindeki saf kıltaşı örneklerine benzer oldukları görülmüştür. Saf kıltaşı örneklerinde Zr, Y, La, Ce ve Nb gibi hareketsiz elementlerin vitrik tüflerden yüksek, litik tüflere yakın olması buradaki kil minerallerinin oluşumunda tüflerin ana bileşenlerinden olan volkan camı ve feldispat minerallerinin yanında litik tüfe ait koyu renkli minerallerin de iyonlarının katkıda bulunduğunu göstermektedir. Tüfitlere yakın seviyelerden alınan dolomit örneğinin diğer dolomit örneklerine göre çok belirgin oranlarda yüksek Ba, Rb, Zr, Y, La, Sc, Ce, Nb, Th ve Ni değerleri göstermesi, tüfit arakatıklarının karbonatların bileşimini de etkilediğini yansıtmaktadır. Örneklerin iz ve nadir toprak elementlerinin içerikleri Kuzey Amerika Şeylleri (NASC) ve kondiritlerle karşılaştırılmıştır. Sedimanların element içerikleri Sr zenginleşmesi dışında NASC'a uyum göstermektedir. Sr zenginleşmesi göl çökellerindeki karbonat minerallerine bağlıdır. Ni azalması dışında diğer elementlerin kondritlere göre belirgin bir şekilde zenginleştiği görülmektedir. Bu zenginleşme elementlerin killerin oluşumu esnasında adsorbe edilmesinden kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağın, Neojen göl sedimanları, kil mineralojisi, Kuzey Amerika Şeylleri (NASC), kondirit

ABSTRACT

Investigation area covers Upper Miocene-Pliocene lacustrine sediments in the northern vicinity of Ağın (Elazığ) and Permo-Trias aged Keban Metamorphics, representing white marbles which have fractures, fissures, and Lower Miocene aged Alibonca Formation, representing sandstone, claystone, limestone and marl constitute the basement of lacustrine sediments. Lacustrine sediments are composed mainly of intercalations of basaltic, andesitic low flows, pyroclastics and sandstones, tuffits, claystones, clayey limestones, cherty limestones, limestones and dolomites. In this study, the samples were taken from Ağın and Vahşen measured section and mineralogy and geochemistry of sediments were investigated using optical microscopy, X-ray diffractometry (whole rock and clay fractions) and ICP-MS methods. All lithology are shown at the Ağın measured section and Vahsen section comprises only thick claystone levels. Optical microscope studies show that in volcanic rock samples from bottom levels of Ağın section plagioclase, olivine, pyroxene, nepheline, zeolite, serpentine, chlorite and iddingsite are present. Ooid, pellet and intraclasts constitute component of micritic limestones and clayey limestones in lacustrine sediments. The common whole rocks and clay minerals of basin are in decreasing order; dolomite, feldspar, calcite, clay, quartz, smectite, illite, and palygorskite. Variations of climate changed the lake water chemistry and caused carbonated and clastic rock sedimentation. Tuffs are lithic and vitric according to their volcanic glass, rock fragments and crystal compositions. Y, La, Sc, Ce, V, Nb and Cu elements are higher amounts in lithic tuffs. Chemistry of claystones from Vahşen section resemblages to tuffs compositions. The values of Zr, Y, La, Ce and Nb immobile elements in pure claystones are higher than vitric tuffs and resemblance lithic tuffs. This shows that ions of dark colour minerals from tuffs were contributed during clay minerals neoformation. Higher Ba, Rb, Zr, Y, La, Sc, Ce, Nb, Th and Ni in the dolomite samples, which were taken near tuffit levels, than other dolomite samples show that tuffit levels effected carbonat chemistry. The trace and rare earth elements (REE) of samples were compared with North American Shale (NASC) and chondrite composition. Elements are in concurrence with NASC compositions, except for Sr enrichment. This enrichment is due to carbonate formation of sediments. All elements are higher than chondrite compositions, except for Ni, because of adsorbance properties of clay minerals.

Keywords: Ağın, Neogene lacustrine sediments, clay mineralogy, North American Shale (NASC), Chondrite

İçme Sularındaki Su-Kaya Etkileşimi Kökenli Kirlilik

Contamination Of Drinking Water Quality Due To Water-Bedrock Interaction

Fusun Servin TUT HAKLIDIR^{1,2}

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca İZMİR

²TÜBİTAK-MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze KOCAELİ

fusunservin@gmail.com

ÖZ

Su, yaşamın devamı için vazgeçilmez bir kaynak olup, kalitesi de yaşamın devamlılığı açısından azami öneme sahiptir. Gelişen dünya ile birlikte nüfus artmakta, su kaynakları ise sürekli olarak yapay ve doğal kirlenmeler ile karşı karşıya kalmaktadır. Yapay kirleticiler olarak nitelendirilebilecek evsel atıklar, tarımsal atıklar, sanayi atıkları yanı sıra su kaynaklarının bulunduğu jeolojik formasyonlarda doğal kirleticiler konumunda bulunabilmektedirler.

Farklı tektonik yapıların ve volkanizma faaliyetlerinin yer aldığı ülkemizde, bu faaliyetlerin de etkisiyle gelişmiş maden yatakları, geniş bir alana yayılmıştır. Bu maden yataklarının yer aldığı jeolojik formasyonlar içinden geçmekte olan sular, yan kayaçla etkileşimleri nedeniyle bünyelerine belli elementlerce zengin kayalardan çözdükleri maddeleri almakta ve insan sağlığı için zararlı olabilecek bir niteliğe bürünmektedirler. Köprüören (Kütahya) bölgesindeki metalik madenlerin varlığı nedeniyle içme suyu kaynağının kimyasal analizlerinde eşik değer üzerinde saptanan magnezyum ve arsenik iyon değerleri ve Doğanbey (Konya) bölgesindeki volkanoklastik kayalardan gelmekte olan içme suyunda saptanan kadmiyum, selenyum, arsenik iyon değerlerinin yüksekliği bu tip doğal kirlenmelere örnektir. Batı Anadolu’da da bu tip bölgeler olup, bu bölgelerde nedeni bilinmeyen ve ölümle sonuçlanan birçok kanser vakası bulunmaktadır. Genç volkanizma ürünleri ile su etkileşimi bu bölgelerde dikkat çekmektedir.

Dünya Su Örgütü istatistiklerine göre 2002 yılında dünya nüfusunun %17’si sağlıklı su kaynaklarına ulaşamamaktadır. Bu durumda var olan su kaynakları dolayısıyla da su kalitesi korunması gözetilirken, bir yandanda içme ve kullanıma uygun su kaynakları arayışına girilip, ülke çapında bir sağlık taraması yapıp, hangi bölgelerde sorunların olduğu kayıtlar tutularak incelenmelidir.

ABSTRACT

Water is indispensable life and its quality is very important for continuation of life. Water resources are polluted through natural or artificial ways due to increasing population and industrialization. The artificial pollutants are: domestic, agricultural, and industrial wastes as well as bedrock contamination.

Turkey, having unique tectonic structures and widespread volcanic activities, has a rich mineral wealth, which spread all over the country. Water penetrating through rocks enriched by minerals become contaminated and its quality may become degraded. For

example in Köprüören (Kütahya) groundwater contains arsenic and magnesium ion above acceptable limits of drinking water standards. In the Doğanbey (Konya) region the chemical analysis of the groundwater samples show high cadmium, selenium, and arsenic ions of volcanoclastic origin. Similar problems are also reported from the Western Anatolia. In such regions different types of cancer events have been noted; however, their causes are still unknown. Young volcanic rocks and water interaction has been remarked in these regions.

According to the World Water Association statistics, 17 % of world population had no access to healthy water in 2002. For this region we should protect the quality of the existing resources while searching new resources of drinking quality water.

Avanos (Nevşehir) Bölgesi Alkali Granitlerinin Flotasyonu ve Seramik Sektöründe Feldspat Kaynağı Olarak Kullanılması

Floatation Of Alkali Granite From Avanos (Nevşehir) Area and Their Using As Feldspar Source In The Ceramic Industry.

Tuğba SARAYKÖYLÜ¹, Fevzi ÖNER¹ ve Necdet SAKARYA²

¹Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy Kampusu

²Çukurova Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü, Balcalı- ADANA

piglettubi@mynet.com

ÖZ

Seramik sektöründe feldspat kaynağı olarak nefelinli siyenitler, altere granitler, granit kumları ve pegmatit damarları kullanılmaktadırlar. Bu tür kaynaklardan feldspat üretimi genellikle tüvenan cevherin kırıcılardan geçirilerek manyetik veya flotasyon işlemlerinden geçirilmesi ve istenmeyen Fe_2O_3 ve TiO_2 içerikli mika ve demir minerallerden temizlenmesiyle olur. Bu çalışmada Avanos'un (Nevşehir) kuzeydoğusunda büyük kütleler şeklinde yüzeylenen syenitik kayalar kırıcılardan geçirilerek şişe cam fabrikaları laboratuvarlarında flotasyon işlemine tabi tutularak istenmeyen mineraller uzaklaştırılmaya çalışılmıştır. Orijinal kayacın bileşiminde ortalama %2.5 dolaylarında bulunan Fe_2O_3 miktarı % 1 indirilmiştir. Toplam alkali (K_2O+Na_2O) içeriği % 10 olan bu kayaların seramik sektöründe kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Flotasyon, Alkali Granit

ABSTRACT

The nepheline syenite, altered granite, granitic sand and pegmatitic dykes have been used as feldspar source in the ceramic industry. To obtain the feldspar of such materials, they have to be ground and separated from undesired admixture such as mica and iron minerals which contain Fe_2O_3 and TiO_2 by magnetic or floatation process. In this study, the syenitic rock outcropping in northeast of Avanos (Nevşehir) were ground and than separated from undesired admixture by floatation process on the laboratory of Şişecam. By this method the amount of Fe_2O_3 (3%) in the composition of the original rock is decreased to 1 %. Thereby syenitic rock, which have 10 % totally alkali (K_2O+Na_2O) can be used in the ceramic industry.

Key words: Floatation, alkali granite

Topraklarda Ağır Metal Kaynaklarının Tanımlanmasında Çokdeğişkenli İstatistik ve CBS Yöntemlerinin Kullanılması

Using Multivariate Statistics And GIS Methods To Identify Heavy Metal Sources In Soils

M. Gürhan YALÇIN

Niğde Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51100, Niğde
gurhan46@nigde.edu.tr

ÖZ

İnsan sağlığına zararlı olabilecek ağır metallerce zengin topraklarda, background değerlerinin bilinmesi, bunlara ait jeojenik ve antropojenik kaynakların tespiti önemlidir. Granit, kireçtaşı, kumtaşı ve şeyl gibi ana kayaç tiplerinin üzerinde bulunan topraklarda, ağır metal içerikleri farklılık göstermektedir. Bu nedenle, dikkate alınacak background değerlerinin belirlenmesinde, ana kayacın cinsi oldukça önemlidir.

Çalışmanın amacı, ağır metallerin bölgesel konsantrasyonlarının bulunması, onların geniş dağılım alanlarının yorumlanması, bunlara ait jeojenik ve antropojenik kaynakların belirlenmesi ve hiç işaret edilmemiş kaynakların belirlenmesi şeklindedir. Çalışma, benzer alanlarda topraklardaki ağır metal içerikleri için uygulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, inceleme alanından alınan örneklerin kimyasal analiz sonuçlarından elde edilen verilere, çokdeğişkenli istatistik ve CBS yöntemleri uygulanmıştır. Ayrıca, istatistiksel verilerin jeokimyasal yorumlamalarının sade olabilmesi için, ağır metallerin background değerleri ile yorumlamaları yapılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre background değerleri ve ağır metal kaynaklarının izahı için, çokdeğişkenli istatistiksel analiz sonuçlarının jeokimyasal yorumlamalarda güvenilir sonuçlar verdiği ve inceleme alanını geniş ölçekte temsil ettiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler; Ağır metal, Çokdeğişkenli istatistik, toprak, kirlilik.

ABSTRACT

It is important that background values of heavy metal contents of the soil known to be rich in heavy metals which may harm human health and their geogenic and anthropogenic sources should be revealed. Heavy metal contents of the soil on major rocks such as granite, limestone, sandstone and shale may vary. Therefore, the type of the main rock type is important in terms of background values which should be taken into account.

The aim of this study was to determine heavy metal concentrations and their geogenic and anthropogenic sources and to evaluate their distributions. Similar studies have been conducted in other places. The results of chemical analyses were evaluated with multivariate statistics and GIS. In addition, background values of heavy metal contents were used so that geochemical evaluations of the statistical data could be plain and simple.

It can be concluded that multivariate statistics can be useful in geochemical evaluations of the results of chemical analyses and determinations of background values and heavy metal sources.

Keywords: Heavy metals, Multivariate statistics, soil, pollution.

İzmir-Sabunculubeli Bölgesinde Erken Miyosen Dönemine Ait Palinolojik Bulgular

Palynological Investigations Of The Early Miocene Period In The İzmir-Sabuncubeli Area

Mine Sezgül KAYSERİ, Erhan AKAY Funda AKGÜN ve Burhan ERDOĞAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tınaztepe, 35160 Buca-İzmir, Türkiye

sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr, erhan.akay@deu.edu.tr, funda.akgun@deu.edu.tr, burhan.erdogan@deu.edu.tr

ÖZ

İzmir kuzeyinde geniş alanlarda yüzlekler veren Miyosen yaşlı andezitik Yuntdağ volkanitleri İzmir-Manisa yolunda yanal yönde baskın olarak kiltaşları, killi kireçtaşları ve kireçli kiltaşlarından yapıli gölsel istife geçer. Bu istif İzmir-Sabuncubeli çevresinde ender olarak kömür ve organik maddece zengin kiltaşları içerir. Bu çalışmaya ait palinolojik örnekler kömürlü ve organik maddece zengin olan bu kiltaşlarından derlenmiştir.

Anadolu'da kömür içeren Neojen havzalarının (örğ. Çankırı-Çorum havzası, Kütahya-Seyitömer, Manisa-Soma, Manisa-Akhisar, Balıkesir-Bigadiç, Büyük Menders Graben Havzası, Muğla-Yatağan, Alaşehir-Tire ve Kemalpaşa-Torbalı Havzası) birçoğu palinolojik açıdan incelenmiştir. Çalışma alanında ilk paleontolojik çalışma memeli fosilleri üzerine yapılmıştır ve Burdigaliyen (MN3a) yaşı belirlenmiştir. Bu çalışma, İzmir bölgesinde yapılmış ilk palinolojik çalışmadır ve İzmir-Manisa arasında Sabuncubeli çevresinde sınırlı alanlarda yüzlek veren kömür içerikli istiflerin palinolojik özelliklerini kapsar. İzmir-Sabuncubeli örneklerinde *Schizaceae*, *Polypodiaceae*, *Pinus*, *Quercus*, *Castanea*, *Cyrillaceae*, *Cyrillaceae*, *Sparganiaceae*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Myricaceae*, *Ulmus*, *Poaceae* spore ve polenleri tanımlanmıştır. Bu sporomorf topluluğuna göre, kömür içerikli İzmir-Sabuncubeli istifi Geç Burdigaliyen yaşlıdır.

Geç Burdigaliyen dönemi boyunca İzmir-Sabuncubeli bölgesi, *Sparganiaceae*, *Schizaceae* ve *Myricaceae* ile karakterize edilen bataklık ormanı ile kaplıdır ve ova ormanına ait bitkiler (*Castanea*, *Cyrillaceae*, *Carya*, *Quercus* ve *Ulmus*) bataklık ormanına eşlik ederler. Ayrıca, *Pinus* türlerinin bolluğu bataklık alanının çevresinde yüksek paleotopoğrafyanın varlığını göstermektedir.

İzmir-Sabuncubeli palinoflorasında yarıtropikal ve tropikal elementlerin yüzdesi (*Cyrillaceae*, *Engelhardtia*, *Schizaceae*), ılıman elementlerin (*Pinus*, *Quercus*, *Castanea*, *Carya*, *Ulmus*, *Myricaceae*) yüzdesine oranla daha yüksektir. Böylece, İzmir-Sabuncubeli yöresindeki kömür içerikli kiltaşlarının tortullaşması sırasında ılık subtropikal iklim koşullarının varlığı söylenebilir. Çalışma alanından elde edilen palinolojik veriler Coexistence Approach programında analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçları sırasıyla, yıllık ortalama sıcaklığın 17-21.3 °C, en soğuk ayın ortalama sıcaklığının 6.2-13.3 °C, en sıcak ayın ortalama sıcaklığının 26.5-28.1°C ve yıllık ortalama yağış miktarının 1146-1322 mm olduğunu göstermektedir. İzmir-Sabuncubeli bölgesine ait Coexistence Approach analizi sonuçları, Avrupa ve Türkiye' ye de yapılmış Geç Burdigaliyen dönemine ait sonuçlara benzerlik sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geç Burdigaliyen, Palinoloji, Paleoiklim, Paleoekoloji, Batı Anadolu

ABSTRACT

The Miocene, andesitic Yuntdağ volcanics cropping extensively out to the north of İzmir, laterally pass eastward into the lacustrine deposits composed dominantly of claystones, limy claystones and clayey limestones. These lacustrine sediments are rarely interlayered by coal and organic material-rich horizons. Palynological samples of this study have been collected from these coal and organic material-rich horizons.

Many of the coal-bearing Neogene basins in Anatolia (e.g. Çankırı-Çorum basin, Kütahya-Seyitömer, Manisa Soma, Manisa-Akhisar, Balıkesir-Bigadiç, Büyük Menderes Graben basin, Muğla-Yatağan, Alaşehir-Tire and Kemalpaşa-Torbalı basin) have already been palynologically. In the study area, the first paleontological study has been done on the mammalian fossils and the Burdigalian age (MN 3a) was recorded. This is the first palynological study carried out in İzmir Region that comprise palynological data obtained from the coal horizons in lacustrine deposits exposing to the north of İzmir. Spores and pollen species of *Schizaceae*, *Polypodiaceae*, *Pinus*, *Quercus*, *Castanea*, *Cyrillaceae*, *Sparganiaceae*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Myricaceae*, *Ulmus* and *Poaceae* have been determined-identified- in the samples of İzmir-Sabuncubeli area indicating the Late Burdigalian (the late Ottnangian) age.

During the Late Burdigalian period-age- İzmir-Sabuncubeli region was covered by swamp forest that is characterized by the *Sparganiaceae*, *Schizaceae*, *Myricaceae* and are accompanied by the lowland forest elements (*Castanea*, *Cyrillaceae*, *Carya*, *Quercus* and *Ulmus*). Besides, abundant *Pinus* species in the İzmir-Sabuncubeli samples indicate a high palaeotopography surrounding the swamp areas.

Percentage of the subtropical and tropical elements (*Cyrillaceae*, *Engelhardtia*, *Schizaceae*) in the İzmir-Sabuncubeli palynoflora higher than the temperate elements (*Pinus*, *Quercus*, *Castanea*, *Carya*, *Ulmus*). Thus, warm subtropical climatic conditions can be suggested during the sedimentation of the coal bearing claystones in İzmir-Sabuncubeli area. Palynological data obtained from the study area were analyzed by the Coexistence Approach Program results of which show the mean annual temperature 16.3-21.3°C, the mean annual coldest mound 5.5-13.3 °C, the mean annual warmest mound 27.3-28.1 °C and mean annual precipitation 887-1520 mm, respectively. Coexistence Approach analysis results of the İzmir-Sabuncubeli area is resemble to those of the Europe and Turkey.

Keywords: Late Burdigalian, Palynology, Palaeoclimate, Palaeoecology, western Anatolia

Kahramanmaraş ve Yakın Kuzeyindeki Kuvaterner Çökellerin Jeolojik ve Jeoteknik Özellikleri

Geological and Geotechnical Properties Of The Quaternary Deposits At Kahramanmaraş and Its North Vicinity

Levent YELESER¹, Alican KOP², Ahmet ÖZBEK² ve Mehmet Nuri BODUR²

¹MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA

²Kahramanmaraş Sütçü İmam üniversitesi, Müh. ve Mim. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü
ozbeka@ksu.edu.tr, alican@ksu.edu.tr, mnbodur@ksu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, son yıllardaki yoğun yapılaşma faaliyetlerine bağlı olarak, Kahramanmaraş kent merkezi ve yakın kuzeyinde yer alan Kuvaterner (alüvyon ve yamaç molozu) yaşlı birimlerin jeolojik ve jeoteknik özelliklerinin belirlenmesi ve bu şekilde sonradan yapılacak detay çalışmalar için bir altlık oluşturulmasıdır. Saha çalışmaları kapsamında, öncelikle bölgede yüzeyleyen birimlerin stratigrafik ilişkilerinin ortaya konulması, aralarındaki litolojik sınırların çizilmesi ve bölgenin 1/50.000 ölçekli jeolojik haritasının hazırlanması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmaları süresince, derinlikleri 13 m olan 13 adet sondaj kuyusundan ve derinlikleri 3-5 m arasında değişen 22 adet araştırma çukurundan yararlanılmıştır. Ayrıca, sondajlar ve araştırma çukurlarından alınan örselenmiş ve örselenmemiş örnekler üzerinde yapılan deneyler ile birimlerin su içeriği, kuru, doğal ve tane birim hacim ağırlıkları, zemin sınıfları ve kıvam limitleri belirlenmiştir.

İnceleme alanının Doğu Anadolu Fayına çok yakın olması ve 1. derece deprem bölgesinde yer almasından dolayı, ayrıntılı jeolojik ve jeoteknik çalışmaların yapılması oldukça önemlidir. Bu amaçla inceleme alanında yer alan birimlerin zemin sınıfı ve taşıma gücü değerleri belirlenmiştir. Genel olarak alüvyon içerisinde açılmış sondaj kuyularında kumlu-çakıl zemin sınıfı gözlenmiştir. Birleştirilmiş zemin sınıflamasına (UCSC) göre zeminler, çoğunlukla kötü derecelenmiş kumlar ve çakıllı kumlar (SP); kötü derecelenmiş çakıl, çakıl-kum karışımları (GP); killi çakıllar, kötü derecelenmiş çakıl-kum-kil karışımları (GC); olarak tanımlanmıştır. Araştırma çukurundan alınan örnekler ise; çoğunlukla inorganik killi, çakıllı killi, kumlu killi, siltli killi (CL); killi çakıllar, kötü derecelenmiş çakıl-kum-kil karışımları (GC) olarak tanımlanmıştır. Kahramanmaraş il merkezi ve yakın civarında bulunan alüvyon ve yamaç molozundan oluşan birimlerin taşıma gücü değerlerine göre riskli alanlar olduğu belirlenmiştir. Bu alanlarda yapılacak yapıların temel zemin özelliklerinin çok iyi belirlenip, duruma göre gerekirse ek zemin iyileştirme yöntemleri kullanılarak inşa edilmesi çok daha uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Taşıma Gücü, Jeoteknik, Alüvyon, K.Maraş,

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the geological and geotechnical properties of the units (alluvium, debris) of Quaternary located at Kahramanmaraş and its north vicinity where urbanization is intensely developing, and to produce a foundation for detailed research later. Initially the stratigraphical relations of the units exposed in this

region will be displayed, then the lithological boundaries of geologic units will be dry on, and a geology map with the scale of 1/50 000 will be composed according to the context of the field studies. During the field study, 13 boreholes with the depth of 13 m, and 22 trenches with the depths ranging between 3 to 5 m were used. Furthermore, Water content, natural and dry specific gravity, soil classification and terberg Atterberg limits of both disturbed and undisturbed samples from boroholes and trenches were determined with laborotary tests.

The study area is located in the 1st earthquake zone and it is very close to East Anatolian Fault Zone, thus the detailed geologic and geotechnical studies related to this area have great importance. For this purpose, soil classification and bearing capacity values of the ground in the study area were carried out. From the observation of boreholes, Sandy Gravel was within the alluviums. The soils were classified as dominantly poorly graded sand and gravelly sand (SP); poorly graded gravel, gravel-sand mixture (GP); clayey gravel; poorly graded gravel-sand-clay mixture (GC) according to Unified Soil Classification System (UCSC). The samples gathered from the trenches were classified as mostly inorganic clays, gravelly clays, sandy clays, silty clays (CL); clayey gravels, poorly graded gravel-sand-clay mixture (GC). The units of alluvium and talus deposits in and around the Kahramanmaraş city center have been determined as risky area due to the poor bearing capacity of them. Basement ground properties of the construction must be well determined, depending on a circumstances, it may be more suitable to take additional ground remedation methods for the construction of a building.

Keywords: Bearing Capacity, Geotechnic, Alluvium, K.Maraş,

Elazığ Havzası Neojen Yaşlı Piroklastik Kayaçların Çimento Üretiminde Katkı Maddesi (Tras) Olarak Kullanımının Araştırılması

Study Of Neogene Aged Piroklastik Rocks From Elazığ Basin and There Using As Admixture (Tras) For Manufacturing Of Pozzolanitic Cements

Melek URAL, Dicle BAL AKKOCA ve Sevcan KÜRÜM

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ELAZIĞ
melekural@firat.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada, Elazığ civarında Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanizmaya ait volkanoklastitlerin, tras olarak kullanılabilme özellikleri incelenilmiştir. Bu amaçla dört farklı lokasyonda, Elazığ yakın güneyinde Meryem Dağı(1 örnek), Karataş Tepe (Harput, 2 örnek) ve Gülmez Tepe (2 örnek) ile Karataş Tepe ve Kara Tepe'den (Baskil yolu) alınan toplam 7 örneğin petrografik, kimyasal ve mekanik özellikleri incelenmiş ve bunların çimento üretiminde katkı maddesi (tras) olarak kullanıma uygun olup olmadıkları araştırılmıştır. Makroskobik olarak Meryem Dağı ile Baskil yolu üzerindeki Karataş Tepe ve Kara Tepe lokasyonlarından alınan örnekler, diğer lokasyonlardan alınanlara göre çok daha gözenekli ve siyah renkli bazaltik curuf özelliğinde iken, Harput-Karataş Tepe ve Gülmez Tepe'den alınan örnekler siyahımsı, hafif, iyi sıkılaşmamış litik tüflerden oluşmaktadır. Yapılan mikroskobik incelemeler sonucunda örneklerin, plajiyoklas, olivin, piroksen ve amfibol gibi birincil ve yer yer ana bileşenlerin alterasyonu sonucu oluşan iddingsit, kalsit ve epidot gibi ikincil minerallerden oluştukları, dokularının porfirik, veziküler ve akıntı dokusu olduğu tespit edilmiştir. Litik tüf örneklerinde volkanik cam ve bazalt bileşimli litik parçalara rastlanılmıştır. Örneklerde SiO₂ % 46.12-55.14, Al₂O₃ %12.01- 16.19, Fe₂O₃ % 6.34-11.38, CaO %7.00-11.81, MgO % 4.7-10.58, SO₃ % 2.21-2.94 ve kızdırma kaybı % 1,34-5,23 arasında değişmektedir. Bunlardan SiO₂ + Al₂O₃ + ΣFe₂O₃ elementlerinin toplamı Baskil Yolu üzerinden alınan Karataş Tepe örneği dışında diğer örneklerde %70'in üzerinde (ortalama % 73.37) olup tras olarak kullanımları uygundur. Trasın çimento katkı malzemesi olarak kullanımında aranan önemli özelliklerden bir diğeri olan puzolanik aktivite değerleri örneklerde 4.1-9.2 N/mm² arasındadır. Örneklerin özgül yüzey (blaine) değerleri 3391-5050 cm²/gr ve özgül ağırlık değerleri 2.80-3.04 gr/cm³ arasındadır. Bu örneklerden %30 katkılı hazırlanan numunelerde yapılan 2, 7 ve 28 günlük beton deneylerinde basınç dayanımı değerlerine göre Gülmez Tepe'den alınan örneklerin en iyi sonuç verdiği görülmüştür. MgO'nun yüksekliği dışında kimyasal veriler, puzolanik aktivite değerleri, beton deneyleri, özgül yüzeyleri (blaine) değerleri esas alındığında tüm örneklerin TSE 25'e göre tras katkı maddesi için istenen sınırlar arasında olduğu görülmektedir. Arazideki yayılım ve tüm bulgulara göre bunlardan Gülmez Tepe'den alınan örneğin çimento katkı maddesi (tras) olarak kullanıma en uygun özellikler sunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elazığ Havzası, katkı maddesi (tras), puzolanik aktivite, özgül yüzey

ABSTRACT

In this study, volcanoclastics of Upper Miocene-Pliocene aged volcanics from Elazığ Province were studied for their use as admixtures (trass) in pozzolanic cement. For this purpose, petrographical, chemical and mechanical properties of 7 samples from different locations, Meryem Mountain, Karatas Hill (Harput, two samples), Gülmez Hill (two samples), Karatas Hill and Kara Hill (Baskil road) were investigated. Meryem Mountain, Karatas Hill and Kara Hill (Baskil road) have more porosity and black colour basaltic slag. Harput Karatas Hill and Gülmez Hill samples are blackish, brown looser litic tuffs. Optic microscop studies show that volcanic glass shards, plagioclase, olivine, piroxene, amfibole primer, iddingsite, calcite, epidote seconder minerals are present in samples, which have porphiric, vesicular and fluent texture. Volcanic glass and basaltic litic fragments were shown in lithic tuff samples. Major oxides are between SiO₂ 46.12-55.14 %, Al₂O₃ 12.01- 16.19 %, Fe₂O₃ 6.34-11.38 %, CaO 7.00-11.81 %, MgO 4.7-10.58 %, SO₃ 2.21-2.94 % and lose on igniton 1,34-5,23 %. SiO₂+Al₂O₃+ ΣFe₂O₃ exceeds 70% in all samples (mean value 73.37 %) except samples from Karatas Hill (Baskil road). Pozzolan activity degrees, which is important feature, are between 4.1-9.2 N/mm², blaine value are between 3391-5050 cm²/gr, and specific gravity are between 2.80-3.04 gr/cm³. The tests of compressive strength were performed in the specimens, prepared with 30 % admixtures, at ages of 2, 7, 28 days and the highest strength values were found in the mortars, produced from Gümez Hill samples. The chemical compositions of samples except high MgO values, Pozzolan activities, compressive strengths, blaine values and specific gravity of specimens, conform well to the requirements of TSE 25. Gülmez Tepe samples are the most suitable additive material (trass) in cement production from wide extent, chemical and mechanical properties point of view.

Keywords: Elazığ Basin, admixtures material (trass), pozzolan activities, blaine.

Kuzey Trakya Soğucak Formasyonu'nun Stratigrafik Değerlendirmesi

Stratigraphical Evaluation Of The Soğucak Formation In Northern Thrace Basin

Meltem BAYKAL¹ ve Baki VAROL²

¹MTA Genel Müdürlüğü

²Ankara Üniversitesi

meltembaykal@mta.gov.tr ; Varol@eng.ankara.edu.tr

ÖZ

Istranca güneyinden başlayan ve Trakyanın tamamını kapsayan Tersiyer istifi 7 ana dönem içerisinde çökelmiştir. Çalışmaya konu olan Soğucak formasyonu ve ilişkili olduğu formasyonlar Orta Eosen-Alt Oligosen zaman aralığında transgressif olarak bir şelf ortamında çökelmeye başlayan ince klastik ve kalın karbonat depolanmaları Koyunbaba ve Soğucak formasyonları altında tanımlanmıştır. Daha sonraki çalışmacılar (Kasar ve diğerleri 1983,1987; Sümengen ve diğerleri 1987) ise Soğucak Formasyonu adlanmasını benimsemişlerdir. Soğucak Formasyonu'nun tip kesiti Soğucak köyü civarında ölçülmüştür (Holmes, 1961). Soğucak Formasyonu, altındaki Koyunbaba Formasyonu ile dereceli geçişlidir. Koyunbaba'nın olmadığı alanlarda ise doğrudan temel kayalar üzerinde uyumsuzdur. Üstte Ceylan Formasyonunun şeyllere dereceli geçişli veya bazı bölgelerde (örg. Karadeniz kıyısında Karaburun çevresinde) uyumsuz ilişkilidir (Sakıncı, 1994).

Bu çalışmada Kuzey Trakya'da yüzlek veren her alanda ayrıntılı ölçülü stratigrafik kesitler alınmıştır. Bu kesitler; Manastırdere (Üst Eosen –Oligosen), Okçular (Üst Eosen), Vize kuzeyi (Üst Eosen – Alt Oligosen) , Kıyıköy 1 (Oligosen), Kıyıköy2 (Oligosen), Kıyıköy3 (Oligosen) Kıyıköy4 (Oligosen), Tekedere (Oligosen), Dolhandere (Üst Eosen-Oligosen), Soğucak Köyü (Oligosen), Pınarhisar (Orta Eosen-? Oligosen) , Erenler Köyü (Üst Eosen – Oligosen)Gökçeada (Orta -Üst Eosen) ve Bozcaada (Alt - Orta Eosen) simgeleriyle adlanmış ve yaş konakları belirlenmiştir. Dolhandere, Soğucak köyü, Vize ve Kıyıköy (1-4) kesitlerinde Soğucak kireçtaşları doğrudan temel kayaları üzerine uyumsuzlukla gelir. Diğer kesit bölgelerinde ise tabanda silisiklastik ağırlıklı bir birim ile başlar (Koyunbaba Fm). Bu çalışma ile bölgede bugüne kadar yapılan çalışmalardan farklı olarak formasyonun yeni yaş aralığı yapılan stratigrafik ölçümlerle belirlenmiş ve bölgenin stratigrafisi tanımlanmıştır.

Yapılan ölçülü stratigrafik kesit çalışmalarıyla, daha önce Geç Eosen olarak belirtilen Soğucak formasyonu' nun yaşı bu çalışma ile Oligosen başlarına kadar çıkarılmıştır. Ayrıca Bozcaada'da yapılan kesit çalışmasında ise, bugüne kadar Geç Eosen olarak bilinen Soğucak formasyonu' nun yaşı da Erken-Orta Eosen (İlerdiyen) olarak yeniden belirlenmiştir.

Yukarıdaki kesitlerden sistematik ve nokta örnekleme yolu ile 350 adet örnek alınmış olup, saha ve mikroskopik özelliklerden elde edilen verilere göre fasiyes ayrımı, tanımlanmıştır. Soğucak formasyonu, Alt-Orta Eosen'de başlayan ve Oligosen başlarına kadar süren bir transgresyon sonucunda şelf ortamında depolanan resif-kıyı karmaşığı karbonatlarından kurulmuştur. Zaman aşmalı olarak ilerleyen transgresyon sürecinde (Alt-Orta Eosen-Oligosen) kıyı morfolojisi, hidroliği ve deniz seviyesi değişimleri farklı resif tipleri ile birlikte geniş bir kıyı karbonat kompleksinin bir arada depolanmasına yol açmıştır

Eosen'de başlayan transgresyon zaman aşamalı olarak gelişmiştir. En erken evre ?Erken-Orta Eosen GB'da (Gökçeada-Bozcaada), En geç evre ise Erken Oligosen KD'da (Kıyıköy) gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Trakya havzası, Sedimentoloji, Stratigrafi, Soğucak formasyonu

ABSTRACT

Tertiary unit starting from the south apron of Istranca Mountain covers wide range area of the Thrace region and it is up to 9000 meters thick. The carbonate – dominated succession aged middle Eocen-Oligocen, which is the subject of this study , should separately disperse towards the north site of the Istranca Paleo high because of having exposures in the Kıyıköy and Karaburun districts. The unit consists of thin clastic and thick carbonate deposited on a shelf during transgression through this time interval ,which is divided in two stratigraphic unit, Koyunbaba and Soğucak Formation respectively. The name of Soğucak was firstly applied for a subunit of Kırklareri Formation (Holmes,1961). Whereas Unal (1967) only cited as Soğucak Limestones without using name of formation. Subsequently, Kasar et al (1983,1987) and Sümengen et al (1987) have been formally used the Soğucak Formation in their studies. Its type section measured nearby Soğucak village shows a gradual contact with below unit, Koyunbaba Formation (Holmes,1961). It can sometimes unconformably rest on the basement rock in the some locations, lacking of the underlying unit of Koyunbaba Formation. Soğucak Formation is gradually overlain by a shale –dominated unit called Ceylan Formation, with the exception of the some locations (for instance Karaburun on the coast of Black Sea) which denote discordantly relationship between two formation. (Sakinç,1994).

With the aim of this studies, 14 stratigraphic sections were measured in the different areas. They were separately aged and named as following Okçular (Middle Eocene-Oligocen), Vize (Middle Eocen), Kıyıköy 1 (Oligocen), Kıyıköy2 (Oligocen), Kıyıköy3 (Oligocen) Kıyıköy4 (Oligocen), Tekedere (Middle Eocen-Oligocen), Dolhandere(Middle Eocen-Oligocen) ,Soğucak Köyü (Middle Eocen-Oligocen), Pınarhisar (Middle Eocen-? Oligocen) , Erenler Köyü (Middle Eocen), Gökçeada (Middle Eocen) ve Bozcaada (Lower- Middle Eocen).Within the areas, Dolhandere, Soğucak, Vize and Kıyıköy (1-4) sections exhibit that Soğucak Formation directly nonconformably rest on the basement rock. Other sections start with Koyunbaba Formation, which is concordantly overlain by Soğucak Formation .

In the previous studies, age of the Soğucak formation was described as Upper Eocene in the measured stratigraphic sections. However, age of this formation is found as Lower Oligocene in this study. In addition, age of the formation which was described as Middle Eocene in the Bozcaada is accepted as Lower-Middle Eocene in this study.

350 samples were systematically and randomly collected from the area of the above sections. With the addition of field observations, the rock samples had been subjected to thin section studies, leading to description of the facies characteristics and also defining the different reefal types within the study area. Soğucak Formation is characterized by a complex deposition of the reefal and coastal carbonates on shelf during transgression ranging from Lower-Middle Eocene to Early Oligocene. It is developed as time-transgressive, consequently, its deposition time is not unique. Also, coastal morphology,

hydrology and sea-level changes caused formation of various reefal types and coastal depositions during the long-stage transgression.

Transgression which began in the Eocene progressively developed in the study area. The earliest stage occurred at the ?Lower-Middle Eocene time in the SW (Gökçeada-Bozcada area), whereas the latest stage developed at the Lower Oligocene time in the NE (Kıyıköy area).

Keywords: Thrace basin, Sedimentology, Stratigraphy, Soğucak Formation,

Ören-Kultak Bölgesinin Langiyen Biyostratigrafisi

The Langhian Biostratigraphy Of The Ören-Kultak Region

Mine Sezgül KAYSERİ ve Funda AKGÜN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Buca Tınaztepe kampüsü, Buca-Izmir, Turkey

sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr ; funda.akgun@deu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Ören-Kultak bölgesinde kaba kırıntılı tortulların biyostratigrafisinin oluşturulmasıdır. Çalışma alanından 1 adet ölçülü stratigrafik kesit alınmış ve bu kesit boyunca palinolojik örnekler ve memeli fosilleri derlenmiştir. Tortul istifin tabanı bloklu kaba çakıltaşları ile başlar, ve dereceli olarak gri renkli kıltaşı, memeli fosilli, çapraz katmanlanmalı çakıltaşı ve kumtaşlarına geçer. İstifin üst bölümü, bivalvia kavkılı kumtaşları ve mercanlı killi kireçtaşlarından yapıldır. Memeli fosilleri istifin orta bölümünden derlenmiştir. *Anchitherium aurelianense hippoides*, *Ancylotherium (Metaschizotherium) fraasi*, *Tethytragus koehlerae*, *Gomphotherium angustidens* ve *Brachypotherium brachypus* memeli fosillerine göre tortullaşmanın yaşı erken Orta Miyosen'dir (Orleaniyen/Erken Astarsiyen; MN5-6 sınırı). Ayrıca Kultak palynoflorası Schizaceae, *Polypodiaceae*, Cupressaceae, *Quercus*, *Salix*, *Engelhardtia*, *Cyrillaceae*, *Castanea*, *Sambucus*, Sapotaceae, *Ulmus*, *Pinus*, *Sequoia*, *Carya*, *Calamus* ve *Engelhardtia* cins ve türlerinden oluşur. Tanımlanan bu palinofloraya göre, gri renkli kıltaşı Langiyen yaşlıdır ve bu sonuç memeli fosilleri ile elde edilen yaş sonucu ile uyumludur.

Kultak yöresine ait örneklerin palinoflorası, ılık yarıtropikal iklime işaret eden polenlerin bolluğu ile karakterize edilir. Ayrıca, çalışma alanından derlenen örnekler Coexistence Approach programı ile analiz edilmiştir ve Coexistence Approach sonuçları sırasıyla, yıllık ortalama sıcaklık (YOS) 16.3-21.3 °C, en soğuk ayın ortalama sıcaklığı (ESAOS) 5.5-13.3 °C, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı (ESAOS) 27.3-28.1 °C ve yıllık ortalama yağış miktarı (YOYM) 887-1520 mm olarak belirlenmiştir. Langiyen dönemi için, bu çalışmada elde edilen değerler Avrupa'ya ait Coexistence Approach analizi değerleri (YOS: 16-18 °C, ESAOS: 9-13 °C, YOYM: 26-28 °C ve YOYM: 1100-1200 mm) ile karşılaştırılmıştır ve benzer değerler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Langiyen, Palinoloji, Paleoiklim, Coexistence Approach, Batı Anadolu

Bu çalışma 104Y297 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

The aim of this study is to make a biostratigraphic analysis of coarse clastic sediments in the Ören-Kultak area by means of palynomorphs and mammals. In the study area, a measured stratigraphic section was sampled-analyzed and palynological samples and mammalian fossils were collected from this section. The lower part of these sedimentary sequences starts coarse conglomerate with block and gradually passes the gray claystone and conglomerate, sandstones which are cross-bedded with mammalian fossils. The upper part of this section includes sandstones with bivalve- shells and marl

with coral. Mamalian fossils were collected from the middle part of this sedimentary sequence. According to the mamalian fossils such as *Anchitherium aurelianense hippoides*, *Ancylotherium* (*Metaschizotherium*) *fraasi*, *Tethytragus koehlerae*, *Gomphotherium angustidens*, *Brachypotherium brachypus* and *Tethytragus koehlerae*, this sequence is of the early Middle Miocene age (the Oreleanian/Early Astarasian; MN5-6 boundary). Besides, the Kultak palynoflora includes genus and species such as *Schizaceae*, *Polypodiaceae*, *Cupressaceae*, *Quercus*, *Salix*, *Engelhardtia*, *Cyrillaceae*, *Castanea*, *Sambucus*, *Sapotaceae*, *Ulmus*, *Pinus*, *Sequoia*, *Carya*, *Calamus* and *Engelhardtia*. According to this defining palynoflora, gray claystones is of the Langhian age and this result conforms with that of the mammalian age.

The palynoflora of Kultak region is characterized by the abundantly pollen which is indicated warm subtropical climate. Additionally, samples which are collected from the study area are analyzed by the Coexistence Approach Program and the results of the analysis show that the mean annual temperature (MAT) is 16.3-21.3°C, the mean annual coldest mound (CMT) 5.5-13.3 °C, the mean annual warmest mound (WMT) 27.3-28.1 °C and mean annual precipitation (MAP) 887-1520 mm, respectively. For the Langhian age, Coexistence Approach analysis results of this study have been correlated with the results of the Europe (MAT: 16-18 °C, CMT: 9-13 °C, WMT: 26-28 °C and MAP: 1100-1200 mm) and these results correspond to those of the Europe.

Keywords: Langhian, Palinology, Paleoclimate, Coexistence Approach, Western Anatolia

Haymana Antiklinalinin Sekans Stratigrafik İncelenmesinin Petrol Potansiyeline Etkisi

Influence Of Sequence Stratigraphic Investigations On Oil Potential Of The Haymana Anticline

Mine Ferzan YALÇINKAYA

Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü ANKARA

mineyalcinkaya1@hotmail.com

ÖZ

Haymana dolaylarında yüzeyleyen Üst Kretase yaşlı Haymana Formasyonu; şeyl ve kumtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Çökelme esnasındaki deniz seviyesi değişimleri ile ilişkili transgresyon ve regresyon sonucunda oluşan sekans gelişmeleri, Haymana Formasyonu içindeki rezervuar nitelikli kumtaşlarının petrol potansiyelini etkilemektedir. Saha gözlemleri Haymana Formasyonunun alt kesimlerinin HST (High System Tract), üst kesimlerinin ise LST (Low System Tract) sekanslarından oluştuğunu göstermiştir. Bu System Track değişimleri Haymana Antiklinalinin Üst Kretaseden günümüze kadar tektonik kuvvetler etkisi altında kaldığını göstermektedir. Haymana Antiklinalinin tektonik gelişmelerini sekans Stratigrafik verileri ile açıklamak amacıyla KD - GB yönelimli antiklinalin doğu ve batı kanatlarında kesitler ölçülmüştür. Saha ve laboratuvar verilerinin değerlendirilmeleri neticesinde Haymana Antiklinalinin her iki kanadında farklı çökelme ortamlarının olduğu belirlenmiştir. Parasekanslarla incelenen fasiyes değişimleri Haymana Antiklinalinin kanatlarındaki rezervuar nitelikli kumtaşlarının farklı petrol potansiyeline sahip olduğunu işaret etmektedir. Haymana Antiklinali - Sekans Stratigrafi ilişkileri ve petrol potansiyeline etkisi bu çalışma ile ilk defa araştırılmış olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Haymana Antiklinali, Sekans, Parasekans, Transgresyon, Regresyon

ABSTRACT

The Upper Cretaceous Haymana formation which crops out around the Haymana consists of sandstone and shale alternations. Following sea level changes during the deposition of this formation, the resulting transgressions and regressions influenced the oil potential of the reservoir sandstones. Field observations indicate that the lower section of the Haymana formation contains HST (High System Tract) sequences, while the upper section has LST (Low System Tract) facies. These system tract changes show influence of tectonic forces on the Haymana anticline since Late Cretaceous time. In order to examine the sequence stratigraphic evolution, sections are measured on the flanks of NE - SN oriented Haymana anticline. Evaluation of field and laboratory results showed different deposition conditions on the anticline's flanks. Parasequence studies indicate different oil potential of reservoir units of Haymana anticline on both flanks. The influence of Haymana anticline - sequence stratigraphy relationships on oil potential have been evaluated for the first time with this study in Turkey.

Keywords : Haymana Anticline, Sequence, Parasequence, Transgression, Regression.

İvriz Kaynağının (Konya-Ereğli) Hidrojeoloji ve Hidrokimyasal İncelemesi

Hydrogeology and Hydrochemical Investigation Of İvriz Spring(Konya-Ereğli)

Güler GÖÇMEZ¹ ve Alper KAYIRTMABATIR²

¹Selçuk Üniversitesi Müh.-Mim. Fakültesi Jeoloji Müh.Bölümü.Konya

²Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü.Konya

ÖZ

İvriz kaynağı Konya'nın 150 km doğusunda olup, kaynağın çevresinde Üst Permien-Kuvaterner zaman aralığını temsil eden sedimanter, volkanik ve ultramafik kayalar yüzeylemektedir. Dedeköy formasyonu (Üst Permien), Gerdekesayla formasyonu (Alt-Orta Triyas) ve Berendi kireçtaşları(Üst Triyas) temeli oluşturmaktadır. Berendi kireçtaşlarının üzerine uyumsuzlukla Alihoca ofiyoliti (Üst Kretase), Güneydağı formasyonu (Alt Paleosen),Halkapınar formasyonu (Alt Paleosen-Orta Eosen),Tapır formasyonu (Üst Eosen), Kurtulmuştepe formasyonu (Üst Oligosen-Alt Miyosen) ve Aktoprak formasyonu (Alt-Orta Miyosen) gelmektedir. Bunların üzerine ise Üst Miyosen yaşlı Çatköy, Gelinkayaları ve Beştepeler formasyonları uyumsuzlukla gelmektedir. Tüm bu birimleri Kuvaterner yaşlı Alüvyon ve yamaç molozu örtmektedir. Hidrojeolojik özellikleri açısından Gerdekesayla, Tapır ve Çatköy formasyonları geçirimsiz birimlerdir .Formasyonlar içindeki fillitler ile killi, marnlıseviyeler geçirimsizliği olumsuz yönde, kumlu çakıllı ve koglomeratik seviyeler ise olumlu yönde etkilemektedir. Berendi kireçtaşları kırıklı çatlaklı ve karstik olup kırık ve çatlaklar boyunca gelişen karstlaşma kayadaki ikincil gözenekliliği artırmaktadır..Sıkılaşmamış birimlerde porozite değeri % 16-35 permeabilite değeri ise $2,67.10^{-4}$ - $3,02.10^{-4}$ m/s arasındadır.

İnceleme alanındaki faylar KB-GD ve KD-GB doğrultuludur. İvriz kaynağı Berendi kireçtaşlarından boşalan karstik bir kaynak olup sıcaklığı 16° C debisi 11 m³/s pH' 6,8 Toplam sertliği 10,87 ve toplam mineral miktarı 200 mg/l dir. Debi değişim grafiğine göre Şubat-Haziran ayları arası kaynağın beslenme dönemi, Haziran-Kasım ayları arası ise boşalım dönemdir. İvriz kaynak suyu Ca 'lu, Mg'lu, HCO₃ 'lü sudur. .Piper diyagramına göre 5. bölgede yer almakta olup CaCO₃ lı ve MgCO₃ 'lı sular sınıfındadır. Langelier kalsiyum denge diyagramına göre i karbonat çözüdürebilen çürütücü özellikte, içilebilme diyagramına göre ise devamlı içilebilen iyi kalitede sular sınıfındadır. Kaynaktan boşalan su ivriz barajında toplanarak içme-kullanma suyu olarak kullanıldığı için kaynak çevresi her türlü kirlenmeye karşı koruma altına alınmalıdır. Kaynaklar çevresinde korumaya yönelik birbirini çevreleyen kuşaklar şeklinde 3 koruma zonu önerilmiştir. Her zon içinde yer alan kirleticiler unsurlar değerlendirilerek korumaya yönelik önlemler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karstik kaynak, İkincil gözeneklilik, koruma zonu, Halkapınar Formasyonu, fay.

ABSTRACT

The İvriz Spring is 150 km far away from Konya. The sedimentary, volcanic and ultramafic rocks are cropping out near the spring and their ages interval of Upper Permian and Quaternary. The Upper Permian-aged Dedeköy formation, the Lower-Middle Triassic Gerdekesayla formation and Berendi limestone all belonging to form

the basement. The Dedeköy formation is the oldest unit of the investigation area. Upper Kreatese aged Alihoca ophiolite, Lower Paleosen aged Guneydagi formation, Lower Paleosen - Middle Eosen aged Halkapınar formation, Upper Eosen aged Tapır formation, Upper Oligosen - Lower Miosen and Lower-Middle Miosen aged Aktoprak formation unconformably overlies the Berendi limestone. Upper Miosen aged Çatkoy, Gelinkayalari and Bestepeler formations are unconformably overlies the Aktoprak formation. Quaternary aged Alluvium and talus deposits at the top.

Gerdeskesyayla, Tapır and Catkoy formations impermeable units for hydrogeological properties. Phyllites which in formations and clayey, marly levels are positive influence, sandy, gravelly and conglomeratic levels are negative influence for permeability. Berendi limestones are faulty, with cleavage and karstic. Karsting which progressed along faulty and cleavage is increasing secondary porosity. Porosity value is %16-35, permeability value is $2,67.10^{-4}$ - $3,02.10^{-4}$ m/s in not tighten units.

The faults directions are NW-SE and NE-SW in investigation area. Ivriz spring is a karstic spring which discharged to Berendi limestones. This springs temperature is 16° C, debite is $11 \text{ m}^3/\text{s}$, pH is 6,8, total hardness is 10,87 and total mineral quantity is 200 mg/l. Between February - July is charge period, Between July-November is discharge period for Debit change graphic. Ivriz spring water is with Ca, Mg, HCO_3 . This waters are in 5th area for Piper diagram and its class is water with CaCO_3 and MgCO_3 . This waters are carbonate solubizing and decomposer water for Langelier calsium balance diagram and are good quality and continious drinkable waters class for drinkability diagram. This waters which discharge to spring is collecting Ivriz barrage and using drinking-using water. Therefore, spring area is protect for every kind of pollution. 3 protection areas are suggested for protect to spring. Polluter components which to be found in every protection zone are examined and determinate measure aimed at protect.

Keywords: Karstic spring, secondary porosity, protection zone, Halkapınar formation, fault

Düzağaç Kuvarsitlerinin (Kozan-Adana) Cam Sanayinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması

The Research Of Usability In Glass Industry Of Düzağaç Quartzite Deposits (Kozan-Adana)

Nil YAPICI¹, Mesut ANIL¹ ve Cengiz YETİŞ²

¹Çukurova Üniversitesi, Müh. Fak. Maden Müh. Böl. ,Adana

²Çukurova Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Adana

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Adana M35 c4 paftasında yer alan ve bölgede Şafaktepe formasyonu içerisinde yüzlek veren kuvarsitlerin cam sanayiinde kullanılabilirliğinin araştırılması oluşturmaktadır. Belirtilen amaca erişmek için, Camiş Madencilik A.Ş.ne ruhsatlanmış alanı da içine alacak şekilde yakın çevrenin ayrıntılı jeolojik incelemesi yapılmış ve ruhsat sahasından alınan kayaç örneklerinin sedimanter petrografik incelemeleri gerçekleştirilmiş ve kuvarsitin formasyon içerisindeki konumu ortaya konmuştur. Şafaktepe formasyonu, bölgede dolomit, kireçtaşı ve yer yer oldukça kalın katmanlı kuvarsit arakatmanlıdır. Formasyonu ifade eden kuvarsit, kireçtaşı ve yer yer dolomit birbiri ile geçişlidir. Taban kesimlerinden başlayıp üst kesimlere kadar orta-kalın katmanlı olarak gözlenen kuvarsit düzeyi, ayrılmış yüzeyi açık gri, tane kırık yüzeyi bej, kirli beyaz, ince-orta kristallen kuvars taneli, seyrek demirli, %1'den az opak mineralli, belirgin orta-kalın tabakalı, yer yer belirgin laminalıdır.

Yarıkantitatif element analiz sonuçlarına göre kuvarsit bileşiminde bazı elementlerin bileşimleri; SiO₂ % 92, Al₂O₃ %4,5, Fe₂O₃ %0.31, MgO %1.9, Na₂O %0.07 olarak belirlenmiştir. Daha sonra örnekler yüksek alan şiddetli manyetik ayırıcıdan geçirilmiş ve bileşimlerin; SiO₂ % 97, Al₂O₃ % 1.8, Fe₂O₃ % 0,24, MgO %0.6, Na₂O % 0,05 olarak değiştiği gözlenmiştir. Numunenin %90'ı d(0.90), %50' si d(0.50), %10'u d(0.10), boyut aralığından geçmiş ve bunlara ait boyut dağılım eğrisi çizilmiştir.

Sonuç olarak, Düzağaç kuvarsit yatağının cam sanayinde istenen (SiO₂ >%96, Fe₂O₃<%0.4, Al₂O₃<%2) standartlara manyetik ayırıcıdan sonra uygun olduğu anlaşılmıştır. Diğer yandan basit bir zenginleştirme işlemi (yıkama) sonucunda bile ocaktan çıkarılan kuvarsitin cam sanayinde pencere tipi cam üretiminde kullanılabildiği görülmektedir.

ABSTRACT

The main aim of this study is to research usability of quartzite in glass industry, mostly seen on Safaktepe formation in Adana M35 c4 map. However, the detailed geological, sedimentologic and petrographic rock investigations have been made in Camiş Mining Co. licensed area and quartzite position in formation has been clearly determined. Şafaktepe Formation have dolomite, limestone and rare thick layer of quartzite beds in this region. Quartzite, limestone and rare dolomite units have crossing upwards between each other. In this study area Quartzite unit are mainly medium to thick bedded, sometimes laminated, light gray-beige coloured, fine-medium quartz grained, rare Fe₂O₃ and less than 1% opaque minerals from bottom to top.

According to results of semi quantitative element analysis, some elements in quartzite are given below; SiO₂ % 92, Al₂O₃ %4.5, Fe₂O₃ %0.31, MgO %1.9, Na₂O %0.07.

Later, samples have conducted with high violence magnetic separator and the results have observed; SiO_2 % 97, Al_2O_3 %1.8, Fe_2O_3 %0.24, MgO %0.6, Na_2O %0.05. % 90 of samples have sieved in d(0.90), %50 of samples sieved in d(0.50) and at last % 10 of samples have sieved in d(0.10) grain size. Also, grain size curve of these results have been drawn.

As a result, Düzagac quartzite deposit may have been reached the available standards (SiO_2 >% 96, Fe_2O_3 <%0.4, Al_2O_3 <%2) in glass industry after conducted with magnetic separator. On the other hand, It is seen that this quartzite type could be use to produce window glass by making only simple mineral processing like washing on raw material in glass industry.

Marmara Havzası Mollusk Kabuklarının Mineralojik Özellikleri Ve Yapısal Bileşimleri

Mineralogic Feature And Structural Components Of The Marmara Sea Mollusc Shells

Saday Azadoğlu ALİYEV¹, Ali SARI², D. Banu KORALAY²

¹ Ankara Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 06100, Tandoğan-Ankara

² Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü., 06100, Tandoğan-Ankara

ÖZ

Yapılan bu çalışmada, Güney ve Güneybatı Marmara denizi dip pelesipod ve gastropod mollusk kavkılarının mineralojik yapısı incelenmiştir. Mollusk kavkılarını oluşturan organo-mineral tabakacıklar değişik renk tonları ile belirlenirler. Değişik renklerdeki mevsimsel tonların oluşumu ortamın organik madde ve kil miktarıyla ilişkilidir. Bu mevsimsel tabakalar organizmaların yaşının belirlenmesinde kullanılabilmektedir. Mollusk kavkılarının kompozisyonları aragonit ve kalsitin mineral modifikasyonlarından oluşmaktadır. Bu modifikasyonlara kavkının kristal yapısında içine yerleşen Ca, Mg, Sr, Ba, Fe, Pb, Zn elementleri sebep olmaktadır. İncelenen kavkılarının mineralojik bileşimi en yaklaşık olarak % 98 aragonitten ve % 2'i ise aragonit ve kalsitin karışımından oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyojenik, fauna, mineraloji, izomorf karışım, modifikasyon, Mollusk, Marmara Denizi, Pelesipod, Gastropod

ABSTRACT

Mineralogic composition of mollusc, pelecypod and gastropod shells in South and Southwestern Marmara Sea were investigated. Mollusc shells which have been composed of the organo-mineral layers shows different colors. Seasonal changes colours represented by different colors are related to organic matters and clay contents of the environment. These layers can be used to determine age of the organisms. Mollusc shells composed of different mineral species include carbonate minerals such as aragonite and calcite. Ca, Mg, Sr, Ba, Fe, Pb, and Zn elements have incorporated into crystal structure of these minerals. Mineralogic composition of the investigated shells consist of the 98 %wt aragonite and 2 %wt mixed of the aragonite and calcite.

Keywords: Biogenic, fauna, mineralogy, isomorph mixture, modification, Mollusc, Pelecypod, Gastropod

Eksik Yorumlanan Tarihsel Deprem Kayıtları: Antakya Ve Çevresinin Depremselliği

Deficient Interpreted Historical Earthquake Records: Seismicity Of Antakya And Vicinity

Volkan KARABACAK¹, Erhan ALTUNEL¹ ve H. Serdar AKYÜZ²

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Eskişehir

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, İstanbul

karabacak@ogu.edu.tr

ÖZ

Tarihsel çağlar boyunca önemli bir koridor olan Amik Ovası ve çevresinde yerleşik yaşam tarihi M.Ö. 6000’li yıllar öncesine dayanmaktadır. Önemli aktif fay zonları etkisindeki bölgede, M.Ö. 3. yy.’da Antioch (modern Antakya) ve daha güneyindeki Selucia (modern Samandağ) antik kentlerinin kurulmasından sonra, makrosismik olayların bilgileri güvenilir olarak kaydedilmiştir. Tarihsel kaynaklara göre Antakya ve çevresinde 40’ın üzerinde yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerden 21 tanesi Antioch, 8 tanesi ise Selucia antik kenti yerleşim merkezine denk düşmektedir.

Yapılan ayrıntılı arazi gözlemlerinde, Antakya-Samandağ arasındaki bölgede bu makrosismik aktiviteyi yansıtabilecek herhangi bir yüzey faylanması izine rastlanılmamıştır. Tarihsel deprem kayıtlarının paleosismolojik, jeomorfolojik ve arkeosismolojik verilerle birlikte değerlendirilmesi sonucu 526, 859, 1408 ve 1872 depremlerinin Antakya’nın doğusundaki Hacipaşa Fayı, 1822 depreminin ise Amik Ovası kuzeyindeki Karasu Fayı boyunca meydana geldiğine ilişkin kanıtlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar, tarihsel deprem kayıtlarının aktif sismojenik zonları değil, tarihsel çağlarda yıkıcı deprem hasarlarından etkilenen büyük yerleşim yerlerini işaret ettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarihsel deprem kayıtları, Depremsellik, Antakya

ABSTRACT

Settled-life history goes back of 6000 B.C. around the Amik Basin which is an important corridor through the historical ages. After being founded of Antioch (modern Antakya) and Selucia (modern Samandağ) ancient cities in the 3rd century B.C. historical earthquakes have been recorded reliably in the region where are active fault zones. According to historical earthquake catalogues, there are more than 40 large historical earthquakes around Antakya. 21 of these earthquakes focused on Antioch and 8 of these focused on Selucia ancient cities.

Detailed field investigations show that there is no evidence for surface faulting which indicates macroseismic activity. Comparing historical earthquake records with paleoseismological, geomorphological and archeoseismological data show that 526, 859, 1408 and 1872 earthquakes took place on the Hacipaşa Fault towards east of Antakya and 1822 earthquake took place on the Karasu Fault towards north of the Amik Basin. Acquired data show that historical earthquake records indicate great ancient cities which were affected destructive earthquakes through the historical ages, not active seismogenic zones.

Keywords: Historical earthquake records, Seismicity, Antakya

Düşey Elektrik Sondaj (DES) Yöntemi ile Harlek (Kütahya) Jeotermal Alanının Araştırılması

Exploration of the Harlek (Kütahya) geothermal field by using vertical electrical sounding (VES)

Hatice KARAKILÇIK¹ Ulvi Can ÜNLÜGENÇ¹, Ayşegül KOPAÇLI¹, Ahmet HAŞİMOĞLU²

¹Çukurova Üniversitesi Müh.Mim.Fak. Jeoloji Bölümü, Adana.

²Kütahya Belediye Başkanlığı İmar İşleri Müdürlüğü, Kütahya.

ÖZ

Hidrojeolojik ve jeotermal alanların araştırılmasında büyük ölçüde elektrik rezistivite çalışmaları uygulanmaktadır. Rezistivite ölçümlerinde, yere yapay akımlar verilmekte ve daha sonra bu akımdan kaynaklanan potansiyel farkları ölçülmektedir. Harlek (Kütahya)'te jeotermal kaynakların en uygun yeri ve derinliği düşey elektrik sondaj uygulamaları ile belirlenmiştir. Özellikle doğru akım (DC) elektrik teknikleri içerisinde en önemlilerinden bir taneside düşey elektrik sondajdır (DES). Araştırma sahasındaki 29 adet DES verilerinin yorumlanmasında, Schlumberger elektrod açılımı ile sığ DC rezistivite ölçümleri kullanılmıştır. Kullanılan elektrot aralığı, AB/2=9 m ile 750 m arasındadır. DES'de, tabakalanmayı belirlemek için genellikle logaritmik elektrot aralığı dağılımıyla bir orta nokta civarında elektrot aralığının artırılması ile yapılmaktadır. Çalışma alanında düşük rezistiviteli bir kaç anomali belirlenmiştir. Bu alanların rezistivitesi 10 ohm-m den küçüktür. Çünkü düşük rezistivite değerlerine, yoğun hidrotermal kil değişimi ile birlikte gözenekli kayalar içerisindeki kısmen yüksek sıcaklıktaki (>100°C) tuzlu jeotermal akışkanların sebep olduğu tahmin edilmektedir. Schlumberger ölçülerinin görünür rezistivite değerlerinden hazırlanan AB/2= 50 m, 100 m, 200 m, 300 m, 500 m ve 700 m seviyelerini yansıtan eş rezistivite haritaları hazırlanmıştır. Bunun sonucunda ilk 250 m içerisinde en belirgin farklılık 10 ohm-m konturu ile sınırlı zonların varlığıdır. Bu zonlar yüzeyden derine doğru gidildikçe daralmakta ve tek bir alan olarak görülmektedir. İletken olan Neojen birimlerinin bu zonları oluşturduğu düşünülmektedir. Özellikle, kaynağın doğu ve güney yakınlarında oluşan düşük rezistiviteli zonda sıcaklık etkisinin varlığı belirgindir. Rezistivite değerlerine göre inceleme alanında batıya doğru gidildikçe ofiyolit birimlerinin kalınlığının arttığı gözlenmektedir. Ofiyolit biriminin jeoelektriksel verileri araştırma sahasının bazı bölümlerinde normalden biraz daha yüksek ısı akısına sahiptir. Jeofizik araştırmaların sonucunda, inceleme alanında iki adet kuyu yeri seçilmiştir.

Anahtar Sözcükler: jeotermal araştırma, rezistivite, jeotermal kaynaklar, düşey elektrik sondaj, batı anadolu

ABSTRACT

Geo-electric resistivity studies are widely applied in hydrogeological and geothermal field surveys. The resistivity measurement is conducted by injecting artificial currents into the ground and then measuring the potential difference resulting from the current. Vertical electrical soundings (VES) were applied at Harlek (Kütahya) to delineate the most likely location and depth of the geothermal resource. One particularly important group of DC electrical techniques is that of vertical electrical sounding (VES). Interpretation of 29 VES soundings was assisted by the use of shallow DC resistivity measurements with a Schlumberger array. Using electrode spacing started from AB/2 =

9 m up to 750 m in a successive steps. VES involves increasing the electrode separations around a mid-point, usually with a logarithmic electrode separation distribution, in order to find the layering of strata. Identified several low resistivity anomalies at study area. Small areas of relatively low resistivity (<10 ohm-m) were found. Because, the low resistivity values are inferred to be caused by saline geothermal fluids of relatively high temperature (>100°C), within porous rocks, and associated with intense hydrothermal clay alteration. Equal resistivity maps, which reflect AB/2= 50 m, 100 m, 200 m, 300 m, 500 m ve 700 m levels, was prepared from the values of Schlumberger appearance resistivity measurements. According to these maps, in the first 250 m the most evident difference is the presence of the limited with 10 ohm-m contour zones. These zones appear relatively getting narrower from top to bottom and seen as a unique area. It is taught that conductive Neogene units form these zones. Particularly, in the low resistivity zones to the near eastern and southern of source area presence of temperature activity is clear. Resistivity data shows that thickness of the ophiolitic rocks are observed getting thicker to the west of the investigated area. Geoelectrical data in some area where ophiolitic rocks observed have higher temperature conductivity than normal temperature levels. According to the geophysical survey results and considering the lineament distribution and geographical aspects also, we selected two test well sites.

Keywords: geothermal exploration, resistivity, geothermal resources, vertical electrical sounding, western Anatolia

Orta Anadolu’da (Çorum Bölgesi ve Sivas Havzası) Orta Miyosen Dönemine Ait Paleoklimsel ve Paleovejetasyon Bulgular

Palaeoclimatic and Palaeovegetational Investigations For The Middle Miocene Time In Central Anatolia (Çorum Region and Sivas Basin)

Mine SEZGÜL KAYSERİ ve Funda AKGÜN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Buca-Tinaztepe Kampüsü-Izmir, Turkey
sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr ; funda.akgun@deu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada, Çorum bölgesi ve Sivas havzasının Neojen yaşlı kömür içerikli tortullarının palinostratigrafisi belirlenmiş ve 2 sporomorf topluluğu tanımlanmıştır. Çorum bölgesi ve Sivas havzasına ait *sporomorf topluluğu A*, *Schizaceae*, *Ulmus*, *Pinus*, *Cupressaceae*, *Taxodiaceae*, *Itea*, *Engelhardtia*, *Rhamnaceae*, *Sparganiaceae*, *Castaneae*, *Cyrillaceae*, *Oleaceae*, *Rhus*, *Fagaceae*, *Quercus*, *Carpinus*, *Pterocarya*, *Tilia* ve *Reevesia* ile karakterize edilir ve erken-orta Serravaliyen yaşını yansıtır. Sivas-Vasıltepe bölgesine ait sporomorf topluluğu *B*, *Pinus*, *Cycadaceae*, *Ulmus*, *Poaceae*, *Sparganiaceae*, *Compositae*, *Umbelliferae*, *Chenopodiaceae*, *Platycarya*, *Geranium*, *Ephedraceae* içerir ve en erken Tortoniyen yaşlıdır.

Erken-orta Serravaliyen Miyosen dönemine ait sporomorf topluluğu *A*, tortullaşmanın yarı tropikal iklimi koşulları altında gerçekleştiğini yansıtmaktadır. Çalışma alanından derlenen örnekler *Coexistence Approach* (CA) programında analiz edilmiş ve sporomorf topluluğu *A*’ya ait CA sonuçları sırasıyla; Yıllık Ortalama Sıcaklık (YOS) değerleri 18–19.15 °C, En Soğuk Ayın Ortalama Sıcaklık değeri (ESoğA) 3.8–9.75 °C ve En Sıcak Ayın Ortalama Sıcaklık değeri (ESıcA) 24.7–27.7 °C elde edilmiştir. Yıllık Ortalama Yağış Miktarı (YOY) genelde yüksek değerlerdedir. Yıllık Sıcaklık Amplitüdü değerleri (YSA) vejetasyon ve palaeotopoğrafyaya bağlı olarak değişmiştir. Erken-orta Serravaliyen dönemi boyunca veya süresince (periyodu boyunca), Çorum bölgesi ve Sivas havzasına ait örneklerde ESoğA ve YAS değerlerinin yüksek olması, yüksek palaeotopografik koşulların bir sonucu olmalıdır. En erken Tortoniyen döneminde Sivas bölgesinden tanımlanan sporomorf topluluğu *B*’ye ait CA sonuçları (YOS 19°C, ESoğA 9.4°C, ESıcA 27.7°C, YOY 1187–1574 mm ve YSA 18.3°C) ılıman iklim koşullarının varlığını karakterize etmektedir.

Palinolojik veriler, erken-orta Serravaliyen periyodu boyunca, Çorum bölgesinde, oldukça yüksek dağlarla çevrelenmiş gölsel bir ortamın varlığını düşündürmektedir. Çorum ve Sivas bölgelerinde, en erken Tortoniyen dönemine ait paleovejetasyon, erken-orta Serravaliyen periyodunun paleovejetasyonuna benzerdir. Ancak en erken Tortoniyen döneminde açık alanlar biraz daha genişlemiş olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Miyosen, Paleoklim, Coexistence Approach Yöntemi, Orta Anadolu

ABSTRACT

In this study, palynostratigraphy of the Neogene coal bearing sediments in the Çorum region and Sivas basin has been carried out and two sporomorph associations have been defined. The sporomorph association *A* of the Çorum region and Sivas basin is

characterized by *Schizaceae*, *Ulmus*, *Pinus*, *Cupressaceae*, *Taxodiaceae*, *Itea*, *Engelhardtia*, *Rhamnaceae*, *Sparganiaceae*, *Castaneae*, *Cyrillaceae*, *Oleaceae*, *Rhus*, *Fagaceae*, *Quercus*, *Carpinus*, *Pterocarya*, *Tilia*, *Reevesia* and this sporomorph association is the early-middle Serravalian age. The sporomorph association **B** of the Sivas-Vasiltepe region contains *Pinus*, *Cycadoceae*, *Ulmus*, *Poaceae*, *Sparganiaceae*, *Compositae*, *Umbelliferae*, *Chenopodiaceae*, *Platycarya*, *Geranium*, *Ephedracea* and this association is the earliest Tortonian age.

The sporomorph association **A** of the early-middle Serravalian age suggests a subtropical climate. Samples of collected from the study area have been analyzed by the Coexistence Approach program and the Coexistence Approach (CA) results of the sporomorph association **A**; mean annual temperature (MAT) 18–19.15 °C, the mean annual coldest mound (CMT) 3.8–9.75 °C and the mean annual warmest mound (WMT) 24.7–27.7 °C. Generally the mean annual precipitations (MAP) are high values. The mean annual range of temperatures (MART) values change in related to the vegetation and palaeotopography. During the early-middle Serravalian, increases of the MART values in samples of the Çorum region and Sivas basin indicate high palaeotopographic conditions. The sporomorphs association **B** indicates warm temperate climatic condition which is characterized by the CA results of the sporomorphs association **B** the MAT 19°C, the CMT 9.4°C, the WMT 27.7°C, MAP 1187–1574 mm and MART 18.3°C respectively.

Based on the palynological data, during the early-middle Serravalian period, existence of a lacustrine environment which is surrounded by mountains this lake can be proposed for the Çorum region. In the earliest Tortonian age, the palaeovegetation resemble to the palaeovegetation of the early-middle Serravalian age. However, open vegetation areas become wide spread during the earliest Tortonian period.

Keywords: Middle Miocene, Palaeoclimate, Coexistence Approach Method, Central Anatolia