

JEO

54<sup>th</sup>

2001 54.

Türkiye Jeoloji Kurultayı

Türkiye  
Jeoloji  
Kurultayı

Geological  
Congress of  
Turkey

Bildiri Özleri  
Bildiriler Cd'si

Abstracts  
Proceedings' CD

ISSN - 1019 0821



TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
*Chamber of Geological Engineers of Turkey*

**54. TÜRKİYE JEOLJİ  
KURULTAYI**

*54<sup>th</sup> GEOLOGICAL CONGRESS OF  
TURKEY*

**BİLDİRİ ÖZLERİ VE BİLDİRİLER CD'Sİ  
ABSTRACTS AND CD**

## JMO YÖNETİM KURULU

Aydın ÇELEBİ	Başkan
İsmet CENGİZ	II. Başkan
Mutlu GÜRLER	Genel Sekreter
Ali KAYABAŞI	Sayman
Diñer ÇAĞLAN	Mesleki Uygulamalar Üyesi
Cevdet ÇAKIR	Yayın Üyesi
Yüksel METİN	Sosyal İşler Üyesi

## KURULTAY DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Tuncer GÜVENÇ	Başkan
Dr. Ramazan DEMİRTAŞ	II. Başkan
BÜLENT BAYBURTOĞLU	Sekreter
Dr. Diñer ÇAĞLAN	Sekreter
İsmet CENGİZ	Sayman
Dr. Ali Burak YENER	Üye
Tülin YILDIRIM	Üye
Filiz Ayşe DEMİRCİ	Üye
Fatma BOZBEYOĞLU	Üye
Şerife YALINKILIÇ	Üye
Serdar GÜÇLÜER	Üye
Elif ÖNDOĞAN	Üye
E. Canan DOĞAN	Üye
Sevgi ÖZKEÇECİ	Üye
Doğan YURTSEVEN	Üye
Ediz KIRMAN	Üye
Deniz IŞIK	Üye
Özlem POLAT	Üye
Ümmühan YOKUŞ	Üye
Nilsun OKAN	Üye
Banu YAYLACI	Üye

## BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Haluk AKGÜN (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Alpaslan ARIKAN (*Hacettepe Üniversitesi*)

Yaşar ASLAN (*Türkiye Kömür İşletmeleri*)

Ömer AYDAN (*Tokai Üniversitesi*)

Serdar BAYARI (*Hacettepe Üniversitesi*)

Osman BEKTAŞ (*Karadeniz Teknik Üniversitesi*)

Üner ÇAKIR (*Hacettepe Üniversitesi*)

Şenol ÇAPKINOĞLU (*Karadeniz Teknik Üniversitesi*)

İsmail Hakkı DEMİREL (*Hacettepe Üniversitesi*)

Ramazan DEMİRTAŞ (*Afet İşleri Genel Müdürlüğü*)

Vedat DOYURAN (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Mehmet EKMEKÇİ (*Hacettepe Üniversitesi*)

Ömer EMRE (*MTA Genel Müdürlüğü*)

Tandoğan ENGİN (*MTA*)

Burhan ERDOĞAN (*Dokuz Eylül Üniversitesi*)

Mustafa ERDOĞAN (*İstanbul Teknik Üniversitesi*)

Yavuz ERKAN (*Hacettepe Üniversitesi*)

Okay EROSKAY (*Kültür Üniversitesi*)

Aziz ERTUNÇ (*Süleyman Demirel Üniversitesi*)

Oğuz ERTÜRK (*Türkiye Petrolleri A.O.*)

S. Can GENÇ (*İstanbul Teknik Üniversitesi*)

Ergun GÖKTEN (*Ankara Üniversitesi*)

Cemal GÖNCÜOĞLU (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

İbrahim GÜRER (*Gazi Üniversitesi*)

Okay GÜRPINAR (*İstanbul Üniversitesi*)

Nilgün GÜLEÇ (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Nurdan İNAN (*Mersin Üniversitesi*)

Fikret İŞLER (*Çukurova Üniversitesi*)

Nizamettin KAZANCI (*Ankara Üniversitesi*)

Remzi KARAGÜZEL (*Süleyman Demirel Üniversitesi*)

Nurkan KARAHANOĞLU (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Orhan KAYA (*Dokuz Eylül Üniversitesi*)

Erdal KEREY (*İstanbul Üniversitesi*)

Recep KILIÇ (*Ankara Üniversitesi*)

Hasan KIRMIZITAŞ (*Devlet Su İşleri*)

Niyazi KOÇAK (*Etibank*)

Neşat KONAK (*MTA Genel Müdürlüğü*)

Ali KOÇYİĞİT (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Engin MERİÇ (*İstanbul Üniversitesi*)

Eran NAKOMAN (*Dokuz Eylül Üniversitesi*)

Teoman NORMAN (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Orhan ÖZÇELİK (*Akdeniz Üniversitesi*)

Hüseyin ÖZTÜRK (*İstanbul Üniversitesi*)

Mustafa PEHLİVAN (*Elektrik İşleri Etüd İdaresi*)

Ahmet SAĞIROĞLU (*Fırat Üniversitesi*)

Yılmaz SAVAŞÇIN (*Dokuz Eylül Üniversitesi*)

Gürol SEYİTOĞLU (*Ankara Üniversitesi*)

Erdal ŞEKERCİOĞLU (*Soiltek A.Ş.*)

Cüneyt ŞEN (*Karadeniz Teknik Üniversitesi*)

Şakir ŞİMŞEK (*Hacettepe Üniversitesi*)

Fikret TARHAN (*Jeoloji Mühendisleri Odası*)

Abidin TEMEL (*Hacettepe Üniversitesi*)

Levent TEZCAN (*Hacettepe Üniversitesi*)

Selçuk TOKEL (*Kocaeli Üniversitesi*)

Vedia TOKER (*Ankara Üniversitesi*)

Tamer TOPAL (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Selami TOPRAK (*MTA*)

Vedat TOPRAK (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Cemal TUNOĞLU (*Hacettepe Üniversitesi*)

Asuman TÜRKMENOĞLU (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Taner ÜNLÜ (*Ankara Üniversitesi*)

Mahir VARDAR (*İstanbul Teknik Üniversitesi*)

Baki VAROL (*Ankara Üniversitesi*)

Hüseyin YALÇIN (*Cumhuriyet Üniversitesi*)

Hasan YAZICIGİL (*Ortadoğu Teknik Üniversitesi*)

Cengiz YETİŞ (*Çukurova Üniversitesi*)

Ali YILMAZ (*Cumhuriyet Üniversitesi*)

Selahattin YILDIRIM (*MTA*)

Cemil YILMAZ (*Karadeniz Teknik Üniversitesi*)

Yücel YILMAZ (*İstanbul Teknik Üniversitesi*)

Erdoğan YÜZER (*İstanbul Teknik Üniversitesi*)

## ÖNSÖZ

54. Türkiye Jeoloji Kurultayının önemi, gerek 21. yüzyılın ilk kurultayı olması ve gerekse son yıllarda yaşadığımız doğal olaylar ve sonuçları göz önüne alındığında daha iyi kavranacaktır. Kurultayımızda Mühendislik Jeolojisi yönünden kentleşme-yapılaşma süreçleri, mesleki uygulamalar ve kamusal denetim, doğal kaynakların aranması-kullanımı ve bu süreçlerde uyulması gereken yasal-hukuksal süreçler, çevresel sorunlar ve toplumsal talepler ile tüm bu parametrelerin, ulusumuzun ve insanlığın ortak geleceği doğrultusunda uyumlulaştırılması açısından Jeoloji, Mühendisliği'nin yeri, tüm boyutları ile irdelenecektir.

Mesleğimizin gün geçtikçe artan önemini ve ülkemizin güncel sorunlarını göz önüne alarak meslektaşlarımızın çok yönlü katkılarını tüm meslek topluluğumuzla paylaşacakları kurultayımızda; Genel Jeoloji Sismotektonik, Maden Yatakları-Jeokimya, Paleontoloji, Mineraloji-Petrografi, Hidrojeoloji, Mühendislik Jeolojisi-Jeoteknik ana başlıkları altında özgün sunumlar yapılacaktır. Bunların yanı sıra "Bilimsel ve Mesleki Etik" ile "Enerji" konulu panellerle etkinliğimiz daha da zenginleştirilecektir.

Bu anlamda, gerek sunum ve bildirimleri ile, gerekse tartışmalara katılarak katkılarını esirgemeyen tüm meslektaşlarımıza teşekkür borçluyuz.

Kurultayımızda 39 bildiri sunumu, iki panel ve üç saydam gösterisi gerçekleştirilecek olup, konuların kurultay içerisindeki oransal dağılımı aşağıda verilmektedir.

Konu	Sismotektonik	Paleontoloji	Maden Yatakları	Mineraloji-Petrografi	Hidrojeoloji	Doğal Tehlikelerin Değerlendirilmesi	Mühendislik Jeolojisi	Genel Jeoloji
Sayı	8	4	6	3	7	3	4	4
Oran	% 20	% 11	% 16	% 7	% 17	% 7	%11	%11

Kurultayımızın organizasyonunda katkı sunan ve emekleri geçen düzenleme kurulu üyeleri ile tüm meslektaşlarımıza ve aday meslektaşlarımız olan öğrencilerimize ayrıca teşekkür ediyoruz.

Kurultay süresince meydana gelebilecek olası aksaklıklar için, hoş görünüşe sığınarak şimdiden özür diler, her türlü eleştirilerinizin bizlere ulaşmasından mutluluk duyacağımızı bildirir, bu eleştirel katkıların gelecek kurultaylara ışık tutacağı inancıyla hepinize saygılar sunarız.

Kurultay Düzenleme Kurulu Adına  
Prof. Dr Tuncer GÜVENÇ  
Başkan

# İÇİNDEKİLER

## Table of Contents

### GENEL JEOLJİ/General Geology

Deliktaş (Kangal-Sivas) Yöresindeki Mesozoyik yaşlı karbonatların stratigrafik özellikleri / *Stratigraphic characteristics of the Mesozoic carbonates around the Deliktaş (Kangal-Sivas) Region*  
Zeki Ünal YÜMÜN, Ali Murat KILIÇ, Fuat ÖNDER, Ali YILMAZ.....1

Hava fotoğrafları, uzaktan algılama yöntemleri ve drenaj analizi ile Eskişehir ve civarının faylarının saptanabilirliği / *Determinability of the Faults of Eskişehir and the vicinity by aerial photographs, remote sensing methods and drainage analysis*  
Ayşe CANIGÜR, Süheyla YEREL.....3

Çanakkale Boğazı'nın güncel çökel dağılımı / *Surface sediment distribution of the Strait of Çanakkale*  
Mustafa ERYILMAZ, Fulya YÜCESOY ERYILMAZ, Şenol AYDIN, Ahmet TÜRKER, Zakir KIRCA.....5

1999 Kocaeli ve Düzce Depremlerine neden olan fayların Marmara Bölgesinin sismotektonik yapısı içindeki yerleri/1999 Kocaeli and Düzce earthquake faults; their situations within the seismotectonic framework of the Marmara region  
Esen ARPAT, Erdal HERECE, Tolga KOMUT, Kamil ŞENTÜRK.....7

Geç Kretase yaşlı Orta Sakarya Ofiyolitli Karmaşığı (KB Anadolu) içerisinde yer alan Geç Karniyen radyolaritli bazalt bloklarının jeolojik anlamı / *Late Carnian radiolarite-bearing basalt blocks within the Late Cretaceous Central Sakarya Ophiolitic Melange, NW Anatolia: geological constraints*  
M. Cemal GÖNCÜOĞLU, U. Kağan TEKİN, Necati TURHAN.....9

06 Haziran 2000 Orta (Çankırı) Depremi: kaynak fay ve hasar dağılımına etki eden jeolojik faktörler / *06 June 2000 Orta (Çankırı) earthquake: the earthquake-generating fault and geological factors influencing the damage distribution*  
Ömer EMRE, Tamer Yiğit DUMAN, Ahmet DOĞAN, Selim ÖZALP.....11

Haliç (İstanbul) kıyı alanlarında (Unkapanı-Azapkapı) gözlenen Geç Kuvaterner (Holosen) çökelleri hakkında yeni bulgular / *New findings on the Quaternary (Holocene) deposits in the Golden Horn (Istanbul) coastal area (Unkapanı-Azapkapı)*  
Engin MERİÇ, İ. Erdal KEREY, Niyazi AVŞAR, Fikret SUNER, Aslı SAYAR.....13

Kuvaternerde ve günümüzde deniz diplerindeki yerel ortam değişimleri ile bunların neden olduğu yanlış yorumlar / *Sea bottom local environmental changes in Quaternary and recent and resulting misinterpretations*  
Engin MERİÇ.....14

Güneş Ofiyoliti'nin (Divriği-Sivas) jeolojisi / *Geology of Güneş Ophiolite (Divriği-Sivas)*  
Hüseyin YILMAZ, Tekin ARIKAL, Ali YILMAZ.....15

Bolu Ovası ve yakın civarının neotektoniği ve deprem riski / *Neotectonics and earthquake risk of Bolu Plain and its vicinity*

T. Fikret SEZEN, Orhan CERİT.....17

İzmit Körfezi çevresinin Kuvaterner stratigrafisi ve tektonik modeli / *The Quaternary Stratigraphy with tectonic model around Gulf of İzmit*

Bülent DOĞAN.....19

Soma Yöresi (Manisa-Batı Anadolu) Neojen stratigrafisi ve Mollusk faunası / *Neogene stratigraphy and Molluscan fauna of Soma Region (Manisa-Western Anatolia)*

Sevinç Kapan-YEŞİLYURT ve Güler TANER.....20

Denizli Bölgesi Neojenine ait katların stratigrafik konumlarında yeni düzenleme / *New arrangement of the stages at stratigraphic levels belonging to Neogene of Denizli Region*

Güler TANER.....21

Kuzey Anadolu Fayının Gerede-İsmetpaşa arasındaki bölümünün Geç Holosendeki hareketleri / *Late Holocene behaviour of The North Anatolian Fault from Gerede to İsmetpaşa*

Erdal HERECE..... 22

SABONET, 17 Ağustos 1999, İzmit Depremi Artçıdeprem Çalışmaları

*The SABONET Aftershock Studies of the August 17, 1999 İzmit earthquake*

Sami ZÜNBU, Salih KARAKISA, Nurcan ÜRETÜRK, Nuriye ALTIN, Meltem TÜRKÖĞLU, Claus MILKEREIT, Helmuth GROSSER, Michael BAUMBACH..... 23

Tektonikçe aktif Marmara Denizi Çınarcık Çukuru'nda yamaç duraysızlığı, kütleli sediment hareketleri ve sismotürbiditler: 17 Ağustos 1999 Depremi sonrası çalışmalar / *Slope instabilities, sediment mass movements and seismo-turbidites in the tectonically active Çınarcık Basin of the Marmara Sea: post-17 August 1999 earthquake studies*

Mustafa ERGİN, Şahin KARAGÖZ , Kerim SARIKAVAK, Şeref KESKİN, Fusun YİĞİT, Alper SAKİTAŞ , Haldun KAHRAMAN, Abbas ALİ, Mehmet N.YANMAZ, Leyla ÖZDEMİR, Tülin AKKAŞ, Ertan TOKER , Hakkı ŞENEL, İsmail KUŞÇU...24

## MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ/Engineering Geology

Eskişehir yerleşim yeri zemin türlerinin ve sıvılaşma potansiyelinin konik penetrasyon testi (CPT) ile belirlenmesi / *Determination of soil types and liquefaction potential of the urban area of Eskişehir by using conic penetration test (CPT)*

Hakan A. NEFESLİOĞLU, Muammer TÜN, Serkan AZDİKEN.....28

Kastamonu İlinin depremselliği ve deprem tehlikesi / *The seismicity and earthquake hazard of Kastamonu Province*

Bülent ÖZMEN.....30

Kastamonu ilinin heyelan duyarlılık haritasının oluşturulması / <i>Landslide susceptibility mapping of Kastamonu province</i> Ahmet TEMİZ.....	31
Çığ risk analizinde modellemenin yeri (Kastamonu Örneği) / <i>The place of the modelling in avalanche risk analysis (Kastamonu Example)</i> Tarhan ERENBİLGE.....	32
Ayamama-Çırpıcıçayırı Dereleri arasında kalan Bakırköy (İstanbul) yerleşim alanının mühendislik jeolojisi / <i>Engineering geology of the settlement area between Ayamama-Çırpıcıçayırı Streams at the Municipality of Bakırköy (İstanbul)</i> Yılmaz MAHMUTOĞLU, Cenk KOÇAK, Mustafa ERDOĞAN.....	34
İlksu Tüneli boyunca mühendislik jeolojisi incelemeleri, Alanya / <i>Engineering geological investigations along the İlksu Tunnels, Alanya</i> Mustafa Kerem KOÇKAR, Haluk AKGÜN .....	36
Kanak barajı (Şarkışla – Sivas) baraj yeri kayaların kaya kütle özellikleri/ <i>Rock mass properties of the Kanak dam site rocks (Şarkışla-Sivas)</i> Ahmet Turan ARSLAN, Ergun KARACAN.....	38

## HİDROJEOLJİ / *Hydrogeology*

Traverten içi oolit ve pizolit oluşumu, Mut-İçel, Orta Toroslar / <i>Oolite and pisolite occurrence with travertine, Mut-İçel, Central Taurides</i> Eşref ATABEY .....	41
Oylat Mağarası çökelleri ve depolanma mekanizması, İnegöl-Bursa / <i>Sedimentary structures and depositional mechanism of the Oylat cave, İnegöl-Bursa</i> Eşref ATABEY, Lütfi NAZİK, Koray TÖRK.....	42
Küçükçekmece Gölü su toplama havzasında akarsu ve göl suyu ağır metal içeriği/ <i>Heavy metal content of the lake and stream water in the Küçükçekmece Lake basin</i> Rüstem PEHLİVAN, Osman YILMAZ .....	43
Deniz kenarında bulunan polijenik bir mağara: Gilindre Mağarası (Aydıncık, İçel) / <i>A poligenic cave on the seashore: Gilindre Cave (Aydıncık, İçel)</i> Lütfi NAZİK , Koray TÖRK, İ.Noyan GÜNER, Hamdi MENGİ, Emrullah ÖZEL, Bekir AKSOY, Cangül ACAR, Serdar HAMARAT, Atila KARA .....	45
Çok dönemli-çok kökenli gelişimi karakterize eden mağaralara bir örnek: Oylat Mağarası (İnegöl-Bursa) / <i>An example for cave characterising the polycyclic-polygenetic development: Oylat Cave (İnegöl-BURSA)</i> Lütfi NAZİK, Koray TÖRK, Eşref ATABEY, Hamdi MENGİ, EMRULLAH ÖZEL, Bekir AKSOY, Cangül ACAR.....	47



Türkiye'nin su gereksinimi, potansiyeli ve Güneydoğu'da sınır aşan sular, komşu ülkelerle olan su ilişkileri ve ekonomik kayıpları / *Turkey's needed water potential and water streams run beyond borders in the Middle East, its relations with the neighbour countries and the economic losses*  
Nihal ATUK.....49

Atabey Ovası'nın (Isparta) Yeraltısuyu Potansiyeli *Groundwater Potential of Atabey Plain (Isparta)*  
Ayşen DAVRAZ, Remzi KARAGÜZEL.....52

## **MADEN YATAKLARI-JEOKİMYA** ***Ore Deposits-Geochemistry***

Alihan (Pütürge-Malatya) demirli-manganez cevherleşmesinin mineralojik ve jeokimyasal özellikleri / *Mineralogical and geochemical features of Alihan (Pütürge-Malatya) ferriferous Mn mineralization*  
Ali ÖNAL, Ahmet ŞAŞMAZ, Ayten ÖNAL.....55

Trakya Havzası orta kesimindeki Orta Eosen yaşlı kumtaşlarının petrografisi, diyajenezi ve rezervuar özellikleri / *Petrography, diagenesis and reservoir properties of the Middle Eocene sandstones in the middle of the Thrace Basin*  
Aynur GEÇER BÜYÜKUTKU, Nurettin SONEL.....57

Başçatak (Akdağmadeni-Yozgat) Zn-Pb-Cu sülfid yatağında gözlenen metamorfik yapı ve dokular / *The metamorphic textures and structures in the Başçatak (Akdağmadeni-Yozgat) Zn-Pb-Cu sulphide deposit*  
Yurdal GENÇ.....58

Pöhrenk (Çiçekdağı-Kırşehir) Florit Yatağı: sedimanter kayalara bağlı florit yataklarına Orta Anadolu'dan bir örnek / *Pöhrenk (Çiçekdağı-Kırşehir) fluorite deposit: an example of sediment-hosted fluorite deposits from Central Anatolia*  
Yurdal GENÇ.....60

Çayırhan kömürlerinde piritik kükürtün izotop bileşimleri, Beypazarı-Ankara, Türkiye / *Isotopic compositions of pyritic sulfur in the Çayırhan coals, Beypazarı-Ankara, Turkey*  
Ali İhsan KARAYİĞİT, Adrian J. BOYCE.....62

Türkiye'de kömür yakan bazı termik santral uçucu küllerinin özellikleri / *Characterisation of some fly ashes from Turkish coal-fired power plants*  
Ali İhsan KARAYİĞİT, Türkay ONACAK, James C. HOWER.....63

# MİNERALOJİ-PETROGRAFI

## *Mineralogy-Petrography*

Ankara ve yakın çevresinin Tersiyer volkanizması / *Tertiary volcanism of Ankara and its close vicinity*

Ahmet TÜRKECAN, Talat YILDIRIM, Muharrem SATIR, Servet AÇIKGÖZ,  
Dilek SEVİN .....65

Sariosman Plütunu'nun (Gümüşhane) petrografisi ve jeokimyasal özellikleri / *The petrography and geochemical features of the Sariosman Pluton (Gümüşhane)*

Abdullah KAYGUSUZ, Cüneyt ŞEN .....68

Antalya Birliği'nin diyajenez/metamorfizmasına ilişkin mineralojik açılımlar, Alanya Gazipaşa, Orta Toroslar / *Mineralogic annotations on the diagenesis/metamorphism of the Antalya Unit, Alanya-Gazipaşa, Central Taurus, Turkey*

Ömer BOZKAYA ve Hüseyin YALÇIN .....69

**GENEL JEOLJİ**  
***GENERAL GEOLOGY***

## **Deliktaş (Kangal-Sivas) Yöresindeki Mesozoyik yaşlı karbonatların stratigrafik özellikleri**

*Stratigraphic characteristics of the Mesozoic carbonates around the Deliktaş (Kangal-Sivas) Region*

**Zeki Ünal YÜMÜN**

Cumhuriyet Üniver sitesi Sivas MYO İnşaat Bölümü 58140 Sivas  
(E-mail: zekiunalyumun@usa.net)

**Ali Murat KILIÇ**

Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 58140 Sivas  
(E-mail: mkilic@cumhuriyet.edu.tr)

**Fuat ÖNDER**

Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 58140 Sivas  
(E-mail: onder@cumhuriyet.edu.tr)

**Ali YILMAZ**

Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü 58140 Sivas  
(E-mail: ayilmaz@cumhuriyet.edu.tr)

### **ÖZ**

Sivas güneyinde Toros platformu karbonatlarında Triyas'ın saptanabilmesi amacıyla yapılan çalışma, Deliktaş Köyü (Kangal-Sivas) dolayında yüzeyleyen Munzur Kireçtaşlarında yoğunlaştırılmıştır. İnceleme alanının temelini oluşturan Munzur Kireçtaşları üzerine olistostromal düzeyler kapsayan bir birim olan Kretase yaşlı Yeşiltaşyayla Karışığı sedimanter tektonik dokanakla gelirken, Kretase yaşlı Güneş Ofiyoliti ise karışığa kuzeye dalımlı bir bindirme ile tektonik birimlerin en üstünde yer almaktadır. Temel konumunda olan tektonik birimlerin üzerine açılı uyumsuzlukla Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Altınyayla formasyonu gelir ve bu birimin üzerinde uyumlu olarak Alt-Orta Miyosen yaşlı Kulmaçdağı formasyonu yer alır. Polijenik çakıllardan oluşan Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı Örenlice formasyonu ise Kulmaçdağı formasyonu üzerinde açılı uyumsuzdur.

Önceki çalışmalarda Felfan Dağı ve yakın dolaylarında yüzeyleyen platform karbonatlarında Permian ve Alt Kretase yaşlarını veren fosiller saptanmıştır. Bu çalışmada ise inceleme alanında yüzeyleyen platform karbonatlarının, içerdiği fosillere (*Aulotortus sinuosus sinuosus*, *Auloconus permodisoides*, *Aulotortus communis*, *Aulotortus gr. sinuosus*, *Gandinella?* sp., *Trochammina alpina?*, *Duostomina* sp., *Arena vidalina* sp., *Aulotortus* sp., *Diploremina* sp., *Duostominidae*, *Trochammina jaunensis?*,

“*Ammobaculites*” sp., *Triasina* ?? sp.) dayanarak Üst Triyas yaşlı düzeyler de kapsadığı ortaya konulmuştur. Böylece arada belirlenememiş olan Triyas yaşını veren fosiller ilk kez belirlenmiş ve yerel stratigrafinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamıştır.

### ABSTRACT

*In the south of Sivas, the study determining existence of Triassic in Taurus Platform carbonates, has been carried out on Munzur limestones which outcropping around Deliktaş village (Kangal-Sivas). Cretaceous Yeşiltaşyayla melange which including olistostromal levels, overlies Munzur limestones which forms the basement investigation area. With sedimentary tectonic contact Cretaceous Güneş ophiolites has been placed on the lower tectonic units, with a thrust dips to the north. Oligocene-Lower Miocene Altunyayla formation overlies tectonic units with an angular discordance which is followed transitionally to the upper levels by Lower-Middle Kulmaçdağı formation. Upper Pliocene-Quaternary Örenlice formation consisting of polijenik pebbles places on Kulmaçdağı formation with the angular discordance.*

*At the former studies; the platform carbonates outcropped in Felfan Mountain and its surroundings fossils were determined which were given the ages of Permian and Lower Cretaceous. At this study in accordance with the fossils (*Aulotortus sinuosus sinuosus*, *Auloconus permodiscoides*, *Aulotortus communis*, *Aulotortus gr. sinuosus*, *Gandinella?* sp., *Trochammina alpina* ?, *Duostomina* sp., *Arena vidalina* sp., *Aulotortus* sp., *Diplotremina* sp., *Duostominidae*, *Trochammina jaunensis* ?, “*Ammobaculites*” sp., *Triasina* ?? sp.) which was contained by the platform carbonate outcropping at the investigation area, it was determined that it also contains Upper Triassic levels in this way, the fossils which was given the age of Triassic was first determined and it was contributed to understanding of local stratigraphy better.*

## **Hava fotoğrafları, uzaktan algılama yöntemleri ve drenaj analizi ile Eskişehir ve civarının faylarının saptanabilirliği**

*Determinability of the Faults of Eskişehir and the vicinity by aerial photographs,  
remote sensing methods and drainage analysis*

**Ayşe CANIGÜR**

Anadolu Üniversitesi, Uydu ve Uzay Bilimleri Araştırma Enstitüsü, 26470 İki  
Eylül Kampüsü, Eskişehir ( E-mail: [acanigur@anadolu.edu.tr](mailto:acanigur@anadolu.edu.tr) )

**Süheyla YEREL**

Anadolu Üniversitesi, Uydu ve Uzay Bilimleri Araştırma Enstitüsü, 26470 İki  
Eylül Kampüsü, Eskişehir ( E-mail: [syerel@anadolu.edu.tr](mailto:syerel@anadolu.edu.tr) )

### **ÖZ**

Günümüzde, yerbilimlerinde kullanılmaya başlanan ve yeni tekniklerden olan Uzaktan Algılama ile birçok proje kısa sürede sonuçlandırılmaktadır. Ülkemizde, bu alanda son zamanlarda kullanılmaya başlanan Uzaktan Algılama yöntemleri yerbilimlerinin çeşitli dallarında bir araç olarak kendini kabul ettirmiştir.

Bu çalışma, Eskişehir yerleşim yeri ve civarını kapsamaktadır. Eskişehir, 1999 Marmara ve Düzce Depremlerinden etkilenen ve can kaybının olduğu iller arasındadır. Türkiye'nin aktif tektoniği gözönünde bulundurulduğunda, depremsellik açısından Eskişehir 2. derecede deprem bölgesinin içinde yer almaktadır. Bu bakımdan, Eskişehir'de bu konuda yapılacak çalışmaların sayısının artması arzu edilmektedir. Yapılacak bu çalışmaların birbirlerini desteklemesi ve sonuçta bir bütün olarak Eskişehir'in depremselliğinin ortaya konması gerekmektedir.

Bu çalışmada, Eskişehir ve civarında yapılan jeolojik araştırmalar derlenmiş, aktif faylar sayısallaştırılmıştır. Bunlara ek olarak, hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri ile önceden saptanan fayların bu yöntemle de saptanabildiği gözlenmiştir. Eskişehir'i içeren 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalarda bulunan drenaj ağları ve tüm dereler ile kaynak yerleri sayısallaştırılmıştır. Elde edilen harita ile fayların ilişkisi araştırılmıştır. Fayların kesin olarak saptandığı yerlerde bulunan drenaj yapılarında ani şekil ve yön değişiklikleri gözlenmiştir. Bazı yerlerde yapının tümden yok olduğu ve bu durumun faylanma nedeni ile gerçekleştiği anlaşılmıştır. Çalışma sonucunda, Eskişehir Ovasının oluşmasına neden olan güneydeki fayın belirgin olarak saptanabildiği anlaşılmıştır. Uydu görüntüsü ve hava fotoğrafları üzerinde saptanan, yeni fay olma olasılığı yüksek çizgiselliklerin ise, arazi gözlemleri ile desteklenecek şekilde araştırılması gerekmektedir.

## ABSTRACT

*Nowadays, some earth-science related projects are being completed in a short time by using remote sensing which is one of the newly used techniques. Remote Sensing which is used in Turkey in the last years was accepted itself as a tool for many different fields of earth-science.*

*This study covers the urban area of Eskişehir. Eskişehir is among the cities which were affected, damaged and many death occurred due to Marmara and Düzce Earthquakes in 1999. If the active tectonic of Turkey is taken into consideration, Eskişehir belongs to the 2. degree group according to earthquake risk map of Turkey. Due to this case, it is desired that, the number of the researches and projects must be increased. All of these studies must be contribute each other and at the end, it is necessary to put forward the overall seismic risk of Eskişehir.*

*Most of the geological studies about Eskişehir region was interpreted and active faults in these studies were vectorized. In addition to that, detectability of these faults by using satellite images and air photographs were studied. Drainage patterns and source of spring points were detected and vectorized by using 1/25.000 topographic scale maps which includes studied area. The relationship with these map and faults were investigated. It is seen that, drainage patterns deviate and shapes change immediately on the definitely defined faults. It is understood that, in some places drainage patterns disappeared completely due to fault lines. At the end of the study, the fault which forms the south border of Eskişehir Flat Plain is detected definitely. The high probability of being a fault of any lineaments which is visually seen on the satellite images and air photographs must be verify with the clues obtained from the field studies.*

## Çanakkale Boğazı'nın güncel çökel dağılımı

*Surface sediment distribution of the Strait of Çanakkale*

**Mustafa ERYILMAZ**

Mersin Üniversitesi, Silifke MYO, 33940, Silifke-MERSİN  
E-mail: meryilmaz@mersin.edu.tr

**Fulya YÜCESOY ERYILMAZ**

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,  
Çiftlikköy-MERSİN, E-mail:fyucesoy@mersin.edu.tr

**Şenol AYDIN**

Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, 81647, Çubuklu-  
İSTANBUL, E-mail:shodb@mil.tr

**Ahmet TÜRKER**

Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, 81647, Çubuklu-  
İSTANBUL, E-mail:shodb@mil.tr

**Zakir KIRCA**

Vişnezade mah. Çatlakçeşme sok. No:31, Beşiktaş-İSTANBUL

### ÖZ

Çanakkale Boğazı'nda yüzey çökel dağılımı, boğazın akıntı hızı, morfolojisi, batimetrik yapısına bağlı olarak değişiklik gösterir. Akıntı hızının arttığı bölgelerde çökeller iri taneli ve kohezyonsuzdur. İnce taneli ve kohezyonlu çökeller genellikle koylarda birikir, buralarda akıntı hızı düşüktür ve bu körfezlerde boğaz akıntı sistemine ters olarak gelişen akıntılar oluşur. Ayrıca kıyı aşındırması ve karadan akarsular aracılığı ile gelen materyaller kıyıdan 10 m derinliğe kadar uzanan sığ deniz alanında depolanır. Alçak kıyıların görüldüğü akarsu ağızlarında, kara topoğrafyasının denize doğru az eğimli olduğu sahalarda ve kıyı ovalarının kenarlarında geniş sahalarda kum ve siltli kum birimleri yer alır. Ayrıca bu bölgelerde siltli, kumlu-çakıllı materyallerin yer aldığı plajlar oluşmuştur. Çanakkale Boğazı boyunca görülen ve genellikle konglomera, kumtaşı ve marnlardan oluşan yüksek kıyıları ani eğimle denize doğru iner ve deniz içerisinde bu morfoloji devam eder. Bu kıyıların kenarlarında yer alan dar kıyı bandında denizin aşındırması sonucu heyelanların sebep olduğu kayalık-blok ve iri çakıllı materyaller görülmektedir. Bu birim çakıllı kum birimine geçiş yapmakta ve kıyıya paralel ince bir bant halinde boğazın iki yakasında devam etmektedir. Yüksek kıyılarda özellikle burunlarda yer yer kayalık dip yapısı görülmektedir. Kıyılarından derin alanlara doğru inildikçe iri materyal azalmakta ve silt, kil oranında artış görülmektedir. Boğazın orta kesimlerinde kumlu silt, kumlu çamur, çamur birimler sığdan derine doğru yer almaktadır. Ancak yine boğazın orta kesimlerinde yer alan yüksek akıntılı derin alanlarda ise siltli



kum, çamurlu kum birimleri yoğunluk kazanmaktadır. Biyojenik kökenli materyal; kavkı, kavkı kırıntıları ve bitki artıkları genellikle boğazın tüm deniz alanında yer yer görülmektedir.

#### **ABSTRACT**

*Surface sediment distribution o of the Strait of Çanakkale depend on current, morphology and bathymetry. Coarse size material is found where current speed is high. Generally small size material precipitate in bays. Land materials, which occur by beach erosion and transport by rivers, accumulate between beach and 10 meter water depth. Sand and silty sand size materials form near the river mouth and low slope topography of land. In addition some beach have silt and gravely-sandy size materials in the region. High slope beach form from conglomerata, sandstone and marl. These morphology and geology continue in the sea. Near the beach, block rocks, coarse gravel size material are seen cause of the wave erosion. After the unit, gravely sand size material take place along two site of the strait. Generally silt and clay size material is observed deep regions of the strait. Silty silt, silty mud and mud size material form from shallow to deep in the Central of the Strait. However because of the high current, in the central of the strait, silty sand, muddy sand size material are found. Generally biogenic materials, shells, shell fragments, plant fragments are observed in the all the strait.*

**1999 Kocaeli ve Düzce Depremlerine neden olan fayların  
Marmara Bölgesinin sismotektonik yapısı içindeki yerleri**

*1999 Kocaeli and Düzce earthquake faults;  
their situations within the seismotectonic framework of the Marmara region*

**Esen ARPAT**

Geomar Ltd. Şti. Cengizhan Sk. 18/3 Göztepe, 81060 İstanbul  
(E-mail: [arpate@isbank.net.tr](mailto:arpate@isbank.net.tr))

**Erdal HERECE**

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara

**Tolga KOMUT**

B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, 81220 İstanbul  
(E-mail: [komuttol@boun.edu.tr](mailto:komuttol@boun.edu.tr))

**Kamil ŞENTÜRK**

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara

**ÖZ**

17 Ağustos 1999 Kocaeli ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinin, bölgelerinde önceki büyük depremleri de üretmiş olan doğrultu-atımlı faylarda ve önceki depremlerle benzer büyüklüklerde meydana gelmiş oldukları anlaşılmaktadır. Veriler bu depremleri üretmiş olan fayların, yer almakta oldukları çöküntü havzalarının oluşumundan sorumlu olmadıklarını ve söz konusu çöküntü havzalarının da çek-ayır kökenli olmadıklarını göstermektedir. Marmara denizi çukurluğunun da çek-ayır kökenli olmadığı, doğrultu-atımlı fay sisteminin bu çöküntü havzasına çöküntü sonrası girdiği anlaşılmaktadır. Bu sürecin doğal sonucu olarak, doğrultu-atımlı sistemin, çukurlukların gerek yüzeysel, gerekse, daha derin kesimde, en zayıf bölgeleri olma olasılığı yüksek olan eksen kuşaklarına yerleşmiş olması beklenir. Batı Marmara'da deniz dibi morfolojisi ve ufak ve orta büyüklüklerdeki çok sayıda depremin merkezüstlerinin dizilimi, doğu Marmara'da ise 17 Ağustos Kocaeli depreminin artçılarının kaynak mekanizmalarının özellikleri bu beklentiyi güçlendirmektedir.

**ABSTRACT**

*August 17, 1999 Kocaeli and November, 1999 Düzce earthquakes occurred on strike-slip faults which were responsible for the previous major earthquakes of the region. It is suggested that these faults produced earthquakes with comparable sizes and characteristics. Data show that the depressions, now hosting these faults were not formed through pull-apart mechanisms. In other words, the fault responsible for recent*

*earthquakes, originated after the formation of the extensional features which, now, they occupy. Active strike-slip major faults, anticipated to occur in the Marmara sea region are expected to have a similar past. It is expected that these faults, which are posterior to the formation of the extensional basins, would follow axis belts of them, as these belts are likely to be the weakest zones. Peculiar subbottom morphological features and the alignment of innumerable epicenters, at the western Marmara region and favorable results of source mechanism analysis of strong aftershocks of Kocaeli earthquake at the eastern Marmara region are such to strengthen this hypothesis*

**Geç Kretase yaşlı Orta Sakarya Ofiyolitli Karmaşığı (KB Anadolu)  
içerisinde yer alan Geç Karniyen radyolaritli bazalt bloklarının  
jeolojik anlamı**

*Late Carnian radiolarite-bearing basalt blocks within the Late Cretaceous  
Central Sakarya Ophiolitic Melange, NW Anatolia: geological constraints*

**M. Cemal GÖNCÜOĞLU**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06531 Ankara  
(E-mail: mcgoncu@metu.edu.tr)

**U. Kağan TEKİN**

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi,  
06520 Ankara  
(E.mail: uktekin@yahoo.com)

**Necati TURHAN**

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi,  
06520 Ankara

**ÖZ**

Orta Sakarya bölgesinde, Torit-Anatolit ve Sakarya alpin kıtasal birlikleri kuzeye eğimli bir ofiyolitli karmaşık (Orta Sakarya Ofiyolitli Karmaşığı, OSOK) ile birbirinden ayrılmaktadır. OSOK bu kesimde İzmir-Ankara Sütur Karmaşığının kök bölgesini temsil etmekte olup düzenli bir ofiyolit dilimi (Taştepe Ofiyoliti) ve bir ofiyolitli melanjan (Dağküplü Melanjı) oluşmaktadır. Blok-blok tipteki melanj, mavişist, ofiyolit, radyolaritli bazik volkanit, rekristalize kireçtaşı gibi megabloklar içerir ve matrikste-blok tipli bir olistostromla örtülür.

Sarıyar Barajı BGB sında, Iğdecik köyünün yakın kuzeyindeki düzenli istif sunan bir blokta, çok altere olivin-ojitli bazaltlar içindeki kırmızı çörtler içinde şu radyolary faunası saptanmıştır: *Capnuosphaera* sp. cf. *C. crassa* YEH, *Capnuosphaera* sp. cf. *C. theloides* DE WEVER, *Capnuosphaera* sp., *Sarla vetusta* PESSAGNO, *Orbiculiforma* sp., *Triassocrucella augustum* (PESSAGNO), *Paronaella mocki* (KOZUR & MOSTLER), *Paronaella trammeri* (KOZUR & MOSTLER), *Canoptum farawayense* BLOME, *Xiphotheca karpenissionensis* DE WEVER, *Xiphotheca rugosa* BRAGIN. incelenen radyolary faunasının özellikleri örneğin yaşının erken geç Karniyen olduğunu göstermektedir. Saptanan yaş bulgusu, örneğin icerdiği konodont elementi (*Gondolella polygnathiformis* BUDUROV & STEFANOV) ile de desteklenmektedir.

İzmir-Ankara Sütur Karmaşığı içinde yer alan radyolarit aratabakalı bazalt bloklarından şimdiye dek saptanan en eski radyolary faunası geç Noriyen olarak yaşlandırılmıştır. Bu

çalışma ile ortaya konan erken geç Karniyen yaşları, İzmir-Ankara okyanus kabuğunun oluşumunun öncel çalışmalarda önerilenlerden daha önce başladığını ortaya koymaktadır.

### ABSTRACT

*In the Central Sakarya area, the alpine Tauride-Anatolide and Sakarya terranes are separated by a north verging ophiolitic complex (Central Sakarya Ophiolitic Complex, CSOC), which represents the root zone of the İzmir-Ankara Suture Belt. CSOC comprises ophiolites (Taştepe Ophiolite), and an ophiolitic melange (Dağküplü Melange). The latter is characterized by a tectonic (block-block-type) complex with huge blocks of blueschists, basic volcanic rocks with radiolarites, ophiolites and recrystallized limestones, and a block-in-matrix-type olistostrome.*

*In one of the megablocks to the N of Igdecik Village (WSW of Saryar Dam), the following radiolarian fauna is obtained from red cherts within highly altered olivine- and augite-phyric basalts: Capnuchosphaera sp. cf. C. crassa YEH, Capnuchosphaera sp. cf. C. theloides DE WEVER, Capnuchosphaera sp., Sarla vetusta PESSAGNO, Orbiculiforma sp., Triassocrucella augustum (PESSAGNO), Paronaella mocki (KOZUR & MOSTLER), Paronaella trammeri (KOZUR & MOSTLER), Canoptum farawayense BLOME, Xiphotheca karpenissionensis DE WEVER, Xiphotheca rugosa BRAGIN. This radiolarian fauna clearly indicates an early late Carnian age. This age determination is also confirmed by the presence of conodont elements (Gondolella polygnathiformis (BUDUROV & STEFANOV) from the same sample.*

*The oldest radiolarian fauna reported yet from the oceanic blocks (basalt-radiolarite association) within the melanges of the İzmir-Ankara Suture Belt was dated as late Norian. The early late Carnian age obtained in this study strongly suggest that the ocean-floor generation in the İzmir-Ankara oceanic branch has started earlier than previously suggested.*

## 06 Haziran 2000 Orta (Çankırı) Depremi: kaynak fay ve hasar dağılımına etki eden jeolojik faktörler

*06 June 2000 Orta (Çankırı) earthquake: the earthquake-generating fault and geological factors influencing the damage distribution*

**Ömer EMRE, Tamer Yiğit DUMAN, Ahmet DOĞAN ve Selim ÖZALP**  
Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520,  
Ankara  
(e-mail:emre@mta.gov.tr)

### ÖZ

06 Haziran 2000 tarihinde dışmerkezi, Çankırı ilinin Orta ilçesi yakınında orta büyüklükte (Mw: 6.0) bir deprem meydana gelmiştir. Depremde 3 kişi ölmüş, yaklaşık 200 kişi yaralanmış ve 3000 dolayında da yapı hasar görmüştür. Söz konusu deprem, Kuzey Anadolu Fayı'nın 30 km güneyinde yer alan Dodurga Fayı'ndan kaynaklanır. Bu fay, Orta ilçesinin yaklaşık 10 km batısında yer alır. Birbirini sol yönde aşmalı üç alt parçadan oluşan fayın toplam uzunluğu 22 km, genel doğrultusu K100D'dur. Dodurga Fayı boyunca Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanit ve volkano-sedimanter kaya topluluklarına ait birimler izlenir ve fay, yer yer bu kaya birimleri ile Kuvaterner yaşlı çökeller arasında dokanak oluşturur. Jeomorfolojik veriler, Dodurga Fayı'nın eğim atım bileşenli sol yönlü doğrultu atımlı diri bir fay olduğunu gösterir. Fayın batı bloğu morfolojik olarak 300-500 m yukarıdadır. Fay boyunca izlenen bazı akarsu yataklarında 1.5-2 km'ye ulaşan tektonik kökenli sol yönlü ötelenmeler izlenmiştir.

Deprem daha çok kırsal yerleşmelerdeki niteliksiz yapılarda hasara neden olmuş, en fazla hasar ise Dodurga Fayı boyunca bulunan yerleşmelerde gözlenmiştir. Bu fay zonu dışındaki hasarlar ise heyelan kütleleri üzerine kurulu kırsal yerleşmelerde yoğunlaşmıştır. Saha incelemelerinde, fayın 10 km uzunluğundaki güney yarısında depremde gelişmiş yüzey yırtılması olarak yorumlanabilecek bazı kılcal kırıklar gözlenmiştir. Bu yüzey kırıklarının yapısal ve geometrik özellikleri doğrultu atımlı faylanmayı yansıtır. Dodurga Fayı'nın genel karakteri ve yüzey deformasyonlarından edinilen bulgular, Orta Depremi'nin eğim atım bileşenli sol yönlü doğrultu atımlı faylanma sonucunda geliştiğine yorumlanır. Bu sonuç depreme ilişkin fay düzlemi çözümleri ve GPS verileriyle uyumludur. Orta Depremi Kuzey Anadolu Fayının yakın çevre deformasyon zonu içerisinde sol yönlü antitetik bir faylanma mekanizmasını yansıtır.

### ABSTRACT

*On 06 June 2000, a moderate earthquake (Mw: 6.0), the epicenter of which was around Orta county in Çankırı occurred. 3 people were killed, around 200 people were injured, and approximately 3000 buildings were damaged by the earthquake. The earthquake was caused by Dodurga Fault which is located 30 km south of North Anatolian Fault and 10*

km west of Orta county . The total length of the fault is 22 km and its general direction is N10°E. The fault consists of 3 left-stepping sub-segments. Miocene-Pliocene aged volcanic and volcano-sedimentary rock units are observed and the fault forms a boundary between these and the Quaternary aged deposits. The geomorphologic data show that Dodurga Fault is a left-lateral strike-slip active fault which has a dip-slip component. The west block of the fault is morphologically 300–500 m up. In some of the riverbeds along the fault, tectonic left-lateral offsets of 1,5-2 km long were observed.

The earthquake mainly destroyed the poor quality buildings in the rural areas and most of the damage occurred in the places along Dodurga Fault. Damages out of the fault zone became dense in the countryside constructed on the landslide area. In the field investigations, some fissures were observed in the south half of the fault which is 10 km long. The fissures were formed by the surface rupture deformation occurred in the earthquake. The structural and geometrical features of these surface ruptures show a strike-slip faulting character. The general character of Dodurga Fault and the data gathered out of the surface deformations show that Orta Earthquake was resulted from a left-lateral strike-slip faulting with a dip-slip component. This result is consistent with fault plane solutions and GPS data. Orta Earthquake reflects a left-lateral antithetic faulting mechanism in the close vicinity deformation zone of North Anatolian Fault.

**Haliç (İstanbul) kıyı alanlarında (Unkapani-Azapkapı) gözlenen Geç  
Kuvaterner (Holosen) çökelleri hakkında yeni bulgular**

*New findings on the Quaternary (Holocene) deposits in the Golden Horn  
(İstanbul) coastal area (Unkapani-Azapkapı)*

**Engin MERİÇ**

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 34850  
Avcılar-İSTANBUL

**İ. Erdal KEREY**

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 34850  
Avcılar-İSTANBUL

**Niyazi AVŞAR**

Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü 01330 Balcalı-ADANA

**Fikret SUNER**

İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü  
80626 Maslak-İSTANBUL

**Aslı SAYAR**

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 34850  
Avcılar-İSTANBUL

**ÖZ**

Araştırma, Yenikapı-Taksim metro hattı nedeni ile Haliç ve kıyı alanlarında yapılmış olan 5 sondaja ait örneklerin içerdiği foraminifer faunası ile Holosen istifinin sedimentolojik özelliklerini, bunların çökelme ortamlarını ve o dönemde varolan ekolojik koşulları belirlemek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

**ABSTRACT**

*This study investigates foraminiferal fauna and sedimentological properties of Holocene age samples taken from 5 drill-holes located near Golden Horn for the Yenikapı-Taksim metro construction. The investigation aims to determine depositional and ecological conditions under which the samples were deposited.*



**Kuvaternerde ve günümüzde deniz diplerindeki yerel ortam  
değişimleri ile bunların neden olduğu yanlış yorumlar**

*Sea bottom local environmental changes in Quaternary and recent and resulting  
misinterpretations*

**Engin MERİÇ**

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850  
Avcılar-İstanbul.

**ÖZ**

Marmara Denizi'nin güneyinde bazı bölgelerde günümüzde ve Geç Kuvaterner'de oluşan ortamsal değişiklikler nedeni ile bazı araştırmacılar tarafından yanlış yorumlar yapılmış; özellikle gözlenmiş olan tatlısu-acısu formlarının varlığına dayanılarak bu tortullar Yeni Öksiniyen (Geç Pleyistosen) olarak yaşlandırılmıştır. Çalışmamızın amacı bu gibi durumların bazı bölgelerde ortamsal özelliklerde meydana gelen değişimler nedeni ile oluştuğunu ortaya koymaktır.

**ABSTRACT**

In southern Marmara Sea, owing to depositional changes in Late Quaternary and at present, some erroneous interpretations were made. Some sediments were given age of New Euxinian (Late Pleistocene) due to presence of fresh-brackish water forms. The aim of this study is to present that these situations may be caused by environmental changes.

## Güneş Ofiyoliti'nin (Divriği-Sivas) jeolojisi

*Geology of Güneş Ophiolite (Divriği-Sivas)*

**Hüseyin YILMAZ**

Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü  
58140 Sivas (E-mail:yilmazh@cumhuriyet.edu.tr)

**Tekin ARIKAL**

MTA Genel Müdürlüğü, Ankara

**Ali YILMAZ**

Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği  
Bölümü 58140 Sivas (E-mail:ayilmaz@cumhuriyet.edu.tr)

### ÖZ

Bu çalışmada Divriği-Çetinkaya arasındaki bölgede kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda geniş bir alanda yüzeylenen Güneş Ofiyoliti'nin jeolojik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Divriği çevresinde birimin en alt düzeyinde serpantinleşmiş harzburjitlerden oluşan tektonitler gözlenir. Tektonitlerin üzerinde yer yer piroksenit düzeyleri ve dünit mercekleri içeren kümülat dokulu peridotitler yer alır. Piroksenit düzeyleri düzensiz segregasyonlar ve mercekler halinde görülür. Kümülat peridotitlerin üzerinde ise bazı yerlerde katmanlı gabrolar gözlenir. Gabroların en alt düzeyi yer yer troktolit bileşimindedir. Çetinkaya'ya doğru daha çok katmanlı gabrolar yüzeylenirken diğer alanlarda masif gabrolar egemendir. Masif gabrolar tabanda izole diyabaz daykları ile kesilirler. Genellikle diyabaz bileşimli olan dayklar üst bölümlerde sayıca giderek artar ve levha dayk karmaşığını oluştururlar. Levha dayk karmaşığının üzerinde ise yastık lavlar çok ince bir düzey oluşturur. Güneş Ofiyoliti yukarıda belirtilen özellikleriyle sedimanter örtü dışında ideal ofiyolitik dizideki tüm birimleri kapsar. Ancak diziyi oluşturan asbiritler arasındaki sınırlar genellikle faylıdır. Güneş Ofiyoliti'ni, çakıltaşı-kumtaşı-aglomera ve tuf aralanması, pelajik ve hemipelajik kireçtaşları, spilitik lav ve diyabaz dayklarından oluşan Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı volkano-tortul bir dizi uyumsuz olarak üzerler. Güneş Ofiyoliti de Alt Karbonifer-Kampaniyen yaşlı Munzur Kireçtaşları üzerine bindirdiği için ofiyolit yerleşme yaşının Kampaniyen olduğu söylenebilir.

### ABSTRACT

*Güneş Ophiolite crops out in the large area between Divriği and Çetinkaya (Sivas). Aim of this study is to determine the geological characteristics of Güneş Ophiolite. Tectonites essentially consisting of serpentinized harzburgite are observed at the base of this unit in the Divriği area. Cumulate peridotites containing clinopyroxenite interlayers and dunite pods tectonically overlay tectonites. Pyroxenites are in shape of irregular segregations and lens. Layered gabbros overlay cumulate peridotites. Troctolites are observed at the*

*bottom of layered gabbros. Layered gabbros essentially crops out near Çetinkaya. Massive gabbros are dominant elsewhere. Isolated dyke are observed at the bottom of massive gabbros. These dyke are generally diabasic composition and increase upward in number and finally form sheeted dyke complex. This dyke complex is underlain by a thin pillow lava level. Güneş Ophiolite contains all units of complete ophiolite except sedimentary sequence. The contacts of the units forming Güneş Ophiolite are faulted. For this reason it can be defined as a dismembered ophiolitic suit. This assemblage is underlain by a volcano-sedimentary sequence containing conglomerate-sandstone-agglomerate and tuff alternations ,some pelagic and hemipelagic limestone lenses and spilitic lavas and diabasic dykes. This unit is Campanian-Maastrichtian aged. Güneş Ophiolite overthrusts the Munzur Limestones Lower Carboniferous-Campanian aged. For this reason, it can be accepted that age of ophiolite emplacement is Campanian.*

## Bolu Ovası ve yakın civarının neotektoniği ve deprem riski

*Neotectonics and earthquake risk of Bolu Plain and its vicinity*

**T. Fikret SEZEN**

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sivas  
(E-mail: sezen@cumhuriyet.edu.tr)

**Orhan CERİT**

Cumhuriyet Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sivas  
(E-mail: cerit@cumhuriyet.edu.tr)

### ÖZ

Bu çalışmada, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) yaklaşık 15 km genişliğe ulaştığı ve Bolu şehir merkezinin de yer aldığı çek-ayır basen özellikli Bolu Ovası'nın neotektoniği ve sismik riskinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bolu Ovası'nın güneyini sınırlayan KAFZ'nun doğrultu atımlı sağ yönlü segmenti yakın geçmişte bir çok kez önemli sismik aktiviteye neden olmuştur ( Gereede-01.02.1944, Ms=7.2; Mudurnu-05.04.1944, Ms=5.6; Abant-26.05.1957, Ms=7.1; Dokurcun-22.07.1967, Ms=7.2; Akyazı-30.07.1967, Ms=6.0 ). Ancak, bu süre içerisinde Bolu Ovası'nın kuzeyinde yer alan fay segmenti ise sismik anlamda daha sessiz kalmıştır. Bunun nedeni ise Bolu Ovası kuzey kesiminin litolojik özellikler ve tektonik gelişim açısından ovanın güneyinde yer alan kesimden farklılık göstermesidir. Bolu Ovası'nın güney kesimini jeolojik ve morfolojik olarak sınırlayan KAFZ'nun güney bloğu genel olarak Kretase yaşlı sedimanter ve Tersiyer yaşlı volkanik ve piroklastik kayalardan; kuzey bloğu ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan ve Pliyosen yaşlı gevşek bağlanmış epiklastik kayalardan oluşmaktadır. Ovanın kuzeyinde yer alan KAFZ'na ait Kuzey Ana Fay Segmentindeki kuzey blok ise üstte Kretase ve Tersiyer yaşlı sedimanter mostralalar ile dar alanlarda örtülü; ancak, geniş alanda yayılım gösteren Paleozoyik yaşlı metamorfitten meydana gelmektedir. Bu fay boyunca, kuzey blokta yer alan metamorfitten neotektonik dönem öncesinde, Kretase ve Tersiyer yaşlı birimler üzerine kuzeyden itki ile yerleşmişlerdir. Ancak, neotektonik dönemde bu bindirme yapısı, tektonik rejimin değişmesi ile büyük oranda sağ yönlü doğrultu atım karakteri kazanmıştır.

12 Kasım 1999 Düzce depreminde oluşan yüzey kırığı, 17 Ağustos 1999 Kocaeli depremi yüzey kırığının doğusunda ve onun devamı şeklinde gelişmiş, Bolu Dağı'nda otoyol tüneli yakınında sonlanmıştır. Bölgedeki bu son büyük sismik aktivite ve Yığılca, Mengen, Orta-Çankırı civarında meydana gelen orta büyüklükteki (>4.0-6.0 Ms) depremler, KAFZ'nun batı bölümündeki deformasyon enerji aktarımının, Bolu Ovası kuzey segmenti üzerinde doğuya doğru geliştiğini göstermektedir. Bolu Ovası kuzey kesiminin jeolojik ve tektonik yapı özelliklerine ilişkin toplanan bulgular, KAFZ'nun Gereede batısındaki tüm batı kesimi için yakın gelecekte en fazla sismik risk taşıyan bölüm olarak Bolu Ovası kuzeyini işaret etmektedir.

## ABSTRACT

*The aim of this study is, investigation of the neotectonics and determination of the seismic risk of the Bolu Plain in which Bolu city center is situated, North Anatolian Fault Zone (NAFZ) extends to 15 km, and has a pull- apart basin character.*

*The right-lateral strike slip fault segment of the NAFZ, which bounds Bolu Plain on the south, have caused many seismic activities in the near past (Gerede-01.02.1944, Ms=7.2; Mudurnu-05.04.1944, Ms=5.6; Abant-26.05.1957, Ms=7.1; Dokurcun-22.07.1967, Ms=7.2; Akyazi-30.07.1967, Ms=6.0). On the contrary, the fault segment to the north of the Bolu Plain showed inactivity from the point of seismicity in the same period. The reason for this was the differences between north and south parts of the Bolu Plain in lithological properties and tectonic evolution. The south block of the NAFZ segment which forms geological and morphological bound on the south of the Bolu Plain, consists generally of Cretaceous sedimentary rocks and Tertiary lava and pyroclastic rocks; and the north block consists of alluvium. The north block of the NAFZ segment bounding the plain on the north, is partially overburden by Cretaceous and Tertiary sedimentary rocks; but mostly consists of Paleozoic metamorphic rocks which crop out in a large area along this fault segment. The metamorphic rocks in the north block were replaced before neotectonic period on the Cretaceous and Tertiary rocks by compression from the north. In neotectonic period, this overthrust structure has gained dominantly a right-lateral character due to the changes in the tectonic regime.*

*The rupture of the 12 November 1999 Düzce Earthquake is located to the east of the 17 August 1999 Kocaeli Earthquake and has developed as its extension, and lasts close to the highway tunnel in Bolu Mountain. The above mentioned great seismic activities in the region and medium magnitude earthquakes (> 4.0 - 6.0 Ms) at Yığılca, Mengen, and Çankırı, indicates that the deformation energy transfer in the west part of the NAFZ progresses eastward in the north segment of the Bolu Plain. The data on geological properties and tectonic structure of the northern part of the Bolu Plain, indicates that, in near future the highest seismic risk for the western part of the NAFZ will be in north of the Bolu Plain.*

## İzmit Körfezi çevresinin Kuvaterner stratigrafisi ve tektonik modeli

*The Quaternary Stratigraphy with tectonic model in around Gulf of İzmit*

**Bülent DOĞAN**

İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
80626 Maslak, İstanbul (E.mail:doganbul@itu.edu.tr.)

### ÖZ

İnceleme alanı, İzmit Körfezi'nin doğu kesiminin kuzey ve güney alanını kapsamakta olup 17.08.1999 İzmit depremi sırasında hareket eden Kuzey Anadolu Fay Zonuna ait segmentlerin bölgesel Kuvaterner çökelleri ile ilişkisini içerir. Güney zonda yer alan Arslanbey formasyonu karasal kökenli alüviyal yelpaze çökeli olup tektonik denetimli bir fasiyes ortamı gösterir. Kuzey zonda ise Yenikent formasyonu ile belirlenmiş olan birim, Arslanbey formasyonu ile benzer fasiyes göstermekle birlikte, Kuzey Anadolu Fay Zonuna bağlı İzmit Körfezi'nin kuzey kesimi gerilme bileşenli faylarının denetimi ile oluşmuş ve deformasyona uğramıştır. Güneyde yüksek morfoloji ile alçak kesim arasındaki sınırlar, KB-GD doğrultulu, düşey atımı yüksek, sağ yanal bileşenli, kademeli oblik normal fay segmentleri olan Yukarıdeğirmendere-Örcün ve Saraylı-Şirinköy fayları ile belirlenmiş olup, KD-GB yönlü gerilme vektörlerinin göstergesi şeklindedir. Karamürsel-Gölcük Segmenti ile İzmit-Sapanca Segmenti arasında gelişen Kavaklı Oblik Normal Segmenti ise KB-GD doğrultulu ve KD-GB gerilme bileşenlidir. İzmit Körfezi en doğu çukurluğunun güneybatı kenarını denetleyen bu fay, bu çukurluğun asimetric pull-apart tektoniği ile oluştuğunun karadaki belirtisidir. Çalışma alanında, Kuzey Anadolu Fay'ı tek hat fay çizgiselliğini değiştirmekte olup, saat yönünün tersine doğru dönen, basamaklı izlenen, sağ yanal doğrultulu atımlı bir tektonik yapı içinde KKD-GGB gerilme geometrisinin görüldüğü bir zonu belirtir.

### ABSTRACT

*The study area covers east of Gulf of İzmit which ruptured during 17.08.1999 Earthquake. In this study, the relation between Quaternary sediments both on the south and north part of the gulf and fault segment were investigated. Arslanbey formation which located on southern part of the gulf is a terrestrial alluvial fan deposits and indicates a tectonically-controlled depositional environment. Yeniköy formation in the north of the gulf has similar facies but it developed with extensional faults. The boundary between highland and lowland on the southern part is represented by NE-SW directional en-echelon oblique normal faults with high vertical component dextral offset. This faults formed as Yukarıdeğirmendere-Örcün and Saraylı-Şirinköy faults, indicate NE-SW extension. Kavaklı oblique normal fault, which developed between Karamürsel-Gölcük and İzmit-Sapanca Segments has also NW-SE direction indicating NE-SW extension. This fault controls southwest part of easternmost basin of gulf and suggests assimetric pull-apart basin for this area. The directional North Anatolian Fault changes to NNE-SSW extensional system with anticlock-wise en-echelon dextral fault zone.*

## Soma Yöresi (Manisa-Batı Anadolu) Neojen stratigrafisi ve Mollusk faunası

*Neogene stratigraphy and Molluscan fauna of Soma Region (Manisa-Western Anatolia)*

**Sevinç Kapan-YEŞİLYURT ve Güler TANER**

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06100  
Tandoğan/Ankara

### ÖZ

Bu çalışma, Soma (Manisa) civarındaki Neojen yaşlı birimlerin paleontoloji ve stratigrafisini mollusk faunasına bağlı olarak ortaya koymaktadır. Çalışma bölgesinde, Soma ve Deniz formasyonlarına ait beş adet ölçülü stratigrafi kesiti alınmış ve bu kesitlerden mollusk faunasına ait toplam 20 tür tanımlanmıştır. Saptanan faunaya bağlı olarak, Miyosen yaşlı Soma formasyonu'nun Meosiyen-Ponsiyen, Pliyosen yaşlı Deniz formasyonu'nun da Dasiyen çağında oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Bakırçay'ın kuzeyinde, bu iki formasyondan daha genç, Romaniyen çağını temsil eden faunaya sahip kumlu kiltaşlarından oluşmuş bir litoloji tespit edilmiştir. Tanımlanan faunanın stratigrafik-paleocoğrafik yayılımı ve paleoekolojik özelliklerine göre; Meosiyen'de, bölgenin Doğu Paratetis'in etkisinde sığ bir göl olduğu, Ponsiyen'de, gölün Merkezi Paratetis'e ait fauna içerdiği, tektonizma dolayısıyla zaman zaman su seviyesinin iyice düşerek bataklık ortamına dönüştüğü ve böylece de kömür oluşumunun meydana geldiği tespit edilmiştir. Dasiyen'de bölgede aktif olan volkanizmanın ürünlerinin göle depolandığı ve aynı zamanda gölün akarsularla beslendiği, Romaniyen'de ise akarsularla beslenmenin devam ettiği saptanmıştır.

### ABSTRACT

*In this study, paleontology and stratigraphy of Neogene units exposed around Soma (Manisa) have been examined using Molluscan fauna. Twenty specimens of the Molluscan fauna have been described in five measured stratigraphic sections of Soma and Deniz formations. Based on these fauna, the Soma formation previously known as Miocene age assigned to Meotian-Pontian era. Also, Deniz formation previously known as Pliocene age, reassigned to Dacian era. In addition, a new sandy-claystone lithology younger than Soma and Deniz formations have been observed in North of Bakırçay which contains a fauna of Romanian era. According to the stratigraphic, paleogeographic distribution, and paleoecology of the fauna, the area was a shallow lake and shows similar characteristics of East Paratethys in Meotian. In Pontian, the lake was contained Central Paratethys fauna. Marshy and coaly levels have been occurred due to level of the lake has been changed by tectonism. In Dacian, the lake was feeding by rivers and also materials from the volcanic activity of the region. In Romanian, feeding by rivers has been continued.*

## Denizli Bölgesi Neojenine ait katların stratigrafik konumlarında yeni düzenleme

*New arrangement of the stages at stratigraphic levels belonging to Neogene of Denizli Region*

**Güler TANER**

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06100  
Tandoğan/Ankara

### ÖZ

Denizli-Buldan-Babadağ arasında yüzlek veren Neojen tortulları fosilsiz konglomeralarla başlar, marn ve plaket kireçtaşları ile devam eder. İçerdiği *Radix (A.) phrygovata* Oppenheim ve *Dreissena phrygica* Oppenheim gibi karakteristik türlere dayanarak yaşları Meosiyen'dir. Bu tortulları uyumlu olarak kumtaşları üzerler. Çok bol ve iyi korunmuş Pelecypoda ve Gastropoda sınıfına ait türler içerir. *Pseudocardita phrygica* Oppenheim, *Pseudocardita bukowskii* Oppenheim, *Paradacna denizluense* Taner, *Didacna (P.) tosunlari* Taner, *Prososthenia phrygica phrygica* Oppenheim, *Prososthenia sublevis* Oppenheim, *Hydrobia cf. vitrella* Stefanescu, *Pyrgula conica conica* Taner, *Theodoxus (C.) karakovens* karakovens Taner, *Theodoxus (N.) bukowskii* Oppenheim gibi. İçerdiği faunaya dayanarak bu seviyenin yaşının Ponsiyen olduğu sonucuna varılmıştır. Bu katlar önceki yıllarda kullanıldığı gibi Alt Pliyosen'e ait olmayıp, günümüz Neojen kronostratigrafisine göre Üst Miyosen'e dahil edilmiştir.

### ABSTRACT

*The Neogene sediments are exposed around Denizli-Buldan-Babadağ start with unfossiliferous conglomerates, and continue with marl and layered limestones. The age of these layered limestones is found as Meotian according to their characteristic species which are Radix (A.) phrygovata Oppenheim and Dreissena phrygica Oppenheim. Sandstones conformably overlie these sediments, and contain well preserved Pelecypoda and Gastropoda specimens. For example; Pseudocardita phrygica Oppenheim, Pseudocardita bukowskii Oppenheim, Paradacna denizluense Taner, Didacna (P.) tosunlari Taner, Prososthenia phrygica phrygica Oppenheim, Prososthenia sublevis Oppenheim, Hydrobia cf. vitrella Stefanescu, Pyrgula conica conica Taner, Theodoxus (C.) karakovens karakovens Taner, Theodoxus (N.) bukowskii Oppenheim. It is found that the age of this level is Pontian according to above mentioned fauna. It is noted that these stages placed around study area are not belonging to Lower Pliocene as used the time of working years. These stages have been considered as Upper Miocene according to actual Neogene chronostratigraphy.*



**Kuzey Anadolu Fayının Gerede-İsmetpaşa arasındaki bölümünün Geç  
Holosendeki hareketleri**

*Late Holocene Behaviour of The North Anatolian Fault from Gerede to  
İsmetpaşa*

**Erdal HERECE**

*Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara*

**ÖZ**

Kuzey Anadolu Fayı (KAF)'nın Erzincan ile Mudurnu vadisi batı çıkışı arasındaki bölümünde 1939 - 1967 yılları arasında yedi büyük deprem olmuştur. Fayın batı bölümünde, 1944 Gerede-Bolu deprem kırığı boyunca yapılan detay saha çalışmalarıyla 1944 ve daha önceki depremler sırasında gelişen yanal ötelenme değerleri, fayın yıllık kayma oranı ve yıkıcı depremlerin yinelenme süreleri belirlenmeye çalışılmıştır. 1944 deprem kırığının doğu bölümünde belirlenebilen ve ölçülen yanal ötelenme değerleri; deprem sırasındaki egemen hareketin sağ yanal doğrultu atımlı olduğunu ve gelişen yanal ötelenme değerlerinin 6-7 m arasında değiştiğini gösterir. Elde edilen bu verilerin yorumu, KAF'ın bu bölümünde karakteristik depremlerin gelişmiş olabileceğini ortaya koyar. İsmetpaşa'nın yaklaşık 3,2 km doğusunda eski kemerli köprü ayakları fay tarafından  $25,9 \pm 2,1$  m sağ yanal olarak ötelenmiştir. Köprü'nün yapımında kullanılan çimento maddesinin içerdiği kömür kalıntıları radyokarbon metoduyla yaşlandırılmış ve bu köprü'nün günümüzden  $1322 \pm 163$  yıl önce inşa edildiği belirlenmiştir. Köprü'nün fay tarafından  $25,9 \pm 2,1$  m lik ötelenme değeri köprü'nün yaşına bölündüğünde fayın bu bölgedeki yıllık kayma oranı  $20 \pm 4$  mm/yıl olarak bulunur. Elde edilen bu kayma oranı ile KAF boyunca gelişen yıkıcı depremlerin yinelenme süreleri  $353 \pm 85$  yıl olarak tahmin edilmektedir.

**ABSTRACT**

*From 1939 through 1967, seven large earthquakes ruptured the North Anatolian Fault (NAF) from Erzincan to the western termination of the Mudurnu Valley. A detail field research was carried out along the western portion of the NAF that ruptured in 1944, to determine the amounts of slip during individual faulting events, the slip rate and recurrence intervals of large earthquakes generated by the NAF. Measured offset features along eastern part of 1944 fault trace indicate that the faulting event in 1944 is dominantly right lateral and is as large as 6-7 m. These data suggest that this segment of the NAF has generated "characteristic earthquakes". About 3,2 km east of İsmetpaşa, there is an ancient arch bridge which is offset by  $25,9 \pm 2,1$  m. Radiocarbon date of charcoal fragments contained in cementing materials of the bridge is dated as  $1322 \pm 163$  yr BP. If the  $25,9 \pm 2,1$  m offset is divided by this age, the slip rate is  $20 \pm 4$  mm/yr. The average recurrence interval of large earthquakes is estimated as  $353 \pm 85$  years.*

## SABONET, 17 Ağustos 1999, İzmit Depremi Artçıdeprem Çalışmaları

*The SABONET Aftershock Studies of the August 17, 1999 İzmit earthquake*

**Sami ZÜN BÜL, Salih KARAKISA, Nurcan ÜRETÜRK,  
Nuriye ALTIN, Meltem TÜRK OĞLU**  
Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi,  
06530 Lodumlu - Ankara  
(E-mail: sami@deprem.gov.tr, salih@deprem.gov.tr)

**Claus MILKEREIT, Helmuth GROSSER, Michael BAUMBACH**  
GFZ - GeoForschungsZentrum Potsdam, Telegrafenberg Haus E,  
14473 Potsdam, Germany  
(E-mail: online@gfz-potsdam.de, gros@gfz-potsdam.de,  
baum@gfz-potsdam.de)

### ÖZ

Artçıdeprem yoğunlaşma yerleri ile fay segmentasyonu arasındaki ilişkiyi kurmak amacıyla, İzmit depremi sonrası Sabonet ve Reftek istasyonlarından elde edilen datalardan 2469 artçıdeprem değerlendirilmiştir.

SABONET ve Reftek datalarından elde edilen artçıdeprem verilerine göre; İzmit depremi sonrası artçıdeprem dağılımı, yüzey kırığının İzmit ve Düzce arasında kalan kısmında, Akyazı (Sakarya) civarındaki kesiminde ve kırığın G bloğunda ve Akyazı-Düzce arasında kalan kısmında Gölyaka civarında ve kırığın K bloğunda yoğunluk göstermektedir. Bu alanlarda artçıdepremlerin odak derinlikleri genellikle 5 - 15 km arasında değişmektedir.

### ABSTRACT

*After the mainshock of İzmit earthquake, 2469 aftershocks obtained from Sabonet and Reftek data were evaluated to interpret the relationship between clustering of aftershocks and fault segmentation.*

*According to the aftershock studies obtained from SABONET and REFTEK data, The aftershock distribution of the İzmit earthquake concentrated at Akyazi and Gölyaka clusters which are located the part of the surface rupture between the İzmit and Düzce provinces. While the former was clustered in particular in the southern block of the rupture, the latter was clustered in the northern block of the surface crack. In this part, In general focal depth of the aftershocks are ranging between 5-15 km.*

**Tektonikçe aktif Marmara Denizi Çınarcık Çukuru'nda yamaç duraysızlığı, kütleli sediment hareketleri ve sismotürbiditler: 17 Ağustos 1999 Depremi sonrası çalışmalar**

*Slope instabilities, sediment mass movements and seismo-turbidites in the tectonically active Çınarcık Basin of the Marmara Sea: post-17 August 1999 earthquake studies*

**Mustafa ERGİN<sup>1</sup>, Şahin KARAGÖZ<sup>2</sup>, Kerim SARIKAVAK<sup>2</sup>, Şeref KESKİN<sup>1</sup>, Füsun YİĞİT<sup>2</sup>, Alper SAKİTAŞ<sup>2</sup>, Haldun KAHRAMAN<sup>2</sup>, Abbas ALI<sup>1</sup>, Mehmet N.YANMAZ<sup>2</sup>, Leyla ÖZDEMİR<sup>2</sup>, Tülin AKKAŞ<sup>2</sup>, Ertan TOKER<sup>2</sup>, Hakkı ŞENEL<sup>2</sup>, İsmail KUŞÇU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>)Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan, Ankara (E-mail: ergin@science.ankara.edu.tr)

<sup>2</sup>)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara (E-mail: kerims@mta.gov.tr)

**ÖZ**

Sismotektonikçe aktif Marmara Denizi'nin doğusunda yer alan Çınarcık Çukuru'nda gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı, 17 Ağustos 1999 ve diğer tarihsel depremlerin deniz tabanında sebep olmuş olabileceği, kütleli sediment hareketlerini araştırmaktır. Bu amaca uygun olarak 2000 Ağustos ayında MTA-Sismik 1 Araştırma Gemisi ile Çınarcık Çukuru (derin basen düzlüğü, kıtasal yamaç ve kıta sahanlığı dahil) havzasında 15 nokta istasyonda sediment karotu ve 7 hatta sismik profil kayıtları alınmıştır. Sediment örnekleri için serbest düşme-ağırlıklı gravite karot ve sismik profileme için hava tabancası ve çok kanallı sismik sistemi kullanılmıştır. Karotlarda 367 cm'ye varan kalınlıkta sediment alınmış ve sismik kayıtların uzunlukları 3 saniyeye (TWT) kadar varmaktadır. İnce taneli silisiklastik çamur hemen hemen tüm karotlarda sıkça rastlanan sediment türüdür. Derin basen düzlüğünden alınan karot sedimentlerinde yer yer nisbeten kaba taneli (ince kum-kaba silt) seviyelere rastlanılmakta ve bunların kütleli sediment hareketlere bağlı türbidit akıntısı sonucu oluştuğu tahmin edilmektedir. Sığ su ortamlarına ait bentik kavkıların basen düzlüğü ve yamaç sedimentlerinde bulunması bu ihtimali daha da doğrulamaktadır. İnce-kaba taneli sediment aralanmaları diğer karotlarda da görülebilmektedir. Sismik fasiyes analizleri iki önemli yansıma paketi göstermektedir. Çukurun basen düzlüğünde paralellığı iyi sismik yansımalar hakim iken, yamaçlarda kümbetimsi ve karmaşık fasiyesler daha yaygındır. Böylece yamaçlı deniz tabanlarında kütleli sediment hareketlerinin varlığı sismik profillerden de tahmin edilebilmektedir.

## ABSTRACT

*This study was carried out in the Çınarcık Depression, eastern part of the seismotectonically active Marmara Sea and aims to investigate the sediment mass movements probably related to 17 August 1999 and other historical earthquakes. With this in mind, in August 2000, sediment cores were taken at 15 stations and seismic profiles were obtained along 7 tracklines using the Research Vessel Sismik-1 of MTA in Çınarcık Depression (including deep basin plain, continental slope and shelf). To obtain sediment samples, free fall gravity cores and for seismic profiling air gun and multichannel seismic system was used. Up to 367 cm long sediment cores and to 3 second TWT seismic profiles were taken. The fine-grained siliciclastic mud is the most common sediment type found in almost all cores. The relatively coarser-grained sediment layers found in the basin plain cores are thought to have been derived from sediment mass movements and related turbidite flows. The presence of shallow-water benthic organism shells in the basin plain and slope sediments confirm this probability. The alternating fine- and coarse-grained layers are also observed in other cores. Seismic facies analysis showed two important reflection configurations. The paralel seismic reflections are dominant in the basin plain of depression while mounded and chaotic reflections are more widespread on the slopes. Thus, the presence of sediment mass movements can also be inferred from seismic profiles.*



**MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ**  
*ENGINEERING GEOLOGY*

**Eskişehir yerleşim yeri zemin türlerinin ve sıvılaşma potansiyelinin  
konik penetrasyon testi (CPT) ile belirlenmesi**

*Determination of soil types and liquefaction potential of the urban area of  
Eskişehir by using conic penetration test (CPT)*

**Hakan A. NEFESLİOĞLU**

Anadolu Üniversitesi, Uydu ve Uzay Bilimleri Araştırma Enstitüsü, 26470 İki  
Eylül Kampüsü, Eskişehir (E-mail: hanefeslioglu@anadolu.edu.tr)

**Muammer TÜN**

Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 26470 Yunus Emre Kampüsü,  
Eskişehir  
(E-mail: mtun@anadolu.edu.tr)

**Serkan AZDİKEN**

DSİ III. Bölge Müdürlüğü, 26020 Kırmızı Toprak Eskişehir  
(E-mail: azdiken@turkport.net)

**ÖZ**

Eskişehir yerleşim yerinin Kuzey Anadolu Fayı'na (KAF) olan uzaklığı yaklaşık olarak 80 km'dir. Ayrıca Eskişehir'in hemen güneyinde Eskişehir Fay Zonu bulunmaktadır. KAF'nın Eskişehir'e en yakın noktasında ve Eskişehir Fay Zonu'nda meydana gelebilecek büyük bir deprem şehri etkileyecektir. Dolayısıyla Eskişehir içerisindeki yerleşim bölgeleri ve yeni yerleşime açılması düşünülen bölgelerde zemin özellikleri çok iyi belirlenmelidir. Bu çalışmada, 2. derece deprem bölgesinde yer alan Eskişehir yerleşim yeri zemin türlerinin ve sıvılaşma potansiyelinin konik penetrasyon testi (CPT) ile belirlenmesi ele alınmıştır. Bu kapsamda çalışma alanında 40 adet CPT yapılmıştır. Sıvılaşma potansiyelinin belirlenmesi için analiz yöntemi olarak normalize edilmiş konik uç direnci ( $q_{(t)}$ ), sürtünme oranı ( $R_f$ ) ve sıvılaşma potansiyeli arasındaki ilişki kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Eskişehir yerleşim alanındaki zemin türleri sınıflandırılmış ve üç boyutlu coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamında modellenmiştir. Çalışma alanı içerisinde genellikle üst seviyelerde duyarlı ince tane, organik malzeme ve kil birimlerinin bulunduğu, bunların altında siltli kil - kil, killi silt - siltli kil ve kumlu silt - killi silt birimlerinin istiflendiği, bunlardan sonra siltli kum - kumlu silt, kum - siltli kum ve kum birimlerinin geldiği ve bu seviyeler de geçildikten sonra çakıllı kum - kum ve çok sıkı ince tane birimlerinin istiflendiği belirlenmiştir. Belirlenen zemin türlerinin  $q_1$  ve  $R_f$  değerlerine bağlı olarak değişimi saptanmıştır. Elde edilen grafik üzerinde zemin türüne bağlı olarak belirgin bir kümelenmenin varlığı görülmüş ve genellikle siltli kum - kumlu silt, kum - siltli kum ve kum birimlerinin sıvılaşan alan içerisinde kaldığı belirlenmiştir. 495 katmandan elde edilen  $q_1$  ve  $R_f$  değerleri üç boyutlu CBS ortamı kullanılarak değerlendirilmiş, elde edilen modellerde 2m ve 5m seviyelerinden kesitler alınarak raster tabanlı CBS ortamında sıvılaşmaya aday bölgelerin haritaları

oluşturulmuştur. 2m seviyesinde toplam 0.57 km<sup>2</sup> alanın, 5m seviyesinde toplam 6.36 km<sup>2</sup> alanın sıvılaşma potansiyeli tařıdđđı saptanmıştır.

### ABSTRACT

*The distance between the urban area of Eskişehir and the North Anatolian Fault (NAF) is 80 km. There is also a fault zone, which is called Eskişehir Fault Zone, at the south site of the city. A big earthquake, which would happen at the nearest point of NAF and in the Eskişehir Fault Zone, can cause damages in Eskişehir. Therefore, soil properties of the urban area or to be considered as a new urban area must be determined completely. In this paper, determination of soil types and liquefaction potential of the urban area of Eskişehir, which takes place in the earthquake zone of second degree, is studied by using conic penetration test (CPT). In the field, 40 CPT are conducted for this scope. The relation between normalized cone resistance ( $q_{t1}$ ), friction ratio ( $R_f$ ) and liquefaction potential is used as an analyse method. As a result of this study, soil types, which take place in the field, are modeled in the three dimensional geographic information system (3D-GIS) environment. In the field, the upper layers are generally consist of sensitive fine grain, organic material and clay layers, beneath these layers silty to clay to clay, clayey silt to silty clay and sandy silt to clayey silt layers come, after these layers silty sand to sandy silt, sand to silty sand and sand layers are seen, at last gravely sand to sand and very stiff fine grain layers are observed. Variation of soil types, which are obtained from CPT, is determined according to  $q_{t1}$  and  $R_f$  values. The soil types can be grouped clearly on the graph of  $q_{t1}$ - $R_f$  and silty sand to sandy silt, sand to silty sand and sand soils are generally seen in the liquefaction zone.  $q_{t1}$  and  $R_f$  values, which are obtained from 495 layers, are modeled in 3D-GIS environment. Horizontal sections are taken at 2m and 5m from these models and according to these sections, the distribution of potential liquefaction areas for 2m and 5m are determined by raster-based GIS. The area of 0.57km<sup>2</sup> at 2m and 6.36km<sup>2</sup> at 5m are determined as a liquefaction potential zone.*



**Kastamonu İlinin depremselliği ve deprem tehlikesi**  
*The seismicity and earthquake hazard of Kastamonu Province*

**Bülent ÖZMEN**

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi  
(E-mail: ozmen@deprem.gov.tr)

**ÖZ**

Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde yer alan ve toplam 363.700 nüfusa sahip olan Kastamonu ilinin 1996 tarihinde yayımlanan ve halen yürürlükte bulunan Deprem Bölgeleri Haritasına göre yüzölçümünün % 46'sı I. Derece, % 22'si II. Derece, % 24'ü III. Derece ve % 8'i IV. Derece deprem bölgesinde yer almaktadır.

Çalışmanın amacı Kastamonu ilinin depremselliği ve deprem tehlikesini incelemek ve son yayımlanan Deprem Bölgeleri Haritasından farklı olarak deterministik yöntemle ilin eş-şiddet ve eş-ivme dağılım haritalarını hazırlamaktır.

Bu çalışma ile Kuzey Anadolu Fay Zonunun Gerede – Niksar arasında kalan bölümünde  $M \geq 7.5$  olan bir depremin 100 yıl içinde gerçekleşme olasılığının % 86 olduğu ve bu fay üzerinde oluşabilecek  $M_s = 7.5$  büyüklüğünde bir depremden Kastamonu Merkez ilçesinde oluşabilecek zemin-bağımsız şiddet değerinin VII olabileceği belirlenmiştir.

**ABSTRACT**

*Kastamonu city which is located on the North Anatolian Fault Zone, has a total population of 363 700. According to Seismic Risk Zoning Map of Turkey, 46 percent of the area of Kastamonu province take place in the first, 22 percent in the second, 24 percent in the third and 8 percent in the fourth degree hazard zone.*

*The aim of this study is to investigate the seismicity and earthquake hazard of Kastamonu province and to prepare iso-intensity and iso-acceleration maps by deterministic approach which is different from Seismic Zone Mapping of Turkey.*

*The probability of an earthquake occurrence of equal or greater than magnitude  $M_s = 7.5$  in 100 years was calculated 86 percent. Kastamonu city center will be affected at an intensity of VII from an earthquake of  $M_s=7.5$  magnitude that may be occurred on the segments of NAFZ between Gerede and Niksar.*

## Kastamonu ilinin heyelan duyarlılık haritasının oluşturulması

*Landslide susceptibility mapping of Kastamonu province*

**Ahmet TEMİZ**

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara (E-Mail: temiz@deprem.gov.tr)

### ÖZ

Çalışma, yakın geçmişte heyelan açısından önemli bir bölge olan Kastamonu ilinin Coğrafi Bilgi Sistemi temelinde heyelan potansiyelinin araştırılmasını amaçlamaktadır. Hazırlanacak Heyelan Duyarlılık Haritası 1. Afet Yönetimine; 2. Bölgesel yerleşim planlarına; 3. Yerleşim birimlerinin gelişimine; 4. Ulaşım hatlarının belirlenmesine ve kritik mühendislik yapıları ile ilgili yer seçimine; 5. Heyelan etkilerinin azaltılmasına destek olabilecektir. Kastamonu ili sınırları içerisinde özellikle 1985 ve 1998 yıllarında yoğun ve bölgesel nitelikte heyelanlar oluşmuştur. Söz konusu heyelanlar neticesinde çok sayıda konut afete maruz kabul edilerek Bayındırlık Bakanlığı-Afet İşleri Genel Müdürlüğüne nakillerine karar verilmiştir. Ayrıca bir çok karayolu heyelanlar nedeniyle sürekli tahrip olmakta dolayısıyla önemli iş gücü ve maddi kayıplar meydana gelmektedir. Günümüzde de sürekli yeni heyelan olayları yaşanmaktadır.

### ABSTRACT

*This study primarily aims to research landslide potential of Kastamonu province that has been important region in terms of landside in the past on the basis of Geographic Information System(GIS). The Landslide susceptibility map will be able to support: 1) Disaster administration 2) Regional settlement plans 3) Urban developments 4) Determining of transportation routes 3) Mitigating landslide effects. Especially in 1985 and 1998, widespread landslides occurred and caused considerable threat for residential areas in Kastamonu province. Because of these landslides, a large number of houses (approximately 1300) have been relocated to safe places by Ministry of Public Works and Settlement. Nowadays, new landslide incidents take place. Besides, landslides disrupted so many roads and caused economic loss.*

## Çığ risk analizinde modellemenin yeri (Kastamonu Örneği)

*The place of the modelling in avalanche risk analysis (Kastamonu Example)*

**Tarhan ERENBİLGE**

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Geçici İskan Dairesi, Çığ Grubu, 06530, Lodumlu,  
Ankara (E-mail: afetkar@marketweb.net.tr)

### ÖZ

Her kış mevsiminde ülkemizde sıkça görülen çığlar, yapılaşmanın ve her türlü devlet yatırımının çığ riski altında olan yerlerde çığların fiziksel özellikleri dikkate alınmadan plansız şekilde yapılması nedeni ile önemli derecede can ve mal kaybına neden olmaktadır. Bunun göstergesi olarak çığlar sonucu son 10 yılda, Afet İşleri Genel Müdürlüğü kayıtlarına göre 555 kişinin öldüğü dikkate alınacak olursa, durumun hangi boyutlarda olduğu anlaşılabilir. Bu durumda arazi ve tarihsel verileri dikkate alarak çığların fiziksel boyutları ile yapabilecekleri hasarları modelleme ile tahmin etmeye çalışmak, en iyi yol gibi gözükmektedir. Bu çalışmada, söz konusu tahminler Kastamonu ilindeki çığ tehdidi altındaki alanlar için yapılmıştır.

Çığlar, oluşumlarından önce yenilme mekanizmalarını işleten ve kar örtüsü içindeki gerilmelerin kontrol edildiği süreçleri ile sonrasında sahip oldukları karmaşık akış dinamikleriyle kendilerine has bir yapı gösterirler. Bu nedenle bir çoğu çok zor elde edilen kar ve çığ rasat verilerinin kabul edilebilir düzeyde kullanımı ile yapılan tahminler 2 boyutlu modellerle mümkün olabildiğinden bu çalışmada, 2 boyutlu çığ modellerinden Voellmy-Salm modeli kullanılmıştır.

Daha önce Türkiye'nin bir çok yerindeki çığ patikaları için kullanılan ve bazı parametrelerinin kalibre edilmeye çalışıldığı bu model ile, Kastamonu da yapılaşma sınırları ve seçilecek önlem yöntemleri açısından ümit verici sonuçlar alınmıştır.

### ABSTRACT

*In every winter season, many avalanche accidents are encountered in Turkey. Because of not taking into consideration of physical dimensions of avalanches which have threaten the settled areas and state investments, avalanches kill many people and damage houses. According to avalanche data of General Directorate of Disaster Affairs, in last 10 years 555 people killed by avalanches. So this data is taken into account, the importance of the situation can be better understood. In this situation, with considering the field and historical data, to try the forecast of physical dimensions and possible the damages seems as a best way. In this study, those methods mentioned above have been tried for the avalanche threatened areas in Kastamonu province.*

*Avalanches show special structures before and after avalanche starting time which have some stresses controlled by dynamic processes with complex dynamic flow. So, by using*

*some minimum acceptable level of hardly available data, forecasting studies can be possible with 2 dimension models. In this study Voellmy-Salm model has been used. With this model which has been used many times for different sites of Turkey for calibration purpose, reasonable results were obtained at Kastamonu region.*

## Ayamama-Çırpıcıçayırı Dereleri arasında kalan Bakırköy (İstanbul) yerleşim alanının mühendislik jeolojisi

*Engineering geology of the settlement area between Ayamama-Çırpıcıçayırı  
Streams at the Municipality of Bakırköy (İstanbul)*

**Yılmaz MAHMUTOĞLU, Cenk KOÇAK, Mustafa ERDOĞAN**  
İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
80626 Maslak, İstanbul (E-mail: yilmazm@itu.edu.tr)

### ÖZ

17 Ağustos 1999 depremi sonrasında, jeolojik ve jeoteknik araştırmaların önemi artmıştır. Bu kapsamda yerel yönetimler sorumluluk alanları içinde kalan bölgelerde, kentsel planlamaya esas teşkil edecek şekilde ayrıntılı jeolojik-jeomekanik içerikli veri tabanlarını oluşturma zorunluluğu duymuşlardır. Bu bildiride Bakırköy Belediyesi sınırları içindeki Ayamama-Çırpıcı Çayırı dereleri arasında kalan ve büyük ölçüde yapılaşmanın tamamlandığı bölgede yazarlarca sürdürülen araştırmalardan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

İnceleme alanında Miyosen ve Kuvaterner yaşlı çökeller yüzeylenmektedir. Miyosen çökelleri tabanda kil araseviyeli siltli kumlardan (Çukurçeşme Formasyonu), seyrek silt-kum seviyeleri içeren ve baskın olarak killerden (Güngören Formasyonu) ve bu birim ile genellikle yanal geçiş gösteren ince kil araseviyeli kireçtaşı-marnlardan (Bakırköy Formasyonu) oluşmaktadır. Kuvaterner ise; lagün-bataklık ortamında gelişmiş kum, siltli kil ve kilden oluşan Kuşdili Formasyonu ile dere yataklarında izlenen alüvyonları içermektedir. Bu çökeller, Paleozoyik yaşlı Trakya Formasyonu ile Eosen'e ait Kırklareli kireçtaşı üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır.

Yüzey jeolojisi çalışmalarında ayırtılan formasyonların yatay-düşey dağılımlarını belirlemek için önce jeofizik ölçümler yapılmış, bunların ışığında mekanik sondajların yerleri planlanmış ve toplam uzunluğu 1237.7 m olan 64 ayrı noktada derinlikleri 2 m ile 35.5 m arasında değişen karotlu temel araştırma sondajı yapılmıştır. Ayrıca, Ataköy Toplu Konut Projesi ile hızlı tramvay güzergahında daha önce yapılan 90 adet sondajdan da yararlanılmıştır. Bu sondajların toplam derinliği ise 1305.2 m' dir. Açılan sondaj kuyularının çeşitli derinliklerinde 263 adet SPT deneyi yapılmış ve bunlara ek olarak zeminin yerindeki davranışını belirlemek için 44 noktada ve farklı seviyede presiyometre, 26 noktada ise düşey yönde tekrarlanan CPT deneyleri gerçekleştirilmiştir. Presiyometre sondajlarının toplam uzunluğu 523.5 m, CPT delgilerinin toplam uzunluğu ise 202.6 m' dir. Arazi deneylerine ek olarak mekanik sondaj karotlarından alınan örnekler üzerinde de laboratuvar deneyleri yapılmıştır.

Yapılan bu araştırmalar ve değerlendirmeler sonucunda Miyosen çökellerinin uygun temel tipi seçilmesi durumunda, üst yapı yükleri açısından sorunsuz, Kuvaterner yaşlı

Kuşdili Formasyonu ile onu üzerleyen alüvyon örtüsü ve güncel dolgu alanlarının taşıma gücü değerlerinin düşük olduğu saptanmıştır.

### ABSTRACT

*The importance of geological and geotechnical investigations have been highly increased after the 17 August 1999 earthquake. Due to this, local administrations have experienced the necessity of preparation of detailed geological-geotechnical data bases to form the basis of future settlement planning. In this paper, the results of the studies performed by the authors, in a settlement area between Ayamama-Çırpıcıçayırı streams at the Municipality of Bakırköy are discussed.*

*In the investigation area Miocene and Quaternary sediments are outcropped. The Miocene sediments consist of silty sands intercalated with clay (Çukurçeşme Formation), slightly silty-sandy levelled mostly clayey (Güngören Formation) and limestone-marls intercalated with thin clay levels (Bakırköy Formation) which are commonly and laterally transitioned with this unit, at the base. The Quaternary sediments are formed lagoon-swamp environments. These are sand, silty clay, clay (Kuşdili Formation) and alluvium at the streambeds. These sediments overlay the Palaeozoic aged Trakya Formation and Eocene's Kırklareli limestone with a discordance.*

*In order to determine the horizontal and vertical distribution of the formations, geophysical measurements have been performed. Based on the results of these measurements, locations of drillings are planned. Totally 1237.7 meters of mechanical fully cored borings have been drilled at 64 different locations. Depths of these borings range between 2-35.5 meters. Besides, 90 borings (total depth 1302.5m), which were drilled for Ataköy mass housing area and lightweight rail transport system, are taken into consideration. On these boreholes, at different depths 263 SPT tests have been performed. In order to determine the in-situ behaviour of the earth, 44-pressuremeter tests at different locations-depths, and 26 CPT tests have been performed. Total depth of, pressuremeter drillings is 523.5 m, and CPT drillings is 202.6 meters. In addition to the in-situ tests, laboratory tests have been performed on the core samples taken from the drillings.*

*The study suggests that Miocene sediments are free of problems for the building loads if the suitable foundation type is chosen, but the Quaternary sediments have low bearing capacity.*

## **İlksu Tünelleri boyunca mühendislik jeolojisi incelemeleri, Alanya**

*Engineering geological investigations along the Ilksu Tunnels, Alanya*

**Mustafa Kerem Koçkar**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü, 06351, İnönü Bulvarı, Ankara (E-mail: mkoçkar@metu.edu.tr)

**Haluk Akgün**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü, 06351, İnönü Bulvarı, Ankara (E-mail: hakgun@metu.edu.tr)

### **ÖZ**

Bu çalışmanın amacı kaya malzemelerinin ve kaya kütlelerinin mühendislik jeolojisi ve jeoteknik özelliklerinin incelenmesi ve Akdeniz sahil şeridi boyunca Antalya-Alanya Devlet Yolu 4. Kısım güzergahında öngörülmüş olan iki karayolu tünel projesi boyunca uygun destek sistemleri ve diğer duraylılık yöntemlerinin önerilmesinden oluşmaktadır. Bu tüneller sırasıyla İlksu 1 ve İlksu 2 tünelleri olarak adlandırılmıştır. Proje alanında, Alanya Masifinin en üst seviyesi olan Yumruadağ Napına ait birimler gözlemlenmiştir. Yumruadağ Napına ait birimler Geç Permian yaşlı Cerebreis Formasyonunun üst seviyeleri ve bütün seviyeleri ile yüzeylenen İskitiyen yaşlı Asmaca Formasyonudur.

Kaya kütlelerinin özelliklerini belirlemek için, proje alanında ayrıntılı jeolojik ve jeoteknik çalışmalar (hat etütleri, süreksizlik ölçümleri ve kinematik analizler) yapılmıştır. Tünellerin eksenleri boyunca jeolojik plan ve profil haritaları hazırlanmıştır. Tünellerin zeminleri Kaya Kütlelerinin Mühendislik Sınıflaması (Q), Eklemlili Kaya Kütlelerinin Jeomekanik Sınıflaması (RMR) ve Yeni Avusturya Tünelcilik Sistemine (NATM) göre sınıflandırılmıştır. Her üç sınıflama sistemi için destek tipleri, destek türleri ve duraylılık teknikleri belirlenmiştir. Eklemlili kaya kütleleri için modifiye edilmiş Hoek-Brown yenilme kriteri, kaya kütlelerinin dayanım ve deformasyon özelliklerinin güvenilir en son hesaplamalarının belirlenmesine göre basitleştirilmiş sınıflama metodları göz önüne alınarak, içsel sürtünme açısı  $\phi$ , kohezyon  $c$  ve Jeolojik Dayanım İndeksi, GSI kullanarak elde edilmiştir. Proje alanında açılan her sondaj için kaya kütlesi kalitesine göre jeolojik dayanım değer aralığı, deformasyon modülü ve yenilme sonrası davranışları belirlenmiştir.

En uygun geometriye karar verebilmek ve tünel giriş-çıkış ağız duraylılığı ile yamaç şevlerini belirlemek üzere duraylılık analizleri yapılmıştır. Öncelikle kinematik analizler, duraylılık önlem ölçümleri, kinematik yenilme olasılıkları ve türleri belirlenmiş, sonra da duraylılık sorunu için kaya şevlerinde limit denge analizleri yapılmıştır. Düzensiz ve gelişigüzel eklemlili, aşırı yapraklanmış ve ayrılmış litolojilerin statik duraylılık analizleri, dairesel kayma metodları kullanılarak paket programlar vasıtası ile analiz edilmiştir. Bütün bu duraylılık analizlerinden sonra, tünel projesi için muhtemel yenilmeleri

önleyebilmek ve giriş-çıkış ağzlarının duraylılıklarını sağlayabilmek üzere gerekli destek sistemleri önerilmiştir.

Sonuç olarak, tünel zeminin jeolojik modeli hazırlanmıştır. İlgili jeoteknik parametreler kullanılarak (kayma dayanımı, elastisite modülü, Poisson oranı, genişleme açısı, vs.) tünel etrafındaki deformasyonlar incelenmiş ve kaya kütleleri ile örtüşen uygun destek sistemleri sonlu elemanlar yöntemiyle analiz edilmiş ve hesaplanmıştır.

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to investigate the engineering geological and geotechnical characteristics of the rock material and rock mass and to provide appropriate support recommendation and stabilization techniques along the two autoroad tunnel projects located at the 4<sup>th</sup> division route of the Antalya-Alanya autoroad. These tunnels are named as İlkü-1 and İlkü-2, respectively. In regards to geology and stratigraphy, only units that belong to the Yunruadağ Nappe that is the structurally highest unit of the Alanya Massif was observed in the project area. These units comprise the upper most level of the Upper Permian Cebirreis Formation and the complete part of the Scythian Asmaca Formation.*

*Detailed geological and geotechnical studies (scan-line survey, discontinuity measurements, kinematic analyses, etc.) were carried out in the project area in an attempt to determine the engineering geological characteristics of the rock masses. A geological map and a geological cross-section along each tunnel axes were prepared. The tunnel grounds were classified according to the Q-system, RMR method and NATM. Selection of the support types and categories, and also stabilization techniques for each three classification systems were determined. Taking into consideration the modified Hoek-Brown failure criterion for jointed rock masses and simplified classification methods in regards to determine reliable and updated estimations of the strength and deformation properties of rock mass, the angle of internal friction  $\phi$  and cohesion  $c$  were obtained with the aid of Geological Strength Index. The ranges of GSI values corresponding to the rock mass quality for the each borehole section of the project area, estimation of the deformation moduli and post-failure behavior of rock masses have been determined.*

*In order to decide the most suitable geometry and determine the stability of the portal and cut slope sections, stability analyses were performed. Initially, kinematic analyses and remedial measurements were performed. Later, limit equilibrium analyses were performed for the kinematically failed rock slopes. Static stability analyses of irregularly jointed, highly foliated lithologies were analyzed by slope stability softwares. Following the stability analyses, recommendations were made regarding the required support systems to prevent the most probable failure mechanisms at the tunnel sections and to provide stability at the portal locations.*

*Finally, the geological model of the tunnel ground was prepared. By using the related geotechnical parameters (shear strength, deformation modulus, Poisson's ratio, dilatation angle, etc.), deformations around the tunnel were investigated and the interaction of the supports with the rock mass was analyzed through finite element analysis.*



## **Kanak barajı (Şarkışla – Sivas) baraj yeri kayaçlarının kaya kütle özellikleri**

*Rock mass properties of the Kanak dam site rocks (Şarkışla-Sivas)*

**Ahmet Turan ARSLAN**

Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü Sivas  
(E-mail: atarslan@cumhuriyet.edu.tr)

**Ergun KARACAN**

Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü Sivas  
(E-mail: ekaracan@cumhuriyet.edu.tr)

### **ÖZ**

Bu çalışmada Sivas ili Şarkışla ilçesi sınırları içerisinde kil çekirdekli kaya dolgu tipinde inşa edilmesi düşünülen Kanak baraj yeri kayaçlarının kaya kütle özelliklerinin belirlenmesi ve baraj inşaatı uygulamaları açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma alanı Şarkışla' nın (Sivas) güneydoğusunda Cemel, Döllük, Konakyazı ve Samankaya köyleri ile sınırlanan bölge içerisinde yer almaktadır. İnceleme alanı ve yakın çevresinde yüzeyleyen kayaç birimleri yaşlıdan gence doğru, Daniyen-Orta Tanesiyen yaşlı Kaleköy formasyonu (tüfit, aglomera, andezit), Üst Tanesiyen yaşlı Konakyazı formasyonu (kireçtaşı, aglomera, tüfit) ve Kuvaterner' e ait alüvyon ve yamaç molozundan oluşmaktadır. Baraj yeri kayaçları Konakyazı formasyonuna ait kireçtaşı, aglomera ve tüfitlerden oluşmaktadır.

Çalışma kapsamında inceleme alanı ve yakın çevresinde daha önceden yapılmış jeolojik çalışmalardan yararlanılarak baraj yerinin 1/1000 ve 1/5000 ölçekli jeoloji haritaları hazırlanmıştır. Sonra belirlenen olası baraj ekseninde yer alan jeolojik ve temel jeoteknik özelliklerini belirlemek ve örnek alımı için temel sondajları açılmıştır. Sondaj kuyularında temel kayaçlarının RQD, geçirimsizlik değerlerinin derinlikle değişimleri belirlenmiş ve baraj yerinin ayrıntılı jeolojik kesiti hazırlanmıştır. Kayaç mostralarındaki süreksizliklerin bazı temel jeoteknik özellikleri belirlenmiş ve tanımlanmıştır. Sondajlardan alınan karot örnekler üzerinde kayaçların indeks, dayanım ve gerilim – birim deformasyon özellikleri belirlenmiş ve mühendislik sınıflaması yapılmıştır. Baraj yeri kayaçlarının baraj gövde inşaatından sonra etkisinde kalacakları en büyük düzey gerilmelere karşı koyabilme kapasitelerini tahmin edebilmek amacıyla kaya kütle sınıflaması ve bazı malzeme özelliklerinden yararlanılarak tek eksenli kütle sıkışma ve çekilme dayanımları ile deformabilite özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca baraj yeri kayaçlarının izin verilebilir taşıma güçleri güncel çalışmalardan yararlanılarak hesaplanmıştır.

Baraj yeri kayaçları RMR kaya kütle sınıflama sistemine göre “orta – iyi” özellikte kayaçlar olarak tanımlanmışlardır. Kireçtaşlarının, aglomeraların ve tüfitlerin tek eksenli

kaya kütle sıkışma dayanımları sırası ile 13.20 MPa, 63.12 MPa ve 41.17 MPa, izin verilebilir taşıma güçleri ise 12.00 MPa, 28.97 MPa ve 23.28 MPa olarak hesaplanmıştır.

Baraj inşaatının tamamlanmasından sonra temel kayasına gelecek olan düşey yöndeki en büyük sıkıştırıcı gerilme 1.00 MPa olup, bu izin verilebilir taşıma basınçlarının çok altında bir değerdir. Bu nedenle baraj yeri kayaçlarında taşıma gücü ile ilgili bir sorun meydana gelmeyecektir.

### **ABSTRACT**

*The objective of this study was to determine the rock mass properties of the Kanak dam site rocks and evaluate their usage as construction materials. The Kanak dam is planned to be built as a clay cored rock fill dam at the Şarkışla district, Sivas.*

*The study area is located to the south east of the Şarkışla province center (Sivas) within the area surrounded by Cemel, Döllük, Konakyazı and Samankaya villages. The lithological units which crop out in the study area and its vicinity consist of Dania-Middle Thanetian Kaleköy formation (tuff, agglomerate, andesite), Upper Thanetian Konakyazı formation (limestone, shale, basalt, marl) and Quaternary alluvium and slope wash. Dam site rocks consist of limestone, agglomerate and tuff of the Konakyazı formation.*

*Geological maps of the dam site in scales of 1/1000 and 1/5000 were prepared with the aid of previous geological studies performed in the study area and its vicinity. Boreholes were drilled along the probable dam axis to identify geological and basic geotechnical properties of the rocks and for obtaining samples. RQD and permeability of the rocks in the boreholes were determined as a function of depth and detailed geological cross-section of the dam site was drawn. Some basic geotechnical properties of the discontinuities in rock outcrops were identified and described. Index, strength and stress-strain properties of rocks were investigated through laboratory testing on core samples and engineering classification was made. Uniaxial mass compression and tensile strengths and deformability properties of the dam site basement rocks were determined via rock mass classification and some material properties in order to forecast the reaction capacities against maximum vertical stress which will be subjected after the dam construction. In addition, allowable bearing capacities of the dam site rocks were determined based on recent studies.*

*Regarding RMR classification system dam site rocks are classified as "good-strong rock". Uniaxial rock mass compression strength values of the limestone, agglomerate and tuff are 13.20 MPa, 63.12 MPa and 41.17 MPa, and allowable bearing capacities are 12.00 MPa, 28.97 MPa and 23.28 MPa, respectively.*

*The maximum vertical frontal compressive stress applied to the basement rocks after the completion of the dam is calculated to be 1.0 MPa, which is minute when compared to the allowable bearing capacities. Thus, any problem related to the bearing capacities of the dam site rocks is not expected.*

**HİDROJEOLJİ**  
*HYDROGEOLOGY*

## Traverten içi oolit ve pizolit oluşumu, Mut-İçel, Orta Toroslar

*Oolite and pisolite occurrence with travertine ,Mut-İçel,  
Central Taurides*

**Eşref ATABEY**

MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520-Balgat-Ankara  
(E-mail: yaseminata@hotmail.com)

### ÖZ

Mut (İçel) kuzeydoğusunda bulunan Pliyosen-Kuvaterner yaşındaki traverten içinde oolit ve pizolit oluşumları vardır. Oolit taneleri 2 mm den küçük, pizolit taneleri ise 2 mm ile 1 cm arası boyutlardadır. Bunlar yuvarlak ve elips şeklindedir. Her bir oolit ve pizolit tanesi; merkezinde kırıntılı ya da karbonat kum tanesi kökenli bir çekirdek ve bu çekirdeği saran laminalı konsantrik halkalardan oluşmuştur. Bu oluşumlar traverten içi kovuk ve boşlukların tavanından damlayan suların tabanda gelişen çarpma havuzcuğu içinde taneleri karıştırmasıyla oluşmuştur.

### ABSTRACT

*There exists oolite and pisolite occurrences within travertine of Pliocene-Quaternary age at northeast of Mut (İçel). The oolite grains are smaller than 2 mm, whereas pisolite grains are between 2 mm and 1 cm in size. These are rounded and ellipsoidal in shape. Each oolite and pisolite grain contains a nucleus at its centre, clastics or carbonate sand grain, surrounded by laminated concentric calcite layers. These occurrences developed from roof, mixing graining in the splashing pool.*

## Oylat Mağarası çökelleri ve depolanma mekanizması, İnegöl-Bursa

*Sedimentary structures and depositional mechanism of the Oylat cave,  
İnegöl-Bursa*

**Eşref ATABEY\*, Lütfi NAZİK, Koray TÖRK**

MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520 Balgat-Ankara  
(\*E-mail: yaseminat@hotmail.com)

### ÖZ

Karstlaşma olayı sonucunda oluşan mağaralarda kırıntılı, karbonat ve sülfatlı sedimanter yapılar gelişebilmektedir. Bursa-İnegöl dolayında bulunan Permien-Triyas yaşındaki rekristalize kireçtaşında gelişmiş olan Oylat mağarasında da sedimanter yapılar gelişmiştir. Çok dönemli gelişim özelliği gösteren mağara, üç bölümden meydana gelmiştir. Girişte yer alan üçüncü bölümde karst breşleri, silttaşı ve çamurtaşı, ikinci bölümde dev damlataş havuzları ve duvar damlataşları gelişmiştir. Mağara sonundaki birinci bölümde ise tavan çökmesiyle oluşan iri bloklar, karst breşi, sarkıt, dikit, sütun, mağara incileri (pizolit yapıları), duvar damlataşları, makarna yapıları oluşmaktadır. Ayrıca bu bölümde çakıltası, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanmalı bir istif bulunmaktadır. Oylat Mağarası içindeki kırıntılı çökeller, mağara sistemine giren yüzey sularının taşıdığı sedimanların depolanmasıyla, sarkıt ve dikit sütunları, mağara incileri, makarna yapıları ile duvar damlataşları ise mağara tavanından damlayan sularla, damlataş havuzları da yavaş akan mağara içi akarsuyu tarafından oluşturulmuştur.

### ABSTRACT

*Clastics, carbonate and sulphidic deposits can be formed in the caves developed due to karstification. In the Oylat cave, which is formed in Permian-Triassic aged recrystallized limestones around Bursa-İnegöl, sedimentary structures are prominent. The cave, presenting multi-stage development character can be divided into three sections. In the third section karst breccias, siltstone and mudstone, in the second section the great rimstone pools and flowstones had grown. In the first division at the end of the cave huge rock fragments due to the collapsing of roof, karst breccia, stalactite, stalacmite, soda straws, flowstones and cave pearls (pisolites) had grown. Moreover, in this part, a sedimentary sequence formed by a alteration of conglomerate, sandstone, siltstone and mudstone crops out. The clastic sediments in the Oylat cave is deposited from the sediments carried by surficial water entering the cave system, and flowstones, rimstones, cave pearls have been formed by the dripping from the cave roof, whereas rimstones pools were formed by the steadily flowing intra cave river.*

## Küçükçekmece Gölü su toplama havzasında akarsu ve göl suyu ağır metal içeriği

*Heavy metal content of the lake and stream water in the  
Küçükçekmece Lake basin*

**Rüstem PEHLİVAN ve Osman YILMAZ**

İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
34850 Avcılar, İstanbul (E-mail : zarif @istanbul .edu.tr)

### ÖZ

İnceleme alanı, İstanbul İli Avcılar ve Küçükçekmece ilçeleri arasında bulunur. Küçükçekmece Gölü 340 km<sup>2</sup>'lik su toplama havzasına sahiptir. Bu inceleme de Küçükçekmece Gölü ile çevre akarsuların ağır metal içerikleri belirlenmiştir.

Bu amaç doğrultusunda Şubat, Mayıs, Ağustos ve Kasım 1997'de Küçükçekmece Gölü'nün değişik lokasyonları ile Gölü besleyen derelerden alınan su örneklerinde ağır metal (Hg, Cd, Pb, As, Cu, Cr, Co, Ni, Zn, Fe, Mn, Se, Ba, Al ve U) içerikleri belirlenmiştir. Göl suyu örnekleri 0.5, 5, 10, ve 15m derinliklerden alınmıştır. Göl ve dere suyu örneklerindeki ağır metal içerikleri SGS – XRAL (Kanada) laboratuvarında ICP-MS tekniğiyle 0.01 ppb hassasiyetle tesbit edilmiştir. Göl suyu örneklerindeki ağır metal içeriklerinin değişimi incelendiğinde gölde Şubat 1997'de Hg, Cu, As, Mn, Se ve U, Mayıs 1997'de Hg, Se ve U, Ağustos 1997'de Hg, Cu, Se ve U ve Kasım 1997'de ise Hg, Se ve U ağır metal kirlenmelerinin geliştiği belirlenmiştir. Ayrıca Gölü besleyen dere sularından İspartakuledere'de Hg, Se ve U, Sazlıdere'de Hg, Cu, Cr ve Se ve Nakkaşdere'de ise Cu, Se ve U ağır metalleri saptanmıştır.

Küçükçekmece Gölü su toplama havzasındaki çevre kirlenmesinin en önemli nedeni hızlı nüfus artışı, gelişigüzel yapılaşma, kanalizasyon, evsel ve sanayi sıvı atıklar ile kapatılmış olan Halkalı Çöplüğünden sızan sulardır. Göl ve dere sularındaki ağır metal kirlenmelerine ise endüstriyel sıvılar ve su - kayaç etkileşiminin sebep olduğu söylenebilir.

### ABSTRACT

*The Küçükçekmece Lake lies between the Avcılar and Küçükçekmece districts of Istanbul. The waters of the İspartakule, Nakkaş and Sazlı streams feed the lake. Its drainage basin covers an area of about 340 km<sup>2</sup>. This investigation was performed to determine the heavy metal content of the Küçükçekmece lake and stream waters.*

*For the study of heavy metal content, water samples were taken from various locations of the Küçükçekmece Lake and the influent streams in February, May, August, and November 1997. The Lake water samples were collected at depths of 0.5, 5, 10, and 15m. The content Hg, Cd, Pb, As, Cu, Cr, Co, Ni, Zn, Fe, Mn, Se, Ba, Al, and U in the lake and*

*stream waters were analyzed by ICP-MS at the laboratory of SGS – XRAL, Canada, with the analytical precision of 0.01 ppb. The change in heavy metal content in the lake water samples indicates that there is Hg, Cu, As, Mn, Se and U contamination in February 1997, and Hg, Se and U in May 1997, Hg, Cu, Se and U in August 1997, and Hg, Se and U in November 1997. Besides, the influent waters were collected from the respective stream mouths, and were also analysed for heavy metal content. The results showed the following contaminants: Hg, Se and U in the Ispartakule stream, Hg, Cu, Cr and Se in the Sazlı stream, and Cu, Se and U in the Nakkas stream.*

*The major cause of water pollution in the drainage basin of the Küçükçekmece lake is the rapid population growth. It has led to the construction of new buildings without proper wastewater management. Among other reasons are inflow of industrial and domestic effluents to the lake from many haphazardly located settlements and addition of leachates from the Halkalı solid waste disposal site. Such kind of seasonal variation in concentration of heavy metals is attributed to pollution of the lake water and stream waters by industrial effluents, and water-rock interactions.*

**Deniz kenarında bulunan polijenik bir mağara: Gilindire Mağarası  
(Aydıncık, İçel)**

*A polygenic cave on the seashore: Gilindire Cave (Aydıncık, İçel)*

**Lütfi NAZİK , Koray TÖRK,  
İ.Noyan GÜNER, Hamdi MENGİ,  
Emrullah ÖZEL, Bekir AKSOY, Cangül ACAR**  
MTA Genel Müdürlüğü, 06520 Balgat, Ankara (E.mail: cave@mta.gov.tr)

**Serdar HAMARAT, Atila KARA**  
Sualtı Araştırmaları Derneği (SAD) Mağara Dalış Grubu, ANKARA

**ÖZ**

Gilindire Mağarası, Akdeniz'in seviyesinin alçalıp yükselmesi yada tektonik olarak alçalım alanı olan bir bölgede, Kambriyen yaşlı kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarında KD-GB ve KB-GD yönlü faylara bağlı olarak gelişmiştir. Deniz seviyesinden 46 m yukarıda olan mağara içinde ve çevresinde Monastriyen-I, Tirenien, ve Milaziyen dönemlerine ait denizel taraçalar mağara ve çevresinde gözlenmiştir. Mağara birbirine bağlantılı üç bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler birbirlerinden farklı oluşum ve gelişim süreçlerine sahiptirler. Giriş ağzından 22 m yüksekliğe kadar olan ilk bölüm, yüzeye Kuvaterner (Tirenien) döneminde açılmıştır. Mağara çökellerinin yoğun olduğu bölüm ise Pliyosen'de oluşmuştur. Ana galeri sonunda bulunan bölüm mağaranın en genç kesimi olup Würm döneminde, Akdeniz seviyesinin en düşük olduğu zaman oluşmuştur.

Gilindire Mağarası'nın en son bölümünde bulunan göl 46 m derinliğe sahiptir. Yapılan hidrojeokimyasal ölçüm ve analiz sonuçlarına göre; gölün ilk 10 m'lik derinliğinde su acısu karakterinde iken daha alt derinliklerde bu tamamen tuzlusu özelliği göstermektedir. Denize yaklaşık 250 m uzaklıkta olan mağaranın bu bölümünde denizden kırık ve çatlaklar boyunca kolaylıkla tuzlusu girişimi olabileceği anlaşılmaktadır. Gilindire Mağarası Pliyo-Kuvaterner döneminde gelişen ve çok dönemli gelişim sürecine sahip bir mağaradır. Mağaranın giriş bölümü Tirenien'de, en son bölümü de Würm döneminde gelişmiştir. Akdeniz'in seviye yükselmesine bağlı olarak da en son gelişen bölümün bir kısmı su altında kalmıştır.

**ABSTRACT**

*Gilindire cave, located at the Mediterranean coast near Aydıncık, İçel a region of past sea level fluctuations and continuous tectonic depression, have been developed along NE and NW trending faults in limestone and dolomitic limestone of Cambrian age. The cave has a polygenic and polycyclic development and formation history that covers Pliouaternary period. Erosion surfaces of Monastrien-I, Thyrranian and Milazian periods are observed in and around the cave whose entrance is located 46m above present sea level. The cave comprises of three major parts that posses distinct formation*



*and development processes. First part extending from the entrance to a height of 22 m seems to have connected to the surface at the Thyrrenian period. The second part of the cave that is abounding with speleothems seems to have developed during Pliocene. Youngest part of the cave located at the end of main gallery appears to have existed during the Wurm period during which the Mediterranean Sea was at lowest level. A 46 m deep lake is located at the end of the cave. According to hydrochemical measurements and analyses, lake water comprises of a brackish zone that extends to a depth of 10 m and seawater zone below this depth. The cave is located 250 m away from the sea and seawater apparently intrudes towards lake along fracture zones.*

## **Çok dönemli-çok kökenli gelişimi karakterize eden mağaralara bir örnek: Oylat Mağarası (İnegöl-Bursa)**

*An example for cave characterising the polycyclic-polygenetic  
Development: Oylat Cave (İnegöl-BURSA)*

**Lütfi NAZİK, Koray TÖRK, Eşref ATABEY  
Hamdi MENGİ, EMRULLAH ÖZEL, Bekir AKSOY, Cangül ACAR**  
MTA Genel Müdürlüğü 06520 Balgat-ANKARA (E.Post: cave@mta.gov.tr)

### **ÖZ**

İnegöl'ün 17 km güneydoğusunda, Oylat Deresi kanyonunun çıkış noktasında bulunan Oylat Mağarası; Permo-Triyas yaşlı mermerlerde BKB-DGD ve bunu kesen KD-GB yönlü birbirini kesen iki fay üzerinde gelişmiştir. Mermerler ile Orta-Üst Miyosen yaşlı kırıntılı birimleri birbirinden ayıran ve KAF'ın tetiklemesi sonucu neotektonik dönemde oluşan düşey atımlı normal fay, aynı zamanda İnegöl Neojen Havzası'nı oluşturan faylardan biridir. Oylat Mağarası yakın çevresi Üst Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner reliyef sistemlerine ait şekillerden oluşmuştur. Bu şekillerin en önemlileri aşınım yüzeyleri, mağaralar ve kanyon vadilerdir. Toplam uzunluğu 665 m olan Oylat Mağarası, birbirine bağlı üç bölümden meydana gelmiştir. Girişe göre +33 / +126 metreler arası yüksekliklerde, KD-GB faya bağlı olarak gelişen ve mağaranın sonunda bulunan "Çöküntü Salonu", ilk oluşan bölümdür. Orta Miyosen'de gelişmeye başlayan ve Üst Miyosen'de alüvyal boğulmaya uğrayan bu bölüm blok, moloz ve kırıntılılar ile her türden damlataşlarla kaplıdır. Üst Miyosen sonundaki faylanmalar ile, mağaranın ikinci bölümü (Menderesli Galeri) gelişmeye başlamıştır. İçinde çok dönemli gelişimi karakterize eden aşınım ve birikim yapıları bulunan Menderesli Galeri'nin içinde akan yeraltı deresi, Kuvaterner başlarında Oylat Deresi tarafından kapılarak bir alt düzeye inmiştir. Derin kanyon vadi içinde akan Oylat Deresi'nin gelişiminde havzada meydana gelen tektonik hareketler ile Sakarya Nehri'nin kolu olan Kocasu Deresi'nin İnegöl Havzası'nı kaparak içini boşaltması etkili olmuştur. Yeraltı deresinin derinleşmesine bağlı olarak, eski bölümler kapılarak içleri boşaltılmıştır. Çok dönemli ve çok kökenli gelişimi karakterize eden Oylat Mağarası'nın oluşumunda litoloji ile Orta Miyosen, Üst Miyosen sonu ve Kuvaterner başında meydana gelen faylar birinci derecede (kökensel) etkili olmuştur. Jeomorfolojik taban düzeyi ve yeraltısuyu zonlarının değişimleri, akarsularla yarıma ve iklim ikincil (şekillendirici) faktörlerdir. İnegöl Havzası'nın tektonik ve jeomorfolojik gelişim özelliklerini karakterize eden yapı ve şekillere sahip olan Oylat Mağarası, Üst Miyosen'den beri 126 metre derinleşmiştir.

## ABSTRACT

Oylat cave located at the exit of Oylat River canyon that is situated to the 17 km southeast of Inegol has been developed at the intersection of two fault zones striking along WNW-ESE and NE-SW directions in marbles of Permo-Triassic age. The normal fault zone that had been formed with the effect of North Anatolian Fault Zone (NAF) on neotectonic period, separate the marbles and the detritics of Middle-Upper Miocene age. And also this normal fault zone had formed Inegol Neogene Basin. The close area of the cave has the landforms that belong to the Upper Miocene, Pliocene and Quaternary relief systems. The most important of these landforms are eroded surfaces, caves and the canyon valleys. The cave that has 665 m length has three different connected to each other. The Subsidence Hall which is at the 33 to 126 m above of the entrance. This section is the first formed part of the cave that had been developed through to the NE-SW direction fault zone. The Subsidence Hall had been started to develop at the Middle Miocene and had been flooded by the alluvi at Upper Miocene. The Subsidence Hall contains detritics, blocks and many kinds of speleothems. The Meandering Gallery on the second part of the cave formed with the effect of the faulting after Upper Miocene period. The underground river that had been flowed as meandering gallery characterise the polycyclic period with the erosion and sedimentation landforms was trenched by the Oylat River at the beginning of Quaternary Age. The tectonic movements on the basin and to be captured of Inegol Basin by the Kocasu River (subbasin of Sakarya River) have been affected on the development of Oylat River, which is flowing as the deep canyon valley in its bed. The old part of the cave captured and emptied while to be in trenched of the underground river. The tectonic movements of Middle Miocene age; end of Upper Miocene and Quaternary age and the lithology had been affected on the polycyclic and polygenetic development of the cave (primary factors). The geomorphology base level, the changes of the groundwater level, to be in trenched with the river and the climate are the secondary effects on the karstification of the cave. Oylat Cave that uplift 126 meter since Upper Miocene characterised the tectonic and geomorphology development of Inegol Basin.

## Türkiye'nin su gereksinimi, potansiyeli ve Güneydoğu'da sınır aşan sular, komşu ülkelerle olan su ilişkileri ve ekonomik kayıpları

*Turkey's needed water potential and water streams run beyond borders in the Middle East, its relations with the neighbour countries and the economic losses*

Nihal ATUK

Devlet PlanlamaTeşkilatı, Ankara

### ÖZ

Türkiye'nin ekonomik olarak sulanabilir toplam 8.5 milyon hektar tarımsal alanının 1999 yılı sonu itibariyle yaklaşık % 43'ü sulanabilmiştir. 8.5 milyon hektar alanın sulanması için yaklaşık 2857 m<sup>3</sup>/s suya ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye 1998 yılında içme-sanayi suyu olarak 128.3 m<sup>3</sup>/s su kullanmıştır. Kişi başına 400 lt/gün kullanılması durumunda 491.2 m<sup>3</sup>/s suya ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye nüfusunun artış oranı dikkate alındığında bu ihtiyaç daha da artacaktır.

Türkiye'nin toplam su potansiyelinin % 28.5'ni teşkil eden Fırat ve Dicle nehirleri ve yan kolları üzerinde 22 baraj ve 19 hidroelektrik santral inşası ile bu suların denetim altına alınması, 1.7 milyon hektar alanın sulanması ön görülmüştür. GAP Bölgesinde ise sulanması planlanan 1.7 milyon hektar alanın 1999 yılı sonu itibariyle % 12'si sulanabilmiştir. 1.7 milyon hektar alanın sulanması için yaklaşık 571.3 m<sup>3</sup>/s su kullanılması gerekmektedir. GAP'ın toplam yatırım değeri 32 milyar ABD Doları olarak tahmin edilmiş ve 1999 yılı sonu itibariyle yaklaşık 14 milyar ABD Doları harcanmıştır. Bu paranın büyük kısmı ulusal kaynaklardan karşılanmıştır.

GAP sonrasında Fırat ve Dicle Havzalarından Suriye ve Irak'a boşalacak toplam **1359.899 m<sup>3</sup>/s yerüstü suyunun** cazibe yöntemiyle kullanılması halinde ; **ekonomik değeri yaklaşık : 1.862.070.000 ABD Doları/yıl**, GAP sonrası Fırat ve Dicle Havzalarından Suriye ve Irak'a boşalacak toplam, **47.844 m<sup>3</sup>/s yeraltı suyunun ekonomik değeri ise yaklaşık: 55.853.000 ABD Doları/yıl** olmaktadır. Asi Havzasında ise toplam 62.385 m<sup>3</sup>/s olan yerüstü sularının 49.644 m<sup>3</sup>/s'si Suriye tarafından kullanılmaktadır. **49.644 m<sup>3</sup>/s yerüstü suyunun ekonomik değeri : 67.729.000 ABD Doları/yıl olarak hesaplanmıştır.**

Suriye ve Irak, GAP'ın tamamlanması halinde dahi Türkiye'nin toplam kullanılabilir su miktarının % 43'nü kullanmaya devam edecektir. Bu durumda Türkiye'de fert başına 926.5 m<sup>3</sup>/yıl su, Suriye ve Irak'ta fert başına 1278,6 m<sup>3</sup>/yıl su düşmektedir. Suriye ve Irak için hesaplanan fert başına düşen yıllık su miktarlarına kendilerine ait su rezervleri dahil edilmemiştir.

Türkiye'nin Fırat ve Dicle nehirleri ile yan kolları üzerinde inşa ettiği baraj ve diğer tesisler nedeniyle ; Suriye ve Irak tarım alanlarını her geçen gün arttırabilmiş, kişi başına

düŖen su miktarı Türkiye'den fazla olmuŖ, sulu tarım gelirleri artmıŖ, regüle olan sular nedeniyle sel, taŖkın ve toprak aŖınmaları önlenmiŖ, bu iki ülkenin sahip oldukları doğal gaz ve petrole ilaveten, sudan kaynaklanan ekonomik gelirleri de büyük oranda artmıŖtır.

Bu nedenle; Türkiye ve Irak arasında 1946 yılında imzalanan ve 1947 yılında TBMM tarafından kanunlaşan Andlaşma ve Protokol'da belirtildiği gibi, Türkiye'nin Fırat ve Dicle nehirleri üzerinde inşa ettiği tesislerin finansmanı ile ilgili hükümleri yerine getirmesi hususunda Irak ile gerekli siyasi girişimlerde bulunulması, benzer Andlaşmanın Suriye ile imzalanması gerekmektedir.

#### ABSTRACT

*43% of the land comprising to 8.5 million hectares that is economically irrigatable were actually irrigated as of the calendar year 1999 and total irrigation water demand in Turkey will be 2857 m<sup>3</sup>/sec.*

*The total quantity of the drinking and supply water had been 128,3 m<sup>3</sup>/sec. as of 1998. If 400 lt/day water used per capita, Turkey water demand 491.2 m<sup>3</sup>/sec so, when we attention on the increase of the popularity of Turkey, this demand can increase more over.*

*It is projected to construct 22 dams and 19 hydro-electric power over the Euphrates and Tigris Rivers and their side branches that comprise to the 28.5 percent of Turkey's water potential. Said project when completed shall make it possible to irrigate an area of 1,7 million hectares.*

*In the South East Anatolian Project (GAP) Region, only 12% of the land of the 1.7 million hectares that are projected to be irrigated, total irrigation water demand for GAP Region will be 571.3 m<sup>3</sup>/sec. The total investment value of GAP is estimated as 32 billion US-dollars and out of said fund 14 billion US-dollars were already spent as of 1999 year-end. The major part of said fund is provided from national financial sources. The economic value of 1.359.899 m<sup>3</sup>/sec surface water shall be 1.862.070.000.-US-Dollars/year. The economic value of 47.844 m<sup>3</sup>/sec underground water after GAP Project shall be 55.853.000.-US-Dollars/year. In Asi Basin 49.644 m<sup>3</sup>/sec out of the total surface water flow of 62.385 m<sup>3</sup>/sec is currently utilized by Syria.*

*The economic value of 49.644 m<sup>3</sup>/sec of surface water is 67.729.000.-US-Dollars/year. Syria and Iraq will have been using 43 percent of Turkey's available water even GAP project will have been completed. Under this condition, available water per person will be 926.5 m<sup>3</sup>/year in Turkey and 1278.6 m<sup>3</sup>/year in Iraq and Syria. In this yearly per person water availability computation, water reserves which belong to Syria and Iraq are excluded.*

*Through the dams and other facilities that Turkey constructed over Euphrates and Tigris Rivers and their side braches (which cost 14 billion US-Dollars as of 1999 year end), Syria and Iraq could expand their arable lands year by year, their water consumption per capita has been higher than that of Turkey, the revenues of irrigated agriculture was increased, floods, surges and erosion could be prevented by regulated waters. So, their revenues that stem from water, in addition to petroleum and natural gas that they possess could substantially increase. For this reason, according to the agreement and protocol between Turkey & Iraq signed in 1946 and legalized by TBMM in 1947, Turkey should*

*start necessary political attempts in order to fulfill financial conditions of the agreement and protocol related with the facilities which were constructed on the Euphrates and Tigris rivers. Furthermore, Turkey should sign a similar agreement with Syria.*

## Atabey Ovası'nın (Isparta) Yeraltısu Potansiyeli

*Groundwater Potential of Atabey Plain (Isparta)*

Ayşen DAVRAZ, Remzi KARAGÜZEL  
Süleyman Demirel Üniversitesi Müh.-Mim. Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü,  
32260 Isparta

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Atabey Ovası'nın kullanılabilir yeraltısu potansiyelinin belirlenmesidir. Atabey Ovası Türkiye'nin güneybatısında Göller Bölgesinde, 915 m su kotundaki Eğirdir ve 850 m su kotundaki Burdur Gölleri arasında yer almaktadır. Eğirdir Gölü Türkiye'nin önemli tatlı su göllerindedir. Burdur Gölü ise bir acı su gölüdür.

Atabey Ovası 654 km<sup>2</sup>lik bir alana sahiptir. Ovanın en önemli beslenme kaynağı yağıştır. Ovaya düşen ortalama yağış miktarı Atabey Meteoroloji İstasyonunda ölçülen 34 yıllık verilere göre 482.9 mm'dir. Ovanın yağıştan beslenimi 315.81 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl olmaktadır. Havza içerisine dışarıdan gelen yüzeysel akış bulunmamaktadır. Ancak, ovaya Eğirdir Gölünden yılda ortalama 45 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> sulama suyu verilmektedir. Atabey Ovasının sulama suyu randımanı % 45 olduğundan, yıllık sulama suyu kaynaklı beslenme 24.7 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir.

Havzanın yıllık ortalama gerçek buharlaşma-terleme değeri, Thornthwaite yöntemine göre, 340.4 mm için (222 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) olarak bulunmuştur. Ovadaki 120 adet sondaj kuyusundan yılda ortalama 15.14 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> su çekilmektedir. Havza dışına boşalan yüzeysel akış yoktur.

Bu beslenme değerleri boşalım değerlerinden 111.67 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl fazladır. Bu miktarın bir kısmı alüvyon akifere ulaşmadan direkt olarak kireçtaşlarına ve alüvyon tabanında bulunan karstik ortama boşalmaktadır. Bir kısmı ise alüvyon ortamda depolanmaktadır.

Alüvyon akiferdeki su potansiyelini tespit etmek amacıyla Ekim 1996-Mayıs 1997 dönemi için yeraltısu eş değişim haritasından faydalanılarak su bilançosu hazırlanmıştır. Atabey Ovasında alüvyon akiferde Ekim 1996 – Mayıs 1997 döneminde toplam beslenme miktarı 40.77 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin % 80'i olan 32.6 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl alüvyon akiferde emniyetli yeraltısu potansiyelidir.

### ABSTRACT

*The aim of this study is to determine the groundwater potential of the Atabey Plain. The Atabey Plain is located between Eğirdir lake with 915 m elevation and Burdur lake whose elevation 850 m in the Lake District of SW Turkey. The Eğirdir lake is one of the most important fresh lakes in Turkey. The Burdur lake is a brakish-water lake.*

*The watershed area of the Atabey plain is about 654 sq km. Precipitation is the main water source of this basin. Mean areal rainfall of the Atabey plain was calculated as 482.9 mm according to the 34 years annual. The precipitation on the average is equivalent to  $315.81 \times 10^6 \text{ m}^3$  per year. There is no surface flow related to other basins in the basin. However, irrigation water with the average  $45 \times 10^6 \text{ m}^3$  is supplied annually into this area from the Eğirdir lake. Because of the yield of irrigation water in the Atabey plain as 45 %, recharge from irrigation water was determined as  $24.7 \times 10^6 \text{ m}^3$ .*

*According to Thornthwaite method, the average real evapotranspiration value was calculated as 340.4 mm ( $222 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$ ). Annually  $15.14 \times 10^6 \text{ m}^3$  water has been withdrawn from 120 wells in the area. There is no any surface flow going out from the basin.*

*The value of the recharge  $111.67 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$  is higher than the discharge. Some of the indicated amount has been discharged to the limestones directly and to the carstic environment at the bottom of alluvium. The others have been kept within the alluvium aquifer*

To determine the water potential in the alluvium aquifer, the water budget was prepared by using isoline map of groundwater between October 1996 and May 1997. Total recharge in the alluvium aquifer of the Atabey plain from October 1996 to May 1997 was found as  $40.77 \times 10^6 \text{ m}^3$ . 80 % of this amount,  $32.6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$ , was accepted reliable groundwater potential in the alluvium aquifer.



**MADEN YATAKLARI-JEOKİMYA**  
*ORE DEPOSİTS-GEOCHEMISTRY*

## **Alihan (Pütürge-Malatya) demirli-manganez cevherleşmesinin mineralojik ve jeokimyasal özellikleri**

*Mineralogical and geochemical features of Alihan (Pütürge-Malatya) ferriferous Mn mineralization*

**Ali ÖNAL**

İnönü Üniv. Malatya Meslek Y.O Maden Böl. Malatya (E-mail:aonal@inonu.edu.tr)

**Ahmet ŞAŞMAZ**

Fırat Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Böl. Elazığ (E-mail: asasmaz@firat.edu.tr)

**Ayten ÖNAL**

İnönü Üniv. Müh. Fak. Maden Müh. Böl. Malatya (E-mail:aonal@inonu.edu.tr)

### **ÖZ**

Alihan demirli-manganez cevherleşmeleri Malatyanın yaklaşık 70 km güneydoğusunda, Şiro vadisi içerisinde ve Alihan köyü çevresinde yer almaktadır. Yörede Paleozoyik yaşlı Pütürge metamorfizmi ile Eosen yaşlı Maden Karmaşığı'na ait kayalar yüzeylenmektedir. Cevherleşmeler, Maden Grubu'nun çamurtaşları içerisinde mercerler şeklinde ve onlarla ardalanmalı olarak gözlenmektedir. En önemli oluşumlar Alihan köyü civarındaki A, B, C olarak isimlendirilen mercerlerdir. Cevherleşmeler, Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağındaki bir çok yatak ile benzer özellikler taşımakta olup, yaklaşık 350 000 ton rezerve sahiptir. Cevherleşmeler manganit, pirolusit, hausmanit, braunit, rodokrozit, manyetit, hematit, kalsit, kuvars ve limonit minerallerinden oluşmuştur. Cevher ince taneli olup, dokusu genelde masiftir. Ana oksitler çokluk sırasına göre Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, MnO ve CaO dir. Cevherleşmelerde Fe/Mn oranı yaklaşık 2 olup, ortalama demir içeriği % 35.1, mangan içeriği ise % 18.3' tür. Ayrıca cevherleşmelerde önemli oranda Ba, Ni, Cu, Zn, As, Sr ve V zenginleşmesi gözlenmektedir. Nadir toprak elementleri ise cevherleşmelerde ortalama 545 ppm civarında olup, yan kayalara göre en az yedi kat zenginleşmiştir. Tüm cevher örnekleri kuvvetli negatif Ce anomalisi gösterirken, Eu'un davranışında belirgin bir değişim gözlenmemektedir. Alihan cevherleşmelerinde gözlenen Ni, Co, Cu, Pb, Zn, As ve Cd gibi iz elementleri, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O ve Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gibi ana oksitlerle negatif, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, CaO ve MnO ile pozitif bir korelasyon göstermektedir. Cevherli örneklerdeki mangan ise Si, Al, K ve Cr ile ters, Mg ve Ca ile doğrusal bir ilişki sunmaktadır. Alihan demirli-manganez cevherleşmeleri, sedimanter-volkanosedimanter serilerin içerisinde ve onlarla uyumlu olarak oluşmuştur. Mineralojik ve jeokimyasal veriler cevherin oluşumunda hem hidrotermal aktiviteler, hem de diyajenetik süreçlerin etkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak saha çalışmaları, mineralojik ve jeokimyasal veriler ışığında Alihan demirli-manganez cevherleşmelerinin hidrotermal-ekselatif sedimanter tip bir cevherleşme olabileceğini desteklemektedir.

## ABSTRACT

*Alihan feriferous Mn mineralizations are situated at the vicinity of Alihan Village which is in Siro Valley, 70 km southeast of Malatya. Paleozoic aged Pötürge metamorphics and Eocene aged Maden Complex are the lithologies of studied area. The mineralizations occur as lenses within mudstone unit of Maden Complex. The most important mineralizations are situated around Alihan Village and marked as A, B and C and have an approximate reserve of 350.000 tons. Maden Complex bears numerous Mn mineralizations that are similar to each other in many aspects in the Southeastern Thrust Zone. The mineral suite of the Mn mineralization includes manganite, pyrolusite, hausmanite, braunite, rhodocrosite, magnetite, hematite, calcite, quartz and limonite. The ore is massive and fine-grained. The abundance order of the components are as  $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $MnO$ ,  $CaO$ . The Fe/Mn ratio is 2 and Fe and Mn contents are 35.1 % and 18.3 % respectively. In addition, enrichments of Ba, Ni, Cu, Zn, As, Sr and V reach to considerable amounts. Average of Rare Earth Element totals is 545 ppm and this value is 7 times higher than neighbouring rocks. All of the ore samples show negative Ce anomaly but do not show any change in Eu. Ni, Co, Cu, Pb, Zn, As and Cd correlate negatively with  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$  and  $Cr_2O_3$  contents, and positively with  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $CaO$  and  $MnO$ . The Mn contents of the mineralized parts correlate negatively with Si, Al, K and Cr and positively with Mg and Ca. Alihan mineralizations are situated in volcano-sedimentary units and show conformity with these units. Mineralogical and geochemical data indicate that the mineralizations were formed by both hydrothermal and diagenetic activities. It can be concluded that the Alihan Mineralizations are hydrothermal exhalative type mineralizations.*

## Trakya Havzası orta kesimindeki Orta Eosen yaşlı kumtaşlarının petrografisi, diyajenezi ve rezervuar özellikleri

*Petrography, diagenesis and reservoir properties of the Middle Eocene sandstones in the middle of the Thrace Basin*

**Aynur GEÇER BÜYÜKUTKU**

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100  
Beşevler/Ankara (E-mail: b.utku@science.ankara.edu.tr)

**Nurettin SONEL**

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100  
Beşevler/Ankara (E-mail: sonel@science.ankara.edu.tr)

### ÖZ

Orta Trakya'da yer alan Orta Eosen kumtaşlarının petrografik ve diyajenetik özellikleri optik mikroskop, XRD (x-ışınları difraksiyonu) ve SEM (taramalı elektron mikroskop) analizleri ile iki kuyuda incelenmiştir.

Kumtaşlarının diyajenezi otijenik klorit oluşumu, siderit kristalizasyonu, illit oluşumu, kuvars dışı büyümeleri (Overgrowth) ve Fe kalsit çimento oluşumu şeklindedir. Kumtaşlarında çimento oluşumlarından sonra karbonat ve feldspatların erimesiyle ikincil porozite oluşumları izlenmiştir. Bunları ise kaolinit oluşumu takip etmiştir. Kil minerallerinin rezervuar karakterindeki kumtaşlarını olumsuz yönde etkiledikleri görülmüştür.

### ABSTRACT

*The diagenetic history and petrographic properties of the middle Eocene sandstones in the middle Thrace Basin is described base on optical microscopy, x-ray and scanning electron microscopy (SEM) analysis of samples from two boreholes.*

*Diagenesis in the sandstones principally involves the progressive development of various types of cements in the following order; chlorite authigenesis, siderite formation, illite rim formation, quartz overgrowths, and Fe calcite cement. After the formation of cementation phases, there was a dissolution phase creating secondary porosity via the dissolution of carbonate and feldspars, and this was accompanied by generation of a kaolinite-cementing phase. Clay minerals affected negatively porosity and permeability of Middle Eocene sandstones.*

## Başçatak (Akdağmadeni-Yozgat) Zn-Pb-Cu sülfid yatağında gözlenen metamorfik yapı ve dokular

*The metamorphic textures and structures in the Başçatak (Akdağmadeni-Yozgat)  
Zn-Pb-Cu sulphide deposit*

**Yurdal GENÇ**

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
06532 Beytepe-Ankara (E-mail: ygenc@hacettepe.edu.tr)

### ÖZ

Başçatak Zn-Pb-Cu sülfid yatağı gnays, şist ve mermerlerden oluşan paleozoik yaşlı metamorfik Akdağmadeni Masifi içinde yer alır. Metamorfik kayalarda stratigrafik olarak alttan üste doğru gnayslar, mermerler ve mermer arabandıli mikaşistler şeklinde bir dizilim gözlenir. Bu stratigrafik istifte gnaysların üst seviyelerinde bulunan Başçatak yatağı genel olarak merceğimsi-tabaka şekilli olup gnaysların genel konumu ile uyumludur. Yatakta saptanan cevher mineralleri bolluk sırasına göre sfalerit, galenit, kalkopirit, pirit, pirotin markazit, sülfotuzları, fahlcevhəri, molibdenit ve elektrumdur.

Yatakta yaygın olarak gözlenen metamorfik yapı ve dokular başlıca: bandlı-yönlü yapı ve dokular, rekristalizasyon dokuları, remobilizasyon yapı ve dokuları (cevher intrüzyonları, düşük basınç gölgesi ve dilatasyon zonlarındaki zenginleşmeler), poikloblastik dokular ve cevher mineralleriyle gang mineralleri arasında gözlenen mirmekite benzer dokular şeklinde sıralanabilir.

Yatağın şekli, cevher-yankayaç ilişkileri, yapı-doku özellikleri ve cevher-gang mineral parajenezleri yatağın yankayaçlarla birlikte aynı metamorfik etkiler altında kaldığına işaret etmektedir.

### ABSTRACT

*Başçatak Zn-Pb-Cu sulphide deposit occurs within the gneiss-marble-schist complex of Akdağmadeni Paleozoic massif. From bottom to top, the metamorphic rocks in the area are gneiss, muscovite-quartzite, calcic and dolomitic marbles and micaschists with marble intercalations. Ore body lies within the upper part of the gneisses. It has a semi-lenticular to tabular morphology, and is concordant with the host rocks. The ore minerals, in order of abundance, are sphalerite, galena, chalcopyrite, pyrite, pyrrotite, marcasite, sulfosalts, fahlore, molybdenite and electrum.*

*The macro and micro scale structures and textures that reflect metamorphism, deformation and remobilization in the ore are: banded-foliated structures and textures, ore intrusions, enrichments in the pressure shadows and dilatation zones, sieve or poikiloblastic textures of garnets and tourmalines, and myrmekite-like intergrowth textures between ore and gangue minerals.*

*The geologic setting, the form and mineral content of the ore body, and the macroscopic and microscopic metamorphic features reveal that the ore has a pre-metamorphic origin and is metamorphosed in a grade identical to that of the wall rocks.*

## Pöhrenk (Çiçekdağı-Kırşehir) Florit Yatağı: Sedimanter Kayaçlara Bağlı Florit Yataklarına Orta Anadolu'dan Bir Örnek

*Pöhrenk (Çiçekdağı-Kırşehir) fluorite deposit: an example of sediment-hosted fluorite deposits from Central Anatolia*

**Yurdal GENÇ**

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
06532 Beytepe, Ankara (E-mail: ygenç@hacettepe.edu.tr)

### ÖZ

Orta Anadolu'da bilinen florit yatak ve zuhurları (Bayındır, Akçakent, Şefaati, Kavik v.b.) genelde granitik-siyenitik bileşimli intruzif kayaçlar içinde damar tipi oluşumlardır. Bu yatak ve zuhurlardan farklı olarak Pöhrenk yatağı, Tersiyer yaşlı sedimanter kayaçlar içinde yer alması ile dikkati çeker. Florit içerikli zonlar; bol nummulitesli, Eosen yaşlı kireçtaşları ve bu kayaçlar üzerine uyumsuz olarak gelen Miyosen/Oligomiyosen yaşlı kilitaşı, marn ve çamurtaşları içinde yer almaktadır.

Nummulitesli kireçtaşları yoğun cevher içerdiği kesimlerde yaygın olarak silisleşmiştir. Silisleşmenin yaygın olmadığı veya gözlenmediği kesimlerde floritler saçınımlar ve boşluk dolguları şeklindedir. Ayrıca silisleşmiş kesimlerdeki boşluklarda milimetrik çört ve florit bandlarından oluşan ritmik yapılar yaygındır.

Uyumsuzluk düzleminin hemen üzerinde yer alan Miyosen yaşlı sedimanter kayaçlar içinde floritler yumrular veya merceğimsi-bandar, boşluk dolguları, breş matriksi şeklinde gözlenmektedir. Diğer taraftan Miyosen yaşlı sedimanter kayaçların içinde paleo traverten oluşumları ve bunların etrafında silisli çökeller gözlenmektedir. Bu kesimlerdeki florit cevherleri yaygın olarak breşik yapılı ve konglomeratik görünümlüdür. Bu silisli florit cevherleri floritin yanısıra boşluk dolgusu ve damarlar şeklinde yaygın olarak barit de içermektedir. Miyosen yaşlı kayaçlar üzerindeki yatay Pliyosen konglomeraları içinde de yuvarlaklaşmış florit çakılları bulunmaktadır.

Yatak floritin yanısıra yaygın olarak barit içermekte, özellikle silisçe zengin kesimlerde florit ve barite galenit de az miktarda eşlik etmektedir. Yatağın içinde bulunduğu kayaçların cinsi ve yatağın konumu, yataklanma şekilleri, yatakta gözlenen makro ve mikro yapı-doku özellikleri florit zenginleşmelerinin düşük sıcaklık-basınç koşulları altında (yer yer yüzeysel koşullarda) hidrotermal ve sedimanter-diyajenetik koşulların etkin olduğu ve yer yer karstik koşullara sahip bir ortamda oluştuğunu ifade etmektedir.

### ABSTRACT

*The known fluorite deposits and prospects (Bayındır, Akçakent, Şefaati, Kavik etc.) in Central Anatolia are mainly vein type enrichments hosted in granitoides. However, Pöhrenk fluorite deposit is texturally and structurally different from these deposits and found in Tertiary sedimentary rocks. The purpose of this study is to explain the origin of*

*the Pöhrenk deposit in the light of textural, structural and geological investigations. Fluorite enrichments are found mainly in Lutetian limestones and in Miocene sediments like claystone, sandstone, siltstone, conglomerate and travertine. The main ore types in Lutetian limestones are impregnations, replacements, open-space fillings and layerings. On the other hand, concretions, layerings, open space fillings and cements in breccias are the main fluorite enrichment forms in Miocene sediments. Miocene sediments also contain paleo-travertine occurrences. These breccias and conglomeratic paleo hot water precipitations also have fluorite enrichments. The main ore mineral is fluorite. The fluorites are in different colors like white, brown, yellowish brown, beige, pink and purple. The other economically unimportant ore minerals are barite, galena, anglesite and cerussite.*

*According to host rock types, ore-host rock relationships, macro and micro ore textures, fluorite enrichments have been formed under low temperature and pressure conditions. And sedimentary, diagenetic and karstic processes have played important roles in the ore depositions.*



**Çayırhan kömürlerinde piritik kükürtün izotop bileşimleri,  
Beypazarı-Ankara, Türkiye**

*Isotopic compositions of pyritic sulfur in the Çayırhan coals, Beypazarı-Ankara,  
Turkey*

**Ali İhsan KARAYİĞİT**

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
06532, Beytepe-Ankara (E-mail: aik@hacettepe.edu.tr)

**Adrian J. BOYCE**

Isotope Geoscience Unit, SURRC, East Kilbridge, Glasgow, Scotland, UK  
(E-mail: a.boyce@suerc.gla.ac.uk)

**ÖZ**

Çalışma kapsamında ülkemizde stratigrafik istifi iyi bilinen ve yüksek kükürt içeren Beypazarı-Çayırhan kömürlerindeki piritik kükürtün izotop bileşimleri değerlendirilmiştir. Bu amaçla Parkteknik-B ve -C yeraltı ocaklarında işletilen tavan (Tv) ve taban (Tb) damardan seçilen iki noktada damar boyunca kömür örnekleri alınmıştır. Seçilen 19 adet kömür örneğinde piritik kükürt, krom klorür kullanılarak ayrılmış ve kükürt analizi için H<sub>2</sub>S, ZnS olarak tutulmuştur. Canyon Diablo Troilite (CDT) standardına göre binde (‰) olarak standart delta işaretiyle gösterilen incelenen örneklerle ait δ<sup>34</sup>S değerlerinin büyük bir aralıkta değiştiği (+0.2 – +27.8 ‰) ve δ<sup>34</sup>S değerlerinin tavan ve taban damarları içinde her bir kömür damarının tavanından tabanına doğru nispeten arttığı saptanmıştır. Sonuçta, piritlerin kükürt izotop oranları, çalışma kapsamında kükürtün kökenine yönelik olarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

**ABSTRACT**

*This study addresses the sulfur isotopic compositions of pyritic sulfur of highsulfur-bearing coals from stratigraphically well-constrained Beypazarı-Çayırhan coal field of Turkey. The two profile samples from the first (Tv) and second (Tb) seams were collected from two localities in the Parkteknik-B and -C underground mines. Pyritic sulfur in selected 19 coal samples was extracted using chromous chloride and H<sub>2</sub>S recovered as ZnS for S-isotopic analysis. Results, which were reported in standard delta notation in per thousand (‰) relative to the Canyon Diablo Troilite (CDT) standard, show that the δ<sup>34</sup>S values have a big range from +0.2 to +27.8 ‰, and they relatively increase from the roof to the floor within the each coal seam. The isotopic ratios of pyritic sulfur have been evaluated and interpreted for the origin of sulfur in the present study.*

## **Türkiye’de kömür yakan bazı termik santral uçucu küllerinin özellikleri**

*Characterisation of some fly ashes from Turkish coal-fired power plants*

**Ali İhsan KARAYİĞİT**

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe-Ankara  
(E-mail: aik@hacettepe.edu.tr)

**Türkay ONACAK**

Hacettepe Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe-Ankara  
(E-mail: turkay@hacettepe.edu.tr)

**James C. HOWER**

University of Kentucky, CAER, 2540 Research Park Drive, Lexington,  
Kentucky 40511, USA (E-mail: hower1a@noah.caer.uky.edu)

### **ÖZ**

Çalışma kapsamında ülkemizde kömüre dayalı 10 termik santraldan (Çayırhan, Seyitömer, Tunçbilek, Orhaneli, Soma, Yatağan, Yeniköy, Elbistan, Kangal ve Çatalağzı) alınan 13 adet uçucu kül örneğinin kısa kimyasal analizleri, X-ışınları toz difragtogramları yardımıyla mineralojisi, petrografisi, XRF, ICP-AES ve ICP-MS teknikleri kullanılarak element içerikleri değerlendirilmiştir. Uçucu kül örnekleri, beklenildiği gibi, havada kuru bazda genellikle yüksek kül (> %90) içermektedirler ve bazı örnekler, Orhaneli (%4.17), Yeniköy (%3.85) ve Kangal (%3.15), diğerlerinden nispeten daha yüksek toplam kükürt değerine sahiptirler. X-ışınları çalışmalarıyla örneklerde, camsız faz dışında, kuvars, feldispat, anhidrit, hematit, manyetit, gehlenit, kristobalit, kristalin kireç, mullit ve portlandit tespit edilmiştir. Petrografik çalışmalar sırasında ise örneklerde camsız faz, mullit, spinel, kuvars, izotropik ve anizotropik kok, inertinit tanımlanmış ve bunların örneklerdeki hacimsel yüzdeleri saptanmıştır. Bazı iz-elementlerin konsantrasyonları açısından uçucu kül örneklerinin önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Örneğin, As içeriği Orhaneli, Soma, Çayırhan ve Tunçbilek (A3) uçucu küllerinde; B içeriği Orhaneli uçucu külünde; Co ve Ni içeriği Seyitömer, Tunçbilek ve Orhaneli uçucu küllerinde; Ge içeriği Soma, Yatağan, Tunçbilek (B4-5), Elbistan ve Çatalağzı uçucu küllerinde; Mo içeriği Kangal uçucu külünde; Zn içeriği Soma (A) ve Kangal uçucu küllerinde; Th içeriği Soma (B5-6) uçucu külünde; U içeriği Soma ve Yatağan uçucu küllerinde; V içeriği Seyitömer, Tunçbilek ve Elbistan uçucu küllerinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

### **ABSTRACT**

*This study focuses on the proximate analysis, mineralogy using X-ray powder diffraction, petrography, element contents by XRF, ICP-AES and ICP-MS of 13 fly ash samples collected from 10 coal-burning power plants (Çayırhan, Seyitömer, Tunçbilek, Orhaneli,*

*Soma, Yatağan, Yeniköy, Elbistan, Kangal and Çatalağzı). The fly ash samples, as we expected, on air-dried basis have generally high ash (>90%) yields, and some samples, Orhaneli (4.17%), Yeniköy (3.85%) and Kangal (3.15%), include relatively higher total sulfur contents than do the others. Identifiable minerals by X-ray powder diffraction in the fly ash samples, except for the glassy matter, are quartz, feldspar, anhydrite, hematite, magnetite, gehlenite, cristobalite, lime, mullite and portlandite. During petrographical analysis, the glassy matter, mullite, spinel, quartz, isotropic and anisotropic cokes and inertinite, and their volume percentages in the fly ash samples have been determined. The element analyses show that some trace element concentrations in the samples are higher than do the others. There are: As in Orhaneli, Soma, Çayırhan and Tunçbilek (A3); B in Orhaneli; Co and Ni in Seyitömer, Tunçbilek and Orhaneli; Ge in Soma, Yatağan, Tunçbilek (B4-5), Elbistan and Çatalağzı; Mo in Kangal; Zn in Soma (A) and Kangal; Th in Soma (B5-6); U in Soma and Yatağan; V in Seyitömer, Tunçbilek and Elbistan.*

**MİNERALOJİ-PETROGRAFİ**  
*MINERALOGY-PETROGRAPHY*

## Ankara ve yakın çevresinin Tersiyer volkanizması

*Tertiary volcanism of Ankara and its close vicinity*

**Ahmet TÜRKECAN**

MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara  
(E-mail: turkecan@mta.gov.tr)

**Talat YILDIRIM**

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammaddeleri Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

**Muharrem SATIR**

Tübingen Üniversitesi, ALMANYA (E-mail: Satir@uni-tuebingen.de)

**Servet AÇIKGÖZ,**

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammaddeleri Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

**Dilek SEVİN**

MTA Genel Müdürlüğü Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi, ANKARA

### ÖZ

Ankara ve yakın çevresinde Tersiyer volkanizması Eosen'de başlamış olup, Miyosen'de de etkinliğini sürdürmüştür. Eosen volkanizması andezitik-dasitik türde ürünlerden oluşmuştur. Bu volkanitlerden toplanan kayaç örneklerinden K/Ar yöntemiyle yapılan radyometrik yaşlandırmalar sonucunda bu volkanitlerin 41,4 ile 46,7 my önce oluştuğu saptanmıştır. Genellikle kalkalkalen karakteri yanında alkalin karakter de gösteren volkanizma, Orta Eosen'de karasal ortam koşullarında oluşmuştur. Yörede daha sonra Alt Miyosen yaşlı bir volkanizma etkin olmuştur. Alkali bazaltik ürünlerle başlayan bu volkanizma daha sonra yaygın olarak görülen kalkalkalen andezitlere dönüşmüştür. Bölgede volkanizma Orta Miyosen yaşlı ve alkali karakterli ürünlerle sona ermektedir. Genellikle olivin bazalt ve bazalt olarak adlandırılan lavlar, yer yer akma yapıları ve kalkan şekillidirler. Neojen yaşlı çökellerin üzerinde yer almaktadırlar. Bu volkanitlere ilişkin örneklerden K/Ar yöntemiyle yapılan yaş tayinleri 14,1 ve 15,1 my vermektedir.

### ABSTRACT

*Tertiary volcanism in Ankara and around began in Eocene and activated in Miocene, as well. The products of Eocene volcanics are andesitic-dacitic domes, lavas and pyroclastics. The radiometric dating from the andesitic-dacitic lavas has yielded K/Ar age of 41,4-46,7 my. This volcanism shows calcalkaline and in some places alkaline character and it activated in the continental environment in middle-upper Eocene. Later, a new volcanism became active in early Miocene and produced basaltic and andesitic products in this region. This volcanism, starting with alkali basaltic products, later turned into*

*widespread andesites of calc-alkaline character. Volcanic activity in this region has ended with middle Miocene aged products of alkaline character. Generally olivine basaltic lavas have columnar joints and flow texture. These volcanic products are dark brown and blackish in colour, which they take place over Neogene sediments. The radiometric dating from the basaltic lavas has yielded K/Ar age of 14,1 and 15,1 my.*

**Sariosman Plütunu'nun (Gümüşhane) petrografisi ve  
jeokimyasal özellikleri**

*The petrography and geochemical features of the Sariosman Pluton  
(Gümüşhane)*

**Abdullah KAYGUSUZ**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, GMF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000,  
Gümüşhane (e-mail: akaygusuz@ttnet.net.tr)

**Cüneyt ŞEN**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, MMF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080,  
Trabzon (e-mail: csen@ktu.edu.tr)

**ÖZ**

Sariosman Plütunu, Torul'un (Gümüşhane) kuzeybatısında, 14 km<sup>2</sup>lik bir alanda yüzeyleme vermektedir. Dokanakları genellikle faylı olan plütunun çevresinde Geç Kretase yaşlı volkanik/volcano-klastik kayalar bulunmaktadır. Plütun homojen bir bileşime sahip olup monzogranit bileşimindedir. Tüm kristalli yarı özşekilli ince-orta daneli, monzonitik, granofirik, yer yer yazı strüktürü gösteren plütunu başlıca andezin (An<sub>39</sub>) ve oligoklas (An<sub>13-18</sub>), peritik ortoklas (Or<sub>94-97</sub>), kuvars, aktinolitik hornblend, biyotit ve az miktardaki kısmen amfibolleşmiş ojit oluşturur. Kimyasal analizler, plütunu oluşturan kayaları yüksek-K'lu kalk-alkali, peralümin, kafemik (CAFEM) magma karakterinde ve volkanik yay granitleri özelliğinde olduğunu göstermiştir.

**ABSTRACT**

*The Sariosman Pluton crops out Northwest of Torul (Gümüşhane) covering an area of 14 km<sup>2</sup>. The intrusion has generally fault controlled contacts and its surrounded area Upper Cretaceous volcanic/volcano-clastic rocks are found. It has a homogeneous composition that is made up of mainly monzogranite. The rocks shows holocrystalin, subotomorf, fine-medium grained, monzonitic, granophiric and rarely graphic textures and include andezine (An<sub>39</sub>), oligoclase (An<sub>13-18</sub>), perthitic orthoclase (Or<sub>94-97</sub>), quartz, actinolitic hornblende, biotite and lesser partly amphibolized augite. Geochemical analyses indicate that the rocks of intrusion has high-K calc-alkaline, peraluminous, cafemic (CAFEM) and volcanic-arc granitoid characteristic.*

## **Antalya Birliği'nin diyajenez/metamorfizmasına ilişkin mineralojik açılımlar, Alanya-Gazipaşa, Orta Toroslar\***

*Mineralogic annotations on the diagenesis/metamorphism of the Antalya Unit, Alanya-Gazipaşa, Central Taurus, Turkey*

**Ömer BOZKAYA ve Hüseyin YALÇIN**

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas  
(E-mail:bozkaya@cumhuriyet.edu.tr & yalcin@cumhuriyet.edu.tr)

### **ÖZ**

Antalya Birliği'ne ait Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı birimler metamorfik (buruşma kıvrımlı ve bazen dilinimli sleyt ve metaçamurtaşı; kloritleşmiş biyotit-beyaz K-mika podlu metasilttaşı ve metakumtaşı; metakireçtaşı) ve diyajenetik (şeyl, çamurtaşı/çamurşeyl, silttaşı, kumtaşı, kireçtaşı; ender olarak spikülit, radyolarit, volkanik) litolojiler içermektedir. (Meta-)sedimanter kayaçları oluşturan mineraller fillosilikat ( $2M_1+1M_2\pm 1M$  illit, 1a klorit, C-V, C-S ve I-S), kuvars, plajiyoklaz, kalsit ve dolomittir. Cambriyen-Devoniyen yaşlı birimler diyajenetik, buna karşın Triyas yaşlı birimler ankimetamorfik kristalinite derecesine sahiptir. Metamorfizma derecesindeki bu farklılık tektonizmadan kaynaklanan terslenmiş metamorfizmadan ziyade, Triyas'taki riftleşme ile ilgili açılmalı basende ortaya çıkan daha yüksek ısı akışından kaynaklanmış gözükmektedir. Elde edilen bulgulara (ankimetamorfik kristalinite derecesine karşın düşük  $b_0$  değerleri) karşılık gelen sonuç (sıcaklığın etkin olduğu açılmalı kenar basenlerdeki P-T-t'nin tersi yönünde metamorfizma) bu görüşü desteklemektedir. Gazipaşa yöresindeki litolojilerin Demirtaş-Alanya yöresindeki eşdeğerlerine göre daha yüksek kristalinite derecesine ve metamorfik dokuya sahip olması, kuzeyden güneye artan bir metamorfizmayı işaret etmektedir. Bu artış Üst Kretase-Eosen sırasındaki tektonik etkinliklerin güney kesimde daha yoğun olmasıyla ilişkili gözükmektedir. Antalya Birliği'nin Paleozoyik kesimi yaş, litoloji ve fillosilikat parajenezi açısından allokton Bolkardağı ve Aladağı birliklerinden farklı; daha düşük diyajenez/metamorfizma derecesine sahip olması dışında, Geyikdağı Birliği'ne ise kısmen benzerdir. Alanya Birliği'ni oluşturan naplar (Yumruadağı, Sugözü, Mahmutlar) ile özellikle fillosilikat parajenezi açısından denestirildiğinde; Antalya Birliği, alt napı oluşturan Mahmutlar Napına büyük bir benzerlik göstermektedir. Bu nedenle, kuzey kökenli Yumruadağı Napının tersine, Mahmutlar Napının Toros Kuşağı'nın en güneyini temsil eden Antalya Birliği'nin metamorfik eşdeğeri, dolayısıyla güney kökenli olarak düşünülmesi gerekmektedir.

### **ABSTRACT**

*Paleozoic-Lower Mesozoic formations of Antalya Unit include metamorphic (slate and metamudstone with crenulation folds and rarely cleavage; metasiltstone and metasandstone with chloritized biotite-white K-mica stacks; metalimestone) and diagenetic lithologies (shale, mudstone/mudshale, siltstone, sandstone; rarely spiculite,*



*radiolarite, volcanic). Minerals forming of (meta-)sedimentary rocks are phyllosilicate ( $2M_1+1M_d+1M$  illite, 1a chlorite, C-V, C-S and I-S), quartz, plagioclase, calcite and dolomite. Cambrian-Devonian units have diagenetic, whereas Triassic units are anchimetamorphic crystallinity degrees. This difference in the metamorphic degree is caused by relatively high heat flow in the extensional basin related to rifting in Triassic period, rather than inverted metamorphism related to tectonism. Results that are anchimetamorphic crystallinity versus lower  $b_0$  degrees, and conclusion - anticlockwise P-T-t metamorphism in the extensional marginal basins in which temperature is effect - support above opinion. Higher crystallinity degrees and metamorphic textures of lithologies in the Gazipaşa region in respect to the equivalent ones in the Demirtaş region indicate an increasing metamorphism from north to south. This increase appears to be related to more extensively tectonic effects in the southern part during Upper Cretaceous-Eocene. Paleozoic parts of the Antalya Unit are different from the allocthonous Bolkardağı and Aladağ Units on account of age, lithology and phyllosilicate paragenesis, but it is partly similar to Geyikdağı Unit except for its lower diagenetic/metamorphic degree. Antalya Unit shows a considerable similarity to the Mahmutlar Nappe, correlated with the nappes (Yumrudağ, Sugözü, Mahmutlar) of the Alanya Unit by means of particularly the phyllosilicate paragenesis. For this reason, it is essential to be thought that Mahmutlar Nappe is a metamorphic equivalent of Antalya Unit, represents the southernmost part of the Tauride Belt, in contrary to Yumrudağ Nappe which is of northern origin.*

**KALİTELİ, GÜVENİLİR ve HIZLI SONUÇ ALMAK İSTİYORSANIZ!**



**Kalite Kontrol  
(Arazi, Zemin ve Beton Deneyleri)**

ve

**Jeoteknik Cihazlandırma  
(Piezometre, İnklinometre, Ekstensometre ölçümleri)**

konularında zengin ekipmanı

ve 20 yıla varan deneyimi ile sizlerle çalışmaya hazırdır.

Adres: TREKO İNŞAAT TAAH.TUR.SAN. ve TİC.LTD.ŞTİ.

Salih Omurtak Cad. No:83 81020 Koşuyolu/İSTANBUL

Tel: 0216 325 78 17-18 Fax: 0216 325 78 16 e-mail: trekoldt@turk.net.tr

**SORUN STABİLİTE veya EROZYON İSE ÇÖZÜM İÇİN**

**BİZİMLE TEMASA GEÇİN !**

- Donatılı zemin istinat duvarları ve kenarayakları,
- Textomur® (yeşil yamaç) uygulamaları,
- Doğal malzemelerle (topjut) erozyon kontrolü,
- Zemin çivileme (soil nailing),
- Mini kazık, fore kazık, öngermeli kiriş,
- Jet-grout yöntemiyle zemin iyileştirmesi

alanlarında projelendirme ve uygulamada



kaliteli, hızlı ve ekonomik çözümler sunmaktadır.

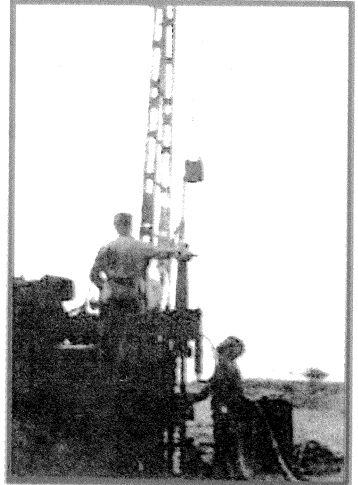
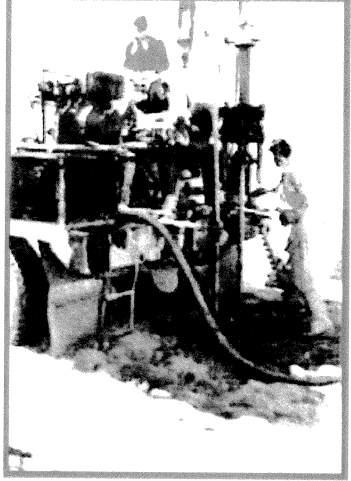
Adres: TREKO İNŞAAT TAAH.TUR.SAN. ve TİC.LTD.ŞTİ.

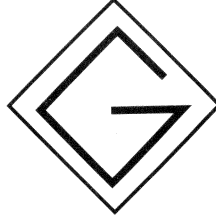
Salih Omurtak Cad. No:83 81020 Koşuyolu/İSTANBUL

Tel: 0216 325 78 17 Fax: 0216 325 78 16 e-mail: trekoldt@turk.net.tr

**BK****Bü bent Kiper Jeoteknik  
Mühendislik Ltd. Şti.**

- Kent planlaması jeolojik ve jeoteknik araştırma hizmetleri,
- Yerleşim planlaması jeolojik ve jeoteknik araştırma hizmetleri,
- Karayolları, demiryolları, havaalanları jeolojik ve jeoteknik araştırma hizmetleri
- Köprüler, tüneller, yeraltı yapıları jeolojik ve jeoteknik araştırma hizmetleri,
- Su yapıları (Barajlar, göletler, regülatörler, dolu savaklar, su alma tesisleri v.s.) jeolojik ve jeoteknik araştırma hizmetleri,
- Fabrikalar, sanayi tesisleri jeolojik ve jeoteknik araştırma hizmetleri,
- Her türlü zemin etüdüleri,
- Her türlü sondaj işleri.





# GÜR MÜHENDİSLİK

## JEOTEKNİK-SONDAJ-HARİTA-İNŞ.-MAK. TAAH. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ

Jeolojik ve mühendislik jeolojisi harita yapımı

İmar planlaması için jeolojik ve jeoteknik etüdlr

Karayolu, demiryolu, tünel, köprü, vb. projelerin jeolojik ve jeoteknik etüdlr

Yerleşim alanları, organize sanayi bölgeleri, havaalanı, stadyum vb.  
sahaların kanalizasyon ve arıtma tesisleri jeoteknik araştırmaları

Su yapıları (barajlar, göletler, regülatörler, dolu savaklar, su alma tesisleri vb.)  
Jeolojik ve jeoteknik araştırma hizmetleri

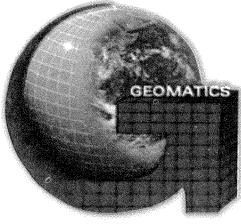
Yamaç ve şev stabilite etüdlr

Zemin etüd sondajları

Su sondajları

Zemin ve kaya mekaniği laboratuvar hizmetleri

Mühendislik ve müşavirlik hizmetleri



# GEOMATICS

Harita Mühendislik ve Müşavirlik Ltd. Şti.

**GPS 310 ÇARPICI**  
**GPS 315 HARİKULADE**  
**GPS 330 MAP ETKİLEYİCİ**  
**GPS COMPANION İŞİNİ BİLEN**



- Her türlü ulusal koordinat sistemine uyumluluk
- Sondaj ve arazi analizinde istediğiniz prezisyonlu koordinat
- Petrol - Sondaj Kuyuları, su kaynakları ve ilgilendiğiniz her detayı haritanız üzerine "gerçek koordinatları" ile hassas şekilde işaretleyin
- Veya harita üzerinde işaretli detayları "arazide bulun"
- Aynı anda iki farklı sistemde koordinat
- PC'ye aktarım ve Pc'den GPS'e yükleme
- Hız ve Doğrultu bilgileri
- 15000'den fazla şehir kasaba koordinatı
- Geniş aksesuar yelpazesi
- Smart batarya ile günlerce sürekli kullanım
- 500 nokta kapasitesi
- 2-5 metre konum hassasiyeti
- 104x160 yüksek çözünürlüklü ekran
- 9 farklı navigasyon ekranı
- Büyük kullanım kolaylığı getiren tuş yapısı
- İki kademe aydınlatmalı ekran
- Suda yüzebilen kasa

**Ashtech**  
PRECISION PRODUCTS

Profesyonel GPS Ürünleri

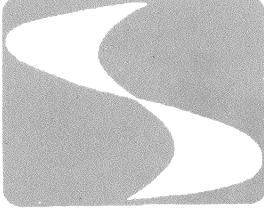
**MAGELLAN**  
ASHTech PRECISION PRODUCTS

*Diünya Arucunuzun içinde, Magellanda Saklı*

Fevzi Çakmak 2. Sokak 37/10 Demirtepe-Ankara

Tel&Fax: 0.312 230 24 23 - 232 09 73 - 230 67 32

E-mail: satis@geomatics.com.tr Web: www.geomatics.com.tr



# TEKAR

TECHNICAL RESEARCH



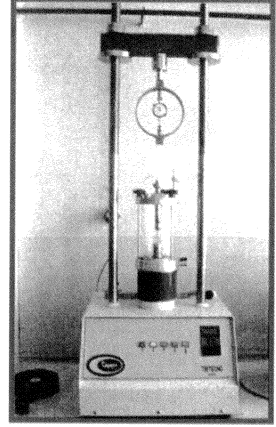
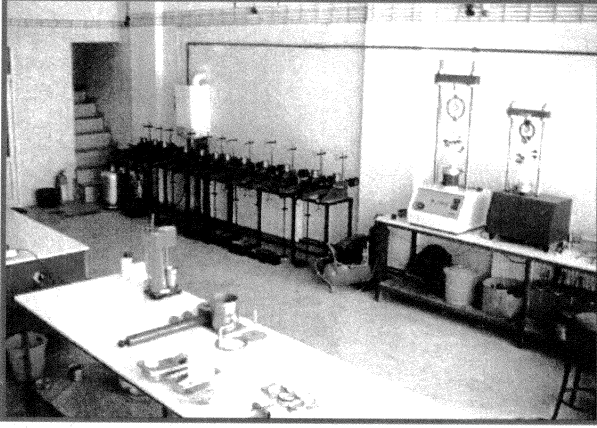
**SUBSOIL INVESTIGATIONS AND LABORATORY TESTING**  
**GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL SURVEYS**  
**CORE AND WATER WELL DRILLING**  
**SLOPE PROTECTION AND ANCHORAGES**  
**DEWATERING AND DEEP AXCAVATIONS**  
**FOUNDATIONS - GROUTING - TUNNELS**  
**SPECIAL SITE INVESTIGATIONS**

**ZEMİN ETÜTLERİ VE LABORATUVAR DENEYLERİ**  
**JEOLOJİK - HİDROJEOLOJİK ARAŞTIRMALAR**  
**TEMEL - SU VE MADEN SONDAJLARI**  
**KAYA VE TOPRAK ŞEVLERİN KORUNMASI**  
**ANKARAJLAR - DRENAJLAR - DERİN KAZILAR**  
**TEMELLER - TÜNELLER - ENJEKSİYON**  
**ÖZEL GEOTEKNİK KONULAR**

**KENEDY CADDESİ NO: 148/1-2 GAZİOSMANPAŞA, 06700/ANKARA**  
**TEL : (312) 467 82 43 (PBX) • FAX : (312) 467 39 78 • TELEX : 46110 OSMN-TR**

# AKADEMİ

ZEMİN VE SU SONDAJ LTD. ŞTİ.



**Zemin ve Kaya Mekanikği Deneyleri \***

**Zemin Etüdüleri \***

**Derin Su Sondajları \***

**\* Jeotermal Etüdüler**

**\* Mühendislik Jeolojisi Hizmetleri**

**\* Hidrojeoloji Hizmetleri**

**\* ÇED Raporları**

*Laboratuvarımız Bayındırlık ve İskan Bakanlığı onaylı Yeterlilik Belgesine sahiptir.*

**AKADEMİ** Ltd. Şti. Kurultayda başarılar diler...

Yeni Başkent Sanayi Sitesi 248/7 Sokak No: 65 Batıkent/ANKARA  
Tel.: 0.312 278 48 11 Faks: 0.312 278 48 10 Ostim V.D. No: 0110179051  
Web Adresi: [www.akademiltd.com](http://www.akademiltd.com)

# SU-MA

## JEOTEKNİK - MADENCİLİK

### TİCARET OFİSİ



BENEYİMLİ TEKNİK KADRO



SU-MA  
OFİSİ  
TURKEY

MAXİMUM KALİTE

MİNİMUM FİYAT



## YURTIÇİ VE YURTDIŞINDA

### YAPILAN ÇALIŞMALAR

- Maden Sondajları \*
- (Her türlü zeminde %90 Karot)
- Zemin İyileştirmesi \*
- Her Türlü Zemin Etüdüleri \*
- (Bina, Yol, Köprü, Baraj, Tünel...)
- Sıcak - Soğuk Su Aramaları \*
- Depreme Dayanıklı Kremit \*
- Su Sondajları \*

### SATILAN MAKİNALAR

- \* Temel Sondaj Makinası
- \* Konic Penetrasyon Testi Aleti
- (C.P.T)
- \* Rezistivite Aleti
- \* Tuğla ve Kremit Üretim Makinası
- (İthal)

Azerbaycan Bulv. Gözde Sitesi Giriş Kat No: 9 Tel: 0 344 225 55 97 K. MARAŞ

Kanatlı Cad. Karatoyuk İş Hanı Kat: 4 Daire. 14 Tel: 0 326 613 56 45 İskenderun / HATAY

Dispanser Sk. Verem Savaş Karşısı Aygün İş Hanı K: 3 No: 11 Tel: 0 252 612 41 77 Felhiye / MUĞLA

E-mail: SU\_MA06@yahoo.com