



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK ve MİMARLIK FAKÜLTESİ JEOLojİ BÖLÜMÜ

20.yıl

# JEOLojİ

S E M P O Z Y U M U

BİLDİRİ ÖZLERİ

ABSTRACTS



T. C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK - MİMARLIK FAKÜLTESİ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

## 20. YIL JEOLOJİ SEMPOZYUMU

**BİLDİRİ ÖZLERİ**  
**(ABSTRACTS)**

12-16 / MAYIS / 1997

100  
100  
100

100 100 100 100

100 100 100

100 100

Çalışmalarımız sırasında yardımlarını ve yakın ilgilerini esirgemeyen Rektörümüz Sayın Prof. Dr. Abdurahman KUTLU'ya, Dekanımız Sayın Prof. Mustafa KARADUMAN'a, Konya Büyükşehir Belediye Başkanı Sayın Doç. Dr. Halil ÜRÜN'e ve Konya İl Turizm Müdürü Sayın Mehmet TEKBAŞ'a teşekkür ederiz.

15.03.1997  
DÜZENLEME KURULU

KAPAK RESMİ :  
Meke Maarı, Karapınar - KONYA

1898

1899

1900

1901

1902

1903

1904

## DÜZENLEME KURULU

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| Başkan     | Prof. Dr. Halil BAŞ      |
| II. Başkan | Doç. Dr. Hükmü ORHAN     |
| Sekreter   | Doç. Dr. Sedat TEMUR     |
| Üye        | Doç. Dr. Füsun ALKAYA    |
| Üye        | Doç. Dr. Ahmet GÜZEL     |
| Üye        | Yrd. Doç. Dr. Yaşar EREN |
| Üye        | Arş. Gör. Ferhat BAYRAM  |
| Üye        | Arş. Gör. Gürsel KANSUN  |

## BİLİM KURULU

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| Prof. Dr. Ahmet AYHAN        | Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü |
| Prof. Dr. Halil BAŞ          | Selçuk Üniversitesi              |
| Prof. Dr. A. Fevzi BİNGÖL    | Fırat Üniversitesi               |
| Prof. Dr. Baki CANİK         | Ankara Üniversitesi              |
| Prof. Dr. Faruk ÇALAPKULU    | Dokuz Eylül Üniversitesi         |
| Prof. Dr. Cavit DEMİRKOL     | Çukurova Üniversitesi            |
| Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ        | Çukurova Üniversitesi            |
| Prof. Dr. İsmet GEDİK        | Karadeniz Teknik Üniversitesi    |
| Prof. Dr. Cernal GÖNCÜOĞLU   | Orta Doğu Teknik Üniversitesi    |
| Prof. Dr. Naci GÖRÜR         | İstanbul Teknik Üniversitesi     |
| Prof. Dr. Gültekin GÜNAY     | Hacettepe Üniversitesi           |
| Prof. Dr. Okay GÜRPINAR      | İstanbul Üniversitesi            |
| Prof. Dr. Cahit HALVACI      | Dokuz Eylül Üniversitesi         |
| Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI | Ankara Üniversitesi              |
| Prof. Dr. Ali KOÇYİĞİT       | Orta Doğu Teknik Üniversitesi    |
| Prof. Dr. Engin MERİÇ        | İstanbul Üniversitesi            |
| Prof. Dr. Aral OKAY          | İstanbul Teknik Üniversitesi     |
| Prof. Dr. İhsan SEYMEN       | Karadeniz Teknik Üniversitesi    |
| Prof. Dr. M. Yılmaz SAVAŞÇIN | Dokuz Eylül Üniversitesi         |
| Prof. Dr. Şakir ŞİMŞEK       | Hacettepe Üniversitesi           |
| Prof. Dr. Erkan TANYOLU      | Karadeniz Teknik Üniversitesi    |
| Prof. Dr. Vedia TOKER        | Ankara Üniversitesi              |

# THE HISTORY OF THE

REPUBLIC OF THE UNITED STATES OF AMERICA

FROM THE FOUNDATION OF THE COLONIES TO THE PRESENT

BY JAMES OGDEN

NEW YORK: HARVARD UNIVERSITY PRESS, 1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

1962

## İÇİNDEKİLER

### 1 - ÇEVRE JEOLJİSİ

|  |  |   |
|--|--|---|
| Asitli topraklarda ağır metallerin jeolojik, pedojen ve antropolojik kısımlarının ayırtedilmesi .....  | Ali GÜREL                                | 1 |
| Kömür yakıtlı termik santrallardaki uçucu küllerin çevreye etkisi: Genel değerlendirme .   | Burcu ÇANCI, Nilgün GÜLEÇ ve Ayhan ERLER | 3 |
| Maden sahalarında arazi düzenlemesinin önemi ve ülkemizdeki uygulamalar .....  | Nurten ŞENSÖĞÜT ve Cem ŞENSÖĞÜT          | 4 |
| Şabanözü (Çankırı) yöresindeki ofiyolitik birimlerin mineralojik - petrografik incelemesi ve alterasyon ürünü minerallerin insan sağlığı üzerindeki riskleri ..... | Mine ŞENOĞLU                             | 6 |
| Samsun ili civarındaki topoğrafik yapının bölgenin hava kirliliğine etkisi (POSTER) .....  | Şükrü DURSUN                             | 7 |
| Konya Ovası yeraltı sularındaki bor kirlenmesi .....   | Güler GÖÇMEZ ve Ahmet GÜZEL              | 9 |

### 2 - ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER

|   |  |    |
|---|--|----|
| Cemilboğazı (KD Gümüşhane) vezüvyan ve flogopitlerinin mineralojik ve kimyasal özellikleri .....                | Ferkan SİPAHİ ve M. Burhan SADIKLAR  | 11 |
| Karamustafa ve Hasköy (Gümüşhane / KD Türkiye) yöresindeki hidrotermal barit yataklarının incelenmesi .....     | Faruk AYDIN ve M. Burhan SADIKLAR  | 12 |
| Dolomili agregada alkali - agrega etkileşiminin sips, orjinal beton ve beton lüp örneklerinde incelenmesi ..... | Aynur ÖZEL, Y. Yelda DİNEROL, Meltem SAYARSLAN, Serdar HELVACI ve Cengiz YETİŞ | 14 |
| Örenli (Kepsut - Balıkesir) yöresinin jeolojisi ve talk yatakları .....   | Fetullah ARIK ve Sedat TEMUR   | 16 |

|   |    |
|---|----|
| Üst Triyas - Alt Jura (Korkuteli - Antalya) kireçtaşının mühendislik ve teknolojik özellikleri .....      | 17 |
| ..... Ayhan KOÇBAY, Recep KILIÇ ve Yalçın ORKUN   |    |
| Killerin çimento sanayisinde kullanımı ve ocak işletme seçimine ilişkin bir uygulama .....                | 18 |
| ..... Halil KUMSAR, Ali GÖKGÖZ ve Yahya ÖZPINAR   |    |
| Sivas - Ulaş Tersiyer havzası sölestinlerinin mineralojisi, jeokimyası ve kökeni .....                    | 19 |
| ..... Erdoğan TEKİN, Baki VAROL ve Ruhi ÖZGÖNÜL   |    |
| Ereğli (Konya) - Ulukışla (Niğde) sölestinlerinin jeolojik konumu .....                                   | 22 |
| ..... Abdurahman MURAT ve Sedat TEMUR   |    |
| Esbey - Emet (Kütahya) borat yatağı kil mineralleri ve basit bir seramik uygulaması .....                 | 23 |
| ..... Mumtaz ÇOLAK  |    |
| Gökçeyazı - Kuşaktepe (Ereğli - Konya) sölestin zuhurlarının incelemesi                                   | 25 |
| ..... Ünal DEMİRAY, M. Muzaffer KARADAĞ ve M. Salim ÖNCEL   |    |
| Karacaoğlan gaz sahasında kil diyajenezi ve vitrinit yansıması arasındaki istatistiksel ilişki .....      | 26 |
| ..... Arda ARCASOY  |    |
| Konya ili kömür olanakları ve ülke ekonomisindeki yeri .....  | 28 |
| ..... Hülya İNANER ve Eran NAKOMAN  |    |
| Ayvacık (Çanakkale) bentonit yataklarının mineralojik özellikleri .....                                   | 30 |
| ..... Fazlı ÇOBAN   |    |
| <b>3 - HİDROJEOLOJİ</b>   |    |
| Elazığ yakın çevresindeki bazı formasyonların hidrojeolojik karakteristikleri .....                       | 31 |
| ..... Bahattin ÇETİNDAG   |    |
| Bergama Kleopatra Kaplıcası'nın hidrojeolojik incelemesi .....  | 32 |
| ..... Şevki FİLİZ ve Gültekin TARCAN  |    |
| Ildırı (Çeşme) karstik kaynaklarının hidrojeolojik incelemesi .....                                       | 34 |
| ..... Yalçın ESEN, Şevki FİLİZ ve Gültekin TARCAN   |    |
| Turgutlu (Manisa) kaplıcaları ve çevresinin hidrojeolojik incelemesi .....                                | 35 |
| ..... Gültekin TARCAN ve Şevki FİLİZ  |    |
| İç Anadolu'daki önemli bir içme suyu kaynağının su kimyası ve izotopik özellikleri: Helvader - Aksaray .. | 37 |
| ..... Mustafa AFŞİN ve Nail ÜNSAL   |    |
| Hapis jeotermal (hidrotermal) akışkanlara bir örnek: İsmil (Konya) jeotermal sahası .....                 | 38 |
| ..... Adem AKBAŞLI  |    |

|   |    |
|---|----|
| Seydişehir yöresinde rillenkarren oluşumuna etki eden faktörler .....             | 39 |
| ..... <b>Selim ERDOĞAN ve Mustafa EKMEKÇİ</b>                                     |    |
| Doğu Karadeniz Bölgesi taşkın ovalarının jeoloji ve topografya ile ilişkisi ..... | 41 |
| ..... <b>Ömer Murat YAVAŞ</b>   |    |
| Değirmenlik karst çöküntüsünde morfolojik - yapısal özelliklerin karst .....      | 42 |
| evrimi açısından yorumlanması .....   |    |
| ..... <b>Aylin BAŞAL ve Mehmet EKMEKÇİ</b>  |    |
| Dalyan - Ildır (Çeşme) yöresinin hidrojeolojisi .....                             | 44 |
| ..... <b>Turan GÜRSEL, Şevki FİLİZ ve Gültekin TARCAN</b>                         |    |
| Yukarı Zamantı havzasında kar erimesi ve yeraltı suyu akımı .....                 | 46 |
| ..... <b>Ömer Murat YAVAŞ</b>   |    |
| Beyşehir Gölü hakkında yeni bir gözlem .....                                      | 47 |
| ..... <b>Yüksel AYDIN</b>   |    |
| Permo-Triyas yaşlı kireçtaşlarının (Çorum) hidrojeoloji özellikleri ve .....      | 48 |
| yeraltı suyu kalitesi .....   |    |
| ..... <b>Zafer ARIGÜN ve Ayhan KOÇBAY</b>   |    |
| Gazlıgöl (Afyon) sıcak ve mineralli su kaynaklarının hidrokimyasal .....          | 50 |
| incelemesi .....  |    |
| ..... <b>Güler GÖÇMEZ ve İbrahim KARA</b>   |    |
| Konya dolayında suların oluşturduğu doğal anıtlar ve bunların .....               | 51 |
| korunması .....   |    |
| ..... <b>Baki CANİK</b>   |    |
| Pınarbaşı (Kayseri) karstik kaynağının hidrojeoloji incelemesi .....              | 53 |
| ... <b>Ahmet GÜZEL, Tahir NALBANTÇILAR ve Mehmet BAYRAM</b>                       |    |
| Marmara Bölgesi termomineral kaynakları .....                                     | 54 |
| ..... <b>Rüstem PEHLİVAN ve Osman YILMAZ</b>                                      |    |

#### 4 - METALİK MADEN YATAKLARI

|   |    |
|---|----|
| Karakaş (Baskil - Elazığ) demir cevherleşmesinin özellikleri .....            | 57 |
| ..... <b>Muharrem AKGÜL ve Birol ACAR</b>                                     |    |
| Kanköy (Yomra - Trabzon / KD Türkiye) civarında toprak ve bitki .....         | 58 |
| jeokimyasının uygulaması .....  |    |
| ..... <b>Abdurahman LERMİ ve Ali VAN</b>                                      |    |
| Olucak (Gümüşhane) altınlı kuvars damarlarının jeolojik, mineralojik ve ..... | 60 |
| jenetik açıdan incelenmesi .....  |    |
| ..... <b>Hakan ÇAVGA ve Miraç AKÇAY</b>                                       |    |
| Armutlartepe (Niğde) antimuan mineralizasyonunun incelenmesi .....            | 62 |
| ..... <b>M. Gürhan YALÇIN</b>   |    |

|   |    |
|---|----|
| Hacı Mustafa (Baskil - Elazığ) cevherleşmelerinin özellikleri ve kökeni ...<br>..... Cemal BÖLÜCEK ve Ahmet SAĞIROĞLU   | 63 |
| Elmaalan (Arsin - Trabzon) yöresinde masif sülfid mineralizasyonları<br>üzerinde gelişen toprakların element dağılımının incelenmesi .....<br>..... Saliha SARAÇ ve Ali VAN                               | 64 |
| Özdil granatoidine bağlı cevherleşmeler .....<br>..... Hülya YAZICI ve M. Burhan SADIKLAR   | 65 |
| Seydişehir bölgesindeki karstik boksitlerle Sultan Dağları'nda bulunan<br>lateritik boksitlerin mineralojik ve jeokimyasal karşılaştırılması ...<br>.. M. Muzaffer KARADAĞ, Ahmet AYHAN ve M. Salim ÖNCEL | 67 |
| Gümüşköy (Kütahya) gümüş yatağının jeolojisi ve kökeni .....<br>..... Adnan KARABAŞ   | 68 |
| Yeşilova (Burdur) civarı kromit yataklarının jeokimyası ve bazı<br>yataklarla karşılaştırması ..... Adnan DÖYEN ve Ahmet AYHAN  | 70 |
| Arsin (Trabzon) yöresi topraklarında Pb, Zn, Cu, Mn dağılımı ve Fe-<br>Mn yumruları .....<br>..... Ayla HANEDAN, M. Burhan SADIKLAR ve Ali VAN  | 71 |
| Karot bilgi bankası ve uygulamaları ..... Mehmet ŞENER  | 73 |
| Trabzon yöresi güncel topraklarındaki tabaka ve yumru şekilli Fe - Mn<br>zenginleşmelerinin kökeni ..... M. Burhan SADIKLAR   | 74 |
| Kanatburun (Pertek - Tunceli) yöresindeki skarn kayaların özellikleri<br>..... Mehmet ALTUNBEY ve Hüseyin ÇELEBİ  | 75 |

## 5 - MINERALOJİ - PETROGRAFI

|   |    |
|---|----|
| Piran Köyü (Keban) çevresindeki magmatik kayaların petrografik ve<br>petrolojik özellikleri ..... Bünyamin AKGÜL ve A. Fevzi BİNGÖL                     | 79 |
| Elazığ civarındaki ofiyolitlerin petrografik özellikleri .....<br>..... Melahat BEYARSLAN   | 81 |
| Pütürge (Malatya) Masifi'ndeki gnaysların petrografik ve petrolojik<br>özellikleri ..... Emin ERDEM ve A. Fevzi BİNGÖL                                  | 82 |
| Karanlık Dere (Gölbaşı - Adıyaman) magmatitlerinin petrolojisi .....<br>..... A. Fevzi BİNGÖL,<br>..... Melahat BEYARSLAN, Bünyamin AKGÜL ve Emin ERDEM | 84 |

|   |    |
|---|----|
| Bolu - Yedigöller granitik kayaların petrojenezi .....  | 85 |
| ..... P. Ayda MÜĞAN USTAÖMER ve Erdinç KİPMAN   |    |
| Yükselen (Kadınhanı) kuzeyindeki pelitik kayalar içinde yer alan bazik<br>sistlerin petrokimyası .....  | 87 |
| ..... Hüseyin KURT  |    |
| Hidrotermal alterasyona uğramış Yunusemre (Eskişehir) serpantinlerin<br>jeolojisi ve petrografisi .....   | 88 |
| ..... Ali REÇBER, Şükrü KOÇ ve Yusuf K. KADIOĞLU  |    |
| Pulur masifi doğu kesiminin bölgesel metamorfizması, Sakızlı,<br>Kurugüney (Demirözü - Bayburt) yöresi, KD Türkiye) .....                                 | 90 |
| ..... Salim GENÇ  |    |
| Ultramafitlerin hidrotermal alterasyon derecesini belirleyen doku<br>çeşitleri: Eskişehir .....   | 91 |
| ..... Yusuf K. KADIOĞLU, Şükrü KOÇ ve Ali REÇBER  |    |
| Zigana Granitoyidi'nin (Maçka-Trabzon) mineralojik ve jenetik açıdan<br>incelenmesi .....   | 92 |
| ..... Orhan KARSLI ve M. Burhan SADIKLAR  |    |
| Mahmutlar - Demirtaş (Alanya - Antalya) yöresinde Alanya Birliği<br>metamorfitlelerinin petrografisi ....   | 94 |
| ..... Gürsel KANSUN ve Halil BAŞ  |    |
| Mineral kimyası ve petrografik özelliklerden yararlanarak<br>granitoidlerdeki anklav ve gabroların ilişkilerinin belirlenmesi:<br>Ağaçören (Aksaray) .... | 95 |
| ..... Yusuf K. KADIOĞLU ve Nilgün GÜLEÇ   |    |
| Galatya volkanik kompleksinin sayısal arazi modeli (POSTER) .....   | 96 |
| ..... Erhan KANSU,<br>..... Arda ARCASOY, M. Lütfi SÜZEN ve Vedat TOPRAK  |    |
| Kesirli kristallenmede magma bileşimindeki değişimin modellenmesi ....  | 97 |
| ..... Hulusi KARGI  |    |
| Granodiyoritik kayalarda lav akış yönlerinin anizotropik manyetik<br>süseptibilite ile belirlenmesi .....   | 99 |
| ..... Ali AYDIN, Kenan GELİŞLİ ve Zafer ARSLAN  |    |

## 6 - PALEONTOLOJİ

|  |     |
|--|-----|
| Batı Karadeniz Bölgesi Geç Kretase rudist faunası .....  | 101 |
| ..... Mükerrerem FENERCİ ve Sacit ÖZER   |     |
| Batı - Orta Toroslar Erken - Orta Miyosen bentik foraminiferlerinin<br>paleobiyocoğrafyası ve evrimi ..... | 103 |
| ..... Sefer ÖRÇEN  |     |

|   |     |
|---|-----|
| Yenice (Tarsus) kuzeyi Neojen istifinin mikropaleontolojik incelenmesi ve ortamsal özellikleri .....      | 104 |
| ..... Güldemin ÖĞRÜNÇ, Kemal GÜRBÜZ ve Atike NAZİK  |     |
| Çaltılı(Gümüşhane) yöresi Sinemuriyen - Kariksiyen (Alt Jura) ammonit faunası .....                       | 106 |
| ..... Füsün ALKAYA  |     |
| Jeolojik tarihin sorunları ve "sistem düşüncesi" modellerinin gerekliliği .....                           | 108 |
| ..... Ömer Faruk NOYAN ve E. Şahin ÇAKIR  |     |
| Marmara Denizi ve çevresi Kuaterner mollusk faunası .....   | 110 |
| .. Sevinç K. YEŞİLYURT, Güler TANER ve Yeşim İSLAMOĞLU  |     |
| Çanakkale - Gökçeada - Bozcaada üçgeni arasındaki dip sedimanlarında planktik foraminifera dağılımı ..... | 112 |
| ..... Vedia TOKER ve Ayşegül YILDIZ   |     |

## 7 - STRATİGRAFİ - SEDİMANTOLOJİ

|   |     |
|---|-----|
| Çaldıran (Van) civarının jeolojik incelenmesi .....   | 115 |
| ..... Yaşar ÇAKIR ve Erkan TANYOLU  |     |
| Çaltepe dolomitinin (Seydişehir - Konya) sedimentolojik ve petrografik özellikleri .....  | 117 |
| .... Asuman ÇETİN, M. Muzaffer KARADAĞ ve Hükmü ORHAN   |     |
| Kırıkhan (Hatay) civarının tektono-stratigrafik incelemesi .....  | 118 |
| ..... Alican KOP, Ulvi Can ÜNLÜGENÇ ve Cavit DEMİRKOL   |     |
| Hazar Köyü (Elazığ) güneybatısının jeolojik özellikleri .....   | 120 |
| ..... Mustafa SÖNMEZ  |     |
| Tortum Gölü (Erzurum) kuzeyinin stratigrafik ve sedimentolojik özellikleri .....  | 122 |
| ..... Raif KANDEMİR ve Sadettin KORKMAZ   |     |
| Oligo-Miyosen Denizli molas havzasına ait alüvyal yelpaze-yelpaze delta ve sığ deniz çökellerinin stratigrafisi ve sedimentolojisi, Güneybatı Türkiye ..... | 123 |
| ..... Hasan SÖZBİLİR  |     |
| Neojen Peçenek havzasının jeolojik evrimi .....   | 125 |
| ..... Vedat TOPRAK ve Bora ROJAY  |     |
| Konya batısındaki gölsel Neojen stromatolitleri .....   | 127 |
| ..... A. Müjdat ÖZKAN ve Hükmü ORHAN  |     |
| Afyon Sandıklı bölgesindeki İfrakambriyen kayaları .....  | 128 |
| ..... Burhan ERDOĞAN, T. GÜNGÖR ve Necdet ÖZGÜL   |     |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Denizli bölgesinde Menderes masifi ile Likya naplarının stratigrafik ve yapısal ilişkisi .....                                 | <b>Sacit ÖZER ve Hasan SÖZBİLİR</b>  | 130 |
| Milas alanında Menderes Masifi'ne ait Üst Kretase - Alt Tersiyer istifinin biyo-stratigrafisi .....                            | <b>Sacit ÖZER, İzver TANSEL, Vedia TOKER, Bilâl SARI ve Mükerrerem FENERCİ</b> | 131 |
| Amasya yöresinde Orta Kretase sürecindeki platform - havza çökelleri ve birikim koşulları .....                                | <b>Cemil YILMAZ</b>  | 133 |
| Doğu Pontidler'de (G-Trabzon) Üst Kretase yaşlı volkano-klastiklerin petrol kaynak kayası açısından incelenmesi .....          | <b>Reyhan KARA ve Sadettin KORKMAZ</b>   | 134 |
| Tuz Gölü havzasındaki (Şereflikoçhisar - Aksaray arası) Üst Kretase yaşlı asmaboğazi formasyonun diyajenetik özellikleri ..... | <b>Hükmü ORHAN ve A. Müjdat ÖZKAN</b>  | 135 |
| Karakeçili (Kırıkkale GGB'sı) Neojen havzasındaki playa kompleksinin sedimentolojik özellikleri, Türkiye .....                 | <b>İbrahim TÜRKMEN ve Mehmet ÖZKUL</b>   | 137 |
| Soma kömür j,havzası Miyosen istifi .....  | <b>Uğur İNCİ</b>   | 138 |
| Soma yöresinin Kuvaterner jeolojisi .....  | <b>İbrahim ARPALIYIĞIT</b>   | 139 |
| <b>8 - YAPISAL JEOLJİ</b>  |  |     |
| 1 Ekim 1995 Dinar depremi ve Türkiye yeni deprem haritası .....  | <b>A. Baki GÜNAYDIN</b>  | 141 |
| Modern kuyu logları ile çatlak rezervuarlarının değerlendirilmesi .....  | <b>Ahmet TANDIRICIOĞLU</b>   | 142 |
| Sivrice (Elazığ) çevresinde Doğu Anadolu Fay Zonu'nun tektonik özellikleri .....   | <b>Mehmet TURAN ve Zülfü GÜROCAK</b>   | 143 |
| Tokat Masifi tektonostratigrafisinde yeni bulgular .....   | <b>İhsan SEYMEN</b>  | 145 |
| Van ve Elazığ yörelerinde Kırtkgeçit formasyonundaki (Orta Eosen - Alt Miyosen) olistolit yerleşmelerinin tektonik önemi ..... | <b>Ercan AKSOY ve Mehmet TURAN</b>   | 147 |
| Kapıdağ Yarımadası kayma zonu .....  | <b>Rahmi AKSOY</b>   | 149 |

|  |     |
|--|-----|
| Kartalkaya - Köroğlu kompleksinin jeolojisinin gravite ve havadan manyetik anomalileri ile incelenmesi .....   | 151 |
| ..... Seyfullah TUFAN, Erhan KANSU ve Vedat TOPRAK   |     |
| Belirsiz uzunluktaki eklemlerin geometrik parametreleri ile kaya kütlelerinin dayanımı arasındaki ilişki ..... | 152 |
| ..... Hasan ÜÇPİRTİ  |     |

## 9 - ZEMİN MEKANİĞİ

|  |     |
|--|-----|
| Ayrık elemanlar yöntemi (DEM) ile süreksizliklerin kaya kütlelerinin dayanımına olan etkisinin iki boyutta incelenmesi .....                 | 155 |
| ..... Hasan ÜÇPİRTİ  |     |
| Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi katı atıkları için düşünülen düzenli deponi sahasının zemin özelliklerinin incelenmesi ..... | 156 |
| ..... BİLAL TUNÇSİPER, Orhan CERİT ve Ergün KARACAN  |     |
| Süreksizlik aralıklarının belirlenmesinde karşılaşılan problemler .....  | 157 |
| ..... M. Kemal GÖKAY   |     |
| Çumra (Konya) civarının zemin özellikleri .....  | 159 |
| ..... Adnan ÖZDEMİR ve İbrahim AKBULUT   |     |
| Kayaçların ısısal iletkenliklerini belirlemek amacıyla bir ısısal iletkenlik ölçek sisteminin geliştirilmesi .....                           | 161 |
| ... Ayhan BAYRAK, Mustafa EĞRİBOYUN ve Selahattin PELİN  |     |
| Tikintinin temelinde kil yapılmış toprak kabarması ve reoloji deformasyonunun önceden tayin edilmesi .....                                   | 162 |
| ..... Ç. Hamidin DANYALOĞLU  |     |
| Lös zeminlerin kayma mukavemeti parametrelerinin zamana göre değişiminin araştırılması .....   | 164 |
| ..... Geybulla R. GEYBULLAĞLU ve Sabır K. ALİOĞLU  |     |
| Zeminlerde sıkışma eğrisinin başlangıç boşluğa bağlı olarak değişiminin araştırılması .....  | 165 |
| ..... Yakup A. EYUBOĞLU, Anar N. ALİZADE, Mehti C. CAFEROĞLU ve Acam Ö NAGDİOĞLU   |     |
| Killerde oluşan tek boyutlu şişme deformasyonunun zamana göre değişiminin araştırılması .....  | 167 |
| ..... Sabır K. ALİOĞLU ve Ali Abdullah SÜLEYMAN  |     |

|   |     |
|---|-----|
| Apşeron Yarımadası kireçtaşlarının mühendislik jeolojisi özellikleri .....  | 168 |
| ..... <b>İ. Azizağa MUHTAROĞLU</b>  |     |
| Lös batan zeminler üzerinde yolların projelendirilmesi için yapılan<br>mühendislik jeolojisi etüdlerinin farklı özellikleri .....       | 169 |
| ..... <b>Vügar S. ALİOĞLU</b>   |     |
| Mühendislik jeolojisi araştırma işlerinde lös zeminlerin esas<br>deformasyonu göstericilerin belirlenmesi .... <b>Tevfik İSMAİLOĞLU</b> | 171 |

1. Jeolojik Haritaların Hazırlanmasında Kullanılan Verilerin Kontrolü ve Doğrulması

2. Jeolojik Haritaların Hazırlanmasında Kullanılan Verilerin Kontrolü ve Doğrulması

3. Jeolojik Haritaların Hazırlanmasında Kullanılan Verilerin Kontrolü ve Doğrulması

4. Jeolojik Haritaların Hazırlanmasında Kullanılan Verilerin Kontrolü ve Doğrulması

5. Jeolojik Haritaların Hazırlanmasında Kullanılan Verilerin Kontrolü ve Doğrulması

# 1 - ÇEVRE JEOLJİSİ

## ASİTLİ TOPRAKLARDA AĞIR METALLERİN JEOLJİK, PEDOJEN VE ANTROPOLOJİK KISIMLARIN AYIRTEDİLMESİ

Ali GÜREL, Niğde Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., NİĞDE

Toprak ekosistemi, tabii ve antropolojik etkiler sonucu değişmekte ve özellikle ağır metallerin miktarları artmaktadır. Buna bağlı olarak içme suyunun da kalitesi düşmektedir. Ağır metallerin ekosistem içerisindeki döngüsü ise şimdiye kadar çok az bilim adamı tarafından incelenmiştir.

Ordu'nun, merkeze bağlı Yeşilköy ve yakın çevresinde bulunan orman toprakları araştırma yeri olarak belirlenmiştir. **Gabro ve killişist** anakayaçları üzerinde oluşan toprak profillerinden alınan numunelerde ağır metal miktarını belirlemek için morfolojik, fiziksel ve kimyasal metodlar (pH-Ölçümleri, EDTA-extraksiyonu, AAS) uygulanmıştır .

**Gabro ve killişist toprak profillerinden** alınan numuneler üzerinde pH ölçümleri (iki mm den küçük silisli toprak) yapılmıştır. Burada pH-değerlerinin toprağın yukarı horizonlarında düşük ve toprağın aşağı horizonlarında ise arttığı gözlenmiştir.

**Gabro ve killişist toprak profillerinden** alınan numunelerde Pb, Cu, ve Cd miktarları belirlenmiş ve bunların derinlik gradyanları oluşturulmuş ve buna göre:

- Pb hareketsiz bir ağır metal olduğundan toprağın yukarı horizonlarında miktar bakımından artmakta ve aşağıda bulunan horizonlarda ise, toprak oluşumu esnasında yıkanmaya maruz kaldığından, azalmaktadır.

- Yarı mobil özellik gösteren Cu ve mobil özellik gösteren Cd ise toprağın yukarı horizonlarında miktar bakımından azalmakta ve toprağın aşağı horizonlarında zenginleşmektedir.

- **Gabro ve killişist toprak profillerinin** bulunduğu yer ve yakın çevresinde antropolojik etki yok denecek kadar azdır. Asit ve zararlı maddeler çok uzaklardan, yani Balkan Ülkeleri ve Ukrayna'dan taşınmakta ve asit yağmurları olarak toprak ekosistemi üzerine düşmektedir.

**Sonuç olarak,** toprak oluşumu esnasında ağır metal zenginleşmesi toprağın hem yukarı horizonlarında (Pb) hemde aşağı horizonlarında (Cu, Cd) gözlenmektedir.

### **The Pedogenic, Anthropologic and Geologic Differanciation of the Heavymetals in Asidic Soils**

The ecosystem of the soil is changable as a result of the natural and anthropological effects. Especially heavy metal contents in this situation increase. It leads decreases the quality of the drinking water. The circulation of the heavy metals in ecosystem has been studied by a very few scientists so far.

- The study area is located in a forest soils in and around Yeşilköy of Ordu). The physical, chemical and morphological methods (pH-measurement, EDTA-extraction, AAS) have been used to identify the contents of heavy metals of soil profiles, formed over **Gabbro and Mud Rocks**.

The pH measurements of the samples taken from **Gabbro and Mud Rocks** have been made. It is observed, that the measurement values are high in lower horizons of the soil, while they are low in upper horizons of the soil.

The samples taken from the soil profiles of the **Gabbro and Mud Rocks** have been examined and the values of the Pb, Cu, and Cd depth gradians have been established. They are as follows:

- Since Pb is a immobile heavy metal, it becomes richer in upper horizons of the soil, but Pb in lower horizons, due to washing away during the pedogenic formation.

- The heavy metals such as the semi-mobile Cu and the mobile Cd get poorer in upper horizons of the soil, but get richer in lower horizons.

The anthropological effect on and around the near **soil profiles of Gabbro and Mud Rocks** is almost invisible. The acids and harmful materials are carried from the far places such as the Balkans and Ukrania. They, then fell into the ecosystem of the soils as asidic rains.

The richness of heavy metals in term of pedogenic formation is observed in upper horizons of soils as Pb and in lower horizons of soils as Cu and Cd.



## KÖMÜR YAKITLI TERMİK SANTRALLARDAKİ UÇUCU KÜLLERİN ÇEVREYE ETKİSİ: GENEL DEĞERLENDİRME

**Burcu ÇANCI**, *Orta Doğu Teknik Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA*  
**Nilgün GÜLEÇ**, *Orta Doğu Teknik Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA*  
**Ayhan ERLER**, *Orta Doğu Teknik Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA*

Kömürün yanmasından kaynaklanan katı atıklar, uçucu küller, taban külleri ve cürüflardır. Kömür yakıtlı termik santrallarda, yanıcı olmayan maddelerin bir kısmı taban külü veya cüruf olarak fırında kalırken, geriye kalanlar baca gazları ve uçucu elementlerle birlikte, uçucu kül olarak fırından ayrılır. Birçok zehirli iz element küllerde zenginleşebilir ve eğer tıkanırsa, toprak örtüsünün yanında yüzey suları ve yeraltı sularını da kirletebilir. Uçucu küllerin matriksi esas olarak aluminosilikatlardan ve bunlarla birlikte bulunabilen az miktarlardaki Fe, Mg, Na, K, Ca, Ti ve nadir toprak elementlerinden oluşur. Uçucu olan veya uçucu oksitler oluşturan As, Cd, Ga, Mo, Pb, Sb, Se, Zn ve S gibi elementler matrise girme eğilimi göstermezler. Bu elementler derişimleri tane boyu ile ters orantılı olarak, uçucu küllerin yüzeylerinde toplanırlar.

Tane boyu küçük olan uçucu küllerdeki iz element zenginleşmesi, parçacıklar toplayıcılardan geçebildiği ve ciğerlere kadar ulaşabildikleri için oldukça önemlidir. Bu nedenle, iz elementlerin yanma, yayılma ve yüzeydeki jeokimyasal taşınma sırasındaki davranışı, sağlık, çevre ve alan kullanımı açısından kritik bir öneme sahiptir.

### Environmental Effects of Fly Ash from Coal-Fired Power-Plants

The solid wastes resulting from coal combustion are fly ash, bottom ash and slag. In coal-fired power-plants, portion of the noncombustable material is retained in the furnace as either slag or bottom ash, while the rest leaves as fly ash with the flue gases and the volatilized elements. Several toxic trace elements may be enriched in the fly ash particles, and if leached, may contaminate soils, as well as surface water and groundwater.

The matrix of fly ash particles is principally composed of aluminosilicates, combined with smaller amounts of Fe, Mg, Na, K, Ca, Ti and the rare earth elements. The elements that are volatile or form volatile oxides, such as As, Cd, Ga, Mo, Pb, Sb, Se, Zn and S, tend to show completely non-matrix behavior.

These elements are concentrated at the surface of fly ash particles, the concentrations being inversely proportional with the particle size.

The extent of trace element enrichment on finer fly ash particles is of great concern, as these particles can pass through the collectors and may reach the lungs. Therefore, behavior of trace elements during combustion, emission and surficial geochemical transport is of critical importance for health, environmental and land-use problems.



## MADEN SAHALARINDA ARAZİ DÜZENLEMESİNİN ÖNEMİ VE ÜLKEMİZDEKİ UYGULAMALAR

Nurten ŞENSÖĞÜT, *Selçuk Üniversitesi Maden Müh. Bölümü, KONYA*

Cem ŞENSÖĞÜT, *Selçuk Üniversitesi Maden Müh. Bölümü, KONYA*

Yeryüzüne yakın ve yeraltında bulunan mineraller ve endüstriyel hammaddelerin değerlendirilmesi, öncelikle insanların ihtiyaçlarını karşılamakta aynı zamanda da medeniyetin gelişmesinde son derece önemli bir rol üstlenmektedir.

Madencilik aktiviteleri ile buldukları yerden çıkarılan mineral ve endüstriyel hammaddeler, tüketicinin hizmetine sunulmadan önce bir dizi teknolojik süreçlerden geçirilmektedir. Doğaldır ki bu faaliyetler sonucu yeryüzü ilk görünümünü kaybetmekte ve ekolojik-morfolojik denge bozulmaktadır. Özellikle ülkemizde kömür madenciliği atıkları, hem endüstriyi hem de insanlarımızı artan oranlarda bir çevre problemi ile karşı karşıya bırakmaktadır. Uzun yıllardır oluşan atık dağlarına ilaveten, günümüz madencilik faaliyetleri ile yaklaşık olarak 500 - 600 milyon ton/yıl mertebesindeki atık üretimi, bu problemi önümüzdeki yıllarda çözülmesi güç duruma getirecektir.

Ekolojik ve morfolojik dengenin tekrar eski konumuna getirilebilmesi için, işletilecek sahanın işletmeye alınmadan önce reklamasyon planlamasının yapılması gerekmektedir. Bu iyileştirme ve düzenleme çalışmalarının planlaması, ön fizibilite

safhasında belirlenir ve madencilik faaliyetlerine paralel olarak yürütülürse, reklamasyon çalışmasının maliyeti en aza inebilir.

Üretilen yeraltı zenginlikleri içerisinde, kömürün diğer endüstriyel hammaddelerden farklı olarak ısınma, sanayi ve termik santral ihtiyacından dolayı daha fazla tüketilmesi ve kömür rezervlerinin genelinin ekilebilir ve ormanlık arazilerin altında bulunması nedeniyle, arazi ve çevre bozulması daha geniş boyutlara ulaşmaktadır.

Halen ülkemizin kömür ihtiyacının % 90'ına yakın bir kısmını karşılayan Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu'na bağlı işletmelerden, üretimin yaklaşık olarak % 90'nı açık, % 10'u yeraltı işletmeciliği ile gerçekleştirildiğinden, son yıllarda 200.000 dönümden daha fazla saha ilk topografyasını kaybetmiştir. Dolayısıyla bu makalede arazi düzenlenmesinin önemi ve ülkemizdeki önemli uygulamaları detayları ile birlikte verilmiştir.

### **The Importance of Land Reclamation in Mine Regions and its Applications in Turkey**

The evaluation of minerals and industrial raw materials found subsurface covers the needs of human beings at first and also takes over an important role in developing the civilization in the mean time.

Before the minerals and the industrial raw materials excavated from their original places by means of mining activities are presented to the service of consumers, they are put through a serial of technological processes. Naturally, as the result of these activities, the original topography of the landscape is destroyed, therefore ecological and morphological balance is disturbed. Especially, coal mining wastes in Turkey pose a gradually increasing environmental problem to the industry and the community. In addition to the in-situ deposits having been formed for several years, annual production of wastes from current mining operations which is almost at the rate of 500 - 600 million tonnes will make the problem unsolvable in the near future with no doubt.

In order to re-install the environmental equilibrium, it is necessary to set up the plans for reclamation before the mining activities will begin. If the procedure for planning of reclamation and rehabilitation works is made clear at the pre-feasibility stage and is put into reality in parallel with mining operations, the cost of reclamation will overwhelmingly be minimized.

Since the need for coal in domestic heating, industry and power stations is gradually increasing in comparison with other industrial raw materials and it is deposited mostly under cultivated lands and forests, landscape destruction is formed in abnormal sizes.

As the coal production at the collieries of Turkish Coal Board meeting 90% of the demand over all the country have been carried out from open (90%) and underground (10% ) pits, more than  $2.0 \times 10^8$  square meters of land have recently lost its original view. Therefore, in this article, the significance of land reclamation and its application in our country is given in details.

## ŞABANÖZÜ (ÇANKIRI) YÖRESİNDEKİ OFİYOLİTİK BİRİMLERİN MİNERALojİK - PETROGRAfİK İNCELEMESİ VE ALTERASYON ÜRÜNÜ MİNERALLERİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ RİSKLERİ

**Mine ŞENOĞLU**, Hacettepe Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA

Şabanözü (Çankırı) yakın çevresi, esas olarak Ankara Melanjına ait mafik ve ultramafik kayalarla örtülür. Bölgede yüzeleyen kayalar şiddetli deformasyona uğramış ve serpantinleşmiştir. Deformasyona ve alterasyona ilksel dokunun kaybolması neden olmuştur. Korunabilen az sayıdaki kalıntı numunelerin (olivin, piroksen ve amfibol) bileşiminden serpantinlerin dunit ve harzburjit türü kayalardan türediği saptanmıştır. ayrışım ürünü mineraller piroksen ve olivinin çatlaklarından itibaren oluşan yapraksı yapısıyla antigorit ve lizardit, lifsi yapısıyla krizotil, bunun yanında tremolit-aktinolit, klorit, talk ve kalsittir.

Bölgede çok sayıda üst solunum yolu hastalıkları görülmektedir. Krizotil ve tremolit-aktinolit türü asbest mineralleri Dünya Sağlık Örgütünün kanserojenik etki yaratan I. Grup mineraller sınıflamasında yer alır. Çevrenin jeolojik yapısına bağlı olarak, yöre insanı bu asbest minerallerine değişik yollardan (kişisel ve

çevresel etkilerle) maruz kalmaktadır. Yöre insanında akciğer kanseri ve mesothelioma vakalarının çok görülmesi buna bağlanabilir.

### **The Mineralogical and Petrographic Characteristics of the Ophiolites Around Şabanözü (Çankırı) and the Risks of Alteration Products of Ophiolites on the Human Health**

Vicinity of the Çankırı-Şabanözü mainly covered by mafic and ultramafic rocks which belong to the Ankara melange. Rocks which appear in this area has deformed violently and serpantinized. Deformation and alteration are caused to the disappearance of primitive texture. Serpentinized has been formed by dunites and harzburgites which derived from olivine, pyroxene and amphibole minerals. Product of alteration minerals are antigorite and lizardite, which have platy habit, and chrysotile, which has fibrous habit. Also tremolite-actinolite, chlorite, talc and calcite minerals are alteration minerals. All of these minerals occurs from pyroksene and olivine cracks.

There are a number of upper respiratory diseases in this area. The World Health Organization classified asbestos fibers including tremolite-actinolite and chrysotile as Group I carcinogens. The residential people, exposed to these asbestos minerals in many ways due to the geological structure of environment. The exposure to materials could be occupational or environmental. There are many lung cancer and mesothelioma in this area's people



### **SAMSUN İLİ CİVARINDAKİ TOPOĞRAFİK YAPININ BÖLGENİN HAVA KİRLİLİĞİNE ETKİSİ**

**Şükrü DURSUN**, *Niğde Üniv. Aksaray Müh. Fak. Çevre Müh. Böl., AKSARAY*

En ciddi hava kirliliği problemleri yerleşim merkezlerinde meydana gelmektedir. Çünkü nüfusa bağlı olarak hava kirleticilerinin üretimi ve atmosfere verilmesi de artmaktadır. Samsun ili son yıllarda hava kirliliği açısından problem

olan illerimiz arasına girmiştir. Bölgede hızlı artan nüfus ve çarpık kentleşme bu kirliliğin kaynaklarından. Ayrıca, bölgede tüketilen yüksek kükürt oranlı kömür atmosferik SO<sub>2</sub> konsantrasyonunun artmasının en önemli kaynağıdır. Kara Deniz'in güney sahilinde yer alan ilin rakımı sahilden başlayarak güneye doğru yükselmekte ve şehrin güneyinde bulunan dağlar Doğu - Batı istikametinde uzanmaktadır. Bölgenin jeolojik ve topoğrafik yapısı genellikle rüzgâr oluşumu ve yönünde rol oynar. Deniz meltemleri ve vadi rüzgârları hava kirliliği analizlerinde en önemli topoğrafik rüzgârlardır. Kışın Kuzey - Güney istikametinde olan hâkim rüzgârlar şehir içerisindeki ana yolların Doğu - Batı istikametinde uzanması ve şehrin güneyinde yüksek sıradağlar olması sebebiyle şehir merkezindeki kirliliği iç kısımlara taşımakta ve lokal kirlilik hâkim olmaktadır. Kış aylarında yakıt tüketiminin artması ve kullanılan kalitesiz kömür de kirlilikte rol oynayan faktörlerdendir. Ayrıca araç trafiğinin sabah erken ve akşam saatlerinde artması emisyon artışlarıyla birlikte havadaki partikül miktarını da maksimum seviyeye çıkartmaktadır. Bölgede gelişmekte olan sanayi ise gelecekte bölgenin hava kirliliği açısından dikkate alınması gereken kaynakların başında gelmektedir.

### **Effect of Topographic Structure Around Samsun City on Air Pollution in the Region**

The most serious air pollution problems occur in urban areas because there are more people in these areas, more people to generate air pollution and more people to be exposed to air pollution generated. In recent years, Samsun begins to become important town having heavy air pollution problem in Turkey. The sources of air pollution in the city are increasing population and disorder of the city plan. An important factor on the atmospheric SO<sub>2</sub> concentration is high sulphur containing coal usage for heating systems. The city had been located south of the Black Sea and elevation of the region is increasing from seaside to south. There are very high mountains lying from east to west. Geographical or topographical features often determine local winds and their direction. The sea breeze and valley winds are the most important topographic winds in air pollution analysis. The dominant wind direction is from north which is not able to disperse the pollutants within country because of main roads are extending from east to west. Also, high mountains at the north of the city do not give this possibility and local pollution had increased. During the winter months increasing fuel usage for heating system and low quality coal are some other pollution factors. On the other hand, dust concentration in the atmosphere with high emission

concentration became peak levels during rush hours in the early mornings and in the evenings. Developing industry at the region will play important role on air pollution in the future.

## KONYA OVASI YERALTI SULARINDAKİ BOR KİRLLENMESİ

**Güler GÖÇMEZ**, *Seçuk Üniv. Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA*  
**Ahmet GÜZEL**, *Seçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü., KONYA*

Konya Ovası, Türkiye'nin önemli tarım alanlarından birisidir. Yaklaşık 10.400 km<sup>2</sup> lik bir alana sahiptir. Ovanın güneyi, güneydogusu ve batısı, Paleozoyik yaşlı metamorfik birimler, Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar ve Tersiyer yaşlı volkanitlerden oluşmuştur. Dağlık bir topoğrafyaya sahiptir. Ovanın kuzey ve doğuya uzanan kısmı ise düz olup, Neojen yaşlı göl çökellerinden oluşmuştur. Göl çökelleri, güney ve batıdaki formasyonların ayrışması ve taşınım, depolanması sonucu oluşmuştur.

Son yıllarda ovanın değişik kesimlerinde yeraltısularındaki bor miktarları artış göstermiştir. Bor normalde doğada eser miktarlarda bulunur. Bor bitkilerin gelişmesinde önemli rol oynamasına rağmen, fazlası zehirleyicidir. Volkanik kayaların çoğu çeşitli oranlarda bor içerir. Serpantinleşme ve sersitleşme gibi alterasyonlar borun zenginleşmesinde etkindir. Bor kil minerallerinden illit ve montmorillonit içerisinde çok yığılabilmektedir.

Konya ovasının değişik kesimlerinde yeraltısularında ölçülen bor değerleri; Çumra çevresi 1,65 - 3,15 ppm, Karapınar çevresi, 1,25 - 2,95 ppm, Ereğli çevresi, 1,85 - 5 ppm, Altınekin çevresi, 1,25 - 5,65 ppm, Konya merkez, 1,40 - 3,75 ppm'dir. Yeraltısularında bor miktarının artışı; Konya ovası çevresindeki volkanik kayalar ve bunların ayrışması, ovada yeraltısuyu akım yönünün genel olarak güneybatı, kuzeydoğu şeklinde olması, göl çökelleri arasında yaygın killi seviyelerin bulunması gibi nedenlere bağlı olabilir.

## Boron Contamination of the Groundwater in Konya Basin

The Konya basin is one of the most important agricultural areas of Turkey. It approximately covers 10.400 square kms. The south, the South-west and the west of the basin are formed with Paleozoic aged metamorphic units, Cretase aged ophiolitic rocks and tertiary aged volcanits. The basin has a mountainous topography. Yet, the part which extends to the North and East is flat and is formed with Neogene aged lake deposits. These lake deposits have been formed as a result of the decomposition, the transportation and the accumulation of the formations in the South and the West.

The boron quantity in ground waters in different parts of Konya basin has considerably increased in recent years. Boron is normally found in nature in small quantities. Although it is useful for the growth of plants, the excessive quantities of boron is poisonous. Most of the volcanic rocks include different quantities of boron. The alterations such as serpentinitisation or sericitisation of rocks enriched the boron quantity. Boron can also be deposited in clay minerals illite and montmorillonite in great amounts.

The Boron quantities measured in different parts of the Konya basin are as the following: Çumra vicinity 1,65-3,15 ppm, Karapınar vicinity 1,25-2,95 ppm, Ereğli vicinity 1,85-5 ppm, Altınekin vicinity 1,25-5,65 ppm, central Konya 1,40-3,75 ppm. The increase in the Boron quantities in Konya basin can be attributed to the following factors. The volcanic rocks surrounding the Konya basin and decompositions occurring in these rocks; the flow direction of the underground water generally being towards the South-West and the North-East; The presence of ample clay layers among the Lake deposits.



## 2 - ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER

### CAMİBOĞAZI (KD-GÜMÜŞHANE) VEZÜVİYAN VE FLOGOPİTLERİNİN KİMYASAL VE MİNERALojİK ÖZELLİKLERİ

**Ferkan SİPAHİ**, *Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enst., TRABZON*

**M. Burhan SADIKLAR**, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeo.. Müh. Böl. TRABZON*

Bu çalışmada Camiboğazı (KD-Gümüşhane) civarında gözlenen vezüvyanit ve flogopit mineralleri mineralojik ve kimyasal açıdan incelenmiştir.

Çalışma sahası, petrografik olarak ince bir seviye halinde kırmızı kireçtaşları (Üst Kretase) içeren volkano-tortul seri ve bunları kesen siyenogranit, monzogranit, kuvarslı monzonit ve granitik bileşimli kayaçlardan oluşmaktadır.

Sahanın bir çok yerinde granit-kireçtaşı dokanağında skarnlaşma meydana gelmiştir. Skarnlaşma alanlarında genel olarak vezüvyan, flogopit, andradit, aktinolit, tremolit, epidot, kuvars, magnetit, hematit ve az miktarda da pirotin ve pirit bulunmaktadır. İlginç olan, vezüvyanit ve flogopitin bu güne kadar arazide sadece Camiboğazı Yaylası'nda dar bir alanda bulunmasıdır. Bunun iki ana nedeni olabilir, a)arazinin toprak örtüsü diğerlerini saklamaktadır, b) fiziko-kimyasal nedenler adı geçen minerallerin başka tarafta oluşması için uygun değildir. Olasılıklardan hangisinin daha kabul edilebilir olduğunu ileride yapılacak ilgili çalışmalar belirleyecektir. Bu çalışmada şimdilik bulunmuş olan vezüvyan ve flogopitlerin mineralojik özellikleri ve kimyaları tanıtılacak ve buradan hareketle oluşumları hakkında yoruma gidilecektir.

Camiboğazı'nda gözlenen vezüvyanlar makroskobik olarak 1-10 cm boyutunda öz ve yarı öz şekilli, yeşil renkli ve zonludurlar. XRD analizlerine göre cinsleri ferri vezüvyan olarak bulunmuştur. Flogopit makroskobik olarak 1-2 cm büyüklüğünde, öz ve yarı öz şekilli, sarımsı kahverengimsi yeşil renklidir. XRD sonucuna göre cinsi borlu flogopittir.

#### Chemical and Mineralogical Properties of Vesuvian and Phlogophite from Camiboğazı

In this study, vesuvianite and phlogophite minerals from Camiboğazı (NE Gümüşhane) were investigated for mineral chemistry purposes.

Studied area consist of syeno-granite, monzo-granite, quartz monzonite and granitic rocks that cut thin levels of red limestone ( Upper Cretaceous ) inter bedded volcano sedimanter series.

Skarn mineralizations occur between granite/limestone contacts at the many places in studied area.

In general, vesuvianite, phlogophite, andradite, actinolite, tremolite, epidote, quartz, magnetite, hematite and less amount of pyrotine and pyrite are observed in skarn sites. An interesting point of in this mineralogic assemblage is that vesuvianite and phlogophite mineralization have occurred only in very narrow zone of Camiboğazı Plateau. Two facts can explain for the limited occurrence of these minerals:

a) The soil cover may hide other occurrences

b) Physico-chemical conditions were not suitable for occurrence of these minerals. Future studies will determine evaluation of possibilities.

In here, mineralogic properties and mineral chemistry of vesuvianite and phlogophite minerals are introduced and their geneses are discussed.

Macroscopically, zoned otomorf to subotomorf green vesuvianites crystals are 1-10 cm in sizes. According to XRD analyses they are ferri-vesuvianite. Yellowish-brown green otomorf to subotomorf phlogophites are 1-2 cm in size and XRD studied indicate that they are borate bearing phlogophites.

## KARAMUSTAFA VE HASKÖY (GÜMÜŞHANE / KD TÜRKİYE) YÖRELERİNDEKİ HİDROTHERMAL BARİT YATAKLARININ İNCELENMESİ.

Faruk AYDIN, Niğde Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. NİĞDE

M. Burhan SADIKLAR, Karadeniz Teknik Üniv. Jeo. Müh. Böl. TRABZON

Bu çalışma, Doğu Pontid Magmatik Yayı'nın güneyindeki Gümüşhane'nin yaklaşık 10 km. güneybatısında yer alan damar tipi barit yataklarının mineralojisini, jeokimyasını ve kökenini belirlemeyi amaçlamaktadır.

İnceleme alanının temelinde Permo-Karbonifer yaşlı granitoidik kayalar bulunmaktadır. Bu kayaları Liyas yaşlı volkano-tortul seri uyumsuz olarak üstlemektedir. Bu birimi uyumlu olarak üstleyen Dogger-Malm yaşlı kireçtaşları üzerine ise Üst Kretase yaşlı ve volkanik kayalar arakatlı filiş birimi düşük açılı açıl uyumsuzlukla gelir. Bütün bu birimleri Eosen yaşlı andezitik karakterli lav ve piroklastları kesmektedir.

Yöredeki barit yatakları tektonik hareketlerle kontrol edilmiştir ve özellikle monzogranitler ve volkano-tortul seri içerisinde yada bu iki birimin sınırı boyunca damar ve damarcıklar şeklinde oluşmuştur. Barit damarlarında hakim mineral barittir. Barite kuvars, kalsit, muskovit, serizit ile opak ve yarı opak mineraller eşlik etmektedir. Barit kristalleri genellikle renksiz olmasına rağmen alterasyondan dolayı sarımsı - kahverengimsi - kırmızımsı renkler kazanmıştır. İnce kesitte yarısaydam ve ışınal kristaller halinde gözükürler. Barit kristallerinin dilinimleri boyunca oluşan opak ve yarı opak minerallerin boyutları 15 ile 40 mikron arasında değişmektedir. Barit kristalleri içinde tespit edilen sülfid mineralleri pirit, kalkopirit, galen, sulfotuzları, kovelin ve dijenittir.

XRF analiz sonuçlarına göre, baritler %0.9-1.7 SrO ve %40-66 BaO içerir. Barit kristalleri için yapılan sıvı kapanım çalışmaları sonucunda birincil ve ikincil kapanımlar tespit edilmiştir. Bu kapanımların boyutları 5-15 mikrondur ve homojenleşme sıcaklıkları 170-220 °C arasında yoğunlaşmaktadır.

### **Investigation of Hydrothermal Barite Deposits around the Karamustafa and Hasköy areas (Gümüşhane/NE-TURKEY).**

This study aims at determining the mineralogy, geochemistry and genesis of the vein type barite deposits located approximately 10 km to the southwest of Gümüşhane in the southern zone of the Eastern Pontide magmatic arc.

The basement in the area is made up of Permian-Carboniferous aged granitoid rocks which are disconformably overlain by volcano-sedimentary series of Liassic age. Conformably overlying these are the limestone of Dogger-Malm which are followed with an angular unconformity by the Upper Cretaceous flysh intercalated with volcanics. All these lithologies are intruded by the Eocene aged andesitic lavas and pyroclastics.

The barite deposits are structurally controlled and occur as veins and veinlets within the granitoids or along the contacts between granitoid and volcano-sedimentary series. Barite is the dominant mineral of the veins. Quartz, calcite, muscovite, serisite and opaque and semi-opaque minerals accompany it. Barite crystals are white in colour but become yellowish-

brownish-reddish colored due to alteration. In thin section examination, barite crystals are semitransparent and seen in the form of radiating needles. Opaque and semi-opaque minerals ranging in length from 15 to 40µm occur along the cleavages of barites. Pyrite, chalcopyrite, galena, sulphosalts, covellite and digenite are the sulphide minerals observed within the barite crystals.

According to the XRF analyses, the barites contains 0.9-1.7% SrO and 40-66% BaO. Fluid inclusion studies have been carried out on primary and secondary inclusions in the barite crystals. These inclusions are 5-15 µm in diameter and have homogenization temperatures between 170 to 220 °C.

## DOLOMİLİ AGREGADA ALKALİ AGREGA ETKİLEŞİMİNİN ÇİPS, ORJİNAL BETON VE BETON KÜP ÖRNEKLERİNDE İNCELENMESİ

**Aynur ÖZEL**, *Çukurova Univ. Jeoloji Müh. Bölümü, 01330 Balcalı - ADANA*  
**Yelda Y. DİNEROL**, *Çukurova Univ. Jeoloji Müh. Böl., 01330 Balcalı - ADANA*  
**Meltem SAYARSLAN**, *Mersin Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, MERSİN*  
**Serdar HELVACI**, *Mersin Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, MERSİN*  
**Cengiz YETİŞ**, *Çukurova Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, 01330 Balcalı - ADANA*

Bu çalışmanın amacı, Berke Barajı dolayında yüzeylenen Amanos Dağları, Mesozoyik karbonat istifine ait dolomit-dolomili kireçtaşlarından hazırlanan çips, orijinal beton ve beton küp örneklerinin alkali agregat reaktivitesinin belirlenmesidir.

Bölgede Üst Triyas - Üst Kretase evresinde çökelmiş olan Sulucadere Formasyonu tabandan tavana doğru dolomit, dolomili kireçtaşı, kireçtaşı yapılaşmıştır. Bu amaçla istifin dolomit-dolomili kireçtaşı düzeyinden 0.5 - 2.0 mm ve 0 - 8.0 mm boyutlarındaki agregat KPCÇ - 325 (Katkılı Portland Çimento) ile tutturularak çipsler ve orijinal betonlar TSE 802'ye göre hazırlanmıştır. Diğer yandan 10x10x10 cm boyutlarında beton küpler hazırlanmıştır. Hazırlanan bu örnekler buharlaşmasız ortamda 1, 7, 14, 21, 28, 52 gün sürelerle bir normal KOH solüsyonunda bekletilmiştir. Berke Barajında bulunan ve agregat olarak kullanılacak olan bu kireçtaşı örnekleri az miktarda kil içermekte olup kayaç beton örneklerinde alkali reaktif özellik sunmaktadır.

Sonuçta alkali reaktif örneğe ait dolomit kristallerinde Ca/Mg oranının göreceli bir şekilde düşmesi ile kristal kenarlarında içten dışa  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  zonlanmaları ve orijinal dolomit kristallerine göre hacimce bir miktar artma meydana gelir. Bu durumda çips, orijinal beton ve beton küp örneklerindeki iyi prizlenmeye bağlı olarak gelişen  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  kristalleri nedeniyle bu örneklerin yüzeylerinde herhangi bir etkileşim gözlenmemiştir. KOH solüsyonuna batırılmamış  $10 \times 10 \times 10$  cm boyutlu küp örneği  $500 \text{ kg/cm}^2$  lik basınç mukavemeti verirken 7, 14, 28, 52 gün beklemeli örneklerde bu değer  $450 \text{ kg/cm}^2$  dolayına, 21 gün beklemeli örnekte ise  $370 \text{ kg/cm}^2$  değerine düşmektedir.

### **Determining the Alkali Agregate Reactivity of the Dolomitic Aggregates on Chips, Original Concrete and Concrete Block Specimens**

The aim of this study is to determine the alkali agregate reaction of chips, original concrete and concrete block specimens prepared from dolomite-dolomitic limestones of the Mesozoic carbonate stockpiles on the Amanos mountains in the Berke dam area.

In the area, Sulucadere formation which was sedimented during Upper Triassic-Cretaceous stage, from bottom to top, is composed of dolomite and dolomitic limestones. For this reason, the chips and the original concrete is prepared by the agregate; with the grain size 0.5-2.0 mm and 0-8.0 mm, and taken from the dolomite and dolomitic limestone layers of the stockpile; and cement which is KPC-325 (Portland Cement) in compliance with TSE-802 standards. On the other hand, concrete specimens with the dimensions of  $10 \times 10 \times 10$  cm are prepared. These specimens are kept in 1 normal KOH solution for 1, 7, 14, 21, 28 and 52 days in an evaporation free environment.

These limestone samples that are found in the Berke dam area contain a little amount of clay and show an alkali reactive property.

Finally, zones of  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  form around the dolomite crystals due to the reduction of Ca/Mg. For this reason, due to the  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  crystals which are formed as a result of well solidification, there is no reactions at the faces of the formed as a samples. The  $10 \times 10 \times 10$  cm concrete block specimens which are not submerged to the KOH solution have a strength of  $500 \text{ kg/cm}^2$ , while the specimens of 7, 14, 28, 52 days have such value as  $450 \text{ kg/cm}^2$  and the 21 days specimen has  $370 \text{ kg/cm}^2$ .

## ÖRENLİ (KEPSUT-BALIKESİR) YÖRESİNİN JEOLJİSİ VE TALK YATAKLARI

**Fetullah ARIK**, *Selçuk Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Jeloji Müh. Bölümü KONYA*  
**Sedat TEMUR**, *Selçuk Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Jeloji Müh. Bölümü KONYA*

İnceleme alanında Üst Paleozoyik - Paleosen zaman aralığında oluşmuş kaya birimleri yüzeylemektedir. Üst Paleozoyik yaşlı Fazlıkonağı formasyonu mermer arakatlı amfibolşist, mikaşist, muskovitşist, aktinolitşist, tremolitşist ve talkşistlerle, Üst Triyas - Alt Kretase yaşlı Darıçukuru formasyonu mermerlerle, yöreye Üst Kretase'de yerleşmiş olan Yayla melanjı gabro, diyabaz, serpantinit, piroksenit ve daha eski birimlere ait değişik yaş ve boyutta bloklarla ve Paleosen yaşlı Çataldağ graniti, syenit, monzonit ve granitik bileşimli kayalarla temsil edilmektedir.

Talk yatakları daha çok Fazlıkonağı formasyonuna ait hornblendşist, aktinolitşist, mermer ve talkşistlerin sınırında ve az miktarda da Yayla melanjının serpantinit bloklarında oluşmuştur. Mineral parajenezleri oldukça değişken olup bu bölgedeki kayaların Abukama tip yeşilşist fasiyesinden epidot-amfibolit ve düşük dereceli amfibolit fasiyesine kadar ilerleyen bölgesel metamorfizma geçirdiğini göstermektedir. İnceleme alanındaki talk yatakları bölgesel metamorfizma esnasında orijinal silisli dolomitik kireçtaşları ve serpantinitlerin metamorfizması ile oluşmuştur.

### The Geology and Talc Deposits of the Örenli (Kepsut-Balıkesir) District

The rock units ranging from Upper Paleozoic to Paleocene in age, crop out in the study area. Fazlıkonağı formation is Upper Paleozoic in age and composed up, of from bottom to top; amphiboleschist, micaschist, muscoviteschist, actinoliteschist, tremoliteschist and talcschist with marble interlayers. Darıçukuru formation of Late Triassic - Early Cretaceous age lies uncomformably over the Fazlıkonağı formation and consist of saccoroid textured marbles. The Yayla melange is composed of, gabbro, diabase serpantinite, pyroxenite, together with the blocks of various ages and dimensions of older rocks. The emplacement age of the ophiolitic melange is thought to be Late Cretaceous. The Çataldağ granite of Paleocene age is made up of syenite, monzonite and granite and intrudes all the rocks exposing in the area.

The talc deposits occur mainly in the border of hornblendeschist, actinoliteschist, marble and talcschist of Fazlıkonağı formation and less in

amount within the blocks of serpentinites of the Yayla melange. Mineral paragenesis are variable and represent the prograding regional metamorphism from Abukama type greenschist facies to epidot-amphibolite and low amphibolite facies. In the rocks of the study area the talc deposits are formed during the regional metamorphism of original siliceous dolomitic limestones and serpentinite.

## ÜST TRİYAS - ALT JURA (KORKUTELİ - ANTALYA) KİREÇTAŞININ MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

**Ayhan KOÇBAY**, Ankara Üniv., Fen Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA  
**Recep KILIÇ**, Ankara Üniv., Fen Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA  
**Yaşın ORKUN**, DSİ, Araştırma ve Kalite Kontrol Daire Başkanlığı, ANKARA

Bu çalışmada Başpınar (Korkuteli-Antalya) dolayındaki Üst Triyas - Alt Jura yaşlı kireçtaşı'nın jeolojisi, fiziksel, jeomekanik ve teknolojik özellikleri incelenerek mermer olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Açık gri, bej renkli rekristalize kireçtaşları genellikle masif görümlü, belirsiz orta - kalın tabakalı ve mikritik dokuludur. Rezervi en az  $8 \times 10^6 \text{ m}^3$  dür. Yaklaşık  $3.0 \times 3.0 \times 3.0 \text{ m}$  boyutuna kadar blok verebilmektedir. Kireçtaşlarının ortalama yoğunluğu  $2.71 \text{ g/cm}^3$ , ağırlıkça su emme % 0.17, gözeneklilik % 0.5, Böhme aşınma kaybı  $16.51 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ , tek eksenli basınç direnci  $646 \text{ kg/cm}^2$ , don sonu basınç direnci  $539 \text{ kg/cm}^2$ , eğilme mukavemeti  $142 \text{ kg/cm}^2$ , don sonu edilme mukavemeti  $128 \text{ kg/cm}^2$ , darbe basıncı  $189 \text{ kg/cm}^2$ , P dalgası hızı  $5600 \text{ m/s}$  ve dinamik elastisite modülü  $8.51 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$  dir. Fiziksel ve mekanik özellikler arasındaki ilişkiler regresyon analizi ile incelenmiştir. Rekristalize kireçtaşı, ilgili standartlara göre yapılarda mermer olarak kullanılabilir özelliktedir.

### The Engineering and Technological Properties of the Upper Triassic-Lower Jurassic Limestone (Korkuteli -Antalya-Turkey)

In this research, geological, physical, geomechanical and technological properties of the limestone located in around Başpınar, (Korkuteli-Antalya-

Turkey) are studied. Light gray, beige colored recrystalized limestone is in generally massive, and medium-thick layered. It has micritic texture. The minimum reserve of the limestone is  $8 \times 10^6 \text{ m}^3$ .  $3.00 \times 3.00 \times 3.00 \text{ m}$  dimensions block can be mined.

Mean density of limestones is  $2.71 \text{ g/cm}^3$ , water absorption in weight is 0.17 %, porosity is 0.5 %, Böhme abrasion is  $16.51 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ , uniaxial compressive strength is  $646 \text{ kg/cm}^2$ , uniaxial compressive strength after frozen is  $539 \text{ kg/cm}^2$ , tensile strength is  $142 \text{ kg/cm}^2$ , tensile strenght after frozen is  $128 \text{ kg/cm}^2$ , stroke strenght is  $189 \text{ kg/cm}^2$ , P- wave velocity is  $5600 \text{ m/s}$ , and dynamics modulus of elastisity is  $8.51 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ . Relationship between these properties are studied by regression analyses. The recrystalized limestone is useable in contractions as marble.

## KILLERİN ÇİMENTO SANAYİSİNDE KULLANIMINA VE OCAK İŞLETME SEÇİMİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

**Halil KUMSAR**, Pamukkale Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ

**Ali GÖKGÖZ**, Pamukkale Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ

**Yahya ÖZPINAR**, Pamukkale Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ

Killer endüstride çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Çimento sanayisinde hammadde olarak kullanılan killer üretilen çimentonun yaklaşık % 30'unu oluşturmaktadır. Kullanılan killerin kimyasal bileşiminde  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ve  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  yüzdelerinin yüksek  $\text{SiO}_2$  yüzdesinin ise düşük olması istenir. Bu çalışmada Denizli Çimento A.Ş.'nin kil hammadde ihtiyacının karşılaması için Kaklık (Denizli) Mevkiinde yer alan hammadde ocaklarının 1/10.000 ve 1/1000 ölçekli jeolojik harita alımı yapılmış, dekapaj ve kil rezervlerinin tesbiti için sondaj ve yarmalar yapılarak, sondaj karotlarından ve yarmalardan alınan örneklerin major element oksit yüzdeleri XRD ile tesbit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilerek mevcut ocakların ekonomik tenör ve rezervde işletilebilir hammadde ve dekapaj miktarları belirlenmiştir. Denizli Çimento A.Ş.'nin birbirine yakın, ruhsatlı 3 kil ocağı vardır. Bu ocaklarda uygulanan hatalı işletme yöntemlerinden dolayı ocakların bugün ekonomik rezervleri işletilemez durumdadır. Bu çalışmada aynı sahalar içinde tenör ve rezervde yeni bir saha belirlenmiş ve bu saha için uygun işletme yöntemi önerilmiştir.

Çalışma sırasında belirlenen tenör ve rezerv değerlerine uygulamada da ulaşılmıştır ve ocaktan maksimum kapasite ile kil hammdde alımı devam etmektedir.

### **An Application for the Usability of Clay Deposits in Cement Industry and Choose of a Suitable Mining Method**

Clay is used widely in the industry as a raw material. One of the raw materials of cement, clay, comprise 30% of whole cement composition. It is required that the percentage of  $Al_2O_3$  and  $Fe_2O_3$  must be high and the percentage of  $SiO_2$  must be low in chemical composition of clay. In this study, in order to supply clay raw material for Denizli Çimento A.Ş., a geological mapping in 1/10.000 and 1/1000 scale have been performed. major oxide content of samples from drill holes and ground hole cuttings have been performed at the laboratory by using XRD method. The grade and reserve of clay deposit and the reserve of waste deposits assessed by usind the experimental results. There are 3 pit areas registered on out of economical use due to wrong application of open pit mining. A new site with economical grade and reserve has been investigated and suitable mining method has been suggested. The applications proved the estimated grade and reserve of the new mining site.

## **SİVAS-ULAŞ TERSİYER HAVZASI SÖLESTİNLERİNİN MİNERALOJİSİ, JEOKİMYASI VE KÖKENİ**

**Erdoğan TEKİN**, *Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl. 06100, ANKARA*

**Baki VAROL**, *Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl. 06100, ANKARA*

**Ruhi ÖZGÖNÜL**, *Karadeniz Bakır İşl. Murgul - Göktaş İşlet. Müdürlüğü, ARTVİN*

Tersiyer yaşlı Sivas - Ulaş evaporit havzasındaki sölestinlerde yapılan mineralojik amaçlı XRD çalışmalarında bunlar ; a) saf, b) karbonatlı, ve c) jipsli - anhidritli sölestinler olmak üzere 3 temel tipe ayrılmıştır. Bunlardan saf sölestinlerin masif-som sölestin yatakları (Orta Miyosen) içerisinde, karbonatlı sölestinlerin dolgu türü - zebroid sölestin yataklarında (Üst Eosen) ve jipsli - anhidritli sölestinlerinde yumru (Oligosen) - masif (som) (Orta Miyosen) sölestin yataklarında bulunduğu belirlenmiştir. Diğer yandan XRD ve

petrografik çalışmalarda izlenen bazı opak minerallerin tespiti içinde, bu 3 temel tip sölestin örneklerinde cevher mikroskobisi çalışmaları yapılmıştır. Cevher mikroskobisi incelemelerinde jenez işaretçisi olabilecek pirit (bilhassa bravoit - menlikovit piritler), markazit, limonit, siderit - ankerit, altın (elektrum - nabit Au), psilomelan, orpiment, rutil, sfalerit, kromit ve antimuan gibi cevher mineral parajenezleri saptanmıştır. Bu cevher mineral parajenezleri, sölestin oluşumunda 50 - 150°C arasındaki epitermal kökenli sıcak çözeltilerin etkili olduğunu göstermesi bakımından oldukça önemlidir.

Yukarıdaki bu 3 temel mineralojik tipe ait örneklerin jeokimyasına yönelik yapılan ICP çalışmalarında SrO (% 55), CaO (% 1.5) ile Ba (30 ppm.), Mg (40 ppm.), Fe (25 ppm.), Si (35 ppm.), ve Al (35 ppm.) olarak belirlenmiştir. Ayrıca değişik petrografik tipteki sölestin kristallerinde (lifi - ışınsal, yarı-özşekilli tabuler ve çubuksu - prizmatik gibi) yapılan XRF çalışmalarında ise SiO<sub>2</sub> (% 0.4), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (% 0.9), MnO (% 0.03), MgO (% 0.3), CaO (% 0.4), Na<sub>2</sub>O (% 0.3) ile Mo (1.8 ppm.), Pb (18 ppm.), W (0.8 ppm.), As (2.3 ppm.), Zn (4 ppm.) ve Cu (7 ppm.) gibi iz elementler saptanmıştır. Bunlardan Ba, Pb, Zn, Cu, Mo ve Si sölestin oluşumunda sıcak çözeltilerin varlığını, As derinde gömülü halde kalmış volkanik kökenli epitermal çözeltileri ve W ise yeraltı suyu (vadoz su) + sıcak su karışımını işaretlemektedir. Ayrıca farklı yaşlardaki (Eosen - Oligosen - Miyosen) litolojik birimlerin içerisinde yer alan ve farklı yataklanma tipine (zebra, boşluk dolgusu, yumrulu ve masif - som) ait sölestinlerin kökenine yönelik Sr<sup>+2</sup> kaynağının tespiti için yapılan yan kayaç - sölestin Sr<sup>87/86</sup> izotop çalışmalarında elde edilen değerler (0.705905-0.707535 arası); birbirine benzer olup kaynağın, Orta Miyosen yaşlı Purtepe üyesi denizel jipsleri ile ?Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı bazaltik kökenli karasal volkanitler olduğunu göstermektedir.

Sonuçta elde edilen tüm bu verilere göre (mineralojik, jeokimyasal ve Sr<sup>87/86</sup> izotop sonuçları); Sivas-Ulaş evaporit havzasındaki sölestin oluşumlarının tek bir epijenetik mineralleşme fazında gerçekleştiğini, oluşumlarında Sr'ca zengin hidrotermal - zemin suyu karışımli çözeltilerin, jips - yankayaç (kireçtaşı) çözünmeleri ve/veya yıkanmalarının, tektonik aktivitenin ve gömülü termokarstların etkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

### The Origin, Mineralogy and Geochemistry of Celestites in Sivas - Ulaş Tertiary Basin

Three distinct types of celestites such as a) pure, b) carbonaceous, and c) gypsiferous - anhydriteous were recognized based on XRD analyses of mineralogical on the celestites of Sivas - Ulaş evaporitic basin of Tertiary age. The pure celestites are found in massive celestites beds (Mid. Miocene); the

carbonaceous celestites are in vug - filling type - zebroide deposits (Mid - Upper Eocene); and the gypsiferous - anhydriteous celestites are in nodular - massive celestite deposits (Mid. Miocene). Ore microscopic studies were performed to determine the opaque minerals in those three types of celestites recognized through XRD and petrographical studies. Mineral parageneses such as pyrite (particularly bravoite - melnicovite), marcazite, limonite, siderite - ankerite, gold (electrum - native Au), psylomelan, orpiment, rutile, sphalerite, chromite and stibnite; which may be considered as indicators of the origin, were identified through the ore-microscopy studies. These mineral parageneses are of great importance because they suggest that the hydrothermal solutions of épithermal origin with a temperature interval of 50 to 150<sup>0</sup> C affected the formation of celestites.

ICP analyses carried out on the celestites samples representing distinct types described above resulted the following components: SrO (55%), CaO (1.5%), Ba (30 ppm.), Mg (40 ppm.), Fe (25 ppm.), Si (50 ppm.), and Al (35 ppm.). In addition, XRF analyses conducted on the different petrographical types of celestite crystals (i.e., fibrous - radial, subidiomorphic tabular and columnar - prismatic) resulted the following distribution of compounds major elements such as SiO<sub>2</sub> (0.4 %), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( 0.9 %), MnO ( 0.03 %), MgO (0.3 %), CaO (0.4 %), Na<sub>2</sub>O (0.3 %), and trace elements such as Mo (1.8 ppm.), Pb (18 ppm.), W (0.8 ppm.), As (2.3 ppm.), Zn (4 ppm.), and Cu (7 ppm.). Amongst those, Ba, Pb, Zn, Cu, Mo, and Si indicate the association of hydrothermal solutions in celestite formation; As indicates the effect of épithermal solutions of volcanic origin buried at deeper depths; and W is the evidence of groundwater (vadose water) and hot water mixture.

The results obtained from Sr<sup>87/86</sup> isotope studies on the hostrock celestite which aimed at determining the origin and source of Sr<sup>+2</sup> in celestites found in different age (Upper Eocene, Oligocene, Mid. Miocene), different lithology, and different bedding types (zebroide, vug-filling, nodular and massive) are between 0.705905 to 0.707535 and do not show much scatter indicating that the source is most likely to be either the marine gypsum of Purtepe member of Miocene age or the terrestrial volcanics of basaltic origin of Upper Miocene-Pliocene. Based on all these results (mineralogical, geochemical, and isotopes of Sr<sup>87/86</sup> it can be concluded that the celestites in Sivas-Ulaş evaporitic basin formed in a single epigenetic mineralization phase. The dissolution and/or leaching of hostrock by the mixture of Sr-rich hydrothermal and groundwater as well as the tectonic activity and buried thermokarsts jointly affected the formation of Sivas-Ulaş basin celestites.

## EREĞLİ (KONYA) - ULUKIŞLA (NİĞDE) SÖLESTİNLERİNİN JEOLJİK KONUMU

**Abdurahman MURAT**, *Maden Tetkik ve Arama Orta Anadolu Böl. Md., KONYA*  
**Sedat TEMUR**, *Selçuk Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, KONYA*

İnceleme alanı Ereğli - Ulukışla Tersiyer havzasında yer almaktadır. Havzada temeli Üst Kretase yerleşim yaşlı Dikilitaş Ofiyoliti oluşturmaktadır. Bunun üzerine Üst Kretase - Paleosen yaşlı biokalkarenitlerden meydana gelen Güneydağı formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Bu birimin üzerinde uyumsuz olarak fliş karakterli ve Orta Eosen yaşlı Halkapınar formasyonu, Üst Eosen yaşlı Lengerhane Volkanitleri, Fliş fasiyesinde gelişmiş Üst Eosen yaşlı Güney formasyonu bulunmaktadır. Oligosen dönemi kalın evaporitik bir istiftten oluşan Kabaktepe formasyonu ile başlayıp, gösel kireçtaşı ve marn ardalı Kurtulmuştepe formasyonu ile devam etmektedir. Miyosen dönemi; altta alacalı karasal çökellerin yer aldığı Aktoprak formasyonu ile başlamakta ve üste doğru Üst Miyosen yaşlı Gelinkayaları formasyonu ve Beştepe formasyonu ile son bulmaktadır.

Ereğli - Ulukışla Tersiyer havzasında dört ayrı kesimde sölestin oluşumu belirlenmiştir. Buralarda gerçekleştirilen ayrıntılı jeolojik, mineralojik ve petrografik çalışmalarda sölestinlerin Oligosen yaşlı Kabaktepe ve Alt - Orta Miyosen yaşlı Aktoprak formasyonlarına ait anhidrit ve jipslerin içindeki kireçtaşı mercer ve tabakalarına bağımlı oldukları gözlenmektedir.

Yöredeki sölestinlerin oluşumu, kireçtaşı çözünme boşlukları ve çatlaklarında dolaşan sıcak çözeltilerin etkisiyle epijenetik zenginleşmelerin ürünü olduğu düşünülmektedir. Bu sölestinler Türkiye'nin en önemli rezervini bulduran Sivas Tersiyer havzasındaki yataklarla yaş, konum ve oluşum itibarı ile benzerlik göstermektedir.

### Geological setting of Celestite Occurances Around Ereğli (Konya) - Ulukışla (Niğde) basin

Study area is located within the Ereğli - Ulukışla Tertiary basin. The base of area is composed of Dikilitaş Ophiolites which is emplaced to the basin in Upper Cretaceous time. This unit is overlain by Güneydağı formation, which is biocalcareous in character, unconformably (Upper Cretaceous - Lower Paleocene). Halkapınar formation overlies lower units unconformably and it is covered with Güney formation which is cut and overlain by Lengerhane volcanites (Upper Eocene). Oligocene time starts with thick evaporitic levels of Kabaktepe formation and continues with the lake deposits of Kurtulmuştepe

formation which consist of limestone - marl alternations (Upper Oligocene - Lower Miocene). Miocene time at the base, is composed of red - green colored terrestrial sedimentary rocks of Aktoprak formation and it is topped with the Gelinkayaları formation and Beştepeler formation (Upper Miocene).

Tertiary sediments of Ereğli - Ulukışla basin comprise different mineralization localities ranging from Oligocene to Lower - Upper Miocene. The studies performed on those celestite occurrences are general geology, mineralogy, petrography and geochemistry. As a result of these detailed studies, it is understood that the celestites were enriched in limestones levels which are found within anhydrite and gypsum of Kabaktepe formation and Aktoprak formation.

The celestite mineralization at the basin is observed within the fractures and solution cavities of different limestone levels. It is thought that strontium was carried to limestone fractures and cavities by percolating hydrothermal fluids, epigenetically.

The celestite occurrences show similarities with the celestite deposits of Sivas Tertiary basin in age, genetic features and geological setting.

## ESBEY-EMET (KÜTAHYA) BORAT YATAĞI KİL MİNERALLERİ VE BASİT BİR SERAMİK UYGULAMASI

Mümtaz ÇOLAK<sup>\*</sup>, *Institut de Mineralogie et Petrographie, Perolles, 1700  
Fribourg-SWITZERLAND*

Esbey borat yatağı, Batı Anadolu'da Emet'in 5 km kuzeyinde yer almaktadır. Esbey borat yatağında, kolemanit, kahnit, hidroborasit, üleksit, tünellit, meyerhofferit, veachit-A, realgar, orpiment, kalsit, kil (montmorillonit), illit ve klorit minerallerinin varlığı Ataman ve Baysal (1978), Helvacı (1984) ve Dündar, vd., (1986) tarafından belirtilmiştir.

Bu yataktaki kolemanit işletmesi ve zenginleştirme işlemi sırasında meydana çıkan kilce zengin malzemenin bolluğu ve killer üzerinde detaylı çalışmanın eksikliği çalışmanın orijini oluşturmaktadır.

Çalışmada, örnekleme ocak içerisinde borat zonu profili boyunca yapılmıştır. Tüm örneklerde rastlanan ana mineral kalsit olup, kuvars,

plajiyoklas, feldispat, kolemanit, kahnit ise diğer minerallerdir. 2µm'dan küçük tane boyundaki kil mineral içeriği yaklaşık tüm örneklerde aynıdır, ancak birkaç örnekte değişkenlik sunabilmektedir. Smektit, dominant olarak kil fraksiyonunun 40-90 (wt %) aralığında değişerek profilin üst seviyelerinde bulunmasına karşın, bu oran alt seviyelerde 5-30 (wt %) oranındadır. 20-90 (wt %) aralığında değişen illit, çoğunlukla smektite eşlik etmektedir. Diğer kil mineralleri çok az oranda kaolinit ve klorittir.

NE TİP BİR SMEKTİT BULUNMUŞTUR? X-Ray difraktogramlarına bakıldığında d(001) refleksiyonu oda şartlarında kurutulmuş örnekte 14 A°, etilen-glikollü örnekte 17 A° da yer almaktadır. d(060) refleksiyonu 1.52 A°-1.53 A° görülmektedir, bu durum trioktahedral yapıyı sunmaktadır. Zenginleştirilmiş smektit örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarında 20-25 (wt %) oranında MgO zenginliği saptanmıştır. Örnek, düşük oranda Li<sub>2</sub>O içermektedir.

Tüm bu sonuçlar lityum içerikli saponitin varlığını göstermektedir.

Bu çalışmada ayrıca, ekonomik boyuttaki killerin pişme özellikleri ve bu sırada kolemanitin nasıl bir rol oynadığı sunulacaktır.

### **Clay Minerals From The Esbey-Emet Borate Deposit, Kütahya And A Simple Ceramic Application**

Esbey borate deposit is located in Western Anatolia, 5 km north of Emet.

The existence of colemanite, cahnite, hydroboracite, ulexite, tunellite, meyerhofferite, veachite-A, realgar, orpiment, calcite, clay (montmorillonite), illite and chlorite minerals were determined by Ataman and Baysal (1978), Helvacı (1984) and DüNDAR et al., (1986).

A lack of detailed studies on clay minerals, the excesses of clay potential during the excavation of the Esbey borate deposit clays are at the origin of this study.

Clay was sampled in the borate zones, the main mineral of all samples is calcite; quartz, plagioclase, feldspar, colemanite, cahnite are also the other mineral components. The composition of the clay fraction (<2µm) in all samples is similar but slightly variable. Smectite is seen predominantly 40-90 wt. percentage of clay fraction at the upper layer of the profile, this proportion decreases at the lower layers 5-30 wt. percentage of clay fraction and smectite is always accompanied by illite 20-90 wt. percentage of clay fraction, a small amount of kaolinite and chlorite are also present.

WHAT KIND OF SMECTITE WAS FOUND? On the XRD pattern an intense (001) basal reflection located near  $14 \text{ \AA}^\circ$ , in the air-dried state expands up to  $17 \text{ \AA}^\circ$  after saturation with ethylene glycol. The d(060) reflection is near  $1.52 \text{ \AA}^\circ$ - $1.53 \text{ \AA}^\circ$  and it characterises a trioctahedral structure.

The chemical analysis results of the pure smectite samples show MgO richness of about 20-25 wt. percentage. The samples include a low amount of  $\text{Li}_2\text{O}$ .

The result of these data shows the existence of Li-bearing saponite in the Esbey Borate deposit.

In this communication, firing properties of clays and effect of the colemanite during the firing will present.

-----  
\* present address: Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü 35100, Bornova-İZMİR

## GÖKÇEYAZI-KUŞAKLITEPE (EREĞLİ-KONYA) SÖLESTİN ZUHURLARININ İNCELENMESİ

Ünal DEMİRAY, Köy Hizmetleri, ÇORUM

M. Muzaffer KARADAĞ, Selçuk Üniv., Müh.-Mim Fak, Jeol Müh. Böl., KONYA

M. Salim ÖNCEL, Gebze Yüksek Teknoloji Enst. Müh., Fak., Gebze/KOCAELİ

Gökçeyazı-Kuşaklitepe civarında Oligosen-Miyosen yaşlı Aktoprak formasyonu içerisindeki görsel kireçtaşlarında jips ve sölestinli kireçtaşı seviyeleri yer almaktadır. Gökçeyazı, Kayalidere ve Kuşaklitepe sahaları şeklinde ayırt edilen sölestin oluşumları, jipslerin içerisindeki kireçtaşlarının kırıklarında, çatlaklarında, mikro boşluklarda ve bu yapılardan sonra gelişen ornatmalar şeklinde gelişmiştir. Çalışma sahasındaki sölestinlerin, bölgedeki volkanik faaliyetlerle ve/veya meteorik çözünmeyle Sr ve jipslerin çözünmesiyle  $\text{SO}_4$  zenginleşmesinin bir sonucu olarak oluştuğu düşünülmektedir. Sölestinler muhtemelen Pliyosen'de oluşmuştur.

Yapılan teknolojik, kimyasal ve mineralojik incelemelere göre bölgedeki sölestin oluşumlarının günümüz şartlarında ekonomik bir önemi yoktur.

## **A study on the Solestine occurrences in Gökçeyazı-Kuşaklıtepe (Ereğli - Konya) Area**

Gypsum and solestine bearing limestone occur within lacustrine deposits of the Oligocene- Miocene Aktoprak formation around Gökçeyazı-Kuşaklıtepe. Solestine occurrences in the study area were divided into Gökçeyazı, Kayalidere and Kuşaklıdere solestine deposits. They were formed in fractures and microcavities of limestone within gypsum layer and as replacement of calcite around fractures and microcavities. Solestine deposits are thought to be as a result of enrichment of Sr, from volcanic activity products and dissolution of limestone with meteoric water, and SO<sub>4</sub>, from dissolution of gypsum layer in the study area. The age of solestine formation is probably Pliocene.

Technological, chemical and mineralogical results have shown that solestine deposits in the study area do not have economical value in present.

## **KARACAOĞLAN GAZ SAHASINDA KİL DİYAJENEZİ VE VİTRİNİT YANSIMASI ARASINDA İSTATİSTİKSEL İLİŞKİ (TRAKYA HAVZASI)**

**Arda ARCASOY**, Orta Doğu Teknik Üniv., Jeoloji Müh. Böl., 06531 ANKARA

Karacaoğlan gaz sahasındaki Oligosen yaşlı birimlerde kil diyajenezi ile vitrinit yansımaları arasında istatistiksel bir ilişki kurmak için yapılan bu çalışmada 3 kuyuda Mezardere ve Osmancık formasyonlarında detaylı kil mineralojisi çalışmaları yapılmıştır. Her kuyuda simektit, illit, klorit, kaolinit, ve illit-simektit, illit-klorit, simektit-klorit karışık tabakalı kil mineralleri bulunmuştur. Bunlara ek olarak 3 No'lu kuyuda vermikülit ve simektit-vermikülit karışık tabakalı kil minerallerine de rastlanmıştır. Derinliğe bağlı olarak simektit bolluğunda azalma, illit bolluğunda da artma gözlenmesi simektit bolluğunu illit bolluğuna bölmek suretiyle bir oran (Sm/İll) kurulmasına olanak tanımıştır.

Her kuyuda derinlik, smektit bolluğu, illit bolluğu, "Sm/İll oranı", ve hesaplanan (veya gözlenen) vitrinit yansımaları değerleri çok değişkenli uyumluluk analizi ile incelenmiştir. "Sm/İll oranı", 3 kuyuda hesaplanan vitrinit

yansımaları değerleri ile regresyon analizine tabi tutulmuş olup, 1, 2, ve 3. kuyular için sırasıyla  $r_1=-0.94$ ,  $r_2=-0.89$ , ve  $r_3=-0.79$  korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Her üç kuyuda yapılan bu analizler, son olarak, birleştirilerek yeni bir korelasyona ( $r=-0.81$ ) daha tabi tutulmuş ve  $(\%R_0)_F=0.592054-0.0721062*(Sm/III)_F$  denklemi Karacaoğlan Gaz Sahası için elde edilmiştir. Bu model denklem sayesinde kil diyajenezi kullanılarak vitrinit yansımaları değerlerini hesaplamak mümkün olacaktır.

Vitrinit yansımaları ve kil diyajenezi arasındaki istatistiksel ilişkinin denklem şeklinde ifade edilmesi vitrinit yansımaları okunamayan bölgelerde termal olgunlaşmanın kil mineralleri yardımı ile kurulmasına olanak sağlayacaktır.

### **A Statistical Relationship Between the Clay Mineral Diagenesis and Vitrinite Reflectance in the Karacaoğlan Gas Field (Thrace Basin)**

This study was carried out to establish a statistical relationship between the clay mineral diagenesis and vitrinite reflectance of the Oligocene strata in the Karacaoğlan Gas Field. For this purpose, detailed clay mineralogy analyses from Mezardere and Osmançık Formations in three wells were accomplished. It was observed that smectite, illite, chlorite, kaolinite, and illite-smectite, illite-chlorite, smectite-chlorite mixed-layer clay minerals were present in all of the three wells; in addition to these minerals vermiculite and smectite-vermiculite mixed-layer were also found in Well-3. Decrease in smectite percentage and increase in illite percentage with respect to depth were appointed in the wells and smectite to illite ratio, Sm/III, was established by dividing the smectite percentage to illite percentage.

Depth, smectite percentage, illite percentage, "Sm/III ratio", and estimated (or observed) vitrinite reflectance values were correlated by multivariate correlation analysis in all of the wells. The "Sm/III ratio" was correlated with vitrinite reflectance values in Well-1, 2, 3 separately, and correlation coefficients of  $r_1=-0.94$ ,  $r_2=-0.89$ , and  $r_3=-0.79$  were obtained, respectively. Finally, "Sm/III ratio" and vitrinite reflectance values were compiled and an equation of  $(\%R_0)_F=0.592054 - 0.0721062*(Sm/III)_F$  was obtained ( $r_F=-0.81$ ) for the Karacaoğlan Gas Field. This model equation can be used to estimate the vitrinite reflectance values by tracing the clay mineral diagenesis in the region.

Formulation of such a statistical relationship between vitrinite reflectance and clay mineral diagenesis will be a useful tool since the thermal maturity of

the source rock, or hydrocarbon generation can be established with the aid of clay mineral diagenesis in the absence of vitrinite reflectance data.

## KONYA İLİ KÖMÜR OLANAKLARI VE ÜLKE EKONOMİSİNDEKİ YERİ

Hülya İNANER, *Dokuz Eylül Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bornova / İZMİR*  
Eran NAKOMAN, *Dokuz Eylül Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, Bornova / İZMİR*

Konya il sınırları içinde Beyşehir-Seydişehir linyit havzasında Karadiken, Avdancık ve Akçalar, Ilgın linyit havzasında Haramiköy, Kurugöl ve Çavuşcu sektörleri yer almaktadır. Ilgın-Bulcuk, Ilgın-Yukarıçığıl, Karapınar-Başkuyu ve Sille-Başarakavak'ta ise ekonomik önemi olmayan kömür zuhurları bulunmaktadır. Konya yöresinde bulunan kömür yataklarında temeli Paleozoyik yaşlı metamorfik şistler ile Mesozoik yaşlı kristalize kireçtaşları oluşturmaktadır. Kömür içeren Pliyosen yaşlı çökeller temel üzerine uyumsuz olarak gelir ve genellikle gevşek yer yer çimentolanmış çakıl, kum ve killerden oluşan taban konglomerası ile başlar. Kömür damarı marn ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan birimin marnlı alt seviyelerinde yer almaktadır. Kömür içeren birimlerin üstünde kireçtaşları vardır.

Bu yörede yer alan sektörlerde kömür genellikle tek damar halinde olup oldukça kalındır. Kömürlü formasyonlar tektonik açıdan sakindir. Kömürün kalitesi genelde kötü, nem oranı fazladır. Tüm linyit yataklarında genellikle açık işletme söz konusudur.

Beyşehir kömür havzasının Karadiken, Avdancık ve Akçalar sektörlerinde toplam 259.244.377 ton görünür, 190.788.622 ton işletilebilir rezerv vardır. Bu potansiyelin orijinal bazda alt ısı değeri 982 ile 1256 Kcal/Kg, su oranı % 42.82 ile 49.67, kül yüzdeleri ise 24.03 ile 27.44 arasında değişmektedir.

Ilgın havzasının Çavuşcu, Haramiköy ve Kurugöl sektörlerinde toplam görünür rezerv 288.680.238 ton'a, toplam işletilebilir rezerv ise 169.069.246 ton'a ulaşmaktadır. Orijinal kömürde alt ısı değeri 1973 ile 2239 Kcal/Kg, su oranı % 48.57 ile 50.31, kül yüzdeleri ise 11.38 ile 20.12 arasında oynamaktadır.

Konya'da Türkiye'nin enerji gereksinimine katkıda bulunacak linyit potansiyeli düşük ısı değerine ve fazla nem oranına sahiptir. İl sınırları içindeki toplam görünür linyit rezervi 447.924.615 ton'dur. Bu rezervin 350.857.868 ton'u işletilebilir niteliktedir. Muhtemel rezerv kategorisindeki potansiyel ise 80.763.455 ton'a ulaşmaktadır.

### **Lignite Possibilities of the Konya Region and its Importance for Turkey**

There are lignite deposits of the Beyşehir area consisting of Karadiken, Avdancık, and Akçalar sectors, and the Ilgın area comprising Haramiköy, Kurugöl and Çavuşçu sectors in the Konya region. Bulcuk, Yukarıçiğil, Başkuyu and Başarakavak deposits are considered to be uneconomic lignite formations in the region.

The basement is generally made up of the Paleozoic metamorphic schists and the Mesozoic recrystallized limestones. Lignite-bearing Pliocene sediments lie unconformably over the basement. These are made up of generally loose and occasionally uncemented gravels, sands and clays. The lignite seams lie between the layers of marl, followed by successive layers of marl and limestone. Top levels of the Pliocene are made up of limestones. The youngest units in the region are alluviums.

Lignite generally appears as a single seam and is quite thick. Also intercalations are rare. Lignite-bearing formations don't show tectonic movements. Quality of coal is poor and moisture percentage is high. Coals have generally been mined with open-pit mining methods.

There are 259.244.377 tons proven and 190.788.622 tons mineable reserves at the Beyşehir deposits. The average lower calorific value, moisture and ash contents in the original coal vary in between 982 - 1256 kcal/kg, % 42.82 - % 49.67, and % 24.03 - % 27.44 respectively for the Beyşehir deposits. There are 288.680.238 tons proven and 169.069.246 tons mineable reserves at the Ilgın deposits. The average lower calorific value, moisture and ash contents in the original coal vary in between 1973 - 2239 kcal/kg, % 48.57 - % 50.31, and, % 11.38 - % 20.12 respectively for the Ilgın deposits.

Lignite potential of the Konya region, which has the low calorific values and the high moisture contents, can contribute to the energy requirement of Turkey. Total proven 447.924.615 tons, mineable reserves 350.857.868 tons, respectively and the total probable reserve is 80.763.455 tons.



## AYVACIK (ÇANAKKALE) BENTONİT YATAKLARININ MİNERALOJİK ÖZELLİKLERİ

*Fazlı ÇOBAN, İstanbul Teknik Üniv. Maden Fak., Jeoloji Müh. Böl., İSTANBUL*

Biga Yarımadası'nda Orta - Üst Miyosen'de etkili olan kalkalkali volkanizma ürünleri; andezit, trakiandezit, bazaltik andezit, bazalt ve riyodasit lavları ve bunların piroklastikleri şeklindedir. Ayvacık (Çanakkale) yöresinde bu volkanik kayalar ile ilişkili birçok bentonit oluşumu bulunmaktadır. Bentonitler, esas olarak camsal dokulu andezitler ile andezitik tüflerin alterasyonu ile oluşmuştur. Alterasyon; hidrotermal, orijinal volkanik camın devitrifikasyonu veya her ikisinin birlikte etkisi ile olmuştur. Kil boyutu XRD analizlerinde dioktaedral smektit, opal - CT ve illit saptanmıştır. Feldispat, mika, kuvars ve/veya opal - CT ve bazı örneklerde kalsit kil boyutu dışındaki esas bileşenlerdir. Birçok oluşumda beidellit ile montmorillonit mineralleri birarada bulunur. Kimyasal analizlere göre; beidellit ile montmorillonit minerallerinin bileşimleri arasında geçişler vardır.

### The Mineralogical Features of the Ayvacık (Çanakkale) Bentonite Deposits

Calcalkaline volcanism, which is trachyandesite, rhyodasite, andesite, basaltic andesite and basalt in composition and their pyroclastic rocks, became very active during Middle-Upper Miocene in Biga Peninsula. Various bentonite occurrence, associated with these volcanic rocks are found in the Ayvacık (Çanakkale) region. Bentonites have been derived from andesites with the glassy texture and andesitic tuffs. Alteration was mainly hydrothermal or devitrification of the original volcanic glass, or both. Dioctohedral smektit, minor amounts of illite, and opal - CT were determined during XRD analysis of clay size. Non-clay fraction are mainly feldispar, micas, a silica phase, either quartz or opal - CT or both. Calcite is present in some samples. In several occurrences, beidellite coexists with montmorillonite. According to the chemical analyses; there is a compositional transition between montmorillonite and beidellite minerals.

### 3 - HİDROJEOLOJİ - JEOTERMAL ENERJİ

#### ELAZIĞ YAKIN ÇEVRESİNDEKİ BAZI FORMASYONLARIN HİDROJEOLOJİK KARAKTERİSTİKLERİ

**Bahattin ÇETİNDAG**, *Fırat Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ELAZIĞ*

Bu çalışmanın konusu Elazığ yakın civarındaki formasyonların permeabilite, porozite ve transmisivite gibi hidrojeolojik karakteristiklerinin belirlenmesidir.

İnceleme alanında Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalar, Mesozoyik yaşlı mağmatik kayalarla, Senozoyik yaşlı çeşitli oluşuklar yüzeylenmektedir. Bölgede yüzeyleyen birimler tabandan tavana doğru şu şekilde sıralanırlar: Permo-Karbonifer yaşlı Keban Metamorfitleri, Kretase yaşlı Elazığ Mağmatitleri ve Harami Formasyonu, Tersiyer yaşlı Kuşçular, Seske, Kırkgeçit , Karabakır formasyonları, Pliyosen yaşlı göl oluşukları ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu' dur.

Keban Metamorfitlerine ait kristalize kireçtaşlarında gözeneklilik % 3,5 - % 15, Elazığ Mağmatitleri' nde % 0,9 - % 3, Harami Formasyonu' nda % 2 - 17,5 ve Tersiyer oluşuklarında % 7,5 ile % 14,5, Pliyosen göl oluşuklarında % 21,4 - % 31,5, Palu Formasyonu' nda % 21 - % 35 arasındadır.

Geçirgenlik değerleri; Keban kristalize kireçtaşlarında  $1,05 \cdot 10^{-2}$  -  $1,50 \cdot 10^{-4}$  m/sn, Elazığ Mağmatitleri'nde  $2,30 \cdot 10^{-4}$  -  $3,50 \cdot 10^{-6}$  m/sn, Tersiyer oluşuklarında  $2,50 \cdot 10^{-2}$  -  $5,50 \cdot 10^{-5}$  m/sn, Pliyosen göl oluşuklarında  $3,55 \cdot 10^{-2}$  -  $2,32 \cdot 10^{-5}$  m/sn, Palu Formasyonu'nda  $2,50 \cdot 10^{-2}$  -  $9,50 \cdot 10^{-3}$  m/sn arasında bulunmuştur.

Pliyosen göl oluşuklarında tane çapları düzensiz olup 0,52 - 3,80 mm, düzen katsayısı 2,41 - 15,37, boylanma sabiti 1,30 - 3,02 arasındadır. Palu Formasyonu' nda da tane çapı dağılımı değişken olup etkili çap 0,6 - 0,68 mm , düzen katsayısı 6,33 - 5,59 ve boylanma sabiti 2,11 - 2,14 arasındadır.

#### The Hydrogeological Characteristics of Some Formations Close Vicinity of Elazığ

The subject of this study is to determine the hydrogeological characteristics as permeability, porosity and transmissibility of the formations in the vicinity of Elazığ. The rocks, outcropping in the study area are Paleozoic aged metamorphic rocks, Mesozoic aged magmatic rocks and Cenozoic aged

deposits. From down to up, the formations outcropping in the study area are follow; Permo-Carboniferous aged Keban Metamorphics, Cretaceous aged Elazığ Magmatics, Harami Formation, Tertiary aged Kuşçular, Seske, Kırkgeçit, Karabakır formations, Pliocene aged lake deposits and Plio-Quaternary aged Palu Formation.

The porosity of the crystallized limestone of Keban Metamorphic is 3,5 - 15 %, Elazığ Magmatics is 0,9 % - 3 %, of Harami Formation is 2 - 17,5 %, of Tertiary aged deposits is 7,5 - 14,5 %, of Pliocene aged lake deposits is 21,4 - 31,5 % and the porosity of Palu Formation is 21 - 35 %.

The permeability is  $1,05 \cdot 10^{-2}$  -  $1,50 \cdot 10^{-4}$  m/sn in crystallized limestone of Keban Metamorphic,  $2,30 \cdot 10^{-4}$  -  $3,50 \cdot 10^{-6}$  m/sn in Elazığ Magmatics,  $2,50 \cdot 10^{-2}$  -  $5,50 \cdot 10^{-5}$  m/sn in Tertiary aged deposits,  $3,55 \cdot 10^{-2}$  -  $2,32 \cdot 10^{-5}$  m/sn in Pliocene aged lake deposits and  $2,50 \cdot 10^{-2}$  -  $9,50 \cdot 10^{-3}$  m/sn in Palu Formation.

Pliocene aged deposits's grain diameters are irregular and are between 0,52 and 3,80 mm, uniformity coefficient is between 2,41 and 15,37, sorting coefficient is between 1,30 and 3,02. Palu Formation's grain diameters are irregular and its effective diameter is between 0,6 - 0,68 mm, uniformity coefficient is between 6,33 - 5,59 and sorting coefficient is between 2,11 - 2,14.

## BERGAMA KLEOPATRA KAPLICASI'NIN HIDROJEOLojİK İNCELEMESİ

**Şevki FILİZ**, Dokuz Eylül Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, 35100, Bornova, İZMİR

**Gültekin TARCAN**, Dokuz Eylül Üniv., Jeoloji Müh. Böl., 35100, Bornova. İZMİR

Güzellik İlıcası yada Dabaklar İlıcası adlarıyla da bilinen Kleopatra Kaplıcası Bergama Kenti'nin tarihi kadar eski zamanlardan beri kullanılan ve yörenin simgesi haline gelmiş, 1.5 l/s debi ve 35 °C sıcaklığa sahip bir sıcak su kaynağıdır. Yuntdağ volkanitleri olarak bilinen tüf, aglomera ve andezitik lavlardan oluşan volkanik kayalardan beslenerek yüzeyleyen bu kaplıca yakın çevrede açılmış bulunan kuyulardan yapılan bilinçsiz su çekimi nedeniyle kurumuş bulunmaktadır.

Balneolojik ve turistik amaçlarla kullanılmakta olan kaplıca sularının toplam mineralizasyonu düşük olup, sodyumlu, bikarbonatlı ve sülfatlı sular sınıfındadır. Çeşitli kimyasal jeotermometre uygulamalarına göre hazne kaya sıcaklıkları düşüktür. Suların oksijen-18 ( $\delta^{18}\text{O}$ ) ve döteryum ( $\delta\text{D}=\delta^2\text{H}$ ) izotop analizlerinden de anlaşıldığı üzere, Kleopatra Kaplıcası Suları yağış sularının yerin derinliklerine süzülükten sonra burada ısınıp, çeşitli elementleri de çözündürerek tekrar yüzeylemesi şeklinde açıklanabilen devirli sistem özelliğindedir. Yıldan yıla pek fazla değişmeyen beslenme alanı ortalama yükseklikleri 270 metre civarındadır. Hemen hemen hiç trityum ( $\text{T} = {}^3\text{H}$ ) içermeyen bu sular en az 50 yıl önce yeraltına süzölmüşlerdir.

Kuraklık ve bilinçsiz aşırı su çekimi ile azalan hidrostatik basınçtan dolayı piston akımın azalması nedeniyle kurumuş bulunan kaplıca suları bu çalışma sonucunda yapılan önerilerle yeniden kazanılmış ve işletmeye açılmıştır.

### ***Hydrogeological Study of the Bergama Kleopatra Thermal Spring***

Kleopatra Thermal Spring also known in the past as Dabaklar and Güzellik (Beauty), is the famous historical thermal spring just like Bergama City where it is in. This thermal spring has 1.5 l/s discharge and 35 °C temperature and is the symbol of the surrounding area. This spring water is originated from volcanic rocks known as Yuntdağ volcanics that consist of tuff, agglomerate and andesitic lavas. The water of this thermal spring got dry because of the unplanned excessive groundwater pumping from wells that are in the surrounding area.

Thermal water in this area has been used for balneological and touristic purposes and reflects sodium, bicarbonate and sulfate water types. Also its total mineralisation is low. The reservoir temperature of this water is also low according to the chemical geothermometry applications. It is understood from the hydrogeochemical and isotopic data that the origin of this water is meteoric and the elevation (altitude) of the recharge area is about 270 metres. The circulation velocity of this thermal water, which has hardly any tritium ( $\text{T} = {}^3\text{H}$ ), in the ground is low and its minimum age is 50 years.

Both hydrostatic pressure and piston flow might probably be decreased due to the excessive groundwater extractions and the drought conditions during the past decade. The dry thermal spring mentioned above has become active owing to this study and to the suggested hydrogeological solutions.

## ILDIRI (ÇEŞME) KARSTİK KAYNAKLARININ HİDROJEOLojİK İNCELEMESİ

Yalçın ESEN, *Dokuz Eylül Üniv, Jeoloji Müh. Bölümü, 35100 - Bornova / İZMİR*

Şevki FİLİZ, *Dokuz Eylül Üniv, Jeoloji Müh. Bölümü, 35100 - Bornova / İZMİR*

Gültekin TARCAN, *Dokuz Eylül Üniv, Jeoloji Müh. Böl., 35100- Bornova / İZMİR*

Çeşmenin yaklaşık 20 km doğusunda yer alan inceleme alanında litolojik stratigrafik ve hidrojeolojik özelliklere göre 9 kaya birimi ayrıtlanmıştır.

Çalışma alanı ve çevresinde Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler yüzeyler. Bu birimlerin tabanını Paleozoyik (Karbonifer) yaşlı Alandere Formasyonu oluşturur. Bu formasyon üzerine uyumsuz olarak Mesozoyik (Triyas) yaşlı karstik kireçtaşı formasyonu gelir. Bu formasyonlar sırasıyla Gerence, Camiboğazı ve Güvercinlik formasyonlarıdır. Bu formasyonlar üzerine Jura yaşlı Nohutalan Formasyonu gelir. Nohutalan Formasyonu üzerine uyumsuz olarak Kretase yaşlı karbonat Aktepe Birimi gelir. Aktepe Birimi üzerine uyumsuz olarak Kretase yaşlı Balıklıova Formasyonu gelir. Balıklıova Formasyonu üzerinc uyumsuz olarak Neojen yaşlı Volkanitler gelir. Volkanitler üzerine uyumsuz olarak Kuvaterner yaşlı alüvyon gelir.

İnceleme alanında temeli oluşturan grovaklar geçirimsiz bir yapıya sahip olduklarından akifer oluşumuna elverişli değildir. Paleozoyik ve Mezozoyik yaşlı kireçtaşları geniş yayılımları ve litolojik özellikleri bakımından iyi bir akifer özelliğine sahiptir. Volkanik kayalar akifer olma özelliğine sahip değildir. Fakat soğuma çatlakları ve akma yapılarının bulunduğu kesimlerden iyi kalitede sular alınabilir.

Çalışma alanında Karaburun yarımadasının en önemli karstik kaynağı olan İldırı kaynakları yer alır. Kaynaklar İldırı köyünün doğusunda Camiboğazı deresinde Triyas kireçtaşlarından üç değişik noktadan çıkmaktadır.

DSİ tarafından 1984 yılında alınmaya başlanan rasatlara göre yıllık ortalama debi 490 lt/sn dir.

Kaynaklardan DSİ ve tarafımızdan alınan su örneklerinin kimyasal analizleri ve Filiz (1982) tarafından yapılan izotopik analiz sonuçlar bize kaynak sularında deniz suyu etkisi ile tuzlanmanın mevcut olduğunu gösterir.

### Hydrogeological Study of the İldırı (Çeşme) Karstic Springs

Study area is nearly 20 km east of Çeşme according to lithological, stratigraphic and hydrogeological characteristic nine rock unit are distinctive.

In study area and around surface is Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic age units. These units basements is formed Paleozoic (Carboniferous) Alandere Formation. This Formation is unconformably overlain Mesozoic (Triassic) age karstic limestone formation. This formation in a range; Gerence, Camiboğazı and Güvercinlik Formations. These Formations are overlain Jura age Nohutalan Formation. Nohutalan Formation is unconformably overlain Cretaceous age carbonate Aktepe Unit. Aktepe Unit is unconformably overlain Cretaceous age Balıklıova Formation. Balıklıova Formation is unconformably overlain Neogene age Volcanic. Volcanic unit is unconformably overlain Quaternary age alluvium unit.

In the study area basement is formed graywacke that has a impermeable structures. Cause a unsuitable aquifer. Paleozoic and Mesozoic age limestone mide spread and lithologie characterictic point of view had a good quality aquifer. Volcanic rock has not a characterictic of aquifer but cooling craek and flow structures places good quality water can be taken. In the study area Karaburun Penninsula the most important learstre spring Ildırı spring is placed.

Springs east of Ildırı village Camiboğazı stream, in Triassic limestone come out three different points.

Starts to have been taken according to observation from 1984 by DSI that the mean amble discharge is 490 lt/sn.

Water that is taken from the Springs by DSI and me, made chemical analysis and Filiz (1982) isotope analyse results show that these springs water, there is a sea water intrusion cause salinity.

## TURGUTLU (MANİSA) KAPLICALARI VE ÇEVRESİNİN HİDROJEOLOJİK İNCELEMESİ

**Gültekin TARCAN**, *Dokuz Eylül Üniv. Jeoloji Müh. Böl. 35100, Bornova, İZMİR*  
**Şevki FİLİZ**, *Dokuz Eylül Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü 35100, Bornova, İZMİR*

Turgutlu'nun yaklaşık 15 km kuzeydoğusunda yer alan inceleme alanında litolojik, stratigrafik ve hidrojeolojik özelliklerine göre sekiz ayrı kaya birimi ayırtlanmıştır. Bunlardan alttan üste doğru sırasıyla Mesozoik şistler,

mermerler, şist-mermer-fillit ardalanması ve dolomitik mermerler Menderes Masifi'ne ait kayalardır. İzmir-Ankara Zonu'na ait ofiyolitik kayalar dolomitik mermerleri bindirme fayı ile üstler. Çakıtaşı, kumtaşı, kiltası, çamurtaşı, marn ve gölsel kireçtaşlarından oluşan Neojen yaşlı karasal tortullar tüm birimleri uyumsuz olarak örter. Kuvaterner yaşlı alüvyon ve traverten birimleri yörenin en genç oluşuklarıdır.

Sıcak sular meteorik kökenli olup, yavaş yeraltı çevrimine sahiptir. Hazne kayaları mermerler, örtü kayaları, Neojen yaşlı tortulların killi düzeyleridir. Toplam kaynak debileri 50 - 100 l/s, kaynak çıkış sıcaklıkları 30 °C - 80 °C arasında değişen bu sıcak suların kaynak gözeleri sık sık değişmektedir. Hazne sıcaklıkları çeşitli jeotermometre uygulamalarına göre 100 °C - 150 °C arasında değişir ve silikat mineralleri bozunum denge diyagramında kaolinit ve montmorillonit zonunu yansıtır.

Alanda saptanan 48 sıcak-soğuk su noktasından 1992' de bir yıl boyunca her ay periyodik örnekleme yapılmış ve aylara göre fizikokimyasal özelliklerin değişimleri incelenerek yorumlanmıştır. Su noktaları kökenlerine, sıcaklıklarına ve kimyasal özelliklerine göre yedi ayrı grup altında toplanmıştır. Bunlar, soğuk maden suları, sıcak maden suları, Gediz Nehri suları, Neojen yaşlı sedimentlerden gelen sular, alüvyondan gelen sular, mermerden gelen sular ve yağmur sularıdır. Ayrıca yıllık kimyasal analiz ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan hidrokimyasal fasiyes haritaları ve yeraltısuları jeokimyasal haritaları ile suların çeşitli sınıflanmasına ve kullanılabilme özelliklerine değinilmiştir.

Alandaki sıcak ve soğuk tüm maden suları sodyum bikarbonatlıdır. Sodyum iyonunun artışı tersine kalsiyum iyonunun azalışı çok hızlı kalsiyum karbonat çökelişi ve iyon değişimi ile açıklanabilir.

### Hydrogeological Study of the Turgutlu Hot Springs and Their Surroundings

The study area is located approximately 15 km from Turgutlu. The basement is formed from Menderes Massif rocks, which consist of schists, marbles, schist-phyllite-marble intercalations and dolomitic marbles from bottom to top. The ophiolitic rocks, which belong to the İzmir Ankara Zone, overlie the dolomitic marbles of the Menderes Massif rocks with a low angle upthrust fault. The Neogene aged terrestrial sediments, which consist of conglomerates, sandstones, claystones, marls and lacustrine limestones cover all of the units discordantly. The Quaternary alluvium and travertine are the youngest units in the study area.

The hot water in this area is of meteoric origin and its circulation velocity in the ground is slow. Since the marbles are the reservoir rock of the hot water and the clay levels of the Neogene sediments are the cap rocks of the geothermal system, a heat convection trend occurs. The total spring yield varies between 50 L/s -100 L/s and their temperatures vary from 30°C to 80°C. The reservoir temperature of these waters varies between 100°C-150°C according to the various geothermometer applications. All of these waters are plotted on the kaolinite and monmorillonite zones on the stability diagrams.

48 reference points were selected and water samples were obtained periodically during the 12 months of 1992 for chemical analysis. The variations in physical and chemical characteristics of the water were interpreted later. In addition, the hydrochemical facies and geochemistry maps of groundwater in the study area were prepared showing the areal distribution of water types. Reference points in the study area were divided into seven groups on the basis of origin, temperature and chemical composition. These are: cold mineral water, thermal mineral water, Gediz stream water, Neogene sediments water, alluvium water, marble water and rain water.

All of the thermal and mineral water in the study area reflect the sodium bicarbonate water types. The increase in sodium and the decrease in calcium can be explained by ion exchange and rapid calcium carbonate precipitation. The most likely possibility appears to be the natural softening reaction of cation exchange for  $\text{Na}^+$  on clays of schists or Neogene sediments and these will be discussed here.

## İÇ ANADOLU'DAKİ ÖNEMLİ BİR İÇME SUYU KAYNAĞININ SU KİMYASI VE İZOTOPIK ÖZELLİKLERİ: HELVADERE - AKSARAY

**Mustafa AFŞİN**, *Niğde Üniv. Aksaray Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., AKSARAY*  
**Nail ÜNSAL**, *Gazi Üniv. Müh.-Mim. Fakültesi İnşaat Müh. Bölümü, ANKARA*

Helvadere kaynakları KB-GD uzanımlı Tuzgölü Fay Zonu'ndaki (TFZ) Hasandağı Fay Seti (HFS) boyunca açığa çıkmaktadır. Çoğunluğu volkanik olan kaynak alanındaki kayalar farklı hidrojeoloji özelliklerine sahiptir. Çevresel izotop ( $^{18}\text{O}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ ) ve su kimyası analiz sonuçlarına göre kaynak

suları meteorik kökenlidir. Bunlar, volkanik akiferdeki (Hasandağı volkanitleri) yeraltı suyu akım yönü boyunca gerçekleşen hızlı dolaşım nedeniyle debisi yüksek ( $Q=100$  l/s) ve iyon miktarı düşük ( $TDS = 167 - 240$  mg/l) sulardır. Ca-Na-Mg- $HCO_3$  tipi su kimyası fasiyesine giren Helvadere kaynakları çok iyi içme ve sulama suyu özelliğine sahiptir.

### **Hydrochemical and Isotopical Properties of an Important Drinking Spring in the Central Anatolia (Helvadere - Aksaray).**

Helvadere springs emerge on strike-slip Hasandağı Fault Set (HFS) along Tuzgölü Fault Zone (TFZ) which extends NW-SE direction. The exposed rocks most of which are volcanic exhibit different hydrogeologic properties in the study area. The results of hydrochemical and environmental isotope ( $^{18}O$ ,  $^2H$ ,  $^3H$ ) show that the springwaters are meteoric origin. These waters have high discharge ( $Q=100$  l/sec.) and low ion concentration ( $TDS = 167 - 240$  mg/l) on the basis of fast circulation along groundwater flow direction in the volcanic aquifer (Hasandağı volcanics). Helvadere springs have very good drinking and irrigation water standards with Ca-Na-Mg- $HCO_3$  water chemistry facies.



### **HAPİS JEOTERMAL (HİDROTERMAL) AKIŞKANLARA BİR ÖRNEK: İSMİL (KONYA) JEOTERMAL SAHASI**

Adem AKBAŞLI, *Maden Tetkik ve Arama Orta Anadolu II. Bölge Md., KONYA*

Kenar fayları ile çevrili olan Orta Anadolu ovaları aynı zamanda genç volkanik aktivitelerin de etkisindedir. Bu genç volkanların kökleri halâ sıcaklığını korumaktadır. Ovaları çevreleyen beslenme bölgelerinden derinlere sızan meteorik sular ısınmakta ve kalın bir örtü ile korunmuş olan hazne kayaların içerisinde yüksek basınç ve sıcaklık kazanarak sirküle etmektedir. Bunların yüzeydeki belirtileri mineralize ılık ve soğuk sulardır.

Buna örnek teşkil eden İsmil sahasında yapılan jeolojik ve jeokimyasal incelemeler sonucu Karadağ volkanizmasını veren magma odası ısıtıcı kayadır. Bozdağ masiflerinin hazne kaya olduğu, Karadağ'dan başlayıp kuzeyde

Bozdağlar yönünde uzanan gömülü fayların olduğu, bu faylar yoluyla yükselen sıcak akışkanın yeraltı suyuna karıştığı belirlenmiştir.

### **Stereo Geothermal (Hydrothermal) Fluids : A Model of İsmil (Konya) Geothermal Field**

Central Anatolian plains surrounded by faults are effected by young volcanics. The roots of these volcanics are not competely cooled yet. Meteoric waters infiltrated through the fractures and fissures of the rocks to the depth is heated and rises up towards the surface to a shallow depth under the buayancy force due to the dencity differences between hot and cold water. The surface traces of this type of occurances are warm and cold mineralized water.

At İsmil and its near surrounding, this type of occurances has been observed. As a result of geological and geochemical studies, it is understood that magma chamber of Karadağ volcanics is a heat source of this area. Bozdağ massive is reservoir rock and hot water migrates along buried faults starting from Karadağ and extending to Bozdağ massive. At some levels hot water mixes with groundwater.

### **SEYDİŞEHİR YÖRESİNDE RİLLENKARREN OLUŞUMUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

**Selim ERDOĞAN**, *Hacettepe Üniv. Jeoloji Müh. Böl. Hidrojeoloji Anabilim Dalı Yüksek Mühendislik Öğrencisi, 06532, Beytepe, ANKARA*

**Mehmet EKMEKÇİ**, *Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi (UKAM), Hacettepe Üniv. 06532, Beytepe, ANKARA*

Karbonatlı kayaçlar, mineralojik özellikleri nedeniyle suyla (özellikle CO<sub>2</sub> içeriği fazla su) kolay tepkimeye giren litolojik birimlerdir. Bunun sonucunda tektonizma, iklim koşulları gibi dış etkenlerin de etkisiyle çeşitli çözünme ve çökelme yapıları oluştururlar. Bu yapılar karstlaşma yoğunluğu ve derecesinin göstergesi niteliğinde olup karstlaşma koşullarını ve evrimini yorumlamak için temel bilgiler sağlar.

Karstik çözünme yapılarının en önemlilerinden birisi yüzeysel oluşum olan Karen (Lapya)'dır. Karenler karstik kayaçların yüzeylerinde kırıklar boyunca  $\text{CaCO}_3$  çözünmesi yoluyla çeşitli morfolojiler göstererek oluşan yapılardır. Gidengelmaz Dağları (Seydişehir) yöresinde yüzeylenmiş kireçtaşlarında gerçekleştirilen bu çalışmayla, karstlaşmanın en önemli göstergelerinden biri olan rillen-karenlerin oluşumlarına etki eden faktörler incelenmiştir. Araziye yapılan ölçümler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle yüzey eğimi, kırık sayısı, kırık açıklığı, kırık konumu, karen derinliği karen genişliği gibi parametreler arasındaki ilişkiler ortaya konmuştur. Genelde  $50^\circ$ 'nin üzerinde bir eğime sahip olan yüzeylerin rillen-karen oluşumu için ideal yüzeyler oluşturduğu bilinmektedir. Öte yandan, karen oluşumunun yatay kırıklardan çok düşey kırıklar tarafından denetlendiği ve kırık sıklığının belirli bir değeri aşmasıyla karen oluşmadığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile bulunan kırık sıklığı eşiği yaklaşık 2 kırık/m olarak hesaplanmıştır. Karen olgunlaşmasıyla, kırık sayısı arasında doğrudan bir ilişki bulunamamıştır. Diğer bir deyişle kırık sayısının karen olgunlaşmasında değil, karen oluşumunda etkili olduğu ortaya konmuştur.

### Factors Affecting Rillenkarrren Formations In Seydişehir Region (Turkey)

Carbonate rocks, because of their mineralogical properties, can easily be dissolved in natural waters especially with those of high  $\text{CO}_2$  content. They exhibit some solution and precipitation forms also with the effects of some external factors such as tectonical events and climatic conditions. These forms indicates the degree and the density of the karstification and provides basic informations to interpret the karstification conditions and evolution.

The karren (Lapiés) is one of the most important karstic solution products. Karrens are structures formed on the surfaces of the karstic rocks by solution of  $\text{CaCO}_3$  through the fractures and they present a large variety of morphology. With this work realized on the limestones out-cropped at Gidengelmaz Mountains (Seydişehir), the factors affecting the formation of rillenkarrrens which are one of the main indicators of the karstification, were investigated.

By interpreting the data obtained with the measurements which have been done at the field, the relationships between the parameters such as; inclination angle of the surface, fracture frequency, aperture of fractures, type of fractures, depth of karren, width of karren, have been established. Surfaces with an inclination steeper than  $50^\circ$  are known ideal for karren formation. On the other hand, another result is that the karren formation is controlled by the

vertical fractures more than the horizontals and that there's no karren formation when the fracture frequency exceeds a certain value. This critical value of fracture frequency found with this work to be around 2 fracture/m approximately. However direct relation between karren development and fracture frequency was observed. In other words, it can be stated that the karren formation is primarily controlled by fracture frequency.

## DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ TAŞKIN OLAYLARININ JEOLOJİ VE TOPOGRAFYA İLE İLİŞKİSİ

**Ömer Murat YAVAŞ**, *Afet İşleri Gn. Md, Geçici İskân Dairesi, Lodumlu-ANKARA*

Doğal afetler, jeolojik, topografik, coğrafik ve klimatolojik özellikleri nedeni ile, Türkiye'yi sürekli etkisi altında tutmaktadır. Doğal afetler verdikleri zarar açısından incelendiğinde ise, taşkın olayları % 12 pay ile önemli bir konuma sahip bulunmaktadır. Son yıllarda sayıları gittikçe artan taşkınlar hem sosyal yaşama, hem çevre sağlığına hem de doğaya önemli zararlar vermektedir. Yıl boyunca zaman zaman yoğun olmak üzere yağışlı olan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde meydana gelen akımlar genellikle büyük boyutlu akımlar olup, büyük zararlar vermektedir. Buna sebep olarak, bölgede doğu - batı doğrultusunda uzanan dağların sahil şeridinden itibaren ani olarak yükselmesi, kıyı kesimlerde yamaçların oldukça eğimli olması, vadilerin derin, şevlerin ise dik yapıda olması, jeolojik olarak volkanik kayaların ağırlıklı olarak yayılım göstermesi, toprak örtüsündeki kil miktarının fazla olması, vb nedenler gösterilebilir.

Bölgede 1990 yılında meydana gelen taşkın olaylarından sonra, taşkın zararlarının azaltılması için planlanmış ve yatırıma alınmış olan işlerin büyük bir çoğunluğu gerçekleştirilmemiştir. Akifer özelliği taşıyan formasyon bulunmadığından, içmesuyu ihtiyacı, akarsular tarafından getirilen malzemedan oluşan alüvyon yelpazelerden sağlanmaktadır. Taşkın olayları bu dengeyi ve kurulu bulunan içmesuyu tesislerini de etkilemektedir. Bölgede yerleşimleri, nehir yatak yapılarını ve üzerinde kurulu bulunan irili ufaklı tüm tesisleri ve hayatı olumsuz şekilde etkileyen taşkın olaylarının jeoloji ve topografya ile olan ilişkisi bu çalışmada incelenmiştir.

## The Relationship of Flooding with Geology and Topography in East Black Sea Area

Natural hazards are affected on Türkiye because of geological, topographical, geographical and climatological properties of Türkiye. Floods have a portion of 12% in all types of disasters according to damage. There is an increase in numbers. Social activity, health and nature are being affected by floods at last decades. Floods in eastern Black Sea Region that has continuing rainfall year along, are big floods and their damages are big. Sudden increase in height of mountains which are extend from E to W, steep slope near seashore, deep valleys, volcanic rocks are dominant in the region geologically, high clay content in soil cover are main reasons of occurrence of floods in the region.

After 1990's floods, number of works planned for last years to reduce flood damage. But, they could not realize yet. Water demands are tried to supply from alluvial cones. In this article, relationship among geology, topography and floods which are effected on riverbeds, river basins, bridges, dams, regulators, vents and human life negatively, are investigated.

## DEĞİRMENLİK KARST ÇÖKÜNTÜSÜNDE MORFOLOJİK - YAPISAL ÖZELLİKLERİN KARST EVRİMİ AÇISINDAN YORUMLANMASI

*Aylin BAŞAL, Hacettepe Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, Hidrojeoloji Anabilim Dalı, Lisans Öğrencisi, 06532, Beytepe, ANKARA*

*Mehmet EKMEKÇİ, Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama Ve Araştırma Merkezi (UKAM), Hacettepe Üniversitesi, 06532, Beytepe, ANKARA*

Seydişehir - Geyik dağlarında yer alan Değirmenlik karst çöküntüsü, Manavgat Nehri havzasının hidrolojik sisteminde önemli bir yere sahiptir.

Karst morfolojisine ait karen, düden, dolin, uvala, polye gibi pekçok farklı yapı bölgede yoğun bir şekilde görülmektedir. Bu çalışmada, Değirmenlik karst çöküntüsünün morfolojisinden yola çıkılarak oluşumunu etkileyen nedenlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Alanda yapılan arazi

çalışmalarında, karst çöküntüsü çevresinde kırık ve çatlak konumları ölçülmüş, hava fotoğraflarından ise bölgesel kırık hatları incelenmiştir. Hava fotoğrafları üzerinde işlenmiş yapısal unsurların alansal dağılımlarını görmek amacıyla çalışma alanı eşit alana sahip 15 hücreye bölünerek her alana düşen çizgisel elemanların kuzeyle yaptığı açılar ölçülmüş ve doğrultu gül diyagramları hazırlanmıştır. Bu diyagramda, iki hakim kırık doğrultusu (N45W - N65E) ile çöküntünün asal eksenlerinin çakıştığı görülmektedir. Arazide ölçülen küçük ölçekli kırık ve çatlaklar ayrı bir gül diyagramında incelendiğinde bu çatlakların genellikle iki hakim doğrultuda, N55E ve N75E yoğunlaştığı saptanmıştır. Yapılan değerlendirmeler, Değirmenlik karst çöküntüsünün gelişiminde tektonizmanın başlangıçta önemli rol oynadığını ancak çöküntünün çözünme, çökme süreçleri sonucunda bugünkü morfolojisine sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuç bu alanda kimyasal çözünmenin etkileri öртеcek oranda hızlı geliştiği ve bu nedenle görece kısa sürelerde olgun bir karst tipinin ortaya çıktığı şeklinde yorumlanmıştır.

### **Interpretation of Morphologic - Structural Features of Değirmenlik Karst Depression From the Standpoint of Karst Evolution**

Değirmenlik karst depression that is situated at the Seydişehir-Geyik mountains, has an important place in the Manavgat River hydrological system. Karstic features such as karren, sinkhole, doline and polje are very common in the area. This study aims to relate the morphologic and structural indicators obtained both from the aerial photos and direct observation, with the morphology of the Değirmenlik karst depression and consequently to speculate about the karst processes prevailed in the region. Data related to fractures and fissures were obtained by direct measurement around the karst depression. The regional structures, meanwhile were detected from the aerial photos as lineaments. The general morphology of the depression and the distribution of other karst features around Değirmenlik Karst depression were again analysed on the aerial photos.

A precise analysis of the lineaments was made by dividing the area into 15 subregions of equal areas. By this method the weight of the extension as well as the direction of the lineament was also taken into account. Results have revealed that the long axis of the Değirmenlik depression coincide with the direction of the dominant lineament. Analysis of the fractures and fissures obtained in the field, showed that two directions, N55E and N75E are dominant in the region.

The above briefed results were interpreted as follows. Tectonic activities have been affective in initiating development of the depression. However, the morphology of the depression does not coincide well with the modern position of the structural elements which may suggests that dissolution of the base rock took place not only along the major structures, but extended after a period of karstification to elucidate the effect of the tectonic activity. By this conclusion, it is interpreted that although tectonic activities initiated the dissolution of the carbonate rocks, in relatively short periods a well-developed karst type occurred as the chemical corrosion became dominant in the karstification process.

## DALYAN - ILDIR (ÇEŞME) YÖRESİNİN HIDROJEOLJİSİ

**Turan GÜRSEL**, *Dokuz Eylül Üniv, Jeoloji Müh. Böl., 35100 - Bornova / İZMİR*

**Şevki FİLİZ**, *Dokuz Eylül Üniv, Jeoloji Müh. Bölümü, 35100 - Bornova / İZMİR*

**Gültekin TARCAN**, *Dokuz Eylül Üniv, Jeoloji Müh. Böl., 35100- Bornova / İZMİR*

İzmir ilinin 70 km batısında Dalyan - Ildır Köyü arasında yapılan bu çalışmada bölgedeki kaya birimlerinin jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri incelenmiştir.

Çalışma alanı ve çevresinde Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler yüzeyler.

Bu birimlerin tabanını Paleozoyik yaşlı Alandere formasyonu oluşturur. Bu formasyon üzerine uyumsuz olarak Mesozoyik yaşlı karstik karbonatlı kireçtaşı formasyonları gelir. Bu formasyonlar sırasıyla Gerence, Camiboğazı, Güvercinlik ve Nohutalan Formasyonlarıdır. Karstik karbonatlı kireçtaşı formasyonlarının üzerine uyumsuz gelen Senozoyik yaşlı Çakıltaş birimi, Ovacık birimi, Volcano-sedimanter birimi ve Andezit birimidir. Tüm birimlerin üzerinde Yamaç Molozu-Alüvyon birimi uyumsuz olarak yer alır.

Yukanda belirtilen birimlerin, hidrojeolojik özellikleri incelendiğinde Triyas yaşlı kireçtaşları bol çatlak, kırık içermeleri ve karstik özelliklerinden dolayı Şifne kaplıcasının en önemli hazne kayası niteliğindedir. Ayrıca Ildır ve Halkapınar kaynaklarının da beslenme alanını oluşturmaktadır.

Şifne Sıcak Su Kaynağının ortalama debisi yaklaşık 12 lt/sn, sıcaklığı ise 42 °C'dir. Yıldız burnu deniz içi sıcak su kaynağının sıcaklığı ise 58 °C'dir.

Ildır kaynakları üç değişik noktadan boşalmaktadır. Bu kaynakların ortalama debisi 490 lt/sn'dir. Kuyu ve kaynaklardan yapılan kimyasal su analizleri sonucu, bu sularda önemli derecede tuzlanma olduğunu ortaya koymuştur. Tuzlanma denizden uzaklaştıkça azalmaktadır. Bu ise denizden beslenmenin olduğunu gösterir. Şifne Kaplıcası ve İlica mevkii yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çeken önemli bir turistik alandır.

### **Hydrogeology of the Dalyan - Ildır (Çeşme) Area and Their Surroundings**

The study area is 70 km west of İzmir city between Dalyan at Ildır village region, in the study area, rock unit geological and hydrogeologic characteristic is abserved.

In the study area and around Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic age units give outcrop. These unit, the basement is formed Paleozoic age Alandere formation. This formation is uncorformable overlain Mesozoic age karstic karbonate limestone formation. These formations in a range are Gerence, Camiboğazı, Güvercinlik and Nohutalan Formation. Karstic carbonate limestone formation is unconformable overlain Cenozoic age conglomerate unit, Ovacık unit, Volcano-Sedimantary unit and Andesite unit. All units is overlain unconformably by slope wash alluvium unit. The units which are mentioned above results of hydrogeologic characteristic are searched, Triassic age limestone contain a lot of crack, fracture because of karstic characteristic.

Şifne thermal spring is the most important reservoir rock type quality. In addition it forms. Ildır and Halkapınar springs recharge area.

Şifne hot water springs mean discharge is meanly 12 lt/sn, mean heat is 42 ° C Yıldız Burnu in to sea water spring is 58 °C .

Ildır spring discharge three different point. These spring mean discharge is 490lt/sn.

Borehole and spring water chemical analysis results show these water contain important degree salt. The salt is decreased away from the sea. This mean that there is a water flowing from the sea. Şifne thermal spring and İlica plase.



## YUKARI ZAMANTI HAVZASINDA KAR ERİMESİ VE YERALTISUYU AKIMI

Ömer Murat YAVAŞ, Afet İşleri Gn Md, Geçici İskân Dairesi, Lodumlu- ANKARA

Çalışmada Yukarı Zamantı Havzası'ndaki kar erimesi ile yeraltısuyu akımının ilişkisi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Kar derinliği, yoğunluğu, su eşdeğeri, karla kaplı alan yüzdesi, hava sıcaklığı gibi veriler kullanılarak hidrolojik bütçe elemanları analiz edilmiştir. Kar örtüsünün tabanında erime sonucu açığa çıkan su yüzeyden itibaren kırık ve çatlakların etkisiyle ana kanallara ulaşmakta ve ana kaynakların debilerini oluşturmaktadırlar. Meteorolojik şartlara bağlı olarak zeminde örtü olarak kalan kar örtüsünden oluşan erimenin taban akışına katkısı yıl içindeki kurak döneme kadar sürebilmektedir.

Havzada 1978 yılından bugüne kadar toplam 14 istasyonda ölçülen kar ve-rileri kalıcı kar örtüsünün 1400 m'de bulunduğunu göstermektedir. Kar örtüsünün ortalama derinliği 925 mm'ye, ortalama yoğunluğu ise  $290 \text{ kg/m}^3$ 'e ulaşmaktadır. Yazın sıcaklığın yüksek olması, gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki farkın büyük olması ve meteorolojik parametrelerdeki ani değişimler havzanın özelliklerindedir. Havzanın hidrolojik karakterine yaz mevsiminde sıcaklık ve nem, kış mevsiminde ise kar yağışı (bazen tipi) ve kar erimesi etkimektedir.

### Snow Melting and Ground Water Flow in Upper Zamantı Basin

Relationship between snowmelt and groundwater runoff is tried to be estimated in Upper Zamantı River basin. In common practice the analysis of hydrologic budget components or statistical approaches using data such as snow depth, density, water equivalent, percentage of the drainage area covered by snow, air temperature, etc. can be used.

The water produced by melting at the bottom of the snow layer as well as that comes from the surface of the snow cover enters the enlarged cracks or other features to reach the main conduits and then contributes to the main spring discharges. Contributions of the snow pack because snowmelt contribution to base flow may continue over the dry season according to prevailing meteorological conditions.

The perennial snow cover is found on average at an elevation of about 1400 m above sea level and according to snow data collected from 14 snow courses, extending from 1978 to 1996, the snow cover reaches an average depth of 925 mm, with a mean density of  $290 \text{ kg/m}^3$ . High temperatures and

big differences between day-time and night-time during winter, sudden fluctuations are properties of the basin. Temperature, humidity effect during summer, snowfall (sometimes heavy snowfall) and snow melt effect on hydrology during winter.

## BEYŞEHİR GÖLÜ HAKKINDA YENİ BİR GÖZLEM

*Yüksel AYDIN, Selçuk Üniv., Müh.- Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA*

Anadolunun tatlı su göllerinden en büyüğü olan Beyşehir Gölü, günümüze dek doğal göl olarak bilinmektedir. Yapılan gözlemler sonunda bugünkü göl havzası içerisinde yakın zamana kadar uvala veya polye gölü durumunda olan ve Selçuklular döneminde bazı amaçlar için kullanılan gölün su seviyesi yapay olarak bugünkü konumuna getirilmiştir.

Çevrenin morfolojisine bakıldığında, gölün güneybatısında ve kuzeydoğusunda bulunan Anamas ve Sultandağları'nın uzanımları, Beyşehir Gölünün uzun eksenini ve de Isparta Büklümü arasında bir uyumluluğun varlığı görülür. Anamas ve Sultandağlarında, tabanda Paleozoyik yaşlı kayaç birimleri onların üzerinde de diskordanslı olarak gelen Jura yaşlı kalın karbonatlı kayaçlar yer almaktadır.

Geçirimsiz Paleozoyik yaşlı kayaçlar üzerinde yer alan kalın karbonatlı kayaçlarda meydana gelmiş karstlar vasıtasıyla havza suyunun bir bölümünü Toroslar'ın güney yamaçlarına boşaltmaktadır.

Beyşehir Gölünün doğu sahilinde bulunan Tolca ve Budak köyleri arasında, kıyıya yaklaşık 2 km. mesafede 1139 m. rakımına sahip Kül Adası olarak isimlendirilmiş bir adanın yapay olarak oluşturulduğu saptanmıştır. Bu ada, Eşrefoğulları Beyliği zamanında, havzanın suyunu boşaltan düdenlerden birisi üzerine kül, keçi kılı, yün ve ağaç parçaları kullanılarak oluşturulmuş yapay bir tepe olup, daha sonra su seviyesinin yükselmesi ile ada durumuna gelmiştir. Böylece Beyşehir Gölünün gerçekten doğal bir göl olmadığı bugünkü konumunu yapay olarak kazandığı söylenebilir.

## A New Observation on the Beyşehir Lake

The Beyşehir Lake being the largest fresh water lake in the Anatolia has been known as natural lake. Investigations carried out showed that not long ago there was a smaller lake (uvala or polje type) in the present lake basin which was used for some purposes during the period of Selçuks. Water level of the former was raised artificially to the present position.

Considering the morphology of the lake environs, it can be seen that there is an agreement among the course of the Anamas and Sultan Mountains, the long axes of the lake and the Isparta angle. At the base of the Anamas and Sultan Mountains there are Paleozoic aged rock units. They are unconformably overlain by the Jurassic aged carbonate rocks.

By means of the carsts formed in the thick carbonate rocks overlaying very impermeable Paleozoic aged rocks, some of the water ran out of the lake into the southern slopes of the Taurus.

It is determined that there is an island formed artificially between Tolca and Budak villages on the eastern cost of the lake. The island named as ash island is located 2 km off the coast and has an elevation of 1139 m. In order to plug one of the chasms draining the lake water, mixture of goat's hair, ash and wood was put on the chasm and tightened during the Eşrefoğulları governer general. Thus, an artificial hill was build up. Afterwards, this hill became an island when the water level of the lake raised. In conclusion, it can be said that the Beyşehir Lake is not a natural lake, it is gained its present position artificially.



## PERMO-TRİYAS YAŞLI KİREÇTAŞLARININ (ÇORUM) HİDROJEOLJİ ÖZELLİKLERİ VE YERALTI SUYU KALİTESİ

Zafer ARIGÜN, Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA

Ayhan KOÇBAY, Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA

Bu çalışmada Çorum'un 3 km kuzeydoğusunda, yaklaşık 35 km<sup>2</sup>'lik bir alanın jeoloji ve hidrojeoloji incelemesi yapılarak kireçtaşlarının türlü akifer karakteristikleri ve yeraltı suyu kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

İnceleme alanında tabanda bloklu kireçtaşı, volkanik matrisli kumtaşı ve şistlerden oluşan Permo-Triyas yaşlı Devecidağ Karışığı bulunur. Bu birimin üzerinde sırası ile uyumsuz olarak Lütésiyen yaşlı konglomera, kumtaşı, kil ve mamlardan oluşan Çekerek formasyonu, Pliyosen yaşlı çakıtaşı, kumtaşı ve kiltaşından oluşan Büyükşeyhefenditepe formasyonu ve alüvyon yer almaktadır.

Devecidağ Karışığı içerisinde bulunan kireçtaşları inceleme alanında akifer özelliğindeki en önemli birimdir. Bu birimde açılmış olan sondaj kuyularında yapılan pompa deneyleri Jakob yöntemine göre değerlendirilmiş ve transmisivite  $3.77.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, permeabilite ise  $3.40.10^{-5}$  m/s olarak hesaplanmıştır. Alınan su numunelerinin tahlil sonuçlarına göre yarı logaritmik Schoeller diyagramında iyonların  $r_{Ca} > r_{Mg} > r_{(Na+K)}$  ve  $r_{(HCO_3+CO_3)} > r_{Cl} > r_{SO_4}$  şeklinde sıralandığı ve suların CaCO<sub>3</sub>'lü oldukları belirlenmiştir. Suların elektriksel iletkenlikleri (EC) 400 - 480 µmho/cm, sertlikleri 21.5 - 22 FS° arasında değişir ve "tatlı su" sınıfında yer alırlar

Su numuneleri nitrit içermeleri nedeniyle kimyasal özelliği bakımından TSE (1986) içme suyu standardına uygun değildir.

Kireçtaşlarından gelişen erime sonucu lapyta, dolin vb. karst şekillerinin oluştuğu gözlenmiştir.

### **Hydrogeological Properties Of Permo-Triassic Limestone (Çorum) And Groundwater Quality**

The aim of the present study is to determine the aquifer characteristics of limestone as part of larger study of geology and hydrogeology of an area about 35 km<sup>2</sup>, 3 km northeast of Çorum as well as the quality of ground water in the aforementioned limestone.

The basement rocks in the study area consist of blocky limestone, sandstone with volcanic matrix and schist within the group of Devecidağ complex of Permotriassic age. This unit is unconconformably overlain by Çekerek Formation of Luteian age consisted of conglomerate, sandstone, shale and marl. The stratigraphic sequence continues with the Büyükşeyhefenditepe formation of Pliocene age consisted of conglomerate, sandstone and shale. Alluvium is the last unit within the sequence.

Limestone in the Devecidağ complex is the most prominent unit in regard to its characteristics as an aquifer. Pumping test conducted in this unit resulted in transmissivity and permeability values of  $3.77.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, and  $3.40.10^{-5}$  m/s respectively, using the Jacob method. Based on the results of chemical analysis of ground water samples, the ions are ordered in the form of

$r_{Ca} > r_{Mg} > r_{(Na+K)}$  and  $r_{(HCO_3+CO_3)} > r_{Cl} > r_{SO_4}$  according to the Schoeller principle and water samples are evaluated as  $CaCO_3$  dominated. Conductivity and hardness of water samples range from 400 - 480  $\mu mho/cm$  and 21.5 - 22  $FS^\circ$ , respectively and evaluated as "Fresh Water".

Because the water samples contained certain amount of nitrite, they are not suitable for drinking water according to the TSE standards.

The existence of karstic structures such as lapie, doline were observed in limestone.

## GAZLIGÖL (AFYON) SICAK VE MİNERALLİ SU KAYNAKLARININ HİDROKİMYASAL İNCELEMESİ

Güler GÖÇMEZ, *Selçuk Üniv. Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA*  
İsmail KARA, *Maden Tetkik ve Arama Orta Anadolu II. Böl. Müdürlüğü, KONYA*

Gazlıgöl kaplıcası Afyon il merkezine 20 km uzaklıktadır. İnceleme alanında Paleozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler yer almaktadır Paleozoyik yaşlı metamorfik şistler oldukça geniş bir alanda yüzeylenmekte olup şistlerin içinde yer yer kuvarsitlere rastlanır. Şistlerin rengi sarımsı boz gri, kuvarsitler ise koyu gri- beyaz renklidir. Metamorfiklerin üzerine uyumsuz olarak Neojen yaşlı çökeller gelmektedir. Neojen çökelleri Alçın çayı boyunca geniş alan kapsarlar. Eski ve yeni hamamlar civarında gözlenen traverten konileri ilginçtir. Kaynak çıkışları KD-GB yönlü eğim atımlı faylara bağlı olarak oluşan açılma çatlakları boyuncadır.

İnceleme alanı jeotermal enerji açısından oldukça ilginçtir. Hazne kaya, kuvarsit ve şistlerdir. Pliyosen'in killi ve tüflü kesimleri örtü kayayı, ısıtıcı kayayı da bazalt sokulumları oluşturmaktadır.

İnceleme alanında bulunan sondaj kuyularının sıcaklıkları 41-71  $^\circ C$ , debileri 3-28 lt/sn'dir. Kaplıca suları AIH (Uluslararası Hidrojeologlar Birliği)'a göre sodyumlu-bikarbonatlı sıcak ve mineralli sular sınıfındadır. Ayrıca Kızılay maden suyu ve kükürlü kaynak çalışma alanı için önem arz etmektedir.

Kaynaklar çevresinde korunmaya yönelik birbirini çevreleyen kuşaklar şeklinde 3 korunma zonu önerilmiştir. Her zon içerisinde yer alan kirletici unsurlar değerlendirilerek korunmaya yönelik önlemler belirlenmiştir.

## Hydrochemical Investigation of Gazlıgöl (AFYON) Hot And Mineralized Springs

The Gazlıgöl thermal springs is 20 km faraway from Afyon. In the study area Paleozoic and Cenozoic aged units occur. Paleozoic aged metamorphic schist cover extremely large areas and schists include quartzites in places. The schists are yellowish palebrown colored while quartzites are dark grey-white colored. Over the metamorphic schists the Neogen aged sediments occur with disconformity. The Neogen sediments can be seen along the Alçın stream. The travertines, seen around the old and new Turkish baths, are interesting. The spring orifices are located in a NE-SW oriented normal faults creek.

The investigation area are very interesting in terms of geothermal energy. The reservoir rocks are quartzites and schists. As a cover rocks Pliocene age clay and tuff bearing rocks, and the basaltic intrusives can be seen as hot rocks in the area.

The temperature of the wells are between 41-71 C and recharge at the wells are 2-28 lt/sn. Thermal water can be classified as sodium-bicarbonate rich hot water according to the AIH (Associations Of International Hydrogeologists). This water is important for the Kızılay mineral water and for the study of sulfur-bearing spring water.

That three preservation zone, which circles each other, around the springs. suggested The contaminant material for each zone is interpreted and some points are presented for the preservation of the springs.

## KONYA DOLAYINDA SULARIN OLUŞTURDUĞU DOĞAL ANITLAR VE BUNLARIN KORUNMASI

**Baki CANİK**, *Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA*

Suların doğada özel koşulların varlığı ile aşındırıp taşıyarak veya taşıdıklarını biriktirerek oluşturduğu kimi yapıların kendine özgü özellikleri vardır. Bunların bir kısmı, dünyada benzerlerinin de ender olduğu, etkileyici görüntüleri olan ve doğal anıt olarak korumaya zorunlu olduğumuz yapılardır.

Suların aşındırması yeryüzü ve yeraltında gerçekleşebilmektedir. Yeryüzü aşındırması ile peribacaları, kanyonlar, düdenler vb oluşurken, yeraltı aşındırması ile de yeraltı su yolu, mağara, obruk vb oluşmaktadır. Biriktirme şekilleri olarak yeryüzünde kaynak konileri, sarkıt, dikit, traverten vb oluşurken, yeraltında da sarkıt, dikit, sütun, mağara çiçeği vb oluşmaktadır.

Aşındırma ve biriktirme şekillerinin bazıları normal koşullarda dahi yüzbinlerce veya milyonlarca yılda oluşmaktadır. Bu kadar uzun zaman içinde oluşabilen bu yapıların insanlar tarafından özenle korunması gerekmektedir.

Konya dolayında suların oluşturduğu doğal anıtların en önemlileri Cihanbeyli Boluk gölü dolayındaki kaynak konileri ve çoğu Karapınar- Kızören arasındaki alanda oluşan obruklardır. Bütün bunlar bakir, bozulmamış, bilinçsiz dokunmalarla tahrip olmamış bir durumda ise değerlidir. Milletçe bu değerlerimizi gelecek nesillere bozulmadan devretmekle yükümlü olduğumuzu bilmeli ve korunmalarında vakit geçirilmeden yasal düzenlemelerden yararlanmalıyız.

### **Natural Monuments Formed by Water in the Vicinity of Konya and Their Conservation**

Some of the morphological structures formed by water under specific conditions through natural ways either in the form of erosion- transportation or transportation- deposition have inherently characteristic features. Amongst those, there are certain types that we must preserve, rarely available in the world with impressive scenes.

Erosive effect of flowing water may take place both on the ground surface and subsurface. Surface erosion of water yields morphological structures such as fair rocks, canyons and swallow holes whereas subsurface erosion forms underground waterways, caves and avens. As for the depositional morphologies, spring cones, stalagmites, stlagmites, columns and travertines form on the ground surface whereas stalagmites, stalacmites, columns and cave flowers form underground.

The length of time required for the formation of some of these erosion or depositional structures is usually form at least 0.1 to 1.0 million years which is considered to be extremely long and therefore these features must be preserved with great caution.

The most prominent natural monuments formed by flowing water in the vicinity of Konya are the spring cones in the vicinity of Boluk lake (near Cihanbeyli) and avens most of which are observed in the area between Karapınar and Kızören. These morphological features are highly valuable if

they are virgin, undisturbed and undestroyed through unconscious activities. It should be kept in mind that every single one is responsible to inherit these valuable structures to future generations. Legal arrangements towards the conservation of such structures must be taken as well.

## PINARBAŞI (KAYSERİ) KARSTİK KAYNAĞININ HİDROJEOLOJİ İNCELEMESİ

**Ahmet GÜZEL**, Selçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl., KONYA

**M. Tahir NALBANTÇILAR**, Selçuk Üniv. Jeoloji Müh. Böl. KONYA

**Mehmet BAYRAM**, Devlet Su İşleri 12. Bölge Müdürlüğü, KAYSERİ

Pınarbaşı kaynağı Kayseri-Bünyan ilçesinin 7 km güneydoğusunda yer alır. Kaynak çevresindeki litostratigrafik birimleri; Permo-Karbonifer yaşlı kuvarsit, şist, mermer, kalkışist ve rekristalize kireçtaşı, Eosen yaşlı filiş, Pliyosen'e ait gösel çökeller ve volkanitler ile Kuvaterner yaşlı traverten çökelleri oluşturmaktadır. Kaynak suları, rekristalize kireçtaşlarından ters atımlı fay boyunca boşalır.

Kaynağın inceleme dönemine ilişkin hidrograflar üzerinden boşalım katsayıları, Maillat'e (1905) göre hesaplanmıştır. Buna göre boşalmanın olduğu 16 Ağustos-15 Aralık 1994'te  $\alpha = 0,00284 \text{ gün}^{-1}$ , 30 Haziran -21 Aralık 1995 tarihlerinde de  $\alpha = 0,00197 \text{ gün}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Pınarbaşı kaynağının aylık boşalmalarından ve su yılındaki dinamik rezerv değişimlerinden yararlanarak, karstik rekristalize kireçtaşından oluşan akiferin inceleme dönemindeki depoladığı su hacmi, hidrograf üzerinden yaklaşık  $V = 5,41.10^7 \text{ m}^3$  olarak hesaplanmıştır. Akiferin aynı dönemdeki boşalttığı su miktarı ise  $\Delta V = 1,75.10^7 \text{ m}^3$  tür.

Kaynak suyunun fizikokimyasal nitelikleri, boşaldıkları kayabirimleri ile uygunluk göstermektedir. Pınarbaşı kaynağından alınan suyun tahliline göre iyon sıralanışı  $r\text{Ca}^{++} > r\text{Mg}^{++} > r\text{Na}^+ + r\text{K}^+$  ve  $r\text{CO}_3^- + r\text{HCO}_3^- > r\text{SO}_4^- > r\text{Cl}^-$  şeklindedir. Üçgen diyagrama göre kaynak suyu, Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sular sınıfına girmektedir.

### *Hydrogeological Investigation of Karstic Spring of Pınarbaşı (Kayseri)*

Pınarbaşı spring is located 7 km. southeast of Bünyan-Kayseri. Permo-Carboniferous aged quartzite, schist, marble, calcschist and recrystallized limestone, Eocene aged flysch, Pliocene aged lacustrine deposits and volcanics, Quaternary aged travertine deposits are occurred around the spring. The spring waters discharged from recrystallized limestone along to thrust fault.

Spring discharge coefficients were evaluated based on recession periods of spring hydrographs. Spring discharge coefficients were determined according to Maillet (1905) in the discharge period of 16 August-15 December 1994 as  $\alpha = 0,00284 \text{ day}^{-1}$ , and in the discharge period of 30 Jun-21 December 1995 as  $\alpha = 0,00197 \text{ day}^{-1}$ . Monthly water discharge of Pınarbaşı spring and dynamic water reserve variation in one year period were used to calculate water reserve volume. This aquifer reserve which consists of karstic recrystallized limestone was deposited  $V = 5,41 \cdot 10^7 \text{ m}^3$  water in the specified research period. Amount of water discharge in the same period was calculated as  $\Delta V = 1,75 \cdot 10^7 \text{ m}^3$ .

Physicochemical properties of the spring waters are well suited with the lithologic constituents of the rocks from which they run. According to analysis of Pınarbaşı spring water, ion series are as follows;  $r\text{Ca}^{++} > r\text{Mg}^{++} > r\text{Na}^+ + r\text{K}^+$  and  $r\text{CO}_3^{=} + r\text{HCO}_3^- > r\text{SO}_4^{=} > r\text{Cl}$ . The spring water is classified as, Calcium and bicarbonate waters according to Triangular diagram.

## MARMARA BÖLGESİ TERMOMINERAL KAYNAKLARI

Rüstem PEHLİVAN, *İstanbul Üniv. Jeoloji Müh. Böl. 34850 Avcılar, İSTANBUL*  
Osman YILMAZ, *İstanbul Üniv. Jeoloji Müh. Böl. 34850 Avcılar, İSTANBUL*

Bu araştırma Marmara Bölgesi'ndeki termomineral kaynaklarla ilgili olarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada :

Marmara Bölgesi'nde, günümüzde faaliyette bulunan termomineral kaynaklarının (içme ve kaplıcaların) litolojik birimler ve tektonizma ile olan ilişkileri bölgesel konum içerisinde değerlendirilmiştir,

Bölgede tek veya birkaç tanesi bir arada bulunan çok sayıdaki termomineral su kaynağının jeolojik, fiziksel ve kimyasal bileşimlerine göre sınıflamaları yapılmıştır,

Kaplıca tesislerinin alt ve üst yapı bakımından gelişmişlikleri değerlendirilerek, kaplıca merkezi olmaya aday diğer termomineral kaynaklar belirlenmiştir.

Hızla gelişen ve değişen Türkiye'de şifalı sulardan faydalanmak ve dinlenmek için yoğun bir istek duyan insanların sorunlarının çözümü, yatırımcı kişilerin bu alana çekilebilmeleri ile mümkündür. Böylelikle, kaplıca olanakları iyileştirilecek, halk sağlığı korunacak ve Türkiye'nin turizm gelirleri de artacaktır.

### **Thermomineral Sources of Marmara Region**

This research is concerning thermomineral sources in Marmara region. In this study :

In Marmara region, the relations of thermomineral sources acting today (thermal springs and hot springs) with lithological units and tectonism were evaluated within regional geological location,

In the region, classification of many thermomineral water resources, single or multiple, were made according to geological, physical and chemical compositions,

By evaluating sub and upper structural developments of thermal springs facilities, other thermomineral sources, which are candidates to become thermal centers, were determined,

The solution of the problems of our people, who wants to rest and use healing waters very much in Turkey developing and changing rapidly, is possible by attracting investor people to this field. In this way, thermal springs conditions will be recovered, public health will be protected and tourism in come of Turkey will increase.





## 4 - METALİK MADEN YATAKLARI

### KARAKAŞ (BASKİL-ELAZIĞ) DEMİR CEVHERLEŞMESİNİN ÖZELLİKLERİ

**Muharrem AKGÜL**, *Firat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., ELAZIĞ*

**Birol ACAR**, *Firat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., ELAZIĞ*

Çalışma alanı Karakaş (Baskil-Elazığ) Köyü'nün çevresinde yer almaktadır. Bölgede beş farklı stratigrafik birim bulunmaktadır. Bunlar; Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfikleri, Üst Kretase yaşlı Elazığ Magmatikleri, Alt Paleosen yaşlı Kuşçular Formasyonu, Orta Paleosen-Alt Eosen yaşlı Seske Formasyonu ve Lütésiyen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu'dur.

İnceleme alanı tektonik bakımdan oldukça hareketli bir bölgede yer almaktadır. Yaklaşık K-G doğrultulu sıkışma kuvvetine bağlı olarak KD-GB doğrultulu bindirme fayları ve KB-GD uzanımlı doğrultu atımlı faylar meydana gelmiştir.

Demir cevherleşmesi Karakaş Köyü'nün yaklaşık 300 m. batısında yer almaktadır. Keban Metamorfikleri içerisinde görülen KB-GD doğrultulu faylar cevherleşmenin oluşmasında etkili olmuştur. Cevherleşme, mineral topluluğu bakımından oldukça fakirdir. Asıl cevher minerali markasittir ve çok az olarak da pirit izlenmektedir. Ancak cevherleşme yüzeysel işlevlerden oldukça fazla etkilenmiş ve cevherleşmenin çok büyük bir kısmı limonit ve götit minerallerine dönüşmüştür. Bu ikincil işlevler sonucu cevherleşme süngerimsi ve boşluklu bir yapı kazanmıştır. Ayrıca bu dönüşümlere bağlı olarak kükürt oluşumları ve jips sıvımaları da yaygın olarak izlenmektedir.

Cevherleşmenin metamorfik birimler içerisinde faylarla ilişkili olarak oluşmuş olması ve asıl cevher mineralinin markasit oluşu bu cevherleşmenin düşük sıcaklıklarda hidrotermal olarak oluştuğunu göstermektedir.

#### Features of Karakaş (Baskil - Elazığ) Iron Mineralization

The investigated area is situated in the vicinity of Karakaş (Baskil-Elazığ) village. Five different stratigraphic units are present in the studied area; Permo-Triassic Keban Metamorphics, Upper Cretaceous Elazığ Magmatics, Lower Paleogene Kuşçular Formation, Middle Paleogene-Lower Eocene Seske Formation and Lutetian-Upper Oligocene Kırkgeçit Formation.

The studied area is densely effected by tectonism. NE-SW striking thrust faults and NW-SE striking strike-slip faults developed as a consequence of approximetely N-S compression.

The iron mineralization is situated 300 m east of Karakaş village and NW-SE within the striking faults zones in Keban Metamorphics. The mineralization has a poor mineral assemblage. The dominant ore mineral is marcasite. Pyrite is far less than marcasite. However the mineralization has been effected weathering and almost all of the mineralization is altered to limonite and goethite. The porous and void textures have been occured. In addition, sulphur and gypsum are also seem to depend upon weathering.

The relationship between faulting and mineralizations and marcasite being the dominant ore mineral indicate that mineralizations are products of a low temperature hydrothermal activity.



## KANKÖY (YOMRA - TRABZON / KD - TÜRKİYE) CİVARINDA TOPRAK VE BİTKİ JEOKİMYASININ UYGULANMASI

Abdurrahman LERMİ, *Niğde Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., NİĞDE*

Ali VAN, *Karadeniz Teknik Üniv., Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl., TRABZON*

Kayabaşı (Yomra - Trabzon) yöresinde örtülü Kayabaşı (Kanköy) cevherleşmesi üzerinde toprak jeokimyası yanında bitki jeokimyası yöntemi uygulanarak anomali tespitine gidilmiştir. Bölgemizde biyojeokimyasal çalışmalar için en uygun bitki türleri araştırılmış, toprak ve bitki jeokimyasal verileri karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

İnceleme alanının tabanı sipleşmiş bazalt lav ve piroklastları ile başlar. Bunların üzerine uyumsuz olarak gelen cevherli dasitler, yer yer dayklar şeklinde bu birimi kesmişlerdir. Bölgede masif sülfid cevher yatakları için kılavuz seviye olarak kabul edilen kırmızı biyomikritler ile mor dasit lav ve piroklastları uyumlu olarak cevherli dasitleri üstlerler. Tüm birimleri kesen ve uyumsuz olarak mor dasitlerin üzerine gelen bazalt lav ve piroklastları yer yer mor dasitler içerisinde dayklar şeklinde izlenir. Arazide Üst Kretase yaşlı birimler hakimdir.

Kanköy cevher sahasında toprak jeokimyası yöntemiyle Cu, Pb, Zn anomalileri tespit edilmiş, bunların cevher sahasıyla uygun olduğu saptanmıştır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bu yöntemin uygulanabilirliği bir kez daha ortaya konmuştur.

Aynı bölgeye uygulanan bitki jeokimyası yöntemiyle bulunan Cu, Pb, Zn anomalilerinin de cevher alanıyla ve toprak jeokimyasıyla tespit edilen anomalilerle çakıştığı görülmüştür. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde biyo-jeokimyasal çalışmalar için Mor Çiçekli Orman Gülü (*Rhododendron ponticum*), Fındık (*Corylus avellana*) ve Sarı Çiçekli Orman Gülü (*Rhododendron luteum*) bitkiler ile bu türlerin yaygın olduğu bölgelerde çalışılabileceği ortaya konmuştur.

### **An Application of Soil and Plant Geochemistry Around the Kanköy (Yomra-Trabzon / N-Turkey).**

A Soil and Plant geochemical survey was conducted around Kayabaşı (Kanköy) to obtain anomalous values both in plants and soils over the mineralized areas. Main purpose of this study is to investigate the distribution of indicator elements in soils and type(s) of indicator plant species around the Kayabaşı (Kanköy) massive sulphide occurrence.

The oldest rock units exposed in the study area are spilitic basalt lavas and its pyroclastics. These rocks are unconformably overlain by the ore-bearing dacitic lavas. Reddish bio-micrits and purple-dacites lie conformably on these dacites. Basalts, lying on the purple-dacites, cut all these rock units as dykes. Upper Cretaceous units are by far the most widely observed in the studied area.

Using soil geochemistry methods, Cu, Pb, Zn anomalies were obtained at Kayabaşı (Kanköy) mineralization. This method is, therefore, proved to be successful in the Eastern Karadeniz area.

Determined Cu, Pb, Zn anomalies from plant geochemistry are overlapped with anomalies from soil geochemistry in the same ore site. This study shows that *Rhododendron ponticum* (violet flowered forest rose), *Corylus avellana* (hazelnut) and *Rhododendron luteum* (yellow flowered forest rose) species can be used as indicator plant species for biogeochemical studies in the Eastern Karadeniz area.



## OLUCAK (GÜMÜŞHANE) ALTINLI KUVAR S DAMARLARININ JEOLJİK, MİNERALJİK VE JENETİK AÇIDAN İNCELENMESİ

**Hakan ÇAVGA**, *Karadeniz Teknik Üniv., Jeoloji Müh. Böl., TRABZON*

**Miraç AKÇAY**, *Karadeniz Teknik Üniv., Jeoloji Müh. Böl., TRABZON*

Doğu Pontid Tektonik birliği Güney Zonu'nun karakteristik özelliklerini bünyesinde barındıran Olucak yöresi yaşları Liyas-Eosen arasında değişen litolojik birimler içermektedir. Tabanda dasitik tuf ve kiltası - marn arakatlıları içeren bazaltlardan oluşan Liyas yaşlı Zimonköy Formasyonu bulunmaktadır. Bu birim üzerine uyumlu olarak gri kireçtaşlarından oluşan Malm - Alt Kretase yaşlı Berdiga Formasyonu gelmektedir. Uyumsuz olarak bu birimleri üstleyen devamsız kireçtaşı merccekleri ile temsil edilen Kampaniyen yaşlı Elmalidere Formasyonu Mestriştıyen yaşlı fliš karakterli Tepeköy Formasyonu'na geçiş göstermektedir. Bütün bu birimleri uyumsuz olarak örten ve Eosen yaşlı homblendli andezitlerden oluşan Alibaba Formasyonu yine aynı yaşlı olduğu kabul edilen Kaçkar Granitoidi tarafından kesilmektedir.

Bu çalışmanın asıl konusunu oluşturan kuvars damarları KB-GD ve KD-GB yönlerindeki makaslama kırıklarına bağlı olarak başlıca Zimonköy Formasyonu içerisinde gelişmiştir. Ayrıca aynı doğrultulara sahip kuvars damarları Kaçkar granitoidi içerisinde de görölmektedir. Ana kuvars damarları genellikle düzensiz görünömlü, 1.5 - 40 cm kalınlığında ve 150 - 250 m uzunluğunda olup, birbirlerine yaklaşık olarak paralel gelişen 1-3 mm kalınlığındaki kılcal damarlar yer yer bunlara eşlik etmektedir. Başlıca Zimonköy Formasyonu içerisinde bulunan cevherli damarlar, aşırı silisleşmiş zonlar içerisinde bulunmakta olup, birincil mineraller olarak pirit, kalkopirit, sfalerit, fahlerz, galen ve altın, ikincil mineraller olarak da hematit/limonit, bornit, kovellin, kalkozin ve dijenit içermektedir. Kuvars, barit, serizit, kalsit, adularya, illit ve kaolen gang minerallerini oluşturmaktadır.

Kuvars damarları içerisinde bulunan birincil sıvı kapanımlarından yapılan mikrotermometrik ölçümler, damarların oluşumunu üç fazda tamamladığını ve bu oluşumun 130-300 °C arasında gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Gerek bu veriler ve gerekse mineralojik bulgular, cevherli kuvars damarlarının adularya-serizit tipi bir epitermal sisteme ait olduğunu desteklemektedir. Damarların Kaçkar Granitoidi içerisinde de gözlenmesi ve bu intrüzyondan sonra cevherleşme oluşumuna yol açabilecek herhangi bir volkanik veya intrüziv faaliyetin damarların yakın çevresinde gözlenmemesi, cevherleşmenin granitik sokuluma eşlik eden magmatizma sonrası sıvıların etkisiyle oluştuğunu düşündürmektedir.

## Geology, Mineralogy and Genesis of the Gold-Bearing Quartz Veins in the Olucak (Gümüşhane) Area

The Olucak area is located within the southern section of the Eastern Pontid tectonic unit and contains lithological units of Liassic to Eocene age. At the base is the Liassic aged Zimonköy Formation made up of basalts intercalated with dacitic tuff and claystone-marl lenses. It is conformably overlain by Malm - Lower Cretaceous aged limestones of the Berdiga Formation which is itself unconformably followed by Campanian aged discontinuous red limestones lenses of the Elmalidere Formation. The latter unit passes upward into Meaestrichtian flysch of the Tepeköy Formation. The Alibaba Formation composed of Eocene aged andesites cover unconformably all these lithologies and are in turn cut by the Kaçkar Granitoid of the same age.

This study focuses on the quartz veins developed along NW-SE and NE-SW trending fractures within the Zimonköy Formation. Quartz veins with similar trends are also observed in the Kaçkar granitoid. The quartz veins are irregularly developed, 1.5 - 40 cm thick and 150 - 250 m long, and are locally accompanied by 1-3 cm thick quartz veinlets subparallel to each other. The mineralised veins are located mainly within the Zimonköy Formation and are surrounded by intensely silicified zones. They are made up of pyrite, chalcopyrite, sfalerite, sulphosalts, galena and gold with a gangue of quartz, barite, sericite, calcite, adularia, illite and kaolene. Secondary minerals include hematite/limonite, bornite, covellite, chalcosite and digenite.

Microthermometric measurements made on primary fluid inclusions in the mineralised quartz veins indicate that there are three different quartz generation formed at a temperature interval of 130 - 300 °C. This as well as the mineralogical evidence suggest that the mineralised quartz veins belong to adularia-sericite type epithermal system. The fact that the veins are also found within the granitoid and that there is no other volcanic and intrusive event around the mineralized localities which may have caused the mineralization imply that the gold-bearing quartz veins formed from post-magmatic fluids associated with the granitoid.

## ARMUTLARTEPE (NİĞDE) ANTİMUAN MİNERALİZASYONUNUN İNCELEMESİ.

M. Gürhan YALÇIN, *Niğde Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, NİĞDE*

Gümüşler (Niğde) kasabasının 9 km güney - güneydoğusunda yer alır. Çalışma alanında, Niğde Masifi formasyonları gözlenmektedir. Bu formasyonlar yaşlıdan gence doğru sırasıyla Gümüşler, Kaleboynu ve Aşıgediği formasyonlarıdır. Bu formasyonları Mesozoyik yaşlı Sineksizya ile Metagabrosu ve Üçkapılı Granodiyoriti boylu boyunca kesmektedir. Bu formasyonların üzeri uyumsuz olarak Senozoyik'e ait kristalli vitrik tuf ve Kuvaterner'e ait yamaç molozu - alüvyon ile örtülmüştür.

Armutlar-tepe antimuan cevherleşmesi Gümüşler Formasyonu içerisinde fay hattı boyunca gelişmiş damarlarda gözlenmiştir. İnceleme alanı içindeki polimetallik antimuan cevherleşmesine ait sülfidler içerisinde detaylı parajenez çalışmaları yapılmıştır. Bu nedenle cevher örneklerinden detaylı olarak, maden mikroskopisi aracılığıyla parajenez tesbit edilmiştir. Bu çalışmaların sonucunda Armutlar-tepe (Niğde) antimuan cevherleşmesinde, antimonit ile birlikte zinober, pirit, arsenopirit, markasit, sfalerit, metasınabarit, kovellin, sb-oksitler, kalsit ve kuvars tesbit edilmiştir. Yapılan mineral kimyası çalışmalarına göre de cevher oluşumunun yüksek sıcaklıklarda kesinlikle oluşmadığı, düşük sıcaklıklarda hidrotermal yolla oluştuğu ortaya çıkmıştır. Bununla beraber, çalışma alanında önemli bir antimuan cevherine rastlanılmamıştır.

### The Investigation of Armutlar-tepe (Niğde) Antimony Mineralization

In the study area, located about 9 km south - southeast of Gümüşler town (Niğde), various formations belong to the Niğde Massif crop out. These units, from oldest to the youngest, are Gümüşler, Kaleboynu and Aşıgediği Formations of Palezoic age. These formation are intruded by the Sineksizya ile metagabbro and Üçkapılı Granidiorite of Mesozoic age. Upwards, these units are unconformably overlain by the vitrinitic tuffs of Cenozoic age and Outernary slope - talus or alluvial deposits.

Armutlar-tepe antimony deposits are observed in the veins developed along a fault zone in Gümüşler Formation. In the study area, paragenesis of pollymetallic antimonite mineralisation were studied in detail. Therefore, detailed paragenesis of ore minerals in rocks were investigated using mining microscope. In assocation zinober, pyrite, arsenopyrite, marcasite, sphalerite,

galena, metacinabarite, covelline, Sb-oxides, calcite and quartz have been determined. The chemical analysis of the minerals indicated that these minerals have been formed under low temperatures as a result of hydrothermal activities. However, in the study area, an important antimonial mineralisation have not been found.

## HACI MUSTAFA (BASKIL-ELAZIĞ) CEVHERLEŞMELERİNİN ÖZELLİKLERİ VE KÖKENİ

**Cemal BÖLÜCEK**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., ELAZIĞ*

**Ahmet SAĞIROĞLU**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., ELAZIĞ*

İnceleme alanı Elazığ ilinin 30 km batısında yer almaktadır. Çalışma alanında yaşlıdan gence doğru Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfikleri, Üst Kretase yaşlı Elazığ Magmatikleri, Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Seske Formasyonu ve Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu yüzeylemektedir.

Cevherleşmelerin içerisinde yer aldığı Elazığ Magmatikleri diyorit, tonalit ve granodiyorit bileşimli derinlik ve bazalt, bazaltik andezit, andezit ve dasit bileşimli yarıderinlik kayaları ile temsil edilmektedir.

Yüzey kayalarının yüzeylendiği alanlarda cevherleşmeler masif ve saçınımlı pirit damarlarından meydana gelmektedir. Bu damarlardaki mineraller pirit + kalkopirit ± sfalerittir. Plütoniklerin bulunduğu alanlarda cevherleşmeler esas olarak sfalerit + kalkopirit ± galenden ibarettir.

Pirit damarlarının olasılıkla Oligosen sonrası gelişen fay zonlarında hidrotermal çözeltilerin dolaşımıyla oluştuğu diğer cevherleşmelerin ise Üst Kretase-Paleosen yaşlı fay zonlarında geliştiği düşünülmektedir.

### Features and Origin of Hacı Mustafa (Baskil-Elazığ) Mineralizations

The studied area is located 30 km. west of Elazığ. The lithologies of the area are (in chronological order) Permo-Triassic Keban Metamorphites, Upper Cretaceous Elazığ Magmatics, Upper Paleocene - Lower Eocene Seske Formation and Middle Eocene - Upper Oligocene Kırkgeçit Formation.

Elazığ Magmatics which bear the mineralizations are represented by plutonics; diorite, tonalite, granodiorite, volcanics; basalt, basaltic andesite and dacite.

In the area where volcanics outcrop, the mineralizations consist of massive and disseminate pyrite veins. The minerals of these veins are pyrite + chalcopyrite ± sphalerite. In the areas where plutonics outcrops the mineralizations consist of sphalerite + chalcopyrite ± galena.

The pyrite veins were probably formed by hydrothermal solutions circulating the fault zones of Post-Oligocene age. The other mineralizations were probably formed along Upper Cretaceous-Paleocene aged fault zones.



## ELMAALAN (ARSİN-TRABZON) YÖRESİNDE MASİF SÜLFİD MİNERALİZASYONLARI ÜZERİNDE GELİŞEN TOPRAKLARIN ELEMENT DAĞILIMININ İNCELENMESİ

**Saliha SARAÇ**, *Jeoloji Yüksek Mühendisi, TRABZON*

**Ali VAN**, *Karadeniz Teknik Üniv., Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl., TRABZON*

Bu çalışmada Elmaalan Arsin-Trabzon yöresindeki potansiyel masif sülfid mineralizasyonları üzerinde gelişen toprak örnekleri ve cevherli zonları gösteren elementlerin en iyi cevap verdiği tane boyutu incelenmiştir.

Çalışma alanının tabanında Jura-Alt Kretase yaşlı Pontid Alt Bazik Karmaşığı yer almaktadır. Bu birimin üzerine uyumsuz olarak Üst Kretase yaşlı cevherli dasitler ile mor dasitler gelmektedir. Mor dasitler yine aynı yaşlı Bilimler bazaltı tarafından kesilmektedir. Tüm bu birimler ise uyumlu olarak Üst Kretase yaşlı volkano-tortul seri tarafından örtülmektedir. Yörede en genç birimi Kuvaterner yaşlı alüvyonlar oluşturmaktadır.

Toprak jeokimyasının uygulandığı inceleme alanından alınan örneklerin -80 ve -200 meş tane boyutlarında analizleri yapılmıştır. Her iki tane boyutundaki Pb, Cu, Zn, FeO ve MnO'in konsantrasyon değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve -200 meş'in en şiddetli anomaliyi veren tane boyutu olduğu tesbit edilmiştir.

Pb, Cu, Zn, FeO ve MnO'nun olasılık grafikleri çizilerek temel değer, eşik değer ve anomali konsantrasyonları hesaplanmış ve en yüksek kontrastı Zn elementinin verdiği bulunmuştur.

### **Distribution of Some Elements in Different Grain Size Fractions of Potential Massive Sulphide Mineralization Around Elmaalan (Arsin - Trabzon).**

In this study, soil samples developed on potential massive sulphide mineralization and the best grain size that corresponds to elements which show to mineralization zones around Elmaalan (Arsin-Trabzon) has been investigated.

Basement rocks are made up of Pontid Lower Basic Complex of Jurassic-Cretaceous age. These are disconformably overlain by ore-bearing dacite and purple dacite. The purple dacite are cut by Bilenler Basalt. These units are conformably overlain by a volcano-sedimentary series of Upper Cretaceous age. The youngest unit is alluvium of Quaternary age.

Analyses of -80 and -200 mesh size of soil samples, that are collected from investigated area, are done. Concentration values of Pb, Cu, Zn, FeO and MnO of both mesh size are statistically correlated and determined that soil samples of -200 mesh size shows the more intensity peak values.

Probable graphs of Pb, Cu, Zn, FeO and MnO are drawn and basic values, background values and anomaly contrasts are determined. The results indicate that Zn shows the highest contrast in the investigated samples.

### **ÖZDİL (YOMRA-TRABZON) GRANİTOYİDİNE BAĞLI CEVHERLEŞMELER**

Hülya YAZICI, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, TRABZON*  
M. Burhan SADIKLAR, *Karadeniz Teknik Univ. Jeoloji Müh. Böl, TRABZON*

Bu çalışmada, Özdil (Yomra-Trabzon) ve yakın çevresinde bulunan cevherleşmelerin mineralojileri, kimyaları ve jenezleri incelenmiştir.

İnceleme alanında tabanı, Jura-Alt Kretase yaşlı spilitleşmiş bazalt, andezit, andezitik tuf ve mercek şeklinde yarı metamorfik kireçtaşı içeren Alt Bazik Seri oluşturmaktadır. Özdil granitoyidi bu birimi kesmiştir. Bu birimlerin üzerine uyumsuz olarak Üst Kretase yaşlı dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastlar gelmekte ve yer yer dolerit daykları tarafından kesilmektedir. Üst Kretase yaşlı iri kuvarslı dasit bütün bu birimleri keserek yüzeyleme vermektedir. Yörenin en genç birimi alüvyondur. Granitoyidik kayalarda yapılan modal ve jeokimyasal analizler sonucu bunların granodiyorit, monzogranit, tonalit, kuvarslı diyorit ve kuvarslı monzodiyoritten oluştuğu saptanmıştır. Ayrıca yöredeki cevherleşmelerin kaynağı olan granitoyid I tipinde ve kalk-alkalen özellikte olup, bir adayayı ortamına işaret eder.

Yörede damar ve dokanak tipi olarak iki tür cevherleşmenin varlığı saptanmıştır. Bunlardan damar tipi olanlar Alt Bazik Seri ile dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastların içerisinde gelişmiştir. Cevher minerali olarak bol pirit, kalkopirit, malakit ve az miktarda altın bulunur. Kontak tipi cevherleşmeler ise granitoyid ile Alt Bazik Seri dokanağında ya da dokanağa yakın yerlerde izlenir. Bunlar daha çok skarnlaşma ürünüdürler. Cevher minerali olarak bol miktarda spekülait, az miktarda pirotin, kalkopirit, pirit ve altından oluşmuştur. Gang minerali olarak andradit, diopsit, ferroaktinolit, tremolit, epidot, kuvars ve kalsit söz konusudur.

Sıvı kapanım çalışmaları sonucu homojenleşme sıcaklığının damar tipi cevherleşmelerde 260 -320 ° C arasında, skarn tipi cevherleşmelerde ise 360-420 ° C arasında olduğu saptanmıştır.

## **Ore Deposits That are Related to Özdil (Yomra - Trabzon) Granitoid**

In this study, mineralogy, chemistry and genetic of Özdil (Yomra-Trabzon) granitoid are investigated.

Jurassic-Lower Cretaceous aged Lower Basic Series, that includes spilitic basalt, andezite, andezitic tuff, and lenses of semi metamorphic limestones; have cut by the Özdil granitoid, made of the basement of studied area. Doleritic dykes cut Upper Cretaceous aged dacite, quartz-andezite and their piroklasts overlies above volcanic rocks with unconformity. Large quartz crystals bearing Upper Cretaceous aged dacites cut all these series. The youngest unit of studied area is allivium. Modal and chemical analyses indicate that the granitoid is compose of granodiorit, monzogranite, tonalite, quartzdiorite, and quartz monzodiorite. The granitoid, which is the source of ore deposits, is I-type and calcalkalen character that indicate to arc environment.

In the area, both vein and contact types ore deposits are determined. Vein types ore deposits have developed in both Lower Basic Series and Upper Cretaceous aged dacite, quartzandezite and their piroclasts, and their major ore minerals are pyrite, chalcopyrite, malachite and less amount of gold. Contact type ore deposits have occurred contacts between the granitoid and the Lower Basic Series. They are generally related to skarns. Major ore minerals of these skarns are mainly specularite, less amount of pyrotine, pyrite, chalcopyrite and gold. Andradite, diopside, ferro-actinolite, tremolite, epidote, quartz and calcite are found as a gang minerals.

Fluid inclusion studies show that homogenization temperature of vein ore deposits are between 260 to 320°C and skarn type ore depositions are between 360 to 420°C.

## SEYDİŞEHİR BÖLGESİNDEKİ KARSTİK BOKSİTLERLE, SULTAN DAĞLARI'NDA BULUNAN LATERİTİK BOKSİTLERİN MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL KARŞILAŞTIRILMASI

**M. Muzaffer KARADAĞ**, *Selçuk Üniv., Jeoloji Mühendisliği Böl. KONYA*

**Ahmet AYHAN**, *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Müh., Fak., Gebze/KOCAELİ*

**M. Salim ÖNCEL**, *Gebze Yüksek Teknoloji Enst Müh., Fak., Gebze/KOCAELİ*

Seydişehir bölgesinde Üst Kretase (Senomaniyen) yaşlı kireçtaşlarının karstik boşluklarında yeralan çok sayıda boksit yatağının tamamı benzer mineralojik bileşime sahip olup, alüminyum minerallerinden böhmüt, az miktarda diyaspor, kil minerallerinden kaolinit, titan minerallerinden anatase ve az miktarda rutil, demir minerallerinden de hematit ve götit içerirler. Ayrıca pirit, markasit, kuvars, tiridimit, psilomelan ve piroluzit gibi mineraller de izlenir. Seydişehir'e yaklaşık 60 km. kuzeyde yeralan Sultan Dağları'ndaki lateritik boksit yatakları ise Üst Jura yaşlı karbonat kayalarının arasındaki doleritik kayaların ayrışması ile oluşmuş, başlıca böhmüt ve hematit daha az oranlarda götit ve diyaspor, ayrıca krandalit ile Si ve Ti mineralleri içerir. Sultandağı'nda yeralan lateritik boksitler  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$  ve  $TiO_2$  ile tali bileşenlerden  $V_2O_5$  ve  $P_2O_5$  miktarları Seydişehir bölgesi karst tipi boksitlerine göre oldukça fazladır. Buna karşılık  $Al_2O_3$  miktarları daha azdır.

## Mineralogical and Geochemical Comparison of Lateritic Bauxite in the Sultandağ and Karstic Bauxite in Seydişehir

Bauxite ore deposits occurring within karstic cavities in the Upper Cretaceous limestones in Seydişehir have similar mineralogical composition and comprise of bauhmite, little diaspor, kaolinite, anatase, little rutile, hematite and goethite as well as pyrite, marcasite, quartz, trydimite, psilomelan and pyrolusite. Lateritic bauxite deposits in Sultan Mountains, which is located approximately 60 kms north of Seydişehir, had formed as results of deposition of doleritic rocks within Upper Jurassic carbonate rocks and are composed of boehmite, hematite, little goethite and diaspor as well as krandallite and Si and Ti bearing minerals.

The amounts of  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  and secondary compound such as  $\text{V}_2\text{O}_5$  and  $\text{P}_2\text{O}_5$  in the lateritic bauxite at Sultan Mountain is significantly higher than those in the karstic bauxite in Seydişehir area. But The  $\text{Al}_2\text{O}_3$  content is lower in the Sultan Mountain bauxite than in the Seydişehir bauxite.

## GÜMÜŞKÖY (KÜTAHYA) GÜMÜŞ YATAĞININ JEOLojİSİ VE KÖKENİ

Adnan KARABAŞ, *Etibank 100. Yıl Gümüş İşletmeleri, KÜTAHYA*

Kütahya'nın yaklaşık 20 km kuzeybatısında bulunan gümüş yatağının çevresinde temeli Paleozoyik yaşlı sistler oluşturmaktadır. Sistlerin üzerinde Tersiyer'de gelişmiş karasal volkanizmaya ait küller bulunmaktadır. Bölgede Tersiyer yaşlı tüfleri de etkileyen tektonik aktivite sonucunda K - G eksen doğrultulu kıvrım yapıları ile D - B yönlü ana fay sistemi ortaya çıkmıştır. Ayrıca doğrultuları ana fay sistemiyle uyumlu, fakat eğimleri farklı olan tali faylar gelişmiştir.

Yörede cevherleşme iki evreli olarak gelişmiştir. Birinci evre daha yüksek sıcaklıklı hidrotermal süreçlerle ilişkili olup, bu evrede ana fay sistemi boyunca yükselen magmatik çözelliler tüflerin silisleşmesini ve boyları birkaç metre olan ince damarların oluşumunu sağlamışlardır. Damarlar birbirini keser

durumdadır. Tüflerin silisleşmesi sırasında da yörede önemli miktarda metal zenginleşmesi sağlanmıştır. Böylece gümüş bakımından zenginleşme sonucu bir anomali bölgesi ortaya çıkmıştır.

İkinci evre olarak tanımlanan epitermal zenginleşme dönemi çok daha genç olup, epitermal çözeltilerin bölgedeki aktivitesi devam etmekte ve gümüş yataklarının yakın çevresinde kaplıcalar bulunmaktadır. Bu evrede, yöredeki jeotermal gradyanın yüksek olmasına bağlı olarak derinlerde ısınan yeraltı suyu ana fay sistemi ve kayaç gözeneklerinde hareket ederken gümüş minerallerini çözerek bünyesine almışlardır. Fay sistemleri boyunca yükselen epitermal çözeltilerin soğuması ve soğuk yeraltı suları ile karışmaları durumunda gümüş minerallerini çökeltmek zenginleşmelerini sağlamışlardır. Ezik zonlarda ise limonit ve mangan minerallerinin birikmesi sağlanmış ve bu kesimlerde de gümüş işletilebilecek konsantrasyonlara ulaşmıştır. Antiklinal kanatlarındaki kireçtaşları ise dolomitleşmiş ve gümüş bakımından zenginleşmişlerdir.

Yörede dört tip gümüş cevherleşmesi ayırtlanmaktadır. Bunlar; 1 - Silisleşmiş tüflerin içindeki gümüş zenginleşmeleri, 2 - Altere tüflerin içindeki gümüş zenginleşmeleri, 3 - Limonitli ve manganlı ezik zonlardaki gümüş zenginleşmeleri ve 4 - Silisleşmiş - dolomitleşmiş kireçtaşlarına bağlı gümüş zenginleşmeleridir. Ayrıca eski imalat pasalarından da yüksek tenörlü gümüş cevheri olarak faydalanılmaktadır.

### **The Geology and Origin of the Silver Ore Deposit in Gümüşler (Kütahya)**

The Paleozoic schist around the silver ore, located about 20 km NW of Kütahya occur as basement rocks. Ashes of continental volcanism, which was active at Tertiary, rest on the Paleozoic schist. Folding with N - S attitude and W - E trending faults were developed as a result of tectonic activities which affected to Tertiary tuffs too.

Mineralization in the study area were formed by two succession. First succession was related to high temperature hydrothermal solutions. Magmatic solution moving upward trough main fault system were caused the silisification of tuffs and formation of few metres thick veins. Veins cross-cut each other. Silisification of tuffs make metal enrichment in the study area. Conseqently an anomaly zone which is rich in silver was developed.

The epithermal enrichment period, which is defined as secondary succession, is very young. The activites of epithermal solution is sill continuing and there are hot water springs around the silver ore. During the period, ground water which is heated at depth due to high geothermal gradian,

dissolved the silver mineral while flowing through the pores of rock and main faulting system. Cooling of epithermal solution uprising through fault system and mixing with cold ground water were resulted in precipitating of silver minerals. Limonite and Mn-minerals were deposited in crashed zones and silver concentration had been reached to minable values in these phase. Limestones at the flank of anticline were dolomitized and were enriched in silver.

In the study area four types of mineralizations have been determined. These are; 1 - Silver enrichment in silicified tuff, 2 - Silver enrichment within altered tuff, 3 - Silver enrichment within limonite and manganese bearing crashed zone, 4 - Silver enrichment related to silicification and dolomitization of limestone.



## YEŞİLOVA (BURDUR) CİVARI KROMİT YATAKLARININ JEOKİMYASI VE BAZI YATAKLARLA KARŞILAŞTIRMASI

**Adnan DÖYEN**, *Selçuk Üniversitesi Müh.- Mim Fak. Jeoloji Bölümü, KONYA*  
**Ahmet AYHAN**, *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze - KOCAELİ*

Çalışma yeri, Yeşilova (Burdur) Saldı Gölü güneyindedir. Yörede alttan üste doğru Yeşilova Ofiyoliti, Kızılcaadağ Ofiyolitli Melanji, Varsakyayla formasyonu, Niyazlar formasyonu ile yamaç molozu ve alüvyonlar bulunmaktadır.

Podiform özelliklere sahip yataklar genellikle tektonitler içerisine ve onların üst kesimlerine yerleşmişlerdir. Çoğunlukla saçılımlı ve masif cevher tipleri ile temsil edilen yataklarda az miktarda da bandlı ve nodüler cevher oluşumları görülür.

Kromitlerin  $Cr_2O_3$  tenörü %38.53 ile 57.67 arasında değişmektedir. "Alüminyumlu kromit" olarak isimlendirilen kromitlerin çeşitli diyagramlarla yorumlanan kimyasal bileşimleri bazı yataklarla karşılaştırılmış ve podiform tip yatakların sahip oldukları jeokimyasal bileşimi benzer sonuçlar bulunmuştur. Yeşilova kromitlerinin iz element içerikleri de podiform yatakların değerine yakındır. Kristal boyutunda yapılan ölçümlerde kromitlerin herhangi bir element zonlanması veya alterasyon özelliği taşımadığı belirlenmiştir.

## The Geochemistry of the Chromite Ore Deposites in Yeşilova (Burdur) District and its Comparison With Some Other Deposites

The study area is located in the south of Salda Lake Yeşilova (Burdur). In the region, units from the bottom to the top are as follow: Yeşilova ophiolites, Kızılcaadağ melange, Varsakyayla formation, Niyazlar formation, rock talus and alluviums.

The chromite deposites have characters of podiform usually occur within the tectonites and in some extend at the top of them. The deposites are generally disseminated and massive but banded and nodular types are also occur in less amount.

The ratio of  $Cr_2O_3$  in the ores is between 38.53-57.67%. Chemical composition of chromites, named as Al-chromite were drawn on several diagrams. Based on those diagrams, geochemical characteristics of the chromites were determined as having similar features of the podiform type chromites. Trace element concentrations of the Yeşilova chromites also resemble those of the podiform deposites. Yeşilova chromites don't show element zoning and alteration features.



## ARSİN (TRABZON) YÖRESİ TOPRAKLARINDA Pb, Zn, Cu, Mn DAĞILIMI VE Fe - Mn YUMRULARI

Ayla HANEDAN, *Karadeniz Teknik Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, TRABZON*  
 M. Burhan SADIKLAR, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeol. Müh. Böl, TRABZON*  
 Ali VAN, *Karadeniz Teknik Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, TRABZON*

Çalışma alanı Doğu Pontid Kuzey Zonu'nda yer alan Arsin (Trabzon) ve yakın yöresini kapsamaktadır.

Çalışmanın amacı, bölgede yer alan jeolojik birimlerin stratigrafik konumlarını, petrografilerini ve aynı yöreden alınan toprak örneklerindeki Pb, Cu, Zn ve Mn dağılımlarını, bunun sonucuna göre Fe-Mn yumrularının ana kayaç ve toprak ile olan ilişkilerini incelemek ve kökensel yorumuna gitmektir.

İnceleme alanının en yaşlı birimini "Cevherli Dasit" olarak bilinen dasit serisi ve bunların piroklastları oluşturur. Dasitik piroklastlar içerisinde ardalanmalı olarak kırmızı kireçtaşı, marn, kiltası ve tüfitler vardır. Kireçtaşları Senoniyen yaşlı fosiller içerirler. Dasitik piroklastlar uyumsuz olarak bazalt-andezit ve piroklastları tarafından üstlenirler. Bazik Seri Üst Kretase'nin en son birimini temsil etmektedirler. Özellikle dasitik piroklastlar üzerinde görülen taşlaşmamış kırmızı renkli killer, taraçalar ve alüvyonlar da çalışma alanındaki en genç oluşukları temsil etmektedirler. Bu killer içerisinde belli seviyeler halinde Fe - Mn yumruları vardır.

Elde edilen verilere göre söz konusu yumruların denizel yumrulardan tamamen farklı oldukları ve Sadıklar (1993) tarafından ileri sürülen karasal-hidrojenetik (terrestrial-hydrogenetik) modele uydukları kanısına varılmıştır.

### **Fe- Mn Nodules and Pb, Zn, Cu, Mn Distribution in the Soils of Arsin (Trabzon) Area.**

The study area covers Arsin and its close neighborhood which is situated in the northern zone of Eastern Pontids.

The main objective of this study is to investigate the stratigraphic setting, petrography of the geologic units and Pb, Zn, Cu, Mn distribution of the soils in the study area. On account of these results the relations between the Fe-Mn nodules, host rock and the soil have been studied and their genetic relations were interpreted. The oldest stratigraphic unit of the investigated area is a dacite known as "Ore-bearing dacite" and their pyroclastic products. The red limestones, marls, claystones and tuffs which are alternation within the dacitic pyroclastics. The red limestones include Cenomanian aged microfossils. Dacitic pyroclasts are overlies with unconformity by basalt-andezit and their pyroclasts. The basic serie represents the last unit of Upper Cretaceous age. The pertifred, red-colored clays which are found notably above the dacitic pyroclastics, terraces and alluviums are the youngest units of the area. Fe-Mn nodules are found in certain levels of these clays.

Results have shown Fe-Mn nodules are completely different from marine nodules and it is thought to be they are terrestrial-hydrogenetic origin suggested by Sadıklar (1993).



## KAROT BİLGİ BANKASI VE UYGULAMALARI

**Mehmet ŞENER, MTA Genel Müd., Enerji Ham. Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA**

Ülke genelinde ; hammadde , petrol ve metalik madenlere yönelik olarak açılan sondajlara ait karotlardan kesilerek veya kırılarak alınabilen karot, kırıntı, fosil, mineral ve toprak gibi yumuşak veya sert kayac örneklerinin arşivlendiği gerekli analizler için hazırlandığı (öğütme,ince kesit, analitik analizler için hazırlama vb.) ve analiz bilgilerinin bilgisayar ortamında değerlendirildiği merkezler, 'KAROT KÜTÜPHANESİ', 'KAROT LABORATUVARI' veya 'KAROT BİLGİ BANKASI' olarak tanımlanmaktadır.

Her geçen gün hızla değişen teknolojik gelişmeler jeoloji bilimini özellikle laboratuvar teknikleri açısından yakından etkilemiştir. Genel ekonomik gelişmeler doğrultusunda özellikle cevher, tenör vb kavramlar oldukça gelişerek daha düşük limitlere çekilmiştir.Bu ilerlemeleri takiben önceki yıllarda yapılan sondajlara ait karot ve kırıntı örnekleri gündeme gelerek bunların itinalı bir şekilde korunması gerekliliği doğmuştur.

Bu gereksinimlerden yola çıkılarak kurulmakta olan karot bilgi bankası ; tamamı ile bilgisayar donanımlı çağdaş bir arşivleme tekniği kullanarak çağdaş bir mekanda yer bilimcilerin hizmetine sunulacaktır.

### Core Data Bank and Applications

Preparation and storage centers of geological substances such as cores, sediments, fossils, minerals, soil and etc,provided from drill holes for a variety of objectives ( i.e, raw material, oil or mineral exploration) all over the contry are known as 'core library', 'core laboratory' or 'core data bank'.

Technological improvements are so rapidly growing that, one can sense the difference almost day to day especially in laboratory techniques. General economic development trend alters some mining concepts such as ore , tenors, and pulls them down quantitatively.

All these situations, together with others,compelled to re-evaluate and keep old specimens.Core data bank in target, which would posses some modern archiving techniques coupled with a fully - computerized system is expected to offer the needed information to earth-scientists in a nice environment.



## TRABZON YÖRESİ GÜNCEL TOPRAKLARINDAKİ TABAKA VE YUMRU ŞEKİLLİ Fe - Mn ZENGİNLEŞMELERİNİN KÖKENİ

**M. Burhan SADIKLAR**, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl, TRABZON*

Trabzon'un yakın çevresindeki güncel topraklar içinde Fe-Mn-zenginleşmeleri vardır. Bunlar ilk önce yazar tarafından görülmüş, SADIKLAR & VAN(1990) tarafından incelenmiştir. Takip eden çalışmalar (SADIKLAR ve diğ., 1992 ve 1995; SADIKLAR, 1993) bunların jenezleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Söz konusu zenginleşmeler seviye bağımlı (schichtgebunden) ve tabakamsı yapıdadırlar (schichtförmig). Zenginleşmenin geometrisi basit olup yumru ve tabakalardan oluşur; ayrıca yumrular da tabakamsı seviyeler oluştururlar.

Kriptokristalli yapıdaki yumruların çapları mm ile cm düzeyindedir. Normal bireysel tabakaların kalınlıklarında aynı seviyede bulunur.

Mikroskop ve difraktometre yardımıyla zenginleşmelerde şu Mn-mineralleri bulunmuştur: piroluzit, psilomelan, manganit, kiriptomelan, nusitit, braunit, holandit, jakobsit, koronadit. Koronaditin dışında bunların tümü superjen minerallerdir.

Bu çalışmada, bugüne kadar elde edilmiş olan mineralojik ve kimyasal verilerden yola çıkılarak, söz konusu Fe-Mn zenginleşmelerinin niçin bilinen jenetik tiplere uymadıkları ve bunların yeni bir jenetik tip (karasal-hidrojenetik) oldukları gösterilecektir.

### Über Die Genese Der Knollen-Und Lagenförmigen Fe - Mn Anreicherungen In Rezenten Böden In Umgebung Von Trabzon; NE-Türkei

In mehreren Bereichen der rezenten Böden in der naheren Umgebung der Stadt Trabzon kommen Fe-Mn-anreicherungen vor. Diese wurden zuerst von dem Autor beobachtet und von Sadıklar & Van (1990) z.T. untersucht. Durch weitere Untersuchungen (SADIKLAR, et al. 1992; Sadıklar, et al., 1995) versuchte man ihre genese zu erklären.

Diese untersuchten Fe-Mn-Anreicherungen sind schichtgebunden und schichtförmig. Sie bestehen aus Knollen und feinen Lagen; auch die Knollen gut definierte Schichten bilden.

Der Durchmesser der einzelnen Knollen, die z.g.T. aus kryptokristallinem Material bestehen, variiert im mm-bis cm-Bereich. Auch die Mächtigkeit der einzelnen Lagen liegt im gleichen Bereich. Total Mächtigkeit der Anreicherung jedoch liegt im m-Bereich.

Mikroskopisch und diffraktometrisch wurden folgende Minerale festgestellt: pyrolyt, psilomelan, kryptomelan, neseutit, braunit, hollandit, jacobsonit, manganit, ramsdellit und coronadit. Sie sind alle bis auf coronadit supergene Mn-Mineralien.

Im Rahmen dieser Arbeit wird anhand der bis jetzt erzielten mineralogischen und chemischen Ergebnisse gezeigt, warum sie nicht zu den bisher beschriebenen genetischen Typen, sondern einem neuen genetischen Typ, nämlich dem terrestrisch-hydrogenethischen Typ, einzuordnen sind.

## KANATBURUN (PERTEK - TUNCELI) YÖRESİNDEKİ SKARN KAYAÇLARININ ÖZELLİKLERİ

**Mehmet ALTUNBEY**, *Fırat Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ.*  
**Hüseyin ÇELEBİ**, *Fırat Üniv. i Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ.*

İnceleme alanı, Tunceli İli'ne bağlı Pertek İlçesi'nin yaklaşık 30 km. kuzeybatısında yer almaktadır.

Çalışma alanında altı jeolojik birim bulunmaktadır. Bunlar; yaşlıdan gence doğru Keban metamorfizmaları (Permo-Karbonifer), Yüksekova karmaşığı - skarn kayalar ve cevherleşmeleri (Senoniyen), Kırkgeçit (Orta Eosen - Üst Oligosen), Alibonca (Alt Miyosen) ve Karabakır (Üst Miyosen) formasyonlarıdır.

Yüksekova karmaşığına ait diyoritik kayalar (diyorit, kuvarsdiyorit ve ± gabro), Keban metamorfizmasının mermerlerini (kalsitik ve dolomitik mermerleri) intrüzyon olarak kesmiştir. İki kayaç grubu arasındaki metazomatik olaylarla dokanak zonları boyunca Ca, Fe, Mg, Al ve Si'ca zengin skarn kayalar ve demir (manyetit ve ilmenit) cevherleşmeleri meydana gelmiştir.

Skarn kayaları, dokanaktaki mermer bileşimine göre kalsitik ve dolomitik endoskarnlar ile ekzoskarnlar olarak sınıflandırılmışlardır. Diyoritik kayaç - mermer dokanagında alınan seri örneklerin mineralojik

incelenmeleriyle skarnların, diyoritik kayalardan mermerlere doğru zonlanmalar gösterdiği tesbit edilmiştir. Kalsitik skarnlar; piroksen endoskarn, piroksen, piroksen - granat, granat - piroksen ve granat ekzoskarnlardan meydana gelmişlerdir. Dolomitik skarnlar iki farklı zonlanma gösterirler. Bunlardan ilki; piroksen, piroksen - granat endoskarnlar ve dolomitik ekzoskarnlar (olivin - spinel) şeklinde zonlanırken, ikincisi; epidot, piroksen - epidot endoskarnlar ve dolomitik ekzoskarnlar (olivin - spinel) şeklinde zonlanmaktadır. Ekzoskarnlara yer yer demir cevherleşmeleri eşlik etmektedir.

Sahadaki incelemelerin sentezi, skarn kayac ve cevherleşmelerinin kontak metazomatik oluşuklar olduğunu göstermiştir. Skarn oluşuklarının oluşumunda etkili olan Ca ve Mg'un mermerlerden, Si, Al ve Fe'in ise diyoritik magmadan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

### **Features of the Skarn Rocks of Kanatburun (Pertek - Tunceli) Area**

The studied area is located in 30 km NW of Pertek township in Tunceli province.

Six geological units are present in the study area. These are (from the oldest to the youngest); Keban metamorphites (Permo-Carboniferous), Yüksekova complex - Skarn rocks and mineralizations (Senonian), Kırkgeçit Formation (Middle Eocene - Upper Oligocene), Alibonca formation (Lower Miocene) and Karabakır formation (Upper Miocene).

The dioritic rocks (diorite, quartzdiorite and  $\pm$  gabbro) which are belong to Yüksekova Complex cut off the marbles (calcitic and dolomitic marbles) of Keban metamorphites as intrusive. Ca, Fe, Mg, Al and Si - rich skarn rocks and iron (magnetite and ilmenite) mineralizations are occurred along the contact zones by metazomatic events between two groups of rock.

The skarn rocks are classified as calcitic - dolomitic endoskarns and exoskarns according to marble composition at the contacts. The mineralogical studies on the samples collected systematically from dioritic rocks towards marble, indicate that skarn rocks have a zonation. The zonation in the calcitic skarns is as follows; pyroxene endoskarn, exoskarns of pyroxene, pyroxene - garnet, garnet - pyroxene and garnet. In the dolomitic skarns, the zonation occurs as; either pyroxene, pyroxene - garnet endoskarns and dolomitic exoskarns (olivin - spinel) or epidote, pyroxene - epidote endoskarns and dolomitic exoskarns (olivin - spinel). The iron mineralizations placed in exoskarns.

Evaluation of the findings indicate that the iron mineralizations and skarn rocks are contact - metasomatic formations. Ca and Mg of skarn formations were derived from the marbles, Si, Al and Fe from dioritic magma.





## 5 - MİNERALOJİ - PETROGRAFI

### PİRAN KÖYÜ (KEBAN) ÇEVRESİNDEKİ MAGMATİK KAYAÇLARIN PETROGRAFİK VE PETROLOJİK ÖZELLİKLERİ

**Bünyamin AKGÜL**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*  
**A. Feyzi BİNGÖL**, *Fırat Üniv.i, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

İnceleme alanı, Elazığ ilinin 30 km kuzeybatısında, Piran Köyü (Keban) çevresinde yer almaktadır.

Çalışma alanında yaşlıdan gence doğru; Permo - Triyas yaşlı Keban metamorfittleri, Üst Kretase yaşlı Elazığ magmatitleri ve Sağıdıçlar üyesi, Üst Paleosen - Alt Eosen yaşlı Seske formasyonu ve Orta Eosen - Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit formasyonu yüzeylenmektedir.

Keban metamorfittleri; mermer ve kalkfillit formasyonlarından meydana gelmiştir. Mermer litolojisindeki birim ile Elazığ magmatitlerinin diyorit grubu kayaçları arasındaki dokanak intrüzif olup, dokanak boyunca gerek mermerler ve gerekse diyoritler içerisinde skarlaşma meydana gelmiştir. Metamorfittlerin en üst seviyelerini oluşturan Kalkfillit formasyonu ise Elazığ magmatitlerini tektonik olarak üzerlemektedir.

Çalışmanın asıl konusu olan Elazığ magmatitleri inceleme alanında gabro, diyorit, tonalit ve granodiyorit bileşimli derinlik; mikrotonalit, aplit ve lamprofir bileşimli yarı derinlik; bazalt, bazaltik andezit, andezit ve dasit bileşimli yüzey kayaçlarıyla temsil olunur.

Arazi gözlemlerine dayanarak magmatik kayaçların birbirini izleyen üç farklı evrede yerleştikleri belirlenmiştir. Birinci evrede bazik plütonik ve volkanik kayaçlar, ikinci evrede asit plütonik ve volkanik kayaçlar, üçüncü evrede ise artık (kalıntı) magmadan türeyen aplit ve lamprofirler oluşmuştur.

Elazığ magmatitlerinin kimyasal analiz verilerinin değişik diyagramlarda değerlendirilmesi sonucu, bunların düşük - K toleyit karakterli ada yayı magmatizması ürünleri olduğu belirlenmiştir. Gabro, diyorit, tonalit ve granodiyorit bileşimli plütonik kayaçlar granitoyid kapsamına alınarak değişik diyagramlar yardımıyla kökeni belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre,

söz konusu kayaların yay magmatizması ürünü I-Tipi ve manyetit serisi olarak tanımlanan granitoidler ile uyumlu olduğu görülmüştür.

### **Petrographical and Petrological Features of Magmatic Rocks in the Vicinity of Piran Village (Keban)**

The Studied area covers an area in the vicinity of Piran village (Keban) which is situated in 30 km NE of Elazığ.

The units of the studied area (from the oldest to the youngest); are Permo - Triassic Keban metamorphics, Upper Cretaceous Elazığ magmatics and Sağdıçlar Unit, Upper Paleocene - Lower Eocene Seske formation and Middle Eocene - Upper Oligocene Kırkgeçit formation.

Keban metamorphics are composed of marble and calcphyllite. The contact between the marbles of Keban metamorphics and diorite group rocks of Elazığ magmatics, is intrusive type and along the contact endo- and exo-skarn formations are present. The calcphyllite forms the uppermost parts of Keban metamorphics and thrusts over Elazığ magmatics.

In the study area Elazığ magmatics, which is the main subject of this study, is represented by plutonic rocks of gabbro, diorite, tonalit and granodiorite, subvolcanic rocks of microtonalite, aplite and lamprophyre, volcanic rocks of basalt, basaltic andesite, andesite and dacite.

The field investigations indicate three phase magmatic activity. The products of initial phase are basic volcanics and plutonics, of intermediate phase are acidic volcanics and plutonics and of final phase are aplites and lamprophyres.

The samples of Elazığ magmatics were analysed for major and minor elements in order to; classify these rocks, establish original relationships among rocks and discuss geotectonic evolution. The evaluation of the analysis data indicate that the magmatic rocks of the studied area are low - K tholeiitic products of island arc magmatism. Gabbro, diorite, tonalite and granodiorite are grouped as granitoids and their origins are estimated using different diagrams. According to the findings of these works the granitoids have the features similar to of I-Type and magnetite series granitoids which are products of arc magmatism.



## ELAZIĞ ÇEVRESİNDEKİ OFİYOLİTLERİN PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Melahat BEYARSLAN, *Firat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

Elazığ çevresinde Paleozoik'ten Kuvaterner'e kadar değişik birimler yüzeylenmektedir. Türkiye'nin güney kuşak ofiyolitlerine ait olan Ispendere, Kömürhan, Guleman ve Koçali ofiyolitleri bu bölgede oldukça geniş yayılıma sahiptirler. Bölgedeki ofiyolitlerle diğer birimler arasında çoğunlukla tektonik ilişki izlenmektedir. Bu ofiyolitlerden Üst Kretase yaşlı Kömürhan ofiyolitleri az oranda verlit - piroksenit, çoğunlukla gabrolar ve levha dayk karmaşığından oluşmuştur. Ada yayı ürünü olan Elazığ magmatitleri granit intrüzyonları ile kesilmekte ve bazaltik yastık lavlar, lav akıntıları ve andezitik piroklastitlerle birlikte bulunmaktadır. Çermik antiklinalinde yer alan Koçali ofiyolitik kayaçları büyük bir ofiyolitik blok olup, yay malzemeleri olan ve granitik bloklar içeren yüzey kayaçları ile birlikte bulunurlar. Guleman ofiyolitleri ise tektonit ve kümülatlardan oluşmuş ve diğer iki grup ofiyolitten farklı olarak granitik blok ve intrüzyonlar içermemektedir. Ispendere ofiyolitleri de Guleman ofiyolitlerine benzer şekilde az oranda dünit, tabakalı ve izotrop gabrolar ve bunları kesen verlit dayk ve intrüzyonları ile diyabaz dayk kompleksi ve bazik volkanik kayaçlarla tüm bunları kesen tekil diyabaz dayklarından oluşmaktadır.

Doğu Toroslar'da yapılan çalışmalar Neotetis'in Üst Triyas'tan itibaren açılmaya başladığını ve Üst Kretase'den itibaren de kuzeye doğru dalması sonucu okyanus kabuğunun yok olduğunu göstermektedir. Litolojik ve Jeokimyasal veriler, Guleman ve Ispendere ofiyolitlerinin Üst Triyas'tan itibaren açılan bu okyanus tabanına ait ürünler, Kömürhan ve Koçali ofiyolitlerinin ise aynı okyanus kabuğu içerisinde yitime bağlı olarak gelişmiş supra-subduction zonu ofiyolitleri olduğunu vermektedir.

### Petrographical Features of the Ophiolites Around Elazığ

The different units from Palaeozoic to Quaternary crop out in Elazığ area. Of these, Ispendere, Kömürhan, Guleman and Koçali ophiolites which are belong to south belt ophiolite of Turkey cover rather a large area. In the area, the contacts between the ophiolites and the other units are generally tectonic. Upper Cretaceous Kömürhan ophiolites are composed of less wherlite-pyroxenite, mostly gabbros and sheeted dyke complex. These units are cut off by granite intrusions of Elazığ magmatics which are products of an island arc and they are observed together with basaltic pillow lavas, lava flows and andesitic pyroclastics. Koçali ophiolitic rocks which located in Çermik anticline is a large ophiolitic block. These consist of island arc products and

granitic blocks and volcanic rocks. Guleman ophiolite are composed of tectonites and cumulates and are not consist of granitic block and intrusions as differently from both of other ophiolites. Ispendere ophiolite as Guleman are consist of less dunite, layered gabbros, and wherlite dyke and intrusions which are cut off these diabase dyke complex and basaltic volcanic rocks and isolated diabase dykes.

According to the studies in the Eastern Taurus, Neotethyan Ocean begun opening in Upper Triassic and consumed in Upper Cretaceous as a result of north dipping. Lithological and geochemical data are indicated that the Guleman and Ispendere ophiolites are products of an ocean floor beginning to open in Upper Triassic, Kömürhan and Koçali ophiolites are supra-subduction zone ophiolites which developed on the subduction zone, too.

## PÜTÜRGE (MALATYA) MASİFİ'NDEKİ GNAYSLARIN PETROGRAFİK VE PETROLOJİK ÖZELLİKLERİ

**Emin ERDEM**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

**A. Feyzi BİNGÖL**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

Malatya'nın GD'sunda yer alan inceleme alanında Paleozoyik - Mesozoyik yaşlı Pütürge Masifini oluşturan metamorfitle, iki kayaç birliğinden meydana gelmişlerdir. Bunlardan Alt Metamorfik Birlik esas olarak gözlü gnays, amfibolitüst seviyeleri içeren biyotitüst ile bunların tümünü kesen granitik gnays ve amfibolit-prasinite damarlarından oluşmuştur. "Üst Metamorfik Birlik" ise "Alt Metamorfik Birlik" üzerine uyumsuz olarak gelen ve distenli kuvarsit damarları içeren muskovitüst, granat stavrolit mikaüst ile kalküst-mermer biriminden oluşmuştur. Ayrıca yer yer üst birlik ile alt birlik arasında bir makaslama zonu ve bu zona bağlı olarak gelişmiş pirofillit birimi yer almaktadır.

İnceleme alanının K-KB'sında "Üst Metamorfik Birliğin" muskovitüstleri üzerine Pliyosen yaşlı gösel kireçtaşı ve traverten birimi uyumsuz olarak gelmektedir. Bu birimlerin tümü yer yer Kuvaterner sedimanları ve yamaç molozları tarafından örtülmektedir.

Gözlü gnays ve granitik gnayslar renk ve dokuları ile diğer metamorfitlelerden arazide rahatlıkla ayrılmaktadırlar. Gözlü dokuda gözlerin

içerisi, uzunlukları 30 mm.'ye kadar varan ortoklaslar tarafından doldurulmuştur. Ancak yer yer bu gözler iyice küçülmekte hatta tamamen kaybolarak kayaçta sadece bir şistozite gözlenmektedir. Granitik gnayslarda belirgin bir şistozite görülmemekte fakat çeşitli doğrultularda gelişmiş bol miktarda kırık bulunmaktadır.

Çalışma alanındaki bu kayaçlarda ölçülen makaslama kırıklarının doğrultularının gül diyagramında değerlendirilmesi sonucu bunların çok evreli bir deformasyonun etkisinde kaldıkları belirlenmiştir. Gerek granitik gerekse gözlü gnayslardan alınan örneklerin ana oksit ve iz element analiz sonuçlarının çeşitli diyağramlarda değerlendirilmesi sonucu bu gnaysların çarpışma granitlerinden türedikleri tespit edilmiştir.

Masif, birisi amfibolit fasiyesinde ve ilerleyen türden diğeri ise yeşil şist fasiyesinde ve gerileyen türden olmak üzere en az iki metamorfizma geçirmiştir.

### **Petrographical and Petrological Features of Gneiss's in the Pütürge (Malatya) Massive**

The Paleozoic-Mesozoic Pütürge metamorphics which form the study area in the SW of Malatya are composed of two group of rocks. "Lower Metamorphic Unit" is chiefly composed of augen gneiss, biotiteschist bearing amphibolite levels, granitic gneiss and amphibolite-prasinite which cut off all these. "Upper Metamorphic Unit" overlain discordantly on "Lower Metamorphic Unit" and consist of kyanite quarzite veins bearing muscovite schist, garnet stavrolite micaschist and calcschist-marble unit. In addition, there is shear zone between "Upper Unit and Lower Unit" and prophyllite unit which devolopped within this zone.

In the N-NW of study area, Pliocene lacustrine limestone and travertine unit overlain disconformably on the muscoviteschist of "Upper Metamorphic Unit". All of these units are overlained by Quaternary sediments and colloviums.

Augen gneiss and granitic gneisses are easily seperated from other metamorphites in the field with their distinct colour and textures. The interior parts of augen in the augen texture are filled by orthoclases which have size of up to 30 mm. But, sometimes these augens became small, even they disappered and only a schistosity is observed. An evident schistosity in the granitic gneisses isn't observed, but there are a lot of fracture which devolopped at the different directions.

The shear fractures measured in the study area plotted on the rose diagrams and they indicate that these are effected polyphase deformation. The geochemical data of granitic and augen gneiss show that the gneisses are derived from collision granites.

Pütürge Massive had undergone at least two metamorphism as one of them is amphibolite facies and prograssive metamorphism, another of them is green schist facies and retrograde metamorphism.

## KARANLIKDERE (GÖLBAŞI-ADİYAMAN) MAGMATİTLERİNİN PETROLOJİSİ

**A. Feyzi BİNGÖL**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

**Melahat BEYARSLAN**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

**Bünyamin AKGÜL**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

**Emin ERDEM**, *Fırat Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

Gölbaşı - Karanlıkdere (Adıyaman) çevresinde yaşlıdan gence doğru Paleozoik yaşlı Malatya metamorfileri, Üst Kretase yaşlı Karanlıkdere mağmatitleri, Orta Eosen yaşlı Helete volkanitleri, Tersiyer sedimanları, alüvyonlar yüzeyleme sunmaktadır. Bu birimler arasındaki dokanıklar çoğunlukla tektoniktir.

Karanlıkdere mağmatitleri esas olarak gabrolarla bunları kesen granitik intrüzyonlar ve diyabaz dayklarından oluşmuşlardır. Gabrolar oldukça geniş bir alanda yayılım sunmakta, yer yer bantlanma göstermekle birlikte çalışma alanının güneydoğu kesiminde bazen amfibolitlere dönüşmüş, bazı kesimlerde ise kısmi ergime izleri göstermektedirler. Kısmi ergime izi gösteren gabrolarda tabanda çok ince açık renkli damarlar izlenirken, üst seviyelere doğru bu damarların miktarı ve hacimleri artmakta, önce önemli bir damar ağı haline dönüşmekte ve daha sonra bu damarlar bir kaç cm'den bir kaç metreye kadar değişen dayklar ve küçük intrüzyonlar oluşturmaktadır. Bileşim olarak granit-diyorit olan bu intrüzyonların çevresinde çok dar alanda kontak metamorfizma izlenmektedir.

Gerek gabro, gerekse granitik intrüzyonları kesen ince taneli diyabaz daykları izlenmektedir.

Litolojik ve jeokimyasal veriler Karanlıkdere ofiyolitlerinin Üst Triyas'tan itibaren açılmaya başlayan okyanus tabanına ait yitim zonu üzerinde gelişen supra-subduction tipi ofiyolitler olduğunu vermektedir.

### **Petrology of Karanlıkdere (Gölbaşı - Adıyaman) Magmatics**

Around Gölbaşı-Karanlıkdere (Adıyaman) different types of rock from Palaeozoic to Tertiary crop out. These units from the oldest to the youngest are; Palaeozoic Malatya metamorphics, Upper Cretaceous Karanlıkdere magmatics, Middle Eocene Helete volcanics, Tertiary sediments and Quaternary alluvium.

Karanlıkdere magmatics generally consist of gabbros, diabases and granitic veins and intrusions. Gabbros cover a large area and sometimes show banding and they were metamorphosed in amphibolite facies in the eastern part of the investigated area. They display sign of partial melting. While thin and light colored granitic veins are observed in the bottom of gabbros number and volume of these veins increase upwards. The first, they change to an important vein mesh and afterwards these veins made up small intrusions and dykes which range from a few cm to a few m. These intrusions are composed of granit and diorite and we can observe a little contact metamorphism.

Lithological and geochemical data show that Karanlıkdere Ophiolites are products of a supra-subduction zone developed on the subduction zone dipping northward during Upper Cretaceous.

## **BOLU-YEDİGÖLLER GRANİTİK KAYAÇLARININ PETROJENEZİ**

**P. A. Mugan USTAÖMER**, *İstanbul Üniv. Müh. Fak. Jeol. Müh. Böl. İSTANBUL*  
**Erdinç KIPMAN**, *İstanbul Üniv. Müh. Fak. Jeol. Müh. Bölümü, İSTANBUL*

Bolu Granitoyid kompleksi olarak adlandırılan bir grup granitoyidik intrüzyon, Batı Pontidlerde, Kuzey Anadolu Transform Fayı kuzeyinde yüzeyler. Bu granitik intrüzyonlar, Üst Paleozoyik sırasında deforme olmuş ve pasif kenar istifi olarak yorumlanan "İstanbul Paleozoyik"i tarafından uyumsuzlukla örtülür. İstanbul Paleozoyik'inin temelinde üç farklı kayaç gurubu

yüzeyle. Yapısal olarak en altta bulunan birim Sünnice Grubu olarak adlandırılan ve meta-granitik intrüzyonlar ile birlikte gnays ve amfibolitlerden oluşan yüksek dereceli metamorfittlerdir. Bu birimi üzerleyen Çaçurtepe formasyonu meta-volkanitler, yeşilist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış, ana olarak andezit bileşimli lavlar ile volkanoklastik sedimentlerden oluşur. Üçüncü kayaç gurubunu ise bu birimi kesen BGK (Bolu granitoyidik kompleksi)'nin granitoyidik intrüzyonları oluşturur. BGK çalışma bölgesinde batıda Tüllükiriş plütunu ve doğuda Kapıkaya plütunu olmak üzere iki farklı intrüzyon ile temsil edilir.

Bu çalışma sonucunda, inceleme alanının yapısal olarak en altında yer alan Prekambriyen yaşlı Sünnice grubunun migmatitik bir birim olduğu ve kendinden daha genç birimler için bölgenin kıtasal temelini oluşturduğu düşünülmektedir. Çaçurtepe formasyonu, bir yitim zonu üzerinde gelişmiş kalk-alkali yay mağmatizmasının yüzey ürünleri olarak yorumlanmıştır. Ayrıca mineral parajenezleri ve alterasyon desenleri Çaçurtepe metabazitinin granitoyid sokulumları ile birlikte porfiri tip cevherleşmelere yataklık ettiğini ve ekonomik öneme sahip cevherleşmeler için potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Plütonlara ait çalışmalar plütonların sol yanal bir yitim rejimi içinde, esas olarak mantodan sağlanmış ve büyük ölçüde kıta kabuğundan kirlenmiş, kıta kenarı yay mağmatizması ürünü bir mağmanın, dalan okyanusal kabuğu üzerleyen kıta kabuğuna ve kabuğun sığ derinliklerine yerleşmesi ile gelişmiş olduklarına işaret eder. Bu da Batı Pontid tektonik kuşağında Alt Paleozoyik (Alt Ordovisyen öncesi) döneminde bir yitimin varlığı konusunda ilk veri olmaktadır.

### **Petrogenesis of Bolu - Yedigöller Granitic Rocks**

A group of granitoidic intrusions called as the Bolu Granitoidic Complex is exposed to the north of the North Anatolian Transform Fault. The granitic intrusions are unconformably overlain by the Palaeozoic of Istanbul that deformed in the Late Palaeozoic and that was interpreted as a passive margin sequence. At the base of the Palaeozoic of Istanbul is exposed three different rock units. Structurally at the base is high grade metamorphics called the Sünnice group comprising of gneisses and amphibolites as well as meta-granitic intrusions. Above this is a meta-volcanic unit called the Çaçurtepe Formation, metamorphosed to the greenschist facies andesitic lavas and volcanoclastic sediments. The third rock unit is the granitoidic intrusions of the BGC (Bolu granitoidic complex) that intrudes the Çaçurtepe formation. BGC is represented in the study area by two intrusions, the Tüllükiriş pluton in the west and the Kapıkaya pluton in the east.

It is considered here that the Precambrian Sünnice group formed a migmatitic basement to the younger units of the study area. The Çaşurtepe formation is interpreted as surface products of a supra-subduction calc-alkali arc magmatism. Mineral paragenesis and alteration patterns indicates that the Çaşurtepe metabasite together with the granitoidic intrusions that cut it host porphyry type mineralizations and has high potential of economical mineralizations. Studies on the plutons indicates that these intrusions were derived from the melts of continental margin arc magmatism, originated from a depleted mantle with some degree of continental crust contamination and later emplaced at the shallow levels of a continental crust above a subducting slab. This is the first evidence of subduction in the W Pontides during the Early Palaeozoic period (particularly, Pre-Lower Ordovician).

## YÜKSELEN (KADINHANI) KUZEYİNDEKİ METAPELİTİK KAYAÇLAR İÇİNDE YER ALAN METABAZİK ŞİSTLERİN PETROKİMYASI

Hüseyin KURT, *Selçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA*

Bu araştırmada, Yükselen kuzeyindeki (Kağınhanı - Konya), metapelitik kayaçlar içinde yer alan ve genellikle çevre kayaçların şistozitelerine uyumlu metabazik şistlerin petrografik ve jeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Metabazik şistler yeşilden koyu yeşile kadar renklere sahip olup, inceden orta tane büyüklüğüne kadar değişiklik gösterirler.

Kayaçlar epidot, amfibol, kuvars, klorite, albit ve tali olarak magnetit, sfen ve apatit içerirler. Orta irilikte tanelerden oluşan metabazik şistler kuvvetli foliasyon geçirmiş olup, az miktarda winşit ve magnezyum riebekit ile başlıca yeşil amfibol ve epidotlardan oluşmuştur.

Metabazik şistler yüzde 1 ila 10 arasında CaO'e sahip ve tamamen magmatik oluşuma eğilim gösterirler. Muhtemelen pelitik kayaçlar içine bazik tuf olarak yerleşen bazik şistlerin kökenini oluşturan magma toleyitik bazalttır.

## **Petrochemistry of Metabasic Schist in the Metapelitic Rocks of the North of Yükselen (Kadınhanı), Konya**

In this research petrographical and geochemical properties of metabasic schist in metapelitic rocks at North of Yükselen (Kadınhanı - Konya) have been investigated.

Metabasic schist occur in some places in metapelitic rocks and generally are concordant with the schistosity of the host rocks. They are green to dark green in colour and have fine to medium grain size.

The rocks consist of epidote, amphibole, quartz, chlorite, albite and accessory magnetite, sphene and apatite. This is a medium grained, strongly foliated schist dominated by epidote and green amphibole, with minor winchite and magnesian riebeckite. The epidote occurs as aggregates of spongy crystals. The fine-grained chlorite is mainly pycnochlorite.

The sediment with 1-10 % CaO were originally rich in basic magmatic material and possibly formed tuffs in the pelites. The basic magma was probably tholeiitic basalt.



## **HİDROTERMAL ALTERASYONA UĞRAMIŞ YUNUSEMRE (ESKİŞEHİR) SERPANTİNİTLERİN JEOLJİSİ VE PETROGRAFİSİ**

**Ali REÇBER**, Niğde Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, NİĞDE

**Şükrü KOÇ**, Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA

**Yusuf Kaan KADIOĞLU**, Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl., ANKARA

Yunus Emre (Eskişehir) çevresindeki serpantinitlerde, faylanma ve kırıklanmalar, sonucunda sert çıkıntılar şeklinde KB-GD, KD-GB doğrultuları boyunca karbonatlaşma, silisleşme ve demiroksitleşmeler görülmektedir. Alterasyona uğramış serpantinitler mineroloji ve petrografi özelliklerine göre iki gruba ayrılabilir. Birinci grup alterasyon kayaları ana kayalar ile tedrici geçişli olup yaygın bir şekilde karbonatlaşma göstermektedir. Kalsit, dolomit, kuvars ve götit bu grubun en önemli minerallerini oluşturmaktadır. Bu mineral kombinasyonu içerisinde serpantinit kayalar kalıntıları, kromit, manyetit ve

hematit mineralleri de yer almaktadır. İkinci grup alterasyon kayaları, birinci alterasyon kayalarıyla tedrici geçişli olup, yankayaçlarda silisleşme ve demiroksitleşme belirgin bir şekilde gözlenmektedir. Bu grubun en önemli minerallerini kuvars, kalsedon, hematit ve limonit oluşturmaktadır; ayrıca kromit, manyetit ve serpantin it kayaç parçaları da gözlenebilmektedir. İkinci grup alterasyon kayalarında kromitlerin hemen hemen tamamı manyetit ve hematit minerallerine dönüşmüş iken, birinci alterasyon kayaç grubunda ise kromit mineralleri daha az etkilenmiş olarak görülmektedir.

Kaolinitleşme ve yer yer montmorilleşme birinci grup alterasyon kayalarında gözlenirken, ikinci grup alterasyon kayalarında ise montmorilleşme ve yer yer kaolinitleşme yer almaktadır. Sonuç itibarıyla birinci tip alterasyon kayaç grubu ikinci tip alterasyon kayaç grubuna nazaran daha düşük sıcaklık altında oluşmuştur.

### **Geology and Petrography of Hydrothermaly Altered Yunusemre (Eskişehir) Serpentinities**

Carbonitization, silisification and iron oxidation in Yunusemre (Eskişehir) serpentinities are observed in faults and cracks on the long NW-SE, NE-SW direction as high topography. According to the mineralogical and petrographical data of the altered serpentine two groups are differentiated. The first group of altered rocks has transitional contacts with the host rock and showing extremely high carbonitization. Calcite, dolomite, quartz, and goethite are found as the main minerals of this group. Relicts of serpentine, chromite, magnetite, and hematite minerals are present in the composition of the group. The second altered rock group has transitional contacts with the first altered rock group and characterized by the presens of silisification and iron oxidation. Quartz, chalcedony, hematite and limonite are formed the main mineral compositions of this group with rare amount of chromite, magnetite and relicts of serpentinities. The cromite minerals of the second group of altered rocks are extremely altered to magnetite and hematite minerals while the chromite of the first group altered rocks are less effected by the alteration process. Kaolinitization with less amount of montmorillonitization are observed within the first group of altered rocks however, the second group of the altered rocks are characterized by high amount of montmorillonitization with less amount of kaolinitization. Consequently, the first group of altered rock has formed under lower temperature then the second group of altered rocks.

## **PULUR MASİFİ DOĞU KESİMİNİN BÖLGESEL METAMORFİZMASI, SAKIZLI - KURUGÜNEY (DEMİRÖZÜ, BAYBURT) YÖRESİ, KD TÜRKİYE**

**Salim GENÇ**, *Karadeniz Teknik Üniv. Müh.-Mim.Fak. Jeol. Müh. Böl., TRABZON*

Pulur masifinin doğu kesimindeki Sakızlı ve Kurugüney (Demirözü, Bayburt) köyleri arasındaki inceleme alanında Paleozoyik ve Mesozoyik kayaları yüzeylenir. Paleozoyik, Devoniyen - Alt Karbonifer yaşlı bir temel durumundaki Pulur metamorfileri ile bunları kesen Saraycık granitoidini ve Üst Karbonifer yaşlı Çamdere formasyonunu, Mesozoyik ise Liyas'a (Alt Jura) ait Hamurkesen formasyonunu içerir.

Yüzeylemelerin büyük çoğunluğunda belirgin bir bölgesel şistozitenin izlendiği Pulur metamorfilerinden 50 dolayında örnek mikroskop altında incelenmiştir. Böylece bu metamorfilerin yörede, litolojik olarak, mikaşist, amfibolşist, kalkışist, mermer, metabazalt, metagrovak ve metakuvarsitleri kapsadığı anlaşılmıştır. Bunlardan mikaşistlerde bölgesel şistozite kuvars, plajiyoklas, biyotit, muskovit ve kloritin, amfibolşistlerde de mika, tremolit/aktinolit ve plajiyoklasın tipik yönlü dizilimi ile gelişmiştir; ayrıca kalkışistlerde uzun kalsit kristalleri ve tremolit/aktinolit, metagrovaklarda mika pulları ile kuvarsın ve metakuvarsitlerde de uzun kuvars kristalleri ve mikaların yönlü dizildiği gözlenmiştir. İncelemeler, değişik kaya türlerinde belirlenen ve ACF ve ÁFK diyagramlarıyla da temsil edilen mineral parajenezlerinin yeşilşist fasiyesi bir metamorfizmanın ürünü olduklarını göstermiştir. Mikroskopik incelemeler ayrıca, tektonizmaya bağlı olarak, bu metamorfilerin, yer yer etkin olmak üzere, milonitleştiğini ve/veya filonitleştiğini (phylionitization) de ortaya koymuştur.

### **Regional Metamorphism of the Eastern Part of the Pulur Massif, Sakızlı-Kurugüney (Demirözü - Bayburt), NE Turkey**

The study area is underlain by Palaeozoic and Mesozoic rocks. The Palaeozoic includes at the base the Pulur metamorphics of Devonian-Lower Carboniferous together with the intruding Saraycık granitoid, and Upper Carboniferous aged Çamdere formation, whilst the Mesozoic comprises Hamurkesen formation of the Liassic (Lower Jurassic) age.

Around 50 specimens collected from outcrops of the Pulur metamorphics in the study area displaying a well developed regional schistosity have microscopically been studied. Thus, it has been determined that these metamorphics in the area lithologically contain micaschist,

amphiboleschist, calcschist, marble, metabasalt, metagrewacke and metaquartzites. In the micaschists, the regional schistosity is typical with the preferred dimensional orientation of quartz, plagioclase, biotite, muscovite and chlorite, whilst it has been developed as a result of the dimensional orientation of micas, tremolite/actinolite and plagioclase within the ampiboleschists; similarly, long-shaped calcite crystals and tremolite/actinolite within the calcschists, mica flakes and quartz within the metagreywackes, and long quartz grains and micas within the metaquartzites have preferentially been distributed. The studies have indicated that the mineral paragenesis determined within various rock units and being represented on ACF ve AFK diagrams are the products of a greenschist facies metamorphism.

The microscopic studies have also shown that, in places, depending on the tectonism these metamorphics have intensely been mylonitized and/or phyllonitized.

## ULTRAMAFİTLERİN HİDROTERMAL ALTERASYON DERECESİNİ BELİRLEYEN DOKU ÇEŞİTLERİ: ESKİŞEHİR

**Yusuf Kağan KADIOĞLU**, Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji. Müh. Böl., ANKARA  
**Şükrü KOÇ**, Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji. Müh. Bölümü, ANKARA  
**Ali REÇBER**, Niğde Üniv. Mühendislik Fak. Jeoloji. Müh. Bölümü, NİĞDE

Eskişehir civarında yer alan serpantinitleşmiş ultramafitlerin önemli bir kısmı hidrotermal alterasyona uğramışlardır. Kayaç içerisindeki hidrotermal alterasyonların boyutları milimeterden kilometre boyutuna kadar değişmektedir. Alterasyonların oranı boyutlarının büyüklüklerine bağlı olarak artmaktadır. Karbonatlaşma, kloritleşme, talklaşma, demiroksitleşme ve silisleşme oranları alterasyon şiddetine paralel olarak artmaktadır. Alterasyon şiddeti sıcaklığın artması ile yeni oluşan kuvars minerallerindeki doku çeşitleriyle belirlenebilmektedir. Bu alterasyonların artması ile birlikte gelişen doku çeşitlerinde de farklılık görülmektedir. Lifsi, şeridimsi doku düşük alterasyon özelliğini gösterirken, sferolitik, radyal, böbreğimsi doku çeşitleri ise alterasyon şiddetinin artmasıyla birlikte ortaya çıkmaktadır. İleri derecede hidrotermal alterasyona uğramış ultramafitlerde ise tarak, taneli ve şeker dokusu yaygın bir şekilde gözlenmektedir.

## Determination of Hydrothermal Alteration Degrees of the Ultramafic Rock, Using the Textural Features: Eskişehir

Most of serpentinized ultramafic rocks are altered due to hydrothermal process in the vicinity of Eskişehir. The size of the hydrothermal alteration within the rocks changing from mm up to km. The degree of the alterations are increased by the increasing of the size of altered rock units. Carbonitization, chloritization, talkification, iron oxidation and silisification degrees are increased parallel to the amount of the alteration. The degree of the alterations can be determined by the examining of the textural types of new formed quartz minerals due to increasing of the temperature. By the increasing the amount of the alterations resulting different types of the textural features. Fibrous and ribbons textures are represented low degree of the alteration and spheroidal, radial and kidney texture formed by the increasing the alteration degrees. Advanced hydrothermal alteration products of the ultramafic rock units characterized by the presence of camp, and granular textures.

## ZİGANA GRANİTOYİDİ'NİN (MAÇKA-TRABZON) MİNERALJİK VE JENETİK AÇIDAN İNCELENMESİ

**Orhan KARSLI**, *Karadeniz Tek. Ün. Gümüşhane Müh. Fak. , GÜMÜŞHANE*  
**M. Burhan SADIKLAR**, *Karadeniz Tek. Ün. Müh.-Mim F. Jeo.M. B., TRABZON*

İnceleme alanı, Trabzon'un (KD-Türkiye) 50 km güneyinde yer almaktadır. Çalışmanın konusunu Eosen yaşlı Zigana granitoyidi oluşturur. Çalışma sahasının temeli Liyas yaşlı andezit-bazalt ve piroklâstitlerinden meydana gelir. Bu birimi sırası ile, Dogger-Alt Kretase yaşlı mermerler, Üst Kretase yaşlı dasit ve dasitik piroklâstitleri ile yine Üst Kretase yaşlı andezit-bazalt ve piroklâstitleri takip eder. Çalışma alanının en üst kısmında ise Zigana granitoyidi yer alır.

Zigana Granitoyidi genellikle az silis içerikli kuvarslı monzodiyorit, monzonit, kuvarslı siyenit ve biraz daha fazla silis içerikli granit, granodiyorit, tonalit gibi iki kayaç grubundan oluşur. Koyu renkli ana mineraller hornblend ve biyotittir. Az miktarda piroksen bulunur. Granitoyid içerisinde, cm

boyutunda mafik magmatik kayaç kapanımları ve devamlılıkları 1-6 m., kalınlıkları ise 3-13 cm. olan, yan kayaçları ile eş yaşlı, alkali feldispat granit bileşimli dayklara rastlanmıştır.

Çalışmanın ana amacını oluşturan petrojenetik incelemeler sırasında ana element içerikleri, granitoidin I-tipi, kalk-alkali özellikte bir magmanın ürünü olduğunu göstermiştir. Elde edilen kimyasal veriler Rb-Y+Nb, Rb-SiO<sub>2</sub>, Nb-SiO<sub>2</sub> ve Nb-Y diyagramlarına uyarlanmış ve granitoidin volkanik yay ortamında (VAG) geliştiği anlaşılmıştır.

### **Mineralogical and Genetical Investigation of Zigana Granitoid (Maçka - Trabzon)**

The investigation area is located at 50 km. south of Trabzon in NE-Turkey. The topic of this study is Zigana granitoid which is Eocene in age. Pyroclastics and andesite-basalt of Lias age form the basement for the study area. The following units in decreasing order of are the marbles of Dogger-Lower Cretaceous age, dacitic pyroclastics and dacite of Upper Cretaceous, and pyroclastics and andesitic basalt of Upper Cretaceous age. In the upper most part of the study area, Zigana granitoid, composed of granitoid rocks of Eocene age is observed.

It has been found that the granitoid consist of two main groups as less silica containing group quartz monzodiorite, quartz monzonite, and monzonite; and more silica containing group granite, granodiorite, tonalite. Hornblende and biotite are found as main mafic minerals. Also, a less quantity of pyroxene is observed. In the granitoid, mafic magmatic enclaves in cm. dimensions and alkali feldspar granite dykes with 3-13 cm. of thickness and 1-6 m. of continuity are found

During petrogenetic investigations which is the main goal of the study, major element data has shown that the granitoid is I-type and calc-alkali character. Obtained chemical data are plotted in Rb-Y+Nb, Rb-SiO<sub>2</sub>, Nb-SiO<sub>2</sub> and Nb-Y diagrams. The results show that the granitoid is volcanic arc granitoid (VAG).



## MAHMUTLAR - DEMİRTAŞ (ALANYA - ANTALYA) CİVARINDA ALANYA BİRLİĞİ METAMORFİTLERİNİN PETROGRAFİSİ

**Gürsel KANSUN**, *Seçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA*  
**Halil BAŞ**, *Seçuk Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA*

Alanya Birliği Paleozoyik - Mesozoyik yaşlı üç metamorfik naptan oluşmuştur. En alt napı şist, fillit ve metakumtaşlarından oluşan Mahmutlar formasyonu, üste doğru, orta napı yaygın olarak granatlı mikaşistleri içeren Sugözü formasyonu oluşturur. Üst nap ise şist-karbonat içeren Cebireis grubundan ibarettir. Bu birliğin üzerine açılı uyumsuz olarak konglomera, kumtaşı ve kireçtaşından yapıları Orta-Üst Miyosen yaşlı Karakocalı formasyonu çökelmiştir.

Naplaşmadan önce Mahmutlar formasyonu amfibolit fasiyesi (orta basınç-orta sıcaklık) - yeşilşist fasiyesinde, Sugözü formasyonu ise amfibolit fasiyesinde (orta basınç-orta sıcaklık) metamorfizma geçirmiştir. Birlik naplaşmadan sonra tüm olarak düşük dereceli yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır.

### **The Petrography of the Metamorphic Rocks in Alanya Unit of the Mahmutlar - Demirtaş (Alanya - Antalya) Area.**

Alanya unit mainly consist of three metamorphic nappes of the Paleozoic-Mesozoic age The lowest identified nappe is Mahmutlar formation, comprised schist, phyllit and metasandstone, the Mahmutlar formation is followed upwards by middle nappe bearing the Sugözü formation which is characterized by granat micaschist. The upper nappe is Cebireis group comprised schist-carbonates. The Karakocalı formation, which is composed of conglomerate, sandstone and limestone, was deposited in the Middle-Upper Miocene, overlies Alanya unit angular disconformity.

Before nappe formation, Mahmutlar formation was metamorphosed under the conditions of the amphibolite facies (middle pressure-middle temperature) - greenschist facies, while Sugözü formation was metamorphosed under medium pressure - medium temperature amphibolite facies. After nappe formation, all Alanya unit was metamorphosed under the conditions of the low grade greenschist facies.



## **MİNERAL KİMYASI VE PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİNDEN YARARLANARAK GRANİTOİDLERDEKİ ANKLAV VE GABROLARIN İLİŞKİLERİNİNİ BELİRLENMESİ: AĞAÇÖREN (AKSARAY)**

**Yusuf Kağan KADIOĞLU**, *Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl., ANKARA*  
**Nilgün GÜLEÇ**, *Orta Doğu Teknik Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., ANKARA*

Yeryüzündeki granitoid kütlelerinin çoğu mafik anklav ve küçük boyutta gabbroik kayalar içermektedir. Orta Anadolu'nun batı bölümündeki Ağaçören İntrüziif Takımı (AİT) bu kütlelerden biridir. AİT saha gözlemleri ve petrografik özelliklerine göre esas olarak Ağaçören Granitoidi ve Çokumkaya Gabrosu'na ayrılmaktadır. Ağaçören Granitoidi de birkaç alt birime ayrılmaktadır. Ağaçören Granitoidi'nin en tipik özelliği köşeli, yarıköşeli, elips şekilli, farklı boyutta ve bollukta Mafik Mikrogranüler Anklavlar (MMA) içermesidir. Bunların bileşimleri monzodiyoritten diyorite kadar değişmektedir. Çokumkaya Gabrosu Ağaçören Granitoidi'nde yüzlek vermektedir ve Ağaçören Granitoidi ile sinusoidal dokanaklı olup, bu dokanak boyunca diyoritik bileşimdedir. MMA'nın petrografi ve mineral kimyaları magma karışım ürünü anklav kökenli olduğunu göstermektedir. Ağaçören Granitoidid, Çokumkaya Gabrosu ve MMA'nın minerallerinin mikroprob analiz sonuçları bileşimsel bazda çakışma olduğunu göstermektedir. Ağaçören Granitoidi ve MMA'nın plajiyoklaslarında kenarlarından merkezlerine doğru anortit içeriğinin arttığı görülmektedir. Ağaçören Granitoidi ve MMA'nın plajiyoklaslarının çekirdek bileşimleri Çokumkaya Gabrosu'nun plajiyoklasları ile bileşimsel açıdan çakışmaktadır. Bu çakışma MMA'nın Çokumkaya Gabrosu magmasından türemiş olduğunu göstermektedir.

### **Determination of the Relationship between Enclaves and Gabbros within a Granitoid Body Using their Mineral Chemistry and Petrographic Features: Ağaçören (Aksaray)**

Most of the bodies at the earth's crust enclose mafic enclaves and small gabbroic exposures. Ağaçören Intrusive Suite (AIS) is one of such granitoid bodies and is located at the western part of central Anatolia. On the bases of field observation and petrographical features, AIS is differentiated mainly into Ağaçören Granitoid and Çokumkaya Gabbro, the former being further differentiated into several subunits. Mafic Microgranular Enclaves (MME) are the typical features of most of the subunits of the Ağaçören Granitoid and are angular, subangular, elliptical in shape with different sizes and abundance. They are ranging in composition from monzodiorite to diorite. Çokumkaya

Gabbro is exposed within the Ağaçören Granitoid and it is diorite in composition along the sinusoidal contact at the boundary of the Ağaçören Granitoid. The petrographic features and mineral chemistry of the MME reveal that they are products of magma missing / mingling process. The microprobe analyses reveal compositional overlap between the minerals of the Ağaçören Granitoid the Çokumkaya Gabbro and the MME. Plagioclases display an increase in their anorthite contents from rim to core in both the Ağaçören Granitoid and the MME. The composition of the plagioclase rims in the MME and in the Ağaçören Granitoid are almost identical to each other. The cores of the MME plagioclases on the other hand, compositionally overlap those of the Çokumkaya Gabbro suggesting that they were derived from the same magma.

## GALATYA VOLKANİK KOMPLEKSİ'NİN SAYISAL ARAZİ MODELİ

**Erhan KANSU**, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., Ankara, Türkiye*

**Arda ARCASOY**, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., Ankara, Türkiye*

**M. Lütfi SÜZEN**, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., Ankara, Türkiye*

**Vedat TOPRAK**, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., Ankara, Türkiye*

Galatya Volkanik Provansı (GVP), Ankara-Bolu-Çankırı arasında, uzun eksenli 280 km olan DKD-BGB yönünde gelişmiş bir volkanik kuşağı içerir. Miyosen yaşlı volkanikler ve bunlarla arakatlı çökelmiş tortul kayalardan oluşan GVP çevre birimlerinden morfolojik olarak kolayca ayırt edilebilmektedir.

Bu çalışmada 74 adet 1:25.000 ölçekli topoğrafik harita, PC-ARC/INFO<sup>®</sup> yazılımı ve sayısallaştırıcı masa kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Aktarma işlemi esnasında 30 m aralıklı yaklaşık 1.800.000 yükselti noktası elde edilmiştir. Daha sonra, nokta aralığı 100 m'ye artırılarak elde edilen yaklaşık 600.000 nokta ERDAS<sup>®</sup> yazılımı kullanılarak GVP için bir Sayısal Arazi Modeli (SAM) oluşturulmuştur. Bu model, GVP drenaj sisteminin, volkanik çıkış merkezlerinin, tortul havzaların, ve kırık sistemleri ile özellikle kompleksin kuzey sınırını belirleyen Kuzey Anadolu Fay Kuşağı'nın belirlenmesinde büyük katkı sağlamıştır.

## Digital Elevation Model Of Galatean Volcanic Province

Galatean Volcanic Province (GVP) corresponds to a volcanic belt located between Ankara-Bolu-Çankırı with a long axis of 280 km in ENE-SWS direction. GVP is composed of Miocene volcanics intercalated with sedimentary rocks and can be easily differentiated by its morphology from the surrounding units.

In this study, 74 topographic maps of 1:25.000 scale were digitized using PC-ARC/INFO® software and a digitizing tablet. During this process, 1.800.000 elevation points with a weed of 30 m are generated. The weed is then increased to 100 m and the number of points is reduced approximately to 600.000. Finally, the Digital Elevation Model (DEM) of the GVP is prepared using ERDAS® software. This model contributes to the recognition of the drainage system, volcanic eruption centers, sedimentary basins and the fracture systems existing within the GVP particularly the North Anatolian Fault Zone which constitutes the northern boundary of the province.

## KESİRLİ KRİSTALLENME'DE MAĞMA BİLEŞİMİNDEKİ DEĞİŞİMİN MODELLENMESİ

**Hulusi KARGI**, *Karadeniz Teknik Üniv. Gümüşhane Müh. Fak. GÜMÜŞHANE*

Kesirli kristallenme esnasında mağma bileşiminin izlediği yol eskiden beri çalışmacıların ilgisini çekmiş olup değişik yorumlamalara neden olmuştur. Mağma bileşimindeki değişim sıcaklık, basınç, kimyasal aktivite ve fügasiti gibi "yoğun değişkenler" in fonksiyonu olduğundan ve bu değişkenlerin sayısının basit termodinamik sistemlere nazaran çok daha fazla sayıda olmasından dolayı (kimyasal bileşen sayısının fazla olmasından dolayı), önceki çalışmalar daha ziyade yarı-nicel veya nitel boyutlarda kalmıştır. Bu çalışmalarla ilgili veriler, genellikle arazi gözlemlerinden ve yarı-kompleks sistemlerden elde edilen verilerdir.

Ancak son yıllarda, literatürdeki verilerin artması, analitik yöntemlerin gelişmesi ve bilgisayarların ortaya çıkması ile, nicel olarak değerlendirilebilecek bilgisayarlar modelleri konusundaki çalışmalar hızla artmıştır. Bu modeller için araştırmacılar tarafından kullanılan teknikler (detayda

farklılıklar göstermelerine rağmen), ya tek bir "yoğun değişken" in (sıcaklık) fonksiyonu olarak bileşimdeki değişimi ifade etmek veya sabit mineral mağma dağılım katsayısı ile bileşim değişikliğini ifade etmek şeklindedir.

Bu çalışmada önceki modellerden farklı olarak, sadece kayaç-mağma dağılım oranlarının izlediği yol kullanılarak, kesirli kristallenme'de mağma bileşimindeki değişim modellenmiştir. Böylesi bir modelleme için gerekli veriler, kapalı sistemde kristallenen ve kesirli kristallenmenin belirgin olarak gözlenebileceği sillerden elde edilebilir. Bu amaçla iyi bilinen bazı kalın sillere ait veriler literatürden derlenip yeniden değerlendirilerek, istenilen seviyeler için magma bileşimleri hesaplanmıştır. Hesaplanan magma bileşimlerinin kayaç bileşimlerinin kayaç bileşimleri ile olan ilişkileri irdelenerek formülüze edilmiştir. Elde edilen formüllerin kullanıldığı bir Quick Basic programı yazılarak, mağma bileşimindeki değişimin kalan magmanın fonksiyonu olarak modellenmesi yapılmıştır.

### **The Modeling of the Change in Magma Composition During Fractional Crystallization**

The path of magma composition during fractional crystallization has long been studied by workers. Because the change in magma composition is a function of the intensive variables such as temperature, pressure, and activity and fugacity of chemicals, and the number of these intensive variables in magma is so many when compared to the simple thermodynamic systems (because of so many chemicals), earlier studies has been limited by semi-quantitative or qualitative studies. The data related to these studies was usually obtained by field observations and semi-complex systems.

But in the recent years, the studies about quantitative computer modeling has been quickly increased with increasing amount of data in the literature, the development of analytic methods, and availability of powerful computers. The methods for these modeling used by the researchers are, although there are some differences in detail, to express the change in the composition by either a single intensive variable (temperature) or a constant mineral-magma partition coefficient.

A different approach has been used in the study for the modeling of the change in magma composition during the fractional crystallization, using the path of rock-magma partition ratios. The data such a modeling can be obtained from a sill crystallized in a closed system and in which fractional crystallization is apparently observed. Therefore, the data about the well-known thick sills were collected from the literature and reevaluated, and then

the magma compositions were calculated. The relationships between these calculated magma compositions and rock compositions has been examined and formalized. A Quick Basic program has been coded which uses the equations obtained, and the change in the magma composition as a function of remaining magma has been modeled.

## **GRANODİYORİTİK KAYAÇLARDA LAV AKIŞ YÖNLERİNİN ANİZOTROPİK MANYETİK SÜSEPTİBİLİTE İLE BELİRLENMESİ**

**Ali AYDIN**, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeofizik Müh. Böl., TRABZON*

**Kenan GELİŞLİ**, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeofizik Müh. Böl., TRABZON*

**Zafer ARSLAN**, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., TRABZON*

Kırkbeş yıldır kayaçlar üzerinde petrofabrik özelliklerle birlikte yapılan manyetik anizotropi çalışmaları, son yıllarda AMS tekniğinin gelişimi ile birlikte birçok jeolojik problemin çözümünde kullanılmaktadır. Bayburt Saruhan skarn zonunda yapılan çalışmada AMS metodu ile granodiyoritik bir kayaç birimi içinde magma akış azimutu veya mutlak magma akış doğrultusu ve yerdeğiştirme mekanizmaları hakkında veriler elde edilmiştir.

İnceleme alanındaki granodiyoritik kayaçların mikroskopik boyutta yüzey çizgiselliklerinin doğrultuları ile (magma doğrultusuyla paralel olduğu varsayılır) manyetik yapıları belirlenmiştir. Sahada granodiyoritik kayaçlardan alınarak silindir ve küp biçiminde şekillendirilen 12 örnek üzerinde AMS ölçüleri yapılmıştır. Ölçümler sonucunda temel AMS eksenleri eşit projeksiyon açında iyi bir gruplanma göstermiştir. Ayrıca örneklerin maksimum AMS eksenlerinin eşit projeksiyon açında bir gruplanma gösterdiği belirlenmiştir. Belirlenen bu yığılmanın eksenini yaklaşık olarak granodiyoritik kayacın magma akış doğrultusuna paraleldir.

### **Determination of Magma Flow Directions from Magnetic Fabric Studies in Granodioritic Rocks**

Magnetic anisotropy together with petrofabric studies in rocks have been used for 45 years, but only it is started the usefulness of in rocks as an aid in,

aid in, but only in the 15 years have renewed interest in applying the AMS technique to geologic problems become evident in the literature. We show up the magnetic fabric with the microscopic surface lineation direction (previously assumed to be parallel with magma flow direction) for the granodioritic rocks of Bayburt - Saruhan scarn zone AMS was determined for 12 cores which are cylindrical and cubic form.

Our study of the Bayburt - Saruhan scarn zone shows that AMS method can give the flow azimuth or the absolute magma flow direction in a unit of granodioritic rock and may provide insights in to the emplacement mechanisms. The principle AMS axes for cores from the granodioritic rocks are tightly grouped on an equal-area plot. Maximum AMS axes of cores from a tight cluster on an equal-area plot. This axes is nearly parallel to magma flow of granodioritic rocks.

## 6 - PALEONTOLOJİ

### BATI KARADENİZ BÖLGESİ GEÇ KRETASE RUDİST FAUNASI

**Mükerrem FENERCİ**, *Dokuz Eylül Üniv. Müh. Fak. Jeol. Müh. Böl., İZMİR*

**Sacit ÖZER**, *Dokuz Eylül Üniv. Müh. Fak. Jeol. Müh. Böl., İZMİR*

Batı Karadeniz Bölgesi'nde Geç Kretase yaşlı rudistli birimler Hereke ve Bolu çevresinde gözlenir.

Hereke-Gebze dolayında Akveren formasyonu olarak adlandırılmış olan rudistli birim, Triyas ve Erken Kretase yaşlı kayaları uyumsuz olarak üstler. Formasyonunun alt bölümü yanıl değişimler sunan kırmızı renkli çakıltaşıları, biyoklastik kireçtaşıları, rudistli kumlu kireçtaşıları ve çamurtaşılarından oluşur. Bu bölüm Erken Maastrichtiyen yaşını belirten rudistler içerir. Üst bölümü killi kireçtaşıları ve çamurtaşılarından yapıdır ve Maastrichtiyen-Paleosen yaşını vurgulayan planktonik foraminifer içerir.

Akveren formasyonun rudistli düzeylerinden Erken Maastrichtiyen yaşını veren, *Gorjanovicia costata*, *Gorjanovicia lipparinii*, *Gorjanovicia akyoli*, *Gorjanovicia kayae*, *Gorjanovicia boeotica*, *Gorjanovicia polsaki*, *Gorjanovicia sp.*, *Sabinia klinghardti*, *Joufia reticulata*, *Piroanea timacensis*, *Hippurites lapeirousei*, *Hippurites nabresinensis*, *Hippurites cornucopiae*, *Vaccinites braciensis*, *Vaccinites ultimus*, *Pseudopolyconites ovalis*, *Miseia hekimhanensis*, *Plagiophycus sp.*, *Bourmonia sp.*, *Sauvagesia herekeina*, *Sauvagesia sp.*, *Radiolites simpliformis* türleri saptanmıştır.

Bolu (Konuralp) çevresinde, rudistler Hatipler formasyonu'nda gözlenir. Bu formasyon kumtaşıları ve çamurtaşılarından oluşan Çamlı formasyonunun üzerine uyumlu olarak gelir. Hatipler formasyonu kumtaşıları, çamurtaşıları, rudistli kireçtaşılarından yapıdır ve Maastrichtiyen yaşını belirten rudistler içerir. Bu formasyon Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı planktonik foraminiferli kireçtaşıları çamurtaşıları ve kumtaşılarından yapı Akveren formasyonu tarafından uyumlu olarak üstlenir.

Hatipler formasyonu'nda, *Hippurites lapeirousei*, *Hippurites colliciatus*, *Hippurites nabresinensis*, *Hippurites sulcatoides*, *Vaccinites ultimus*, *Joufia cappadociensis*, *Joufia reticulata*, *Radiolites corporatus*, *Radiolites simpliformis*, *Sauvagesia herekeina*, *Durania sp.*, *Biradiolites sp.*'den oluşan rudist faunası saptanmıştır.

## Late Cretaceous Rudist Fauna in the Western Black Sea Region

Late Cretaceous rudistid unit is observed in the Hereke and Bolu in the Western Black Sea region.

Rudistid unit which named as Akveren formation in the Hereke-Gebze area, unconformably overlies Triassic and Early Cretaceous rocks. The basal section of the Akveren formation consists of red conglomerates, bioclastic limestones, rudist bearing sandy limestones and mudstones. This section includes rudists indicating an early Maastrichtian age. The upper section of the formation is made of marls and mudstones and consists of planktonic foraminifers indicating a Maastrichtian-Paleocene age.

The rudist fauna which indicate early Maastrichtian age are determined as below, *Gorjanovicia costata*, *Gorjanovicia lipparinii*, *Gorjanovicia akyoli*, *Gorjanovicia kayae*, *Gorjanovicia boeotica*, *Gorjanovicia polsaki*, *Gorjanovicia* sp., *Sabinia klinghardti*, *Joufia reticulata*, *Pironaea timacensis*, *Hippurites lapeirousei*, *Hippurites nabresinensis*, *Hippurites cornucopiae*, *Vaccinites braciensis*, *Vaccinites ultimus*, *Pseudopolyconites ovalis*, *Miseia hekimhanensis*, *Plagiophycus* sp., *Bourmonia* sp., *Sauvagesia herekeina*, *Sauvagesia* sp., *Radiolites simpliformis*.

Around Bolu (Konuralp) area, the rudists are found in the Hatipler formation that conformably overlies the Çamlı formation including sandstones and mudstones. The Hatipler formation consists of sandstones, mudstones and rudist bearing limestones and includes rudist fauna indicating Maastrichtian age. The Hatipler formation is conformably overlain by the Akveren formation consisting of mudstones, clayey limestones and limestones with planktonic foraminifera indicating a Maastrichtian-Paleocene.

In the Hatipler formation, the following rudists are determined: *Hippurites lapeirousei*, *Hippurites colliciatu*s, *Hippurites nabresinensis*, *Hippurites sulcatoides*, *Vaccinites ultimus*, *Joufia cappadociensis*, *Joufia reticulata*, *Radiolites corporatus*, *Radiolites simpliformis*, *Sauvagesia herekeina*, *Durania* sp., *Biradiolites* sp..

## BATI-ORTA TOROSLAR ERKEN-ORTA MİYOSEN BENTİK FORAMİNİFERLERİNİN PALEOBİYOCOĞRAFYASI VE EVRİMİ

**Sefer ÖRÇEN**, MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi, ANKARA.

Bu çalışmada, Erken - Orta Miyosen zaman aralığında bentik foraminifer topluluklarının batı - orta Toroslardaki paleobiyocoğrafik yayılımı yapılan mikropaleontolojik incelemeler temelinde ortaya konulmuştur.

Başlıca *Miogypsinoïdes*, *Miogypsina*, *Lepidocyclina*, *Borelis*, *Operculina*, *Heterostegina*, *Amphistegina* cinsleri ve de bu cinslere ait türlerin oluşturduğu bentik topluluklar, bunların paleoekolojik konumları ile birbirleri ile olan ilişkileri Akıtanıyen, Burdigaliyen, Langıyen ve Serravaliyen zaman dilimleri içinde hazırlanmış paleobiyocoğrafik haritalarda gösterilmiştir.

Akıtanıyen - Burdigaliyen (Erken Miyosen)'de bentik foraminiferler, batı Toroslarda sığ deniz, resifal, resif önü, görelî derin şelf ortamlarında geniş bir alanda yayılım göstermektedirler. Orta Toroslar'da bu dönem için özellikle doğu bölümünde Mersin, Adana, Hatay yörelerinde bentik foraminifer yayılımından söz edilebilir.

Langıyen - Serravaliyen (Orta Miyosen)'de bentik foraminiferler, orta Toroslar'da özellikle Mut ve Silifke havzalarında ve doğuda Hatay yöresinde sığ deniz, resifal ve yer yerde resif önü ortamlarında geniş bir yayılıma sahiptirler. Bu dönem için batı Toroslarda güney ve güneydoğu bölümünde sığ deniz ortamında tanımlanmış bentik foraminiferlerden söz etmek mümkündür.

Bununla birlikte, bu çalışmada batı-orta Torosların Erken-Orta Miyosen bentik foraminifer topluluklarından özellikle *Miogypsinoïdes*, *Miogypsina*, *Lepidocyclina*, *Borelis* cinsleri ve türlerinin inceleme alanındaki evrimsel gelişimine ilişkin değerlendirilmelerle Neo-Tetis kapsamındaki konumu da irdelenmiştir.

### Paleobiogeography and Evolution of the Benthonic Foraminifera of Early - Middle Miocene Age From the Western-Central Taurids

In this study, paleobiogeographic distribution of the benthonic foraminiferal assemblages of the western-central Taurides are outlined within the Late - Middle Miocene time interval based on micropaleontological analyses.

Benthonic foraminifera, mainly *Miogypsinooides*, *Miogypsina*, *Lepidocyclina*, *Borelis*, *Operculina*, *Heterostegina*, *Amphistegina* genera and species of these and their paleoecologic setting together with their interrelationships among themselves are illustrated on paleobiogeographic maps prepared within Aquitanian, Burdigalian, Langhian and Serravallian time stages.

Benthonic foraminifera shows broad distribution during the Aquitanian-Burdigalian (Early Miocene) times in a shallow marine, reefal, fore-reef and relatively deep shelf environments, in the western Taurides. For the same time interval, benthonic foraminifera might be present in the central Taurids, especially in the eastern part (Mersin, Adana, Hatay regions).

Benthonic foraminifera were also widely distributed in the central Taurides (especially Mut and Silifke basins) and in Hatay region in the east, within the time interval of the Langhian-Serravallian (Middle Miocene), in shallow marine, reefal and fore-reefal environments. In the mean time, there are some benthonic foraminifera of Middle Miocene age described from shallow marine environments in the south and southeast part of the western Taurides.

On the other hand, the presence of benthonic foraminiferal assemblages, particularly *Miogypsinooides*, *Miogypsina*, *Lepidocyclina* and *Borelis* genera and species in the Neo-Tethys concept were investigated by taking into consideration of evolutionary trends in the study area.

---

## YENİCE (TARSUS) KUZEYİ NEOJEN İSTİFİNİN MİKROPALEONTOLOJİK İNCELENMESİ VE ORTAMSAL ÖZELLİKLERİ

Güldemin ÖĞRÜNÇ, Çukurova Üni. Müh.-Mim. F. Jeol. Müh. Böl, ADANA  
Kemal GÜRBÜZ, Çukurova Üni. Müh.-Mim. Fak. Jeol. Müh. Böl, ADANA  
Atike NAZİK, Çukurova Üni. Müh.-Mim. Fak. Jeol. Müh. Böl, ADANA

Adana Baseni istifi Geç Miyosen-Pliyosen sınırında, özellikle Messiniyen döneminde yaşanan paleocoğrafik olaylar, sedimantolojik ve paleontolojik veriler ışığında bu çalışma ile aydınlatılmıştır. Bu amaçla 6 adet sedimantolojik

kesit ölçülmüş ve 127 adet örnek derlenmiştir. Yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda yıkanan örnekler içindeki ostrakod ve foraminifer içeriği tespit edilerek ostrakodlar 25 cins ve 41 tür olarak saptanmıştır. Bunun yanında değerlendirilen bentik ve planktik foraminiferler ile ostrakodların ortam tanımlayıcı özellikleri, bölgedeki birimlerin litolojik özellikleri ve stratigrafik konumları gözetilerek, inceleme alanının ortamsal yorumuna dayalı paleocoğrafik evrimi ortaya konmuştur. Çalışma alanı içinde, Messiniyen zamanında gerçekleşen Tuzluluk Krizi'nin tüm Akdeniz Havzalarındaki etkileri araştırılarak, çalışma bölgesiyle kronostratigrafik ve biyostratigrafik denestirimi yapılmıştır.

Çalışma bölgesinin güneye eğimli sedimanter kayaları, tabanda Kuzgun Formasyonu'nun Tortoniyen yaşlı sığ denizel çökellerinden oluşmaktadır. Çakıllı kumtaşı, kumtaşı, silttaşı ve kiltası içeren bu çökeller, makro ve mikrofosilce zengindirler. Messiniyen'de yaşanan Tuzluluk Krizi ile çökelen evaporitik oluşumlar ve bunlarla eş yaşlı olan akarsu sedimanları, Handere Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturur. Bu çalışmayla, Kuzgun Formasyonu ile Handere Formasyonu arasındaki sınır, yukarıda bahsedilen kriz süreci sonucunda yaşanan ortamsal değişim ve biyolojik krizin varlığı nedeni ile, bu iki formasyon sınırının, evaporitlerin olduğu yerde evaporitlerin altından; evaporitlerin olmadığı yerde ise akarsu seviyelerinin altından geçirilmesi gerekliliği ortaya konmuştur. Akdeniz'de yaşanan bu tuzluluk krizinden sonra, inceleme alanında yeniden bir deniz transgresyonu başlamış ve Pliyosen'de sığ denizel klastiklerin çökmesine olanak sağlamıştır.

### **Micropaleontological Investigation and Environmental Features of the Neogene Sequence in Northeast Yenice (Tarsus)**

The geological events at the Late Miocene-Pliocene Boundary in the Adana basin, especially in the Messinian time, have been studied under the light of sedimentological and paleontological data. For this purpose, 6 sedimentological sections have been measured and 127 samples have been collected. According to the results of the laboratory studies 25 genera and 41 species of Ostracoda have been determined. Ostracoda, planctic and bentic foraminifers, lithological characteristics and stratigraphic properties of units in the study area have been utilized to explain the Miocene-Pliocene boundary events. The effects of the Messinian Salinity Crises on the Mediterranean Basins have been correlated chronostratigraphically and biostratigraphically with different parts of the Adana Basin.

Gently southwardly dipping Tortonian aged shallow marine Kuzgun Formation sediments are located at the basal parts of the study area. These

deposits consist of conglomerate, conglomeratic sandstone, sandstone, siltstone, claystone and also abundant macro and microfossils. Evaporitic and fluvial deposits related to Messinian Salinity Crisis covered the basal parts of Handere Formation. This Crisis caused environmental and biological changes. It is first suggested with this study is that, the boundary of the Kuzgun and Handere Formations must be under the evaporitic or fluvial units. After the crisis, transgressive shallow marine sediments have started to deposit at the Pliocene time.

## ÇALTILI (GÜMÜŞHANE) YÖRESİ SİNEMURİYEN - KARIKSİYEN (ALT JURA) AMMONİT FAUNASI

Füsun ALKAYA, Selçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA

Gümüşhane'nin 23 km güneyinde yer alan Çaltılı (=Reksene) dolayında Alt Jura istifi doğuda Venk köyünden batıda Ligonosun Tepe'ye uzanan sınırlı bir yüzlek verir. İstif Çaltılı'nın güneyinde doğrudan Gümüşhane graniti üzerinde, kuzeyinde ise devrik olarak tektonik sınırla granitin altında görülür. Bu iki sınır arasında, faylanma ve kıvrımlanmalar nedeniyle istifte sürekli tekrarlanmalar mevcuttur.

İstif, alttan üste, şu birimlerden oluşur : 1 - mavimsi-beyaz, iyi boylanmış kumtaşı-konglomeratik kumtaşı, yersel akarsu kanalları, 2 - iyi tabakalı, koyu gri kumtaşı-çamurtaşı ardışımı; alt kesimlerde çamurtaşları bol miktarda kömürleşmiş bitki kalıntıları kapsar, üste doğru bunlar azalırken tek tük, tayin edilemeyen brakiyopod ve bivalv fosilleri ortaya çıkar, 3 - koyu gri kumlu-siltli kireçtaşı ve ender volkanik arakatlı kumtaşı-silttaşı-çamurtaşı ardışımı, ilk kireçtaşı arakatlılarında bol miktarda *Gryphaea* ve brakiyopodlar mevcuttur, üste doğru tabaka yüzeylerinde izler veya geneli kötü korunmuş parçalar şeklinde ammonitler belirir. İyi korunmuş iki örnek *Caenisites cf. brooki* (Turneri zonu) ve *Epophioceras longicella* (Obtusum zonu) istifin bu kesimi için Sinemuriyen'in Turneri-Obtusum sürecini gösterir, 4 - volkanik arakatlı, yeşilimsi silttaşı-subgrovak ardışımı, iki düzeyde ammonitli kırmızı-kahve renkli kireçtaşı ve marnlar; ilk düzey 2 - 3 m kalın olup Sinemuriyen'in Raricostatum zonunu belirleyen *Paltechioceras romanicum*, *P. boehmi*, *P. oosteri*, *P. elicium*, *P. sp.*, *Epideroceras lorioli*, *E. sp.*, *Gemmellaroceras sp.*, kapsar,

ikinci düzey 7 - 10 m kalın olup Kariksiyen'in Jamesoni-?enalt Ibex zonunu belirleyen *Phricodoceras* gr. *taylori*, *Uptonia angusta*, *U. confusa*, *U. sp.*, *Platypleuroceras* cf. *oblongum*, *Eoderoceras tardecrescens*, *Pseuduptionia micromphala*, *P. suessi*, *P. dubium*, *Tragophylloceras* cf. *numismale*, *T. sp.*, *Juraphyllites separabilis*, *J. diopsis*, *J. libertus*, *Calliphylloceras biciccolae*, *Phylloceras hebertinum*, *P. frondosum*, *Zetoceras zetes*, *Tropidoceras* cf. *erythraeum*, *T. demonense*, *T. sp.*, kapsar.

Bulunan tüm türler, pontidlerdeki yaşıt tabakalardan ve *Pseuduptionia* türleri hariç avrupadaki yaşıt faunalardan bilinen türlerdir. Bu çalışmada, *P. suessi* mikrokonklar olarak değerlendirilen iki örnek *Pseuduptionia* cinsinin apertür özelliklerini gösteren ilk örneklerler olmaları nedeniyle büyük önem taşımaktadır. *Epophioceras longicella*'nın pondidlerden ilk kayıdır, ancak bu tür sütural özellik ve stratigrafik düzey bilinmediği takdirde *Alsanites liassicus* ile kolaylıkla karıştırılabilir. Cope (1991) tarafından batı Pontidler'de Sögüt (Bilecik) yöresinden *A. liassicus* olarak tanımlanan örnek Çaltılı örneğine tüm özellikleriyle uymaktadır. Bu nedenle Sögüt örneği Orta Hettanjiyen türü olan *A. liassicus*'dan ziyade Sinemuriyen türü olan *E. longicella*'ya ait olmalıdır.

### Sinemurian - Carixian (Lower Jurassic) Ammonite Fauna of the Çaltılı (Gümüşhane) Province

Located 23 km to the south of Gümüşhane in the vicinity of Çaltılı (formerly Reksene) the Lower Jurassic sequence occurs in a limited outcrop extending from Venk in the east to Ligonosun Tepe in the west. In the south of Çaltılı, the sequence rests on the Gümüşhane granite, in the north it is seen overturned and thrust over by the granite. Between these two boundaries the sequence is further complicated by faultings and foldings.

The sequence, in ascending order, is as follows : 1- bluish-white, well-sorted sandstones-conglomeratic sandstones with local fluvial channel fillings, 2 - well-bedded, dark grey sandstone-mudstone alternation; in the lower part mudstones contain abundant coalified plant-debris, with diminution of them indeterminate brachiopods and bivalves sporadically occur, 3 - varying coloured sandstone-siltstone-mudstone alternation with dark grey sandy-silty limestone and rare volcanic intercalations; in the lower part limestone intercalations contain abundant *Gryphaea* and brachiopods, higher up ammonites occur mainly as poorly preserved fragments or as traces on the bedding planes. Well preserved two specimens identified as *Caenisites* cf. *brookii* (Turneri zone) and *Epophioceras longicella* (Obtusum zone) date this part of the sequence as the Turneri-Obtusum interval of Sinemurian, 4 - interbedded green siltstones-subgreywackes with volcanic intercalations,

ammonite bearing red limestones and marls occur in two levels. The first level is 2-3 m thick and contains *Paltechioceras romanicum*, *P. boehmi*, *P. oosteri*, *P. elicium*, *P. sp.*, *Epideroceras lorioli*, *E. sp.*, *Gemmellaroceras sp.*, indicating the Raricostatum zone of Sinemurian. The second level is 7-10 m thick and contains *Phricodoceras gr. taylori*, *Uptonia angusta*, *U. confusa*, *U. sp.*, *Platypleuroceras cf. oblongum*, *Eoderoceras tardecrescens*, *Pseuduptionia micromphala*, *P. suessi*, *P. dubium*, *Tragophylloceras cf. numismale*, *T. sp.*, *Juraphyllites separabilis*, *J. diopsis*, *J. libertus*, *Calliphylloceras bicolae*, *Phylloceras hebertinum*, *P. frondosum*, *Zetoceras zetes*, *Tropidoceras cf. erythraeum*, *T. demonense*, *T. sp.*, indicating the Jamesoni - ? Lowermost Ibex zone of Carixian.

All ammonite species here recorded are known from the coeval strata in Pontids and apart from *Pseuduptionia* species, from the coeval faunas of Europe. Two specimens here referred to *Pseuduptionia suessi* (as microconchs) are of great importance since they are the first examples ever recorded showing apertural faetures of the genus. *Epophioceras longicella* which is represented by a single but perfectly well preserved specimen is also the first record in Pontids. However this species can easily be confused with *Alsanites liassicus* if the sutural features and stratigraphic levels are not known. The specimen figured as *A. liassicus* by Cope (1991) from Sögüt (Bilecik) in the western Pontids well agree in all aspects with the Çaltılı specimen, therefore it seems to represent Sinemurian species *E. longicella* rather than *A. liassicus* which is characteristic of Middle Hettangian.

## JEOLJİK TARİHİN SORUNLARI VE "SİSTEM DÜŞÜNCESİ" MODELLERİNİN GEREKLİLİĞİ

Ömer Faruk NOYAN, Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, MANİSA  
E. Şahin ÇAKIR, İZMİR

Yerküre jeolojik tarihinin çeşitli dönemlerinde canlı türler kısmi veya toplu yokoluşlara maruz kalmışlardır. Bunların en önemlileri Prekambriyen, Ordovisiyen, Permien, Triyas ve Kretase devirlerinin biyolojik krizleridir. Bu yokoluşlar asteroid çarpışmasına ve/veya büyük ölçekli ve uzun süreli volkanik

faliyetlere bağılı olarak geniş çaplı yangınlar, atmosfer ve su kimyasının değişmesi, iklimde soğuma, fotosentezin durması, besin zincirinin bozulması, okyanusların asitleşmesi, deniz suyu seviyesindeki global değişimler, manyetik kutuplardaki ters dönmeler, sismik aktivitedeki artış gibi çeşitli faktörlerle sebep / sonuç ilişkisi çerçevesinde irtibatlandırılmaktadır.

Bu olaylarda dünyanın iç aktivitesinin ve dünya dışı etmenlerin (galaksi içindeki dönme sürecinde maruz kalınan periyodik olaylar, Güneş aktivitesi, kozmik etkiler gibi) payları henüz tam anlamıyla tanımlanabilmiş değildir. Paleozoyik'ten bugüne bilinen, dünyanın kendi eksenini etrafındaki dönme süresinin artması, dönme eksenindeki eğikliğin değişmesi ve asteroid çarpmalarının yanı sıra dünyanın iç enerjisinin yeryüzüne farklı şekillerde yansması da (volkanik, plütonik aktivite, levha hareketleri, manyetik kutup değişimleri) jeolojik tarihte değişen oranlarda belirleyici rol oynamıştır.

Yerkabuğundaki kayaçların %97'sinin 2 milyar yıldan daha genç olması, yani kabuk kayaçlarının sürekli bir yenilenme ve rejenerasyon geçirmesi, canlı türlere ait fosillerin henüz çok küçük bir kısmının keşfedilmiş olması, bunların da yeterli veri sunacak nicelik ve nitelik arz etmemesi, geçmişteki bazı jeolojik olayların ve özellikle de toplu yokoluşlara yol açan etmenlerin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır.

Sonuçta, yukarıdaki sorunlara sahip bütün bir jeolojik tarihi açıklamaya çalışırken sıkça başvurulan aktüalizm veya katastrofizm görüşlerinin yeni bulgu ve modellendirmelerden sonra birlikte ele alınmaları gerektiği, her birinin belli süreçleri açıklayabileceği, dolayısı ile sentezci, esnek ve sistem mantığı çerçevesindeki yeni düşünce ve çabalarına gereksinim duyulduğu anlaşılmaktadır.

### **Problems of Geological History and Necessity of "System Thinking" Models**

In several times of geological history, life species have been undergone partial or mass extinctions. The most important extinctions among these, are those ones of Precambrian, Ordovician, Permian, Trias and Cretaceous. Large-scale fires cooling climates, changes in atmosphere and water chemistry, stopping photosynthesis, degeneration of feeding cycle, acidification of oceans, fluctuations in global eustatic levels, magnetic reversals, increasing seismic activities being result of asteroid impact or large-scale and long duration volcanic activities are interpreted as causes of these extinctions. In these events the part of internal activities of earth and this one of extraterrestrial factors have not been described totally.

Actualism and catastrophism views needed to explain geological history of earth must be considered together at the light of new findings and models. Because each of them can explain some process. Finally, new thinking efforts are needed within the context of system logic.

## MARMARA DENİZİ VE ÇEVRESİ MOLLUSK FAUNASI

**Sevinç Kapan YEŞİLYURT**, *Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl., ANKARA*  
**Güler TANER**, *Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl., ANKARA*  
**Yeşim İSLAMOĞLU**, *Maden Tetkik Arama Gen. Müd., 06520, Balgat - ANKARA*

Bu çalışma, Ulusal Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Araştırma Programı kapsamındaki TÜBİTAK YDABÇAG 214 /G no.lu Marmara Denizinin Oluşumu Tektonik ve Sedimantasyonu alt projesinde, paleontoloji çalışmalarının bir bölümü olarak gerçekleştirilmiştir.

Marmara Denizi güneyinde farklı lokalitelerden alınan grab örneklerinden pelecypod, gastropod ve scaphopod türleri tanımlanarak, sistematik düzenlemeleri yapılmıştır. Mevcut örneklerde Akdeniz faunasının hakim olduğu, ancak Karadeniz faunasının da zengin olduğu belirlenmiştir. Denizel formların yanısıra tatlısu örneklerini ve ayrıca denizde yaşamaya uyum sağlayabilen tatlısu örneklerine rastlanmıştır. Bu lokaliteler kıyıya yakın olup, akarsu etkisine açık ortamlardır. Ancak kıyıdan uzak lokalitelerdeki tatlısu formlarının varlığı, bu bölgelerde aktif faylara bağlı bir tatlısu akıntısının mevcudiyetini düşündürmektedir.

Marmara denizinde tanımlanan Akdeniz'e ait birçok türün ilk tanımlandıkları ortamdaki boyutlarına göre oldukça küçük kaldığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak, Marmara denizinde sıcaklığın ve tuzluluğun Akdeniz'e oranla düşük olması düşünülmektedir. Ancak Karadeniz formları genelde Marmara denizinde de orjinal boyutlarıyla gözlemlenmiştir. Kapıdağ yarımadası çevresinin mağmatik ve metamorfik kayalardan oluşması nedeniyle yöredeki deniz suyu bileşiminin yoğun kimyasal konsantrasyonu ve beslenme koşullarına uygun olmaması, faunanın bol olarak gelişmesine olanak sağlamamıştır. Bozburun yarımadası çevresi ve Gemlik körfezi'nde kirlilik dolayısıyla fauna gelişmemiştir. Kıyıdan uzak olan Marmara adası çevresinde ise teorik olarak bol örnek bulunması gerekirken, çok az çeşitte mollusk örneği tespit edilmiştir.

Tüm ortam koşulları göz önüne alınarak değerlendirildiğinde, Marmara denizinin pliyohalin (% 9-16.5) - acısu (% 16.5-35) - denizel (%0-35<) özellikte endemik faunaya sahip olduğu söylenebilir.

### Quaternary Molluscan Fauna of the Marmara Sea (Turkey)

This study is a part of paleontological investigations of the subproject of National Marine Geological and Geophysical Programme containing formation of Marmara Sea: Tectonics and sedimentation.

Grap samples taken from southern part of Marmara Sea were investigated. Pelecypod, gastropod and scaphopod species were determined and arranged systematically. It is found that the fauna belonging to Mediterranean Sea are dominant. In addition, very rich Black Sea fauna have been observed and marine forms together with some freshwater species are compatible to the marine conditions. These localities are close to coast and affected by the rivers. But the other localities are more deeper and far away from the coast and islands. These suggest that there is a fresh-water influx by active tectonic.

Most of the Mediterranean Sea species which are described in the Marmara Sea are smaller if we compare with their type-species. This suggest that salinity and temperature of the Marmara Sea was possibly lower than Mediterranean Sea. However, the size of Black Sea forms are the same as their type-species. Kapıdağ Peninsula and its surroundings were formed magmatic and metamorphic rocks. Because of the dense chemical concentration of sea water composition and unsuitable bottom of the sea for the feeding, it could not be possible to grow rich fauna. Bozburun Peninsula and its surroundings and Gemlik Bay does not have any fauna due to the most probably of pollution. The Marmara Island is far away from the mainland coast and seems to be less polluted, therefore, theoretically more species should be found around Marmara island. Consequently, apart from pollution, these must be another control mechanism on the distribution of fauna.

To sum up, from these ecological data, one can say that Marmara Sea compose of pliohaline (9-16.5 %0)-brackish water (16.5-35 %0)-marine (>35%0) characteristic and represents endemic fauna.



## ÇANAKKALE-GÖKÇEADA-BOZCAADA ÜÇGENİ ARASINDAKİ DİP SEDİMANLARINDA PLANKTİK FORAMİNİFERA DAĞILIMI

Vedia TOKER, Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ANKARA

Ayşegül YILDIZ, Niğde Üniv. Aksaray Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., AKSARAY

Çanakkale - Gökçeada-Bozcaada üçgeni arasından alınan 188 örnekte 5 planktik foraminifera cinsine ait 11 tür tanımlandı. Bu türlerin Akdeniz tipi olduğu belirlendi. Bunlar:

- Globigerina quinqueloba* Natland
- Globigerina bulloides* d'Orbigny
- Globigerina bermudezi* Sieglie
- Globigerina digitata* (Rhumbler)
- Globigerinella calida* (Parker)
- Globigerinoides ruber* (d'Orbigny)
- Globigerinoides elongatus* (d'Orbigny)
- Globigerinoides trilobus* (Reuss)
- Globigerinoides tenellus* Parker
- Globigerinita uvula* (Ehrenberg)
- Orbulina universa* d'Orbigny

yörenin taban sedimanlarının bir parçası olup farklı yayılımlara sahiptir. Kıyıdan derine doğru gittikçe fert sayısında artma olduğu gözlemlendi. Planktik foraminifer türleri Ege Denizi kuzeyindeki ve Marmara Denizi Güney Şelfinde tanımlananlarla büyük benzerlik göstermektedir. Olgun fertlerin derin su, juvenil formların sığ sularda sayısal olarak daha fazla olduğu belirlendi.

TÜBİTAK: YDABÇAG - 156 numaralı proje kapsamında yapılmış bir çalışmadır.

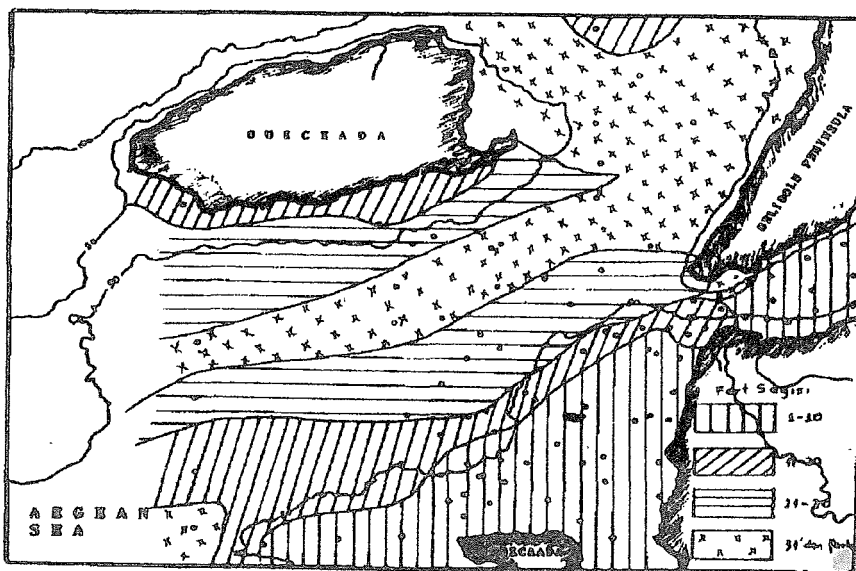
### Distribution of Planktic Foraminifers in the Bottom Sediments Between Çanakkale-Gökçeada-Bozcaada Triangle

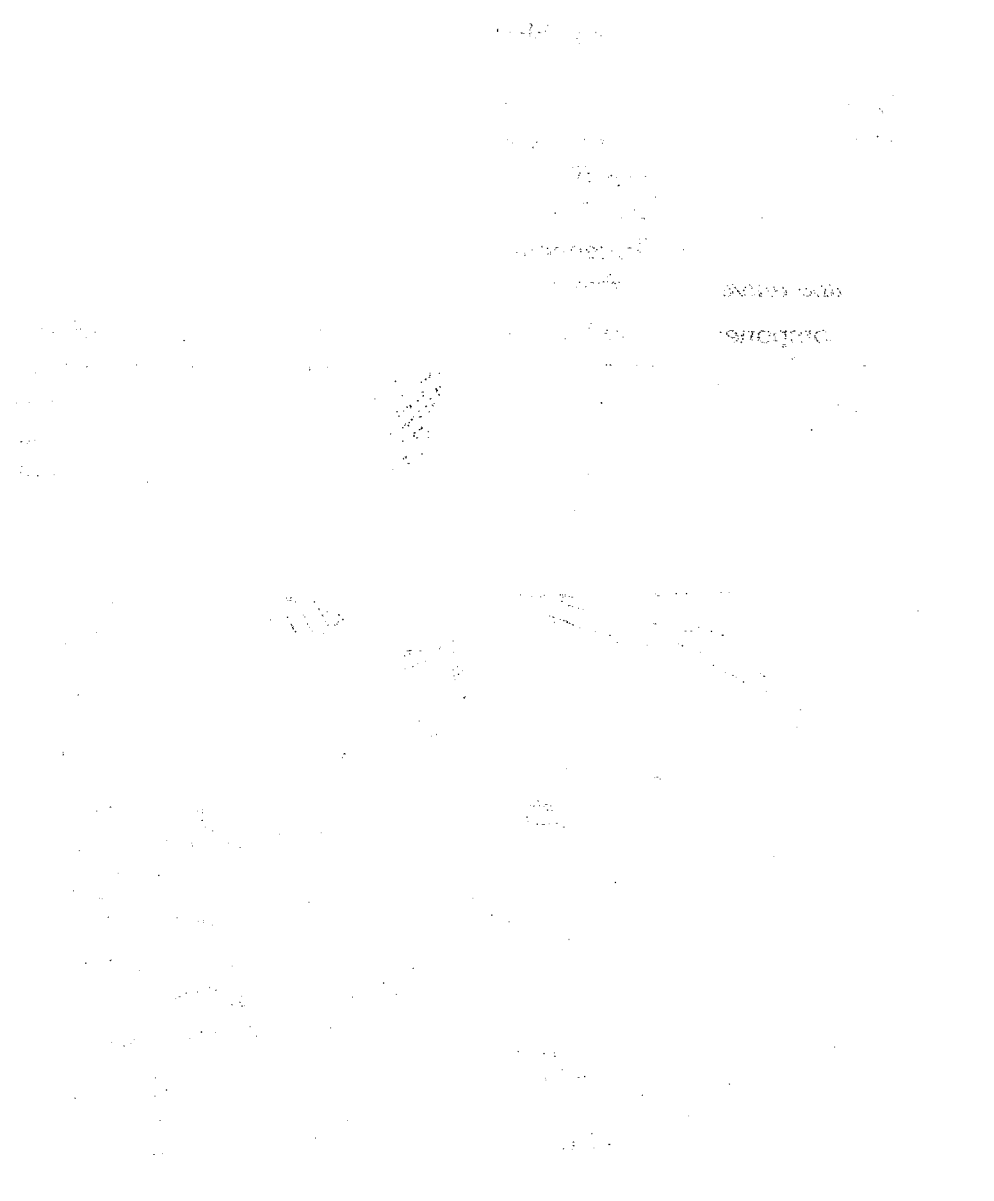
In the 188 samples taken between Çanakkale-Gökçeada-Bozcaada triangle 11 species of 5 planktic foraminifer genera have been identified. It has been proved that this species are of the Mediterranean type. It has been found out that:

- Globigerina quinqueloba* Natland
- Globigerina bulloides* d'Orbigny
- Globigerina bermudezi* Sieglie

- Globigerina digitata* (Rhumbler)
- Globigerinella calida* (Parker)
- Globigerinoides ruber* (d'Orbigny)
- Globigerinoides elongatus* (d'Orbigny)
- Globigerinoides trilobus* (Reuss)
- Globigerinoides tenellus* Parker
- Globigerinita uvula* (Ehrenberg)
- Orbulina universa* d'Orbigny

which are components of bottom sediments of this region, are in different distribution. It has been observed that the number of the members increased from the shore line to the deeper parts. Planktic foraminifer species showed great similarities in the northern part of Aegean Sea and the south shelf of Sea of Marmara. The number of the mature members increase with water depth while the juvenile forms in the shallower parts.





## 7 - STRATİGRAFİ - SEDİMANOLOJİ

### ÇALDIRAN ( VAN ) CİVARININ JEOLojİK İNCELENMESİ

**Yaşar ÇAKIR**, İller Bankası 13. Bölge Müdürlüğü, VAN

**Erkan TANYOLU**, Karadeniz Teknik Üniv. Jeoloji Mühendisliği Böl., TRABZON

Çaldıran (Van) dolayında yer alan inceleme alanında Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı kayabirimleri yüzeylemektedir. Bölgede en eski birim Permiyen öncesi (?) yaşlı Tepedam Metamorfitleti'dir. Metamorfitleti çeşitli şist, gnays, hornfles, metakuvarsit ve mermerlerden oluşmaktadır.

Permiyen yaşlı Yamanyurt Formasyonu'nun taban seviyeleri kumlu-killi kireçtaşlarından, üst seviyeleri ise kısmen mermerleşmiş, dolomitik ve breşik kireçtaşı arakatmanlı az fosilli kristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Metamorfitleti uyumsuz olarak örten bu formasyonun litolojik ve paleontolojik özellikleri şelf ortamında çökelmiş olduğunu göstermektedir.

Üst Kretase yaşlı Yüksekova Karmaşığı; dünit, harzburjit, serpantinit, piroksenit, gabro, diyabaz, bazalt, mikritik kireçtaşı, radyolarit, çört ve olistostromal kireçtaşlarından oluşmaktadır. Yamanyurt Formasyonu'nu tektonik olarak örten karmaşık, bölgede o dönemde okyanusal bir kabuğun varlığına işaret etmektedir.

Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Aktaş Kireçtaşı'nın taban bölümleri kumlu, üst bölümleri fosilli platform tipi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Karmaşık ile olan dokanağı görülmeyen formasyonun litolojik ve paleontolojik özellikleri sığ denizel bir ortamda çökelmiş olduğunu göstermektedir.

Eosen yaşlı Eşengöl Flişi konglomera, kumtaşı, kiltası, siltaşı ve kireçtaşı ardalanması ile üst seviyeleri bol fosilli neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Aktaş Kireçtaşı'nı uyumlu olarak örten formasyonun litolojik ve paleontolojik özellikleri Eosen boyunca denizin devam ettiğinin kanıtıdır.

Pliyosen yaşlı Devetiş Konglomerası; kum, kil ve tuf araseviyeleri içeren, genellikle gevşek bir çimentoyla tutturulmuş polijenik konglomeralardan oluşmaktadır. Birimin litolojik özellikleri karasal bir ortamda çökelmiş olabileceğini göstermektedir.

Travertenler ve alüvyonlar Kuvaterner yaşlıdır.

Bölgede volkanik faaliyet Orta (?) -Geç Miyosen'de başlamıştır. Volkanizma Geç Miyosen-Pliyosen zaman aralığında kısmen toleyitik, genellikle kalkalkalen özellikte, Kuvaterner boyunca ise alkalen özelliklidir.

Yöredeki en belirgin tektonik yapı KB-GD uzanımlı, sağ yönlü doğrultu atımlı Çaldıran fayıdır. Bu fayın görünür atımı yaklaşık 1350 m. dir. Bölgede deformasyonu oluşturan en büyük basınç kuvvetlerinin doğrultusunda Permian Öncesi (?)'den Eosen sonuna kadar 40°'lik bir rotasyon saat göstergesinin tersi yönünde meydana gelmiştir.

### **Geological Investigation of the Çaldıran (Van) District**

In the investigation area close to the vicinity of Çaldıran (Van), there exist Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic aged of rocks at ground surface. The oldest unit among the others is Pre-Permian aged Tepedam Metamorphics. Metamorphics are composed of schists, gneisses, hornfels, metaquartzites and marbles.

The bottom layer of Permian age Yamanyurt Formation includes sandy-clayey limestones, the upper layer whereas, is mainly composed of interbedded with crystallized limestones partly marbleized, dolomitic, brecciated limestone with low fossils rate. The lithological and paleontological features of this formation point that it may be deposited in a shelf environment.

The Yüksekova Complex of Upper Cretaceous age is made up of dunite, harzburgite, serpentinite, pyroxenite, gabbro, diabase, basalt, micritic limestone, radiolarite, chert and olistostromal limestones. The complex tectonically overlying the Yamanyurt Formation is on indication of the existence of an oceanic crust in the region for that period of time.

The bottom layer of Upper Paleocene-Lower Eocene Aktaş Limestone contains sandy limestone the upper layers is mainly made up of platform-like limestones with fossils. The lithological and paleontological features of the formation, indicate that the formation has been settled in a shallow sea environment.

Eocene aged Eşengöl Flysch is represented by conglomerate, sandstone, claystone, siltstone and neritic limestones bearing large amount of fossils at upper layers. The lithological and paleontological features of the formation which conformably overlying the Aktaş Limestone shows that the sea had been occurred during period of Eocene.

Pliocene age Devetaş Conglomerate is composed of polygenic pebbles which generally attached by a loose cement, having sand, clay and tuff

interlayer. The lithological features of the unit indicate that it might be deposited in a terrestrial environment

Travertines and alluviums are Quaternary aged.

In the region, volcanic activity was occurred during the Middle - Late Miocene. The volcanism during the Late Miocene-Pliocene period is partly tholeiitic, in general kalk-alkaline, during Quaternary time period, on the other hand, has an alkaline characteristics.

The most evident tectonic structure in the region is the Çaldıran fault, a right lateral strike slip fault with NW-SE direction. The visible displacement of this fault is about 1350 m.. There has been a 40° counter clockwise rotation in the direction of the greatest pressure forces, which is responsible for the deformations in the region in the time period between the Pre-Permian and Eocene.



## ÇALTEPE DOLOMITİNİN (SEYDİŞEHİR-KONYA) SEDİMENTOLOJİK VE PETROĞRAFİK ÖZELLİKLERİ

**Asuman ÇETİN**, Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA

**M. Muzaffer KARADAĞ**, Selçuk Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, KONYA

**Hükmü ORHAN**, Selçuk Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, KONYA

Seydişehir (Konya) ilçesinin kuzeyinde bulunan inceleme alanında Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çaltepe Formasyonu, Üst Kambriyen - Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonu yüzeylenmektedir. Çaltepe Formasyonu koyu gri renkli kaba taneli dolomitlerle başlayıp üste doğru masif gri renkli kristalize kireçtaşlarıyla devam etmekte ve en üstte ise kırmızı renkli yumrulu kireçtaşlarından oluşmaktadır. Seydişehir formasyonu ise şeyl kumtaşı metakumtaşı ardalanmasından ve yer yer kireçtaşı mercceklerinden oluşmaktadır ve Çaltepe Formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer almaktadır. Çaltepe formasyonu içinde gözlenen trilobit fosillerine ve konodot faunasına dayandırılarak çökelpenin sığ bir karbonat ortamında gerçekleştiği belirlenmiştir. Çaltepe Formasyonuna ait dolomitler kristal büyüklük dağılımına göre Ünimodal doku, kristal sınır şekline göre ve düşük poroziteye sahip olmasından dolayı planar - s dokusu göstermektedir. Çaltepe formasyonuna

ait dolomitlerin oluşum modeli çökeltme ortamı , diğer birimlerle olan ilişkisi ve dokusuna bağlı olarak irdelenmiştir.

### **The Sedimentological and Petrographical Characteristics of Çaltepe Dolomite (Seydişehir- KONYA)**

Lower-Middle Cambrian Çaltepe Formation and Upper Cambrian-Lower Ordovician Seydişehir Formation crop out in the study area located at the north of Seydişehir (Konya). Çaltepe formation comprises of, from bottom to top, dark gray coarse grained dolomite, gray massive crystallized limestone and red nodular limestone. Seydişehir Formation is composed of interbedded schist and metasandstones and scattered recrystallized limestone lenses. It has been interpreted that the Çaltepe dolomite were deposited in a shallow carbonate environment based on fossil faunas such as trilobite and conodont. The dolomites of Çaltepe formation shows unimodal texture based on the distribution of crystal size, and planar-S texture based on crystal boundary shape and low porosity. The dolomitization model of Çaltepe formation has been discussed with consideration of deposition environment, texture and relation with the other units.

### **KIRIKHAN (HATAY) CİVARININ TEKTONO-STRATİGRAFİK İNCELEMESİ**

**Alican KOP**, *Çukurova Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, Balcalı, ADANA*

**Ulvi Can ÜNLÜGENÇ**, *Çukurova Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, Balcalı, ADANA*

**Cavit DEMİRKOL**, *Çukurova Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, Balcalı, ADANA*

Çalışma alanı, Antakya ilinin yaklaşık 40 km. KD'sunda bulunan kırıkhan ve civarını kapsamaktadır. Bölgede Paleozoyik'ten Senozoyik'e kadar değişen zaman aralığında çok sayıda formasyonun bulunması ve birçok fayın gözlenmesi, bu bölgeyi, jeolojik açıdan önemli bir hale getirmektedir.

Çalışma alanında gözlenen en yaşlı birim giderek sığlaşan bir derin deniz ortamında çökelen ve Alt Kambriyen veya Kambriyen öncesi yaşlı olduğu düşünülen Sadan formasyonu olup, bu birimin üzerine, diskordansla Alt-Orta Kambriyen yaşlı Zabuk formasyonu gelmektedir. Zabuk formasyonu üzerinde

ise, birbirleriyle uyumlu olan Alt-Orta Cambriyen yaşlı Koruk ve Orta-Üst Cambriyen yaşlı Sosink formasyonları gelmektedir. Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir formasyonu alttaki birimlerin üzerine uyumlu olarak çökelmiştir. Bölgede Mesozoyik'in ilk birimi olan Triyas yaşlı Arılık formasyonu aşıl uyumsuzlukla Paleozoyik yaşlı birimlerin üzerinde yer almaktadır. Arılık formasyonu üzerine uyumlu olarak Triyas-Jura yaşlı Kalıcık formasyonu gelmekte olup, üzerinde ise uyumsuz bir dokanakla Kretase yaşlı Delibekirli formasyonu bulunmaktadır. Üst Kretase'de bölgeye Koçali Karmaşığı'nın yerleşiminden sonra, denizin en sığ kesiminde Üst Mestrihtiyen yaşlı Terbüzek formasyonu, biraz daha derinde (şelfte) Üst Mestrihtiyen-Paleosen yaşlı Eşmişek formasyonu ve denizin en derin kesiminde ise Mestrihtiyen-Alt Paleosen yaşlı Cona formasyonu çökelmiştir. Belirtilen bu üç birim birbirleriyle yanal ve düşey geçişli olarak gözlenmektedir. Cona formasyonu yanal ve düşey geçişli olarak Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı Hacıdağ formasyonuna geçmektedir. Hacıdağ formasyonu üzerine aşıl uyumsuzlukla Alt Miyosen yaşlı Kıcı formasyonu çökelmiştir. Kıcı formasyonu üzerine ise yine uyumsuz bir dokanakla Orta-Üst Miyosen yaşlı Kepez formasyonu ve onunla yanal ve düşey yönde geçişli olan Orta-Üst Miyosen yaşlı Gökdere formasyonu gelmektedir. Çalışma alanındaki Kuvaterner yaşlı birimler Karasu bazaltı ve alüvyon tarafından temsil edilmektedir.

### **Tectono-Stratigraphic Investigations of Kırıkhan Area and Its Surroundings**

The investigated area covers the area of Kırıkhan town and its near surroundings, 40 km NW of Antakya city. The presence of many formations ranging from Palaeozoic to Cenezoic era and actively fault zones express the geological importance of the region.

The oldest unit of the study area, presumed to be the Sadan Formation, which deposited in a shallow marine environment, is of Lower Cambrian or Pre-Cambrian in age, is unconformably overlain by Lower-Middle Cambrian age transgressive sequence of Zabuk Formation. Lower to Middle Cambrian age Koruk and Middle to Upper Cambrian age Sosink formations, which were deposited during the same transgression period and have transitional contact relationship with one another in the study area. At the end of the transgression period, Lower Ordovician age. Seydişehir Formation is seen resting conformably on the earlier formed sediments. There is no outcrops observed between Ordovician and Mesozoic time in the investigated area. However, Mesozoic era starts with the Arılık Formation, which unconformably rests on the Palaeozoic rocks, formed as a case of

second transgression event during Triassic. Kalecik Formation is of Triassic-Jurassic in age, which rests conformably on the Arılık Formation, is unconformably overlain by Cretaceous age Delibekirli Formation. After the tectonic emplacement of Koçali complex to the area during the Upper Cretaceous, Terbüzek Formation (Upper Maestrichtian) in the very shallow part of the marine, Eşmişek Formation (Upper Cretaceous - Palaeocene) in the slightly deeper sector, and Cona Formation (Maestrichtian - Lower Paleocene) in the deeper marine condition were formed following a transgression event. The above mentioned units have lateral and vertical transitional contact relationship one another. Cona Formation transitionally passes into Maestrichtian-Lower Paleocene age Hacıdağ Formation. As a result of uplifting and thickening of the Amanos Mountains belt at the end of Eocene, the Kıcı Formation was unconformably deposited on the Hacıdağ Formation due to a progressive transgression event during Lower Miocene. Kepez and Gökdere formations are of Middle - Upper Miocene in age and have a lateral and vertical transition contact each other and rest discordantly on the Kıcı Formation. The Quaternary is represented by basalt and alluviums deposits.

## HAZAR KÖYÜ (ELAZIĞ) GÜNEYBATISININ JEOLojİK ÖZELLİKLERİ

**Mustafa SÖNMEZ**, *Niğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, NİĞDE*

İnceleme alanı, Elazığ İli, Maden İlçesi'ne bağlı Hazar Köyü'nün güneybatısında yaklaşık 100 km<sup>2</sup> lik bir alan kapsamaktadır.

Bölgede, yüzeyleyen birimler yaşlıdan gence doğru; metapelitler, kalkışitler, fillit, kloritşist, rekristalize kireçtaşı ve metakuvarsitlerden oluşan allokton konumlu, Palcozooyik - Mesozoyik yaşlı Pütürge Metamorfittleri; gabro, klinopiroksenitli gabro, diyabaz, piroksenit, dunit ve serpantinittlerden oluşan allokton konumlu, Jura - Alt Kretase yaşlı Guleman Grubu; kumtaşı, şeyl-marn aralanmasıyla temsil olunan allokton konumlu Hazar Grubu'na ait Maestrihtiyen -Alt Eosen yaşlı Simaki Formasyonu; paraotkton konumlu Maden Karmaşığı'nın, kumtaşı, killi kireçtaşı, şeyl ve çamurtaşlarından oluşan Orta Eosen yaşlı Melefan Formasyonu ile piroklastikler, diyabaz, bazalt ve

andezitten oluşan yine Orta Eosen yaşlı Karadere Formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı alüvyonlardır.

İnceleme alanındaki kırıklı yapılar: doğrultu atımlı sol yönlü Hazar Fayı; Pütürge Metamorfileri ile Gulcman Grubu arasında oluşmuş Yıldızhan Bindirmc Fayı; Guleman Grubu ile Hazar Grubu arasında gelişmiş Polatköy Bindirme Fayı; yine aynı birimler arasında gelişen Hazar Bindirme Fayı ve inceleme alanının çeşitli yerlerinde gözlenen gravite fayları ile niteliği belirlenemeyen kırıklardır.

Çalışma alanındaki birimlerden alınan çatlak ölçûmlarına göre ayrı ayrı hazırlanan doğrultu gül diyagramlarının yorumlanmasıyla, bölgenin yaklaşık K-G doğrultulu bir sıkışma rejimi altında kaldığı ortaya çıkmış ve bölgedeki tektonik yapıların bu sıkışma doğrultusuyla uyumlu oldukları görülmüştür. Alpin Orojenezi'nin etkisi altında kalan bölgede uyumsuzluklar, Laramiyen ve Anadolu Orojenik fazlarını izleyen transgresyonlar ile oluşturulmuştur.

### **Geological Features of the Southwestern of Hazar Village (Elazığ)**

The studied area cover a region of 100 km<sup>2</sup> in SW of Hazar Village, of Maden (Elazığ).

The rock units of the studied area (in chronological order) are; allochthonous Pütürge Metamorphites (Paleozoic-Mesozoic) consisting of metapelytes, calc-schists, phyllite, chloritschist, recrystallized limestone and metaquarzite; allochthonous Guleman Group (Jurassic-Lower Cretaceous) consisting of gabbro, gabbro with clinopyroxene, diabase, pyroxenite, dunite and serpentinite; Simaki Formation (Maestrihtian-Lower Eocenc) which consists of alternating sandstone-shale marl belonging to allochthonous Hazar Group; Melefan Formation (Middle Eocene) consisting of sandstone, clayey limestone, shale and mudstone which is lower part of paraautochthonous Maden Complex and Karadere Formation (Middle Eocene) consisting of pyroclastites, diabase, basalt and andesite which is upper level of Maden Complex and Quaternary alluvium.

Main structural elements of the studied area are; left lateral strike slip Hazar Fault, Yıldızhan Thrust Fault formed between Pütürge Metamorphites and Guleman Group; Polatköy Thrust Fault formed between Guleman Group and Hazar Group; Hazar Thrust Fault formed between the same units; normal faults observed in different areas of the study area, and some fractures of which natures are not determined.

Rose diagrams which were prepared by tectonic data collected from the units in the studied area show that the area was affected by approximately a N-S compressional stress and tectonic structures of the region were developed in accordance with this compressional stress. In the region which has been affected by Alpin Orogenic movements. The unconformities were formed by the transgressions following to Laramian and Anadolu orogenic phases.

## TORTUM GÖLÜ (ERZURUM) KUZEYİNİN STRATİGRAFİK VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

**Raif KANDEMİR**, *Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, TRABZON*  
**Sadettin KORKMAZ**, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., TRABZON*

İnceleme alanı, Doğu Pontidlerin güneyinde Yusufeli (Artvin) ve Tortum Gölü (Erzurum) arasında yer almaktadır. İnceleme alanının temelini Liyas yaşlı andezit, bazalt lav ve piroklastikler ile tortul arakatmanlar içeren Hamurkesen formasyonu oluşturur. Bu formasyonun üst seviyelerinde konglomera, kumtaşı, kiltası, jips ve kömürlü seviyeler içeren Görgülü üyesi ve en üstte de kumtaşı, kiltası ardalanmasından oluşan Cevizli üyesi yer almaktadır. Hamurkesen formasyonu üzerine uyumlu ve geçişli olarak ince-orta tabakalı pelajik kireçtaşlarından oluşan Malm-Alt Kretase yaşlı Berdiga formasyonu gelmektedir. Bu formasyonunun tabanında yersel olarak neritik ortamda çökelmiş kalın-masif tabakalı kireçtaşlarından oluşan Kayadibi üyesi yer alır. Berdiga formasyonu üzerine uyumsuz olarak Üst Kretase yaşlı kırıntılı çökellerden oluşan Çağlayan formasyonu oturur. Çağlayan formasyonu alttan üste doğru farklı fasiyelerde gelişmiş 5 üyeden oluşur. Birimin en alt bölümünü oluşturan Ç-1 üyesi başlıca şeyl, mam, kiltası ve kireçtaşı ardalanmasından, bunun üzerine gelen Ç-2 üyesi esas olarak çakiltası ve kumtaşları ile çörtlü kireçtaşlarından, Ç-3 üyesi kiltası, mam, kireçtaşı ardalanmasından, Ç-4 üyesi kalın katmanlı kumtaşlarından ve Ç-5 üyesi de pelajik kireçtaşlarından oluşmuşlardır.

## Stratigraphical and Sedimentological Properties of Rocks in the Northeastern Part of Lake Tortum (Erzurum)

The studied area lies between Yusufeli (Artvin) and Lake Totum (Erzurum) in the eastern Pontides. The basement rocks are made up of Hamurkesen formation of Liassic age which is composed of andesitic, basaltic lavas and their pyroclastics interbedded with sediments. Upper part of the Hamurkesen formation consists of conglomerate, sandstone, claystone, gypsum and coal bearing levels of the Görgülü member grading further upward into sandstone and claystone intercalations of Cevizli member. Berdiga formation comprising thin and medium bedded pelagic limestones of Malm-Lower Cretaceous age rest conformably on the Hamurkesen formation. The bottom part of the Berdiga formation is characterized by massive, thick bedded limestones of Kayadibi member, locally deposited in a neritic environment. Çağlayan formation of Upper Cretaceous age comprising clastic sediments lies unconformably on the Berdiga formation. Çağlayan formation consists of 5 members with different facies. Ç-1 member forming the lower part of the unit is composed of shale, marl, claystone and limestone, Ç-2 mainly of conglomerate, sandstone and cherty limestone, Ç-3 of claystone, marl and limestone intercalations, Ç-4 of thickly bedded sandstone and Ç-5 of pelagic limestones.



## OLİGO-MİYOSEN DENİZLİ MOLAS HAVZASINA AİT ALÜVYAL YELPAZE-YELPAZE DELTA VE SIĞ DENİZ ÇÖKELLERİNİN STRATİGRAFİSİ VE SEDİMANTOLOJİSİ, GÜNEYBATI TÜRKİYE

Hasan SÖZBİLİR, *Dokuz Eylül Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., İZMİR*

Güneybatı Türkiye'de, Oligo-Miyosen yaşlı molas havzaları Menderes Masifi ile Likya naplarının sınırı boyunca yer alır. Bu havzalar; Kale-Tavas, Çardak-Dazkırı ve Denizli molas havzaları olarak bilinir. Bu çalışmada, Denizli molas havzası stratigrafik ve sedimentolojik açıdan incelenmiştir.

Denizli molası Çaykavuştu ve Sağıdere olarak adlandırılan iki formasyondan oluşur. Likya naplarına ait ofiyolitik kayalar ve Üst Paleosen-

Eosen Alakaya havzasına ait çökelleri aşıl uyumsuz olarak üstleyen Çaykavuştu formasyonu, alüvyal yelpaze-örgülü ırmak ürünü baskın çakıtaşı ve kumtaşından yapıldır. Çaykavuştu formasyonu, Sağıdere formasyonu tarafından uyumlu ve geçişli bir dokanakla üstlenir. Sağıdere formasyonu, bu çalışmada, resifal kireçtaşı ve ince kömür mercekleri içeren kalın bir delta-sığ deniz istifi için kullanılmıştır. Formasyon masif, çapraz katmanlı çakıtaşı, düzlemsel-çapraz ve dalga kırışıklı kumtaşı, biyoturbasyonlu ve fosilli çamurtaşı, kömürlü çamur-şeyl ve resifal kireçtaşı mercekleri içerir. Resifal kireçtaşları çakıtaşı ve kumtaşları üzerinde yama resifleri şeklinde gelişmiştir ve ilerleyen yelpaze-delta çökelleri arasındaki transgressif dönemlere karşılık gelir.

Sağıdere formasyonunda Geç Oligosen-Erken Miyosen yaşını vurgulayan *Astrocoenia* sp., *Porites* sp., *Antiguastraea* sp., *Thamnasteria* sp., *Oculina* sp., *Favites* sp., *Tarbellastraea* sp., *Goniopora* sp. *Heliastrea* sp., *Hydnophyllia* sp., *Favia* sp., *Montastraea* sp., *Cereiphyllia* sp., *Lepidocyclus* (eu) *dilatata*, *Lepidocyclus* (eu) *pavosa*, *Lepidocyclus* (eu) *formosoa*, *Lepidocyclus* (eu) *parvula*, *Lepidocyclus* (neph) *tournoveri*, *Miogypsinoidea* cf. *complanatus*, *Lepidocyclus* (neph) *verbeeki*, *Heterostegina* cf. *borneensis*, *Operculina* *complanata*, *Amphistegina* *lessoni*, *Austrillina* *howchini*, *Lithoporella* *melobesioidea*, *Bozorgniella* *gumiensis*, *Lithophyllum* cf. *pseudoamphiora*, *Dermalithon* *saipanense*, *Barbatia* (*Barbatia*) aff. *albanica*, *Ampullina* (*Megatylotus*) aff. *crassatina*, *Tympanotonus* (*Tympanotonus*) aff. *margaritaceus*, *Turritella* (*Haustator*) cf. *conofasciata* gibi mercan, bentonik foraminifer ve gastropod fosilleri saptanmıştır. Bu yaş bulgusu, güneybatı Türkiye'de paleotektonik dönem ile neotektonik dönem arasındaki geçiş döneminde oluştuğu düşünülen molas çökellerinin üst yaş sınırının Erken Miyosen olduğunu gösterir.

### **Stratigraphy and Sedimentology of Alluvial Fan-Fan Delta and Shallow Marine Deposits of the Oligo-Miocene Denizli Molasse Basin, Southwestern Turkey**

In southwestern Turkey, Oligo-Miocene molasse basins are located along the boundary between the Menderes Massif and the Lycian nappes. These basins are known as the Kale-Tavas, Çardak-Dazkırı and Denizli molasse basins. In this study, the Denizli molasse basin is investigated by means of its stratigraphic and sedimentologic characters.

Denizli molasse deposits are composed of two formations named as the Çaykavuştu and Sağıdere formations. The Çaykavuştu formation, which unconformably overlies the ophiolitic rocks of the Lycian nappes and the Late Paleocene-Early Eocene Alakaya deposits, consists mainly of conglomerates

and sandstones produced in alluvial fan-braided river environments. The Çaykavuştu formation is conformably and gradationally overlain by the Sağdere formation. The name Sağdere formation is used for a thick deltaic-shallow marine sequence including reefal carbonates and thin lenses of coal. The formation consists of massive to cross-bedded conglomerates, planar-cross-bedded and wave rippled sandstones, bioturbated and fossiliferous mudstones, coal-bearing mudshales and lenses of reefal limestones. The reefal limestones directly overlie sandstone and conglomerate lags and show transgressive tendency between prograding fan-delta deposits.

The fossil content of the Sağdere formation indicating the Late Oligocene-Early Miocene age are determined as follow: *Astrocoenia* sp., *Porites* sp., *Antiguastraea* sp., *Thamnasteria* sp., *Oculina* sp., *Favites* sp., *Tarbellastraea* sp., *Goniopora* sp., *Heliastrea* sp., *Hydnophyllia* sp., *Favia* sp., *Montastraea* sp., *Cereiphyllia* sp., *Lepidocyclina* (eu) *dilatata*, *Lepidocyclina* (eu) *pavosa*, *Lepidocyclina* (eu) *formosa*, *Lepidocyclina* (eu) *parvula*, *Lepidocyclina* (neph) *tournoueri*, *Miogypsinoidea* cf. *complanatus*, *Lepidocyclina* (neph) *verbeeki*, *Heterostegina* cf. *borneensis*, *Operculina complanata*, *Amphistegina lessoni*, *Austrillina howchini*, *Lithoporella melobesioides*, *Bozorgniella gumiensis*, *Lithophyllum* cf. *pseudoamphiora*, *Dermalithon saipanense*, *Barbatia* (*Barbatia*) aff. *albanica*, *Ampullina* (*Megatylotus*) aff. *crassatina*, *Tympanotonus* (*Tympanotonus*) aff. *margaritaceus*, *Turritella* (*Haustator*) cf. *conofasciata*. This age data suggests that the upper limit of sedimentation age of the molasse deposits, which originate during the transition period between the paleotectonic and neotectonic period, is Early Miocene.



## NEOJEN PEÇENEK HAVZASININ JEOLÖJİK EVRİMİ (ORTA ANADOLU)

Vedat TOPRAK, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., 06531, ANKARA*  
Bora ROJAY, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., 06531, ANKARA*

Orta Anadolu Neojen havzalarından biri olan Peçenek havzası, Şereflikoçhisar ile Aksaray arasında yer alır. KB - GD yönünde 15 km genişliğinde ve 115 km uzunluğunda bir havzadır. Doğuda ve güneyde

Kırşehir masifi, batıda Tuzgölü fay kuşağı tarafından sınırlanan havza kuzeyde ise diğer Neojen havzalar ile bağlantılıdır. Havzanın temelini Kretase-Tersiyer yaşlı tortul birimler oluşturmaktadır.

Havza dolgu birimleri, alttan üste doğru, şu üç düzeyden oluşmuştur: (1) - 140 m kalınlığında, kırmızı, sarı renkli kalın tabakalı çakıllar ve kırmızı renkli bir tuf bandı, (2) - 225 m kalınlığında beyaz, gri, yeşil renkli kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ardaşımı ve beyaz renkli bir tuf bandı, (3) - 10 m kalınlığında, beyaz gösel kireçtaşı. İstifin yaşı, içerdiği tuf düzeylerinin bilinen radyometrik yaşları (7 ve 5 Ma) baz alınarak Üst Miyosen - Pliyosen olarak belirlenmiştir.

Peçenek havzası Tuzgölü fay kuşağı üzerinde gelişen bir horst ile Tuzgölü havzasının doğu kenarında asimetrik molaz havzası olarak oluşmaya başlamış, Üst Miyosen ve sonrasında Tuzgölü havzasından tümüyle bağımsız hale gelmiştir. Bu nedenle havza birimlerinin büyük bir kesimini oluşturan alt ve orta düzeyleri batıdan taşınma sonucunda çökelmiştir. Gösel kireçtaşları ise havzanın uzun eksenini boyunca tektonik aktivitenin daha sakin olduğu dönemde çökelmiştir.

### **Geological Evolution of the Neogene Peçenek Basin (Central Anatolia)**

Peçenek basin is one of the Neogene basins in Central Anatolia located between Şereflikoçhisar and Aksaray. It is exposed as a belt in NW-SE direction with a width of 15 km and length of 115 km. It is bounded in the east and south by Kırşehir massif, in the west by Tuzgölü fault zone; in the north, on the other hand, it is connected to other Neogene basins. Cretaceous-Tertiary sedimentary rocks constitute the basement of the basin.

The basin fill deposits are composed of, from bottom to top, following three subsequences: (1) - red, yellow, thick bedded conglomerates of 140 m thick with a red tuff layer, (2) - light, gray, green sandstone, siltstone, mudstone alternation of 225 m thick with a white tuff layer, (3) - 10 m thick, white lacustrine limestone. The age of the sequence is determined as Late Miocene - Pliocene based on the known radiometric ages (7 and 5 Ma) of the tuff layers within the sequence.

The Peçenek basin started to develop as an asymmetrical, molasse basin at the eastern margin of the Tuzgölü basin due to a horst formed along the Tuzgölü fault zone, and was completely disconnected from the Tuzgölü basin during Late Miocene. Therefore, the lower and the middle parts which constitute the main bulk of the sequence were fed from west. The lacustrine

limestones were deposited along the long axis of the trough during relatively quiescence period of the regional tectonic activity.

## KONYA BATISINDAKİ GÖSEL NEOJEN STROMATOLİTLERİ

**A. Müjdat ÖZKAN**, *Selçuk Üniv., Müh.-Mim. Fak., Jeoloji Müh. Böl., KONYA*  
**Hükmü ORHAN**, *Selçuk Üniv., Müh.-Mim. Fak., Jeoloji Müh. Böl., KONYA*

Konya batısındaki Neojen yaşlı gösel sedimentler içinde, alg biyohermleri ve değişik tipte stromatolitler oldukça yaygındır. Alg biyohermleri, daha canlıyken hızla kalsitleşen yeşil alg tüplerinin birleşerek teşkil ettiği karbonat kütleleri ve ışınsal büyüyen mavi-yeşil alglerin oluşturduğu sütunsal-parmaksı karbonat konileri şeklindedir.

Alg biyohermlerini üstleyen stromatolitler, mavi-yeşil alglerin göl suyundaki sediman tanecikleri yakalama ve bağlama işlevleri ile şekillenmiştir. Alg yaygıları ortamdaki su enerjisinin yükselişi ve sediman sağlanımına bağlı olarak farklı geometrik yapılar kazanmıştır. Bu geometrik yapılar yanal bağlı yarı sferler, üstüste yığılı yarı sferler ve onkoid tipli stromatolitler olarak ayrılırlar.

Biyohemlerde hızlı kalsitleşme ve çimentolanmaya yol açan mikrit çökeli mi yeşil alglerin özümleme işlevleri sonucu ortamda azalan CO<sub>2</sub>'e karşılık olabilir. Stromatolitlerde ise hem biyokimyasal işlemler hem de mavi-yeşil alglerin yaygı faaliyetleri çimentolanmada etkindir.

### Lacustrine Neogene Stromatolites at West of Konya

Algal bioherm and different types of stromatolites are widely spread within the lacustrine Neogene sediments at the western part of Konya. Algal bioherms are in the shape of carbonate masses resulted from the binding of readily calcifying algal tubes of green algae while they were alive, and carbonate cones composed of columnar and finger shaped carbonates formed as a result of radial growth of blue-green algae.

Stromatolites, which overlie the algal bioherm, were formed as a result of trapping and binding loose sediments by blue-green algae living in

lacustrine environments. Algal material had taken different shape depend on energy level of environment and sediment supply. These geometric structures are laterally connected hemisphere, top on top hemisphere and oncoidal stromatolites.

Micrite deposition causing the readily calcification and cementation of bioherm are thought to be result of CO<sub>2</sub> depletion in the environment due to photosynthesis by green algae. The biochemical reaction as well as the spread of blue-green algae were effective in the cementation of stromatolites.

## AFYON SANDIKLI BÖLGESİNDEKİ İNFRAKAMBRIYEN KAYALARI

**B. ERDOĞAN**, *Dokuz Eylül Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bornova - İZMİR*  
**T. GÜNGÖR**, *Dokuz Eylül Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bornova - İZMİR*  
**Necdet ÖZGÜL**, *Gömar Cengizhan Sokak, 18/3 Göztepe - İSTANBUL*

Afyon'un Sandıklı ilçesi çevresinde fosilli Alt-Orta Kambriyen yaşlı birimlerin altında İnfra-kambriyen yaşlı kayalar yüzeyler. İnfra-kambriyen istifinde, deformasyon geçirdikleri için ilksel oluşumları tartışmalı olan ve porfiroid olarak adlandırılmış kayalar bulunur. Bu çalışmada İnfra-kambriyen istifinin stratigrafisi incelenmiş ve porfiroidlerin kökeni araştırılmıştır. Toplam 3000 m'nin üzerinde kalınlık sunan İnfra-kambriyen istifi en altta kuvarsit ve fillit ardalanmasından meydana gelen Celiloğlu formasyonu ile başlar. Bu birimin kuvarsit tabakaları içinde büyük ölçekli çapraz katmanlanıma yaygındır ve üst yüzeylerinde biyoturbasyon izlerine rastlanır. Celiloğlu formasyonu uyumlu bir dokanak boyunca üste doğru Gögebakan formasyonuna geçer ve bu birim baskın olarak çamurtaşları ve aralarında mafik volkanit arakatıklarından meydana gelmiştir. Gögebakan formasyonu düşey ve yanal yönde girik olarak Kestel Çayı formasyonuna geçer. Bu birim felsik volkanitler, volkanik kumtaşları ve çamurtaşlarından meydana gelmiştir. Önceki çalışmalarda porfiroid adı verilmiş olan felsik volkanitler denizaltı püskürmeleri ile oluşmuş riyolit lav ve hiyaloklastitleridir. Sığ denizel ortamda gelişmiş olan bu felsik volkanizmanın ileri aşamasında volkanik yığılım yer yer deniz seviyesinin üzerine yükselmiş ve aşınma sonucu yığılımın çevresinde kanal dolguları halinde çakıltaşları çökelmiştir.

Bu yanal devamsız çakıldaşları boyunca Kastel Çayı formasyonu üste doğru kuvarsit ve fillitlerden meydana gelen Taşoluk formasyonuna geçer. İnfakambriyen istifi Alt Cambriyen öncesi deformasyon geçirmiş ve düşük dereceli metamorfizmaya uğramıştır. Riyolit lav ve tüfleri bu deformasyondan litolojik özelliği nedeni ile daha fazla etkilenmiştir ve yapraklı ve gözlü doku kazanmıştır. Riyolit lavları içindeki belirgin lineasyonlar S/C ve \* yapıları Alt Cambriyen öncesi K-KB tektonik taşınmayı belirtmektedir.

### **Infracambrian Rocks of Afyon-Sandıklı Region**

Around Sandıklı region of Afyon, there is an Infracambrian sequence below the fossiliferous Lower Cambrian units. In the Infracambrian sequence, highly deformed rocks of controversial origin, which named as porphyroids, crop out. In this study the stratigraphy of the Infracambrian units and genesis of the porphyroids are examined. The Infracambrian sequence, which more than 3000 m in thickness, starts at the base with quartzite and phyllite intercalations that is called as the Celiloğlu formation. The quartzite beds of the Celiloğlu include large-scale cross-stratification and bioturbations. The Celiloğlu formation is conformably overlain by mudstones and mafic volcanic rocks of the Gögebakan formation. This unit vertically and laterally interfingers with the Kastel Çayı formation which is composed of felsic volcanics, volcanic sandstones and mudstones. The felsic rocks of the Kastel Çayı formation, which have been named as porphyroids in previous studies, are found to be rhyolite and acid hyaloclastics. They were extruded under shallow sea and in an advance stage formed a volcanic pile that emerged above sea level and was eroded to form channel-fill conglomerates. Along this laterally discontinuous channel conglomerates the Kastel Çayı formation passes upward into quartzite and phyllite succession of the Taşoluk formation.

The Infracambrian units were deformed and metamorphosed under low-grade conditions before Early Cambrian. Because of their lithological attributes, the rhyolite lavas and hyaloclastites were effected intensely in this deformation. The lineations, S/C and \* structures of rhyolite lavas indicate a N-NW directed tectonic transport. The Cambrian units deposited above the Infracambrian sequence along unconformity.

## ÇAL - DENİZLİ BÖLGESİNDE MENDERES MASIFI İLE LİKYA NAPLARININ STRATİGRAFİK VE YAPISAL İLİŞKİSİ

Sacit ÖZER, *Dokuz Eylül Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Bornova/İZMİR*

Hasan SÖZBİLİR, *Dokuz Eylül Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., İZMİR*

Bu çalışmada, Çal-Denizli bölgesindeki Menderes Masifi ile Likya napları stratigrafik ve yapısal açıdan incelenmiştir.

Bu bölgede, Likya napları Karaova formasyonu, Çökelez kireçtaşı ve Karatepe melanjından yapıldır. Triyas yaşlı Karaova formasyonu, alttan üste doğru, kırmızı renkli metaçakıllıtaşları, metakumtaşları ve metaçamurtaşlarından oluşur. Karaova formasyonu, Jura - Kretase yaşlı Çökelez kireçtaşı tarafından uyumlu ve geçişli bir dokanakla üstlenir. Çökelez kireçtaşı sarımsı-gri renkli, ince katmanlı kireçtaşları, koyu gri renkli, kalın katmanlı ve breşik kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları ve rudistli kireçtaşlarından yapıldır. Karaova ve Çökelez formasyonları Menderes Masifi'ne ait şist, mermer ve bazik volkanit arakatlı istif üzerinde bindirmeli bir dokanakla oturur. Karatepe melanji türbiditik kumtaşı-şeylden oluşan bir matrix içinde karışmış durumda bulunan ofiyolitik kayalar, rekristalize kireçtaşları, çörtlü kireçtaşları, boksit mercekli kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları ve radyolaritli kireçtaşı bloklarından oluşur.

Önceki çalışmalarda, Batı Anadolu'da, Likya naplarının en üst tektonik dilimini oluşturduğu kabul edilen Geç Kretase yaşlı Karatepe melanji, Çal bölgesinde, Çökelez kireçtaşı tarafından tektonik olarak üstlenir. Karatepe melanjına ait breşik-makaslanmış serpantinitle dokanak boyunca Çökelez kireçtaşının çatlaklarına enjeksiyon yapmıştır. Karatepe melanji Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Denizli molası tarafından açısız uyumsuz olarak üstlenir.

### Stratigraphic and Structural Relationship Between the Menderes Massif and Lycian Nappes in the Çal-Denizli Region

In this study, the Menderes Massif and Lycian nappes is investigated in the view of their stratigraphic and structural relationships in the Çal-Denizli region.

In the region, Lycian nappes is composed of Karaova formation, Çökelez limestone and Karatepe melange. The Karaova formation consists of metaclastic deposits of Triassic age and it begins with reddish metaconglomerates and grade upward into metasandstones and mudstones alternations. The Karaova formation is conformably overlain by the Çökelez limestone of Jurassic-Cretaceous age which consists of yellowish-grey thin bedded limestones, dark-grey thick bedded and brecciated limestones,

dolomitic limestones and rudist-bearing limestones. The Karaova and Çökelez limestone tectonically overlie the Menderes metamorphics consisting of low grade metamorphic schists, marble with cherts, and locally basic volcanic intercalations. The Karatepe melange includes blocks of ophiolitic rocks, recrystallized limestones, cherty limestones, bauxite-bearing limestones, dolomitic limestones, and radiolarites together mixed in a matrix of turbiditic sandstone-shale alternations.

It has been generally accepted that the ophiolitic rocks form the uppermost tectonic slice of the Lycian nappes in southwestern Anatolia according to the previous studies, whereas in the Çal area, the Çökelez limestone tectonically rests on the Karatepe melange of Late Cretaceous age. Sheared and brecciated serpentinites of the Karatepe melange are injected into the cracks of the Çökelez limestone along their contact. The Karatepe melange is unconformably overlain by continental-shallow marine Denizli molasse deposits of Oligocene-Early Miocene age.

## MİLAS ALANINDA MENDERES MASIFI'NE AIT ÜST KRETASE-ALT TERSİYER İSTİFİNİN BİYO-STRATİGRAFİSİ

**Sacit ÖZER**, Dokuz Eylül Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Bornova / İZMİR  
**İzver TANSEL**, İstanbul Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Avcılar / İSTANBUL  
**Vedia TOKER**, Ankara Üniv., Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl., Beşevler / ANKARA  
**Bilal SARI**, Dokuz Eylül Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., Bornova / İZMİR  
**Mükerrem FENERCİ**, Dokuz Eylül Üniv., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., İZMİR

Milas alanında Menderes Masifi'nin örtü kayalarını oluşturan Milas, Kızılağaç ve Kazıklı formasyonlarında 20 stratigrafi kesiti ölçülmüş ve rudist, foraminifer ve nannoplankton içeriği incelenmiştir.

**Milas formasyonu:** Masif, gri renkli platform tipi karbonatlardan oluşan formasyonda, zımparalı mermerler olasılıkla Senomaniyen yaşlıdır. Zımparalı mermerler üste doğru gri renkli fosilsiz mermer ve rudistli mermerlere geçer. Rudist faunası Santoniyen-Kampaniyen yaşını işaret eden *Hippurites nabresinensis*, *H. colliciatius*, *Vaccinites taburni*, *V. cf. sulcatus*, *Sauvagesia cf. tenuicostata*, *Durania* sp. gibi formlardan oluşur. Rudistli mermerler intraformasyonel karbonat breşleriyle yanal ve düşey geçişler

gösterir ve üste doğru sileks nodüllü mermerlere ve Kızılağaç formasyonu'nun pelajik karbonatlarına geçer.

**Kızılağaç formasyonu:** Formasyon ince-orta katmanlı kırmızımsı-yeşil renkli pelajik mermerlerle karakterize edilir. Kırmızı mermerler üste doğru döküntü akmalarına geçişler gösterir. Pelajik karbonatlarda geç Kampaniyen-geç Maastrihtiyen yaşını vurgulayan *Globotruncana lapparenti*, *Glb. cf. arca*, *Glb. bulloides*, *Glb. ventricosa*, *Glb. linneiana*, *Glb. falsostuarti*, *Globotruncanita stuarti*, *Gl. subspinosa*, *Rosita contusa*, *Gansserina gansseri*, *Abathompalus mayaroensis*, *Globotruncanella sp.*, *Racemiquembelina sp.*, *Archaeoglobigerina sp.*, *Globigerinelloides sp. gibi* planktonik foraminiferler ve *Micula staurophora*, *Watzenueria bamesea*, *Prediscosphaera cretacea* ve *Calculites obscurus* gibi nannoplanktonlar saptanmıştır.

**Kazıklı formasyonu:** Formasyon şistler ve karbonat merccekleri ile karbonat blokları içeren fillitlerden yapıldır. Karbonat mercceklerinde Orta Paleosen'i belirten planktonik foraminiferlerden *Morozovella angulata*, *M. cf. pseudobulloides*, *Morozovella sp.* ve *Globigerina sp.* ile nannoplanktonlardan Paleosen-Eosen'i gösteren *Markalius inversus* ve Tersiyer yaşlı *Coccolithus sp.* saptanmıştır.

Milas alanında, Likya napları Menderes Masifi'nin örtü kayalarını bindirme fayı ile üzerler.

### **Biostratigraphy of the Upper Cretaceous-Lower Tertiary Sequence of the Menderes Massif in the Milas Area**

In the Milas area, 20 stratigraphic section from the Milas, Kızılağaç and Kazıklı formations belonging to the cover rocks of the Menderes Massif have been measured and rudists, foraminifers and nannoplanktons have been studied.

**Milas formation:** The formation consists mainly of massive, grey platform-type carbonates. Emery-bearing marbles are probably Cenomanian in age and upward grade into unfossiliferous, grey marbles and rudist-bearing marbles. The rudist fauna consist of *Hippurites nabresinensis*, *H. colliciatius*, *Vaccinites taburni*, *V. cf. sulcatus*, *Sauvagesia cf. tenuicostata*, *Durania sp.* indicating a Santonian-Campanian age. Rudist-bearing marbles show lateral and vertical changes with intraformational brecciated marbles and toward the top grade into marbles with silex nodules and pelagic carbonates of the Kızılağaç formation.

**Kızılağaç formation:** The formation is characterized by the reddish-greenish pelagic marbles. The upper most section of the formation is made up

of the debris flows. The pelagic carbonates yield the planktonic foraminifers such as *Globotruncana lapparenti*, *Glb. cf. arca*, *Glb. bulloides*, *Glb. ventricosa*, *Glb. linneiana*, *Glb. falsostuarti*, *Globotruncanita stuarti*, *Gl. subspinosa*, *Rosita contusa*, *Gansserina gansseri*, *Abathompalus mayaroensis*, *Globotruncanella* sp., *Racemiquembelina* sp., *Archaeoglobigerina* sp., *Globigerinelloides* sp. and the nannoplanktons like *Micula staurophora*, *Watzenueria barnesea*, *Prediscosphaera cretacea* and *Calculites obscurus* indicating a late Campanian-late Maastrichtian age.

**Kazıklı formation:** The formation is made up of schists and phyllites with carbonate lenses and carbonate blocks. The planktonic foraminifers indicating Middle Paleocene age such as *Morozovella angulata*, *M. cf. pseudobulloides*, *Morozovella* sp. and *Globigerina* sp. are found in the carbonate lenses, and also the nannoplankton such as *Markalius inversus* and *Coccolithus* sp. yield the Paleocene-Eocene and Tertiary age respectively.

Lycian nappes thrust over the cover rocks of the Menderes Massif in the Milas area.

## AMASYA YÖRESİNDE ORTA KRETASE SÜRECİNDEKİ PLATFORM-HAVZA ÇÖKELLERİ VE BİRİKİM KOŞULLARI (ORTA - KUZEY ANADOLU)

**Cemil YILMAZ**, Karadeniz Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl, GÜMÜŞHANE

Amasya yöresindeki Orta Kretase yaşlı ve karbonatların egemen olduğu çökeller, platform, yamaç ve havza koşullarında birikmişlerdir. Orta Kretase sürecinde biriken küçük bentik foraminiferli istif taşı ve tanetaşları, tümüyle platform karbonatlarından türemiş pelajik matrisli konglomera ve breşler, türbiditler, pelajik foraminiferli vaketaşı ve istif taşları ve radyolaritler platformdan havza ortamına kadar olan farklı çökeltme ortamlarında birikmişlerdir. Çökellerin yanal ve dikey değişimi, yayılım ve dağılımları ile çökel özellikleri Orta Kretase sürecinde platformdan havzaya geçişin tektonik süreksizlikle sağlandığını ortaya koyar. Orta Kretase sürecindeki riftleşme hareketlerine bağlı olarak gelişen blok faylanmaların havzada asimetrik bir geometriye neden olmasıyla farklı fasiyes ve kalınlıklarda birikimler sağlanmıştır. Asimetrik geometriye bağlı olarak yer yer kalsit dengelenme

derinliğinin (CCD) altına inilerek radyolaritler oluşmuş ve Mesozoyik sürecindeki ilk gerçek derin deniz çökellerinin birikimleri sağlanmıştır.

### **Middle Cretaceous Platform-Basin Sediments and Their Accumulation Conditions, Amasya (North-Central Anatolia)**

The Middle Cretaceous carbonates of Amasya region (North-Central Anatolia) represent platform, slope and basin transition, the general organization of which correspond to the anatomy of a carbonate margin. Small benthic foraminiferal packstone/grainstone (platform), limestone conglomerates/breccias, turbidites (slope, apron), pelagic foraminiferal wackestone/packstone and radiolarites (basin) are corresponding respectively to platform and basin environment. Paleostuctural patterns in platform to talus relationships and sedimentologic characteristic of the slope deposits suggest that the platform to talus transition was controlled by a main tectonic discontinuity. In this paper, the relations of the carbonate platform, redeposited sediments (slope deposits, limestone conglomerates/breccias, carbonate turbidite), pelagic carbonates, radiolarites and environmental model during Middle Cretaceous in the Amasya region are described. These redeposited and pelagic sediments outcropping in the Amasya region were deposited in asymmetric basin formed by block faulting during the Middle Cretaceous rifting

### **DOĞU PONTİDLER'DE (G-TRABZON) ÜST KRETASE YAŞLI VOLKANO-KLASTİKLERİN PETROL KAYNAK KAYASI AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**Reyhan KARA**, *Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, TRABZON*  
**Sadettin KORKMAZ**, *Karadeniz Teknik Üniv. Jeoloji Müh. Böl., TRABZON*

Doğu Pontidler Üst Kretase boyunca volkanik ada yayı özelliğinde olup, başlıca volkanik ve volkano-klastik kayaçlarla temsil edilir. Trabzon - Zigana Dağı arasında, bu volkano-klastikler içerisinde, kalınlıkları 50 ile 150 m arasında değişen üç ayrı seviye halinde siyah renkli şeyl, marm ve kiltaş

ardalanması yer almaktadır. Bu seviyelerin organik jeokimyasal özellikleri belirlenerek hidrokarbon potansiyelleri yorumlanmıştır.

Bu tortul birimlerin toplam organik karbon (TOC) değerleri % 0.18 ile % 1.31 arasında olup, ortalama değer % 0.60'dır. Hidrojen indeksi (HI) 0 - 11 mg/g, oksijen indeksi (OI) değerleri ise 1 - 14 mg/g arasındadır. Kaynak kayanın potansiyel verimi son derece düşüktür (0.03 - 0.12 mg/g). Isısal olgunlaşma ( $T_{max}$ ) değeri 393 - 517 arasında değişmekte ve çoğunlukla aşırı olgun evreye karşılık gelmektedir. Özellikle düşük hidrojen indeksi, düşük potansiyel verim ve yüksek olgunlaşma değerleri istifin hidrokarbon potansiyeli taşımadığını gösterir.

### **Investigation of Upper Cretaceous Volcanoclastics as a Petroleum Source Rock, in the Eastern Pontides (S - Trabzon)**

The Eastern Pontides was of a volcanic arc character during Upper Cretaceous, and is represented by volcanic and volcanoclastic rocks. Between Trabzon and Zigana Mountain, there are three separate levels of black shale, marl and claystone alternation within the volcanoclastics.

The black shale, marl and claystone levels contain total organic carbon (TOC) contents ranging from 0.18% to 1.31% with an average value of 0.60%. Hydrogen index (HI) and oxygen index (OI) values range from 0 to 11 mg/g and from 1 to 14 mg/g respectively. In addition, potential yield of the source rocks is extremely low (0.03 to 0.12 mg/g). Thermal maturity ( $T_{max}$ ) values range from 393 to 517 indicating overmature stage. All these values suggest no hydrocarbon potential.

### **TUZ GÖLÜ HAVZASINDAKİ (ŞEREFLİKOÇHISAR - AKSARAY ARASI) ÜST KRETASE YAŞLI ASMABOĞAZI FORMASYONUN DİYAJENETİK ÖZELLİKLERİ**

Hükmü ORHAN, *Selçuk Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, KONYA*

A. Müjdat ÖZKAN, *Selçuk Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, KONYA*

Tuzgölü havzasının Şereflikoçhisar - Aksaray arasında kalan kesiminde Geç Kretase'den Güncele değişen zaman aralığında çökelmiş sedimanter

birimler mevcuttur. Üst Kretase yaşlı Asmaboğazı Formasyonu kıyı ve sığ denizel ortamlarda çökelmiş yeşilimsi sarı renkte çakıllı kumtaşı, mercekli geometriklili konglomera, fosilce zengin kumtaşı ve çamurtaşı ve bol Hippuritesli kireçtaşlarından oluşmuştur. Asmaboğazı formasyonundaki bağlayıcılar kalsit, kil mineralleri ve demir oksittir. Asmaboğazı formasyonuna ait kumtaşları iyi tutturulmuş seviyelerle gevşek tutturulmuş seviyelerin ardalanması şeklinde yüzlekler vermektedir. Gevşek tutturulmuş seviyeler genelde fosil içermezler ve kil matrikslidirler. Buna karşın iyi tutturulmuş seviyeler bol fosilli veya saçınımlı çakıl içeren kumtaşlarıdır. Bu seviyelerde kalsit egemen tutturucudur. Kalsit çimento iki safhada gelişmiştir. a-) erken diyajenez esnasındaki kalsit çimento ve b-) ilerleyen diyajenez fazlarında gelişmiş mozaik kalsit çimento. Fırtına şartlarında çökelmiş bioklastca zengin kumtaşı seviyeleri erken saçak çimentolanmayla mekaniksel bozunmalardan korunmuştur. Gömülme esnasında ise bioklastların ve saçak çimentonun çözünüp tekrar çökmesiyle mozaik kalsit çimento gelişmiştir. Fosil içeriği düşük kil içeriği yüksek kumtaşları gevşek tutturulmuş ve nisbeten daha çok kompaksiyona uğramıştır. Asmaboğazı formasyonunda otijenik feldispat oldukça yaygındır. Otijenik feldispat genelde feldispat taneleri üzerinde büyüyen halkalar şeklinde gelişmiştir.

### **Diagenetic properties of Upper Cretaceous Asmaboğazı Formation in Tuz Gölü Basin (Şereflikoçhisar - Aksaray)**

Sedimentary units deposited during a period ranging from Late Cretaceous to Present crop out in Tuz Gölü Basin between Şereflikoçhisar and Aksaray. Upper Cretaceous Asmaboğazı Formation comprises of greenish yellow pebbly sandstone, lenticular conglomerate, highly fossiliferous sandstone and mudstone and limestone bearing large amount of Hippurites sp. Calcite, clay minerals and iron oxides are the common cementing materials in Asmaboğazı formation. The sandstone of Asmaboğazı formation occur as interbedded layers of highly consolidated sandstone and weakly consolidated sandstones. Weakly consolidated sandstone layer usually do not contain fossils, but have clay matrix. On the other hand relatively well cemented sandstones are highly fossiliferous and contain dispersed pebbles. Calcite cements were developed in two phases a-) early diagenetic fringing calcite cement b-) Late diagenetic mosaic calcite cement. Bioclast rich sandstone layers, which were deposited under storm conditions, were mechanically stabilized by early fringing calcite cement. During burials bioclasts and fringing calcite cement were dissolved or replaced and pores were filled by mosaic calcite cement. Bioclast poor sediments are relatively weak consolidated but well compacted. Authigenic feldspar are very common

in the Asmaboğazi Formation and mostly occur as overgrowth on feldspar grains.



## KARAKEÇİLİ (GÜNEYBATI KIRIKKALE, TÜRKİYE) NEOJEN HAVZASINDAKİ PLAYA KOMPLEKSİNİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

İbrahim TÜRKMEN, *Fırat Üniv. Müh. Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*  
 Mehmet ÖZKUL, *Pamukkale Üniv. Müh. Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, DENİZLİ*

Jeoloji literatüründe eski örneklerine ender rastlanan playa kompleksi fasiyes topluluğu, Karakeçili ilçesi çevresinde yüzeyler. Bu fasiyes kompleksi yaklaşık 120 km<sup>2</sup>'lik alan kaplar. Neojen havzasını K, KD, ve D'dan Kırşehir Masifi, B ve GB'dan ise masif jipslerin oluşturduğu Mezgit Formasyonu (Oligosen)sınırlar.

Playa kompleksini oluşturan fasiyesler havza kenarından merkezine doğru, 1 - Kırmızı renkli masif konglomera ve çakıllı çamurtaşları, alüvyal yelpaze, 2 - Seyrek jips kristalleri içeren organik maddece zengin gri çamurtaşları, bataklık, 3 - Çapraz tabakalı - laminalı jipsarenitler, rüzgar, 4 - Jips gülleri diskoidal ve ışınal jips kristalleri içeren kahverengi - gri çamurtaşları, tuzlu çamur düzlüğü, 5 - Tabakalı - laminalı jipsler ise geçici tuz gölü çökellerini karakterize ederler.

Playa kompleksine ait evaporitlerin kaynağı, havzayı güney ve güneybatıdan sınırlayan Oligosen yaşlı jips birimi (Mezgit Formasyonu) dir.

### Sedimentological Features of the Karakeçili Playa Complex of Neogene Basin, Southwest Kırıkkale, Central Türkiye

Facies association of playa complex, which its old examples are rare in geological literature, crops out around Karakeçili, southwestern Kırıkkale. The Karakeçili playa complex covers approximately 120 km<sup>2</sup> area. This Neogene basin is bordered by the Kırşehir Massive from north, northeast and east, and massive Oligocene gypsum (Mezgit Formation) from west and southwest.

The facies which form the playa complex from the basin margin into the center are: 1 - Red colored massive conglomerate and pebbly mudstone (alluvial fan), 2 - Gray mudstone with scarce gypsum crystals rich in organic matter (marsh), 3 - Cross-laminated-bedded gypsum arenite, (wind), 4 - Brown - gray mudstone, which contain discoidal and radial gypsum rose (salty mud flat), and 5 - The bedded - laminated gypsum (ephemeral salt lake).

Origin of the evaporites in the playa complex is Oligocene aged gypsum unit (Mezgit formation) which borders the basin from west and southwest.

## SOMA KÖMÜR HAVZASI MİYOSEN İSTİFİ

**Uğur İNCİ**, *Dokuz Eylül Üniv. Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İZMİR*

Linyitli Soma Miyosen istifini alıta, baskın olarak karbonat kayaları ve iki linyit damarını kapsayan Soma Formasyonu ile üstte, egemen olarak volkanik kökenli kırıntılı kayalar ve bir linyit damarını içeren Deniz Formasyonu'ndan yapıldır.

Sınırlı bir alanda çökelmiş Soma Formasyonu, alüvyonal yelpaze, taşkın düzlüğü, karbonat gölü ve bataklık ortamlarında çökeltilmiş ve kırıntılı kayalarla başlayan, linyitli istiflerle sona eren iki çökeltme istifinden oluşur. Volkanizmadan etkilenmiş ve Soma Formasyonu üzerine çökeltme uyumsuzluğu ile gelen Deniz Formasyonu, linyit içeren yeşilimsi renkli alüvyonal ve akarsu çökellerinden, volkanizma ile yaşıt volkanik kökenli alüvyonal çökeller ve silisleşmiş karbonat kayaları kapsar. Birim Soma yöresinde geniş bir alana yayılmıştır.

Soma ve komşu çökeltme alanları, Miyosene öncesi kıtasal çarpışmayla şekillenmiş morfolotektonik yapılı temel üzerinde açılmış bir dağarası-içi havza niteliğindedir. İstif geç Miyosene - Kuvaterner Ege genişlemeli tektonik rejim nedeniyle Miyosene öncesi kayalarla birlikte faylanmış ve Pliyo-Kuvaterner kırıntılı karbonat çökelleriyle doldurulmuş D - B gidişli graben şekilli çökeltme çökeltme havzası gelişmiştir.

## Miocene sequence of Soma Coal Basin

The lignite-bearing Soma Miocene sequence is made of Soma Formation comprising carbonate-dominated rock units and two lignite seams in lower part and, Deniz Formation including dominantly fine-to coarse-grained volcanogenic clastic rocks and a lignite horizon in upper part of the sequence.

Soma Formation, deposited in a restricted with lignite bearing successions which were deposited in alluvial fan, flood plain, freshwater carbonate lake and swampy paludal environments. Volcanism-induced Deniz Formation overlying Soma Formation by a depositional unconformity is composed of lignite-bearing greenish fine- to coarse-grained alluvio-fluvial deposits, coarse-grained synvolcanogenic alluvial apron fan deposits and silicified carbonate rocks. The unit covers a large area in Soma district.

Soma and adjacent Miocene depositional areas in intramontane basinal nature developed on the morphotectonic structure of the pre-Miocene continental collision-related basement. The sequence has been faulted together pre-Miocene basement rock by late-Miocene to Quaternary Aegean extensional tectonic regime and developed E - W trending graben-like depositional basin which has been filled syntectonically by Plio-Quaternary clastic and carbonate deposits.



## SOMA YÖRESİNİN KUVATERNER JEOLJİSİ

**İbrahim ARPALIYIĞIT**, *Dokuz Eylül Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., İZMİR*

Batı Anadolu'nun normal fay kontrollü graben tipi çöküntü havzaları Üst Tersiyer - Kuvaterner tortul ve volkanotortul kayaları ile doldurulmuştur. Bu çöküntü havzalarından Bakırçay grabeninin güney kanadında yaklaşık 80 m kalınlığa ulaşan Kuvaterner istifi yüzlek verir. Bu birim Neojen ve Neojen öncesi temel kayaları uyumsuz olarak örter. Kuvaterner istifi alttan üste dört birimden oluşur. Alt kırıntılı birim, Kireçtaşı birimi, Üst kırıntılı birim ve Akarsu çökelleri. Alt kırıntılı birim egemen olarak döküntü-akması çakıltaşı ve kanalşekilli çakıltaşları ve çapraz katmanlı kumtaşları ve ince-taneli kumtaşı/kumtaşlarından oluşur. Kireçtaşı birimi başlıca algal/onkolitik kireçtaşlarından yapıldır. Bu iki birimi uyumsuz olarak örten Üst kırıntılı birim alüvyonal fasiyeste çökelmıştır. Tüm birimleri uyumsuz olarak örten güncel

akarsu çökelleri en üstte yer alır. Alt kırıntılı birim alüvyonal yelpaze ve akarsu (örgülü ve/veya menderesli) ortamlarında biriktirilmiştir. Kireçtaşı birimi karasal ve çok sığ tatlı sulu göl ortamı koşullarında biriktirilmiştir. Üst kırıntılı birim olasılıkla Üst Pleyistosen - günümüz alüvyonal yelpaze oluşumudur ve Bakırçay grabeninin aktif olan güney kenarında ve Soma çevresinde biriktirilmiştir.

Kırkağaç ve Oveçli (Soma) arasındaki yaklaşık K 60 - 80 W / K 70 - 80 D gidişli fay zonu boyunca ve yakın çevresindeki Kuvaterner çökelleri içindeki küçük ölçekli faylanmalar ve kıvrımlanmalar. Üst Kırıntılı birimin fay zonundaki yelpaze konumu, sığ odaklı deprem verileri ve fay zonundaki sedimantolojik ve jeomorfolojik özellikler bu fay zonunun aktif olduğuna işaret eder.

### Quaternary Geology of Soma District

The subsidence basins of the normal - fault controlled grabens of Western Anatolia were filled by the Upper Tertiary - Quaternary sedimentary and volcanosedimentary deposits. In the southern margin of the Bakırçay graben, one of these subsidence basins, a Quaternary sequence up to approximately 80 meters crops out and it overlies the basement rocks unconformably. The Quaternary sequence, in ascending order, is composed of lower clastic unit, limestone unit, upper clastic unit and recent fluvial deposits. The lower clastic unit is dominantly represented by debris - flow conglomerate and channel - form conglomerates and cross bedded sandstones and fine - grained sandstone / mudstones. The limestone unit is mainly consist of algal / oncolitic limestone. The Upper clastic unit overlying these two units unconformably, deposited in alluvial facies. At the top of sequence recent fluvial deposits overlie all units unconformably. The Lower clastic unit was accumulated in alluvial fan and fluvial (braided and/or meandering) environments. The limestone unit deposited in paludal and very shallow freshwater lake environment conditions. The Upper clastic is probably upper Pleistocene - present day alluvial - fan deposits and was accumulated in active southern margin of the Bakırçay graben and around of Soma.

The records of small scale faulting and foldings, fan-like Upper clastic unit of the Quaternary deposits outcropped along the N 60 - 80 W / N 70- 80 E trending fault zone between Kırkağaç and Öveçli (Soma) and nearby and data of shallow - centered earthquakes and depositional and stratigraphic features of the Quaternary units and geomorphological setting point out of this fault zone in active.



## 8 - YAPISAL JEOLOJİ

### 1 EKİM 1995 DİNAR DEPREMİ VE TÜRKİYE YENİ DEPREM HARİTASI

**A. Baki GÜNAYDIN, M.T.A. Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, KONYA**

1 Ekim 1995 tarihinde yerel saat 17:57 'de Afyon'un Dinar ilçesinde 6.1 magnitüde meydana gelen depremde 94 kişi ölmüş, 200 den fazla kişi yaralanmış toplam 9502 ev ve 553 işyeri hasar, ilçe merkezinde ise 2523 bina ağır hasar görmüştür.

Deprem, yaklaşık 60 km uzunluğundaki KB - GD doğrultulu Keçiborlu - Dinar - Çivril arasında yer alan Dinar Fay'ının Dinar- Çivril hattının Dinar tarafında kalan 10 km'lik bir kısmını kırmıştır. Deprem ana kırığı uçlarda çatallanma göstermiştir. Yüzey kırığı sağ yönlü doğrultu atım bileşenli normal fay özelliği göstermektedir. Kırık boyunca ortalama 20 - 40 cm arasında düşey, 5 - 15 cm arasında sağ yönlü yatay doğrultu atımlar meydana gelmiştir.

Depremden sonra evlerini kaybedenler için Dinar ve köylerinde 15 Ekim 1996 da bitirilmek üzere 3030 meskenin 1480'i ilçe merkezinde olmak üzere inşaatına başlanmıştır.

Önceki Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasında; Türkiye'nin alan olarak %92 si, nüfus olarak %95'i deprem riski altındaydı.Yeni haritada ise, Türkiye'nin alan olarak %97.5, nüfus olarak %99.5'i deprem riski altındadır.

#### October - 1995 Earthquake of Dinar and New Earthquake Map of Turkey

Dinar ( Afyon) earthquake took place in October 1, 1995, at 17:57 The magnitude of the earthquake is about 6.1, during this disaster 94 people died and more then 200 people had been injured, total of 9502 house and 553 place of employment had been damaged. At the center of the administrative district 2523 building had been damaged.

The distribution of aftershocks and observed surface cracks showed that a rupture of 10 km occurred in this earthquake. The ground rupture constitutes a segment of NW-SE trending Keçiborlu-Dinar-Çivril fault of 60 km in length. The main surface crack bifurcates at the both ends. The cracks show normal

faulting with right lateral component. The earthquake formed vertical displacement ranging from 20 cm and 40 cm as well as right lateral displacement of 5 cm to 15 cm.

After the earthquake total of 3030 house building had been started in October 15, 1996. 1480 of these house are at the center of the administrative district.

In the previous earthquake map of Turkey, 92 % of area and 95 % of population were under the risk of earthquake. But in the new map, 97.5 % of area and 99.5 % of population is under the risk.

## MODERN KUYU LOGLARI İLE ÇATLAKLI REZERVUARLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet TANDIRCIOĞLU, *Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, ANKARA*

Hidrokarbonların arama ve üretilmesinde çatlaklar çok önemli bir rol oynamaktadır. Yalnızca rezervuar permeabilitesini önemli miktarda arttırmakla kalmayıp aynı zamanda rezervuar permeabilitesinde yoğun bir anizotropi yaratmaktadırlar. Çatlaklı rezervuarlardan önemli miktarlarda petrol ve gaz üretimi yapılmaktadır.

Kuyu görüntü tekniklerinin gelişmesiyle özellikle elektriksel görüntülemenin, porozite tipi, dağılımı ve rezervuar davranışı üzerindeki etkisi konusunda doğru ölçümler yapılabilmektedir. Çatlakların geometrik özelliklerinin yanısıra çatlak porozitesi, yoğunluğu ve çatlak açıklıkları kuyu görüntülerinden analiz edilebilir. Kuyu görüntülerinin değerlendirilmesi bazı çatlaklı karbonat rezervuarlarında porozite sistemlerinin yapısı konusunda önemli bilgiler ortaya çıkarmıştır. Bu bilgiler rezervuarın produktivitesi ve farklı log ölçümleri ile ilişkilendirilebilir.

Çatlak açıklığı verilerinin analizi ile petrol/su kontağı tespit edilebilmektedir. Hidrokarbon etkisi nedeniyle çatlak açıklıkları su zonundan petrol zonuna girerken bir azalma göstermektedir. Buna ilaveten, çatlak açıklığı verisi kuyuya su girişinin olduğu zonların ve potansiyel dual porozite sistemlerinin belirlenmesinde kullanılabilir. Doğal ve sondaj kaynaklı çatlak yönelimleri ile tektonik olaylarla ilgili çatlak oluşumları da saptanabilir.

## Evaluation of Fractured Reservoirs with Modern Well Logs

Fractures play a significant role in hydrocarbon exploration and exploitation. Not only do they increase reservoirs' permeability substantially but also they create strong anisotropy in reservoirs' permeability. Significant oil and gas production come from fractured reservoirs.

With the advent of wellbore imaging techniques, in particular, electrical imaging, realistic measurements of porosity type and distribution with their effects on reservoir performance in fractured reservoirs can be made. Geometric aspects of fractures along with fracture porosity, density, and aperture are analyzed from borehole images. Evaluation of borehole images showed remarkable changes in the nature of porosity systems in some fractured carbonate reservoirs, even within one lithologic unit. These changes can be related to the productivity of the reservoir and to petrophysical relationships of different logging measurements.

The oil/water contact can be predicted from the analysis of fracture aperture data. Due to the hydrocarbon effect, fracture apertures show a reduction from the water zone to the oil zone. In addition, fracture aperture data can be used to predict water breakthrough as well as to identify potential dual porosity systems for producing reservoirs. Both natural and drilling-induced fracture orientations and origin of fractures in relation to local structural events can be determined.

## SİVRİCE (ELAZIĞ) ÇEVRESİNDE DOĞU ANADOLU FAY ZONU'NUN TEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Mehmet TURAN, *Fırat Üniv., Müh.Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*  
Zülfü GÜROCAK, *Fırat Üniv., Müh.Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, ELAZIĞ*

İnceleme alanı Sivrice (Elazığ) ilçesi civarında Doğu Anadolu Fay Zonu'nun da bir bölümünü içine alan, yaklaşık 80 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır.

Yörede Permo-Karbonifer'den Kuvaterner'e kadar farklı kayaç türlerinden oluşan birimler yüzeylenmektedir. Stratigrafik ilişkileri yanında, genellikle birbirleriyle tektonik ilişkili olan bu birimler yaşlıdan gence doğru;

para-metamorfitlele temsil edilen Pütürge Metamorfitlele, ofiyolitik kayalardan oluşun Kömürhan Metaofiyolitleri, volkanik yay ürünleri ile temsil olunan Elazığ Mağmatitleri, ince kırıntılı sedimanlar içeren Simaki Formasyonu, volkano-sedimentlerle temsil olunan Maden Karmaşığı ile tutturulmamış kil, kum ve çakıllardan oluşun güncel alüvyonlardır.

İnceleme alanının tektonik yapı unsurlarını doğrultu atımlı faylar ve bindirme fayı oluşturur. Doğrultu atımlı faylar, Doğu Anadolu Fay Zonu'na ait çok sayıdaki faylardan oluşur. Sol yanal atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu, inceleme alanını yaklaşık K 60° D doğrultusunda kesip geçer. Yaklaşık 3 km genişliğindeki bu fay zonu, hemen hemen birbirine paralel iki ana fay ile, bu ana faylardan ayrılan ve tekrar birleşen, hem doğrultu hem de eğim atım bileşenleri bulunan faylardan oluşmaktadır. Bu faylar daha küçük çaplı fay ve kırıklarla değişik açılarda kesilmektedir.

İnceleme alanındaki bindirme fayı, Kömürhan Metaofiyolitleri ile Elazığ Mağmatitleri'nin birlikte Simaki Formasyonu ve Maden Karmaşığı üzerine itilmesiyle oluşmuştur. Kömürhan Bindirmesi olarak adlandırılan bu itilme hattı, Doğu Anadolu Fay Zonu'na ait doğrultu atımlı faylarla parçalanıp ötelendikleri için devamlı bir hat biçiminde izlenemezler.

İnceleme alanındaki çatlak yüzeylerinin doğrultu gül diyagramının yorumlanması ile bölgenin yaklaşık K-G doğrultulu bir sıkışma rejimi altında kaldığı sonucuna varılmıştır. İnceleme alanındaki tektonik yapılar bu sıkışma doğrultusu ile uyum sağlamaktadırlar.

### **The Tectonic Characteristics of East Anatolian Fault Zone in Sivrice (Elazığ) Area**

The investigated area contains about an 80 km<sup>2</sup> area, which also includes a part of East Anatolian Fault Zone, in vicinity of Sivrice (Elazığ) district. The rocks, outcropping in the study area, consist of the units showing different lithologies in age ranged from Permo-Carboniferous to Quaternary. These units are generally tectonic relation to each other, in addition to their stratigraphic relations, and from old to young, are Pütürge Metamorphites represented by para-metamorphites, Kömürhan Metaophiolites formed from ophiolitic rocks, Elazığ Magmatites represented by volcanic-arc products, Simaki Formation formed from fine grainy sedimentary rocks, Maden Complex represented by volcano-sedimentary rocks, and actual alluviums formed from uncemented clays, sands and gravels.

Strike-slip faults and thrust faults constitute the elements of tectonic structure of the area. Strike-slip faults consist of plenty of faults belonging to East Anatolian Fault Zone. Left lateral strike-slip East Anatolian Fault Zone

striking about N60°E cuts through the investigated area. This fault zone which have about 3 km width is constituted from two main faults parallel to each other and the faults, which have both strike-slip and dip-slip components, separating and re-joining from these main faults. These faults are crossed with different angles by smaller scale faults and cracks. Thrust fault in the study area was formed by thrusting of Kömürhan Metaophiolites and Elaziğ Magmatites on Simaki Formation and Maden Complex. This napping line named as Kömürhan Thrust cannot be seen as a continuous line, because it have been cut and taken away by strike-slip faults belonging to the East Anatolian Fault Zone.

By the interpretation of the strike-rose diagram of the joint surfaces, it was concluded that the area has been exposed to a compressional regime with N-S direction. The tectonic structures in the investigated area are in harmony with this compression direction.

## TOKAT MASİFİ TEKTONOSTRATİGRAFİSİNDE YENİ BULGULAR

**İhsan SEYMEN**, *Karadeniz Teknik Üniv., Jeoloji Müh. Böl., GÜMÜŞHANE.*

Tokat kenti dolayında Alt Miyosen yaşlı çösel ve gösel Almus formasyonu altındaki Tokat Masifi, değişik derecelerde başkalaşım ve farklı evrelerde deformasyon geçirmiş üç ayrı topluluktan oluşmaktadır.

Reşadiye güneyindeki Tozanlı yöresi (Tokat) ile Mecitözü (Çorum) dolayında tanımları daha önce yapılmış Tozanlı karmaşığı ve Karakaya karışığından başka, bir bakıma çekirdek-kılıf ilişkisi sergileyen diğer bir meta-vulkanotortul istifin (Laçın meta-olistostromunun) masif içinde varlığı gözlenmektedir. Buna göre, 84 km<sup>2</sup> lik bir alanda yapılan gözlemler, Tozanlı karmaşığının çekirdek, Laçın meta-olistostromunun kılıf ve Karakaya karışığının ise, kuzeyden güneye bindirmiş bir tektonik örtü şeklinde bulduklarını ortaya koymaktadır.

Tozanlı ve Laçın birimlerinin sınır ilişkisi bir stratigrafik uyumsuzluğa karşılık gelmektedir. Öyleki, Tozanlı karmaşığının yeşilsist-glokofanitik yeşilsist fasiyeslerinde başkalaşım geçirmiş pelitik, psammitik ve yeşil taşlardan türeyen matriksi, onların içinde Çaykiyi mermeri ile Karşıyaka meta-ultramafiti, Tozanlı

yöresi ve Mecitözü güneyindeki özelliklerini burada da korumaktadır. Laçın meta-olistostromu ise, sleyt-fillit-metakumtaşları ile başlamakta, üste doğru bunlara meta volkanitler, koyu gri-siyah renkli rekristalize kireçtaşı, kalsirudit, mikritik plaket kireçtaşı ve lidit ardalananması eşlik etmektedir. Ayrıca, düzenli bir istiflenme sunan bu birim içinde karşılaşılan ve yüksek P/düşük T metamorfizması izlerini taşıyan yeşilist arakatıkları ile yeniden kristallenmesini tümlemiş beyaz mermer mercikleri, alttaki Tozanlı karmaşığından aktarılmış olistolitler olmalıdır. Bu meta-volkanotortul oluşğun, özellikle metamorfizmadan korunmuş kalsirudit ve biyomikritlerinde bol miktarda Mizzia velebitana, Hemigordius sp., Stafella sp., Glomospira sp., Pachypholia sp., Sichotenella sp., Froncina sp., Pseudovermiporella sp., Agathammina ? sp., Fusulinaceae, Schubertellidae fosilleri belirlenerek, Üst Permiyen yaşında olduğu anlaşılmıştır.

Sonuçta, Tozanlı karmaşığının göreceli yaşının, daha açık bir deyişle çökelme, başkalaşma, çok evreli deformasyon ve kıvrımlanma sürecinin Geç Permiyen öncesine ilişkin olduğu bu çalışma ile ilk kez kanıtlanmaktadır.

### **Tectonostratigraphic New Data From the Tokat Massif (At Tokat Township, Turkey)**

The Tokat Massif in the vicinity of Tokat underlies the lower Miocene desert and lacustrine deposits of the Almus Formation. And it consists of three different rock units that are metamorphosed in various degrees and undergone various polyphase deformation. Besides the Tozanlı Complex and the Karakaya Melange previously described around the Tozanlı district, Reşadiye (Tokat) and at the south of Mecitözü (Çorum), it is observed that there is another meta-volcanosedimentary sequence (Laçın metaolistostrome) in the massif. According to this, observations made on an area of 84 km<sup>2</sup> show that the Tozanlı Complex and the Laçın metaolistostrome in one way exhibit a core-envelope relationship within the massif, whereas the Karakaya Melange represents a tectonic sheet over the others, seemingly obducted from north to south.

The Karşıyaka Meta ultramafite, not named previously, and the Çaykırı Marble are two mappable units of the Tozanlı complex, in which the matrix formed from pelitic, psammitic and green rocks in origin. They have all undergone metamorphism in the greenschist and glaucophanitic-greenschist facies. The lithologies of the Tozanlı complex and the Karakaya Melange have the same features as described before in the Tozanlı district and around Mecitözü. However the Laçın Meta-olistostrome unconformably overlies the Tozanlı complex and starts with slate-phyllite and metasandstone. Upwards,

besides these lithologies, alternating beds of metavolcanites, dark gray to black coloured recrystallized limestone, calcirudite, thin-bedded micrite and lydite become dominant. In this unit, there are also lenticular intercalations of white marble and greenschist owing to HP/LT metamorphism. These should be olistolithes derived from the underlying Tozanlı Complex. Specimens collected from calcirudite and biomicrite of this meta-volcanosedimentary and olistostromal unit yielded *Mizzia velebitana*, *Hemigordius* sp., *Stafella* sp., *Glomospira* sp., *Pachypholia* sp., *Sichotenella* sp., *Fronkina* sp., *Pseudovermiporella* sp., *Agathammina* ? sp., Fusulinaceae, Schubertellidae fossils that are characteristic for upper Permian.

For the first time in this study, it is concluded that the age of the Tozanlı Complex, in other words time of its deposition, metamorphism and deformation is pre-late Permian.

## VAN VE ELAZIĞ YÖRELERİNDE KIRKGEÇİT FORMASYONUNDAKİ (ORTA EOSEN - ALT MIYOSEN) OLİSTOLİT YERLEŞMELERİNİN TEKTONİK ÖNEMİ

**Ercan AKSOY**, *Fırat Üniv. Müh. Fakültesi Jeoloji Müh. Böl., ELAZIĞ*

**Mehmet TURAN**, *Fırat Üniv. Müh. Fakültesi Jeoloji Müh. Böl., ELAZIĞ*

Van ve Elazığ yörelerinde geniş yüzeylemeler sunan Orta Eosen - Alt Miyosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, değişik seviyelerinde, daha yaşlı birimlerden türemiş çeşitli boyutlarda olistolitler ve olistostromlar içerir. Bunlardan Elazığ yöresindeki olistolitler Permo-Triyas yaşlı metamorfitle, Üst Kretase yaşlı magmatitler ve Üst Meastrihtiyen yaşlı kireçtaşlarından türemiş olup, birimin alt düzeylerinde yer alırlar. Van yöresindekiler ise Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı metamorfite ve metaofiyolitler, Üst Kretase yaşlı magmatitler ve Üst Paleosen - Alt Eosen yaşlı kireçtaşlarından türemişler ve çoğunlukla birimin üst düzeylerinde yoğunlaşmışlardır.

Kırkgeçit havzası blok faylanmayla oluşmuş ve başlangıç evresinde tektonik bakımdan duraysız bir karakter sergilemiştir. Elazığ bölgesinin bazı yerlerindeki (örneğin Harput) olistolitler, blok faylanmadan kaynaklanan düzensiz taban topoğrafyasının çukur alanlarına, daha yüksek kısımlardan kaya düşmesi şeklinde yerleşmişlerdir. Buna karşın Baskil (Elazığ) ve Van

yörelereindeki olistolitler ise ince kırıntılar içinde yer alırlar. Hatta Baskil bölgesindekiler daha kısa mesafede taşınmışken; Van yöresindekilerde taşınma mesafesi daha uzundur.

Elazığ çevresindeki olistolitlerin boyutları birkaç metre ile birkaç yüz metre arasında değişirken, Van civarındakilerin beş kilometreye kadar ulaştıkları görülür.

Blok faylanmadan kaynaklanan havza tabandaki düzensizlik, yüksek yamaç eğimi ve kayma-taşınma işlemi kolaylaştıran ince taneli kırıntılardan oluşan havza dolgusu gibi özellikler, Baskil ve özellikle de Van çevresindeki çok büyük boyutlu olistolitlerin havza düzlüğüne kadar taşınabilmesini sağlamıştır.

Kırkgeçit Havzası'na olistolit yerleşmeleri havzanın açılması ve kapanmasını denetleyen tektonik olaylarla ilişkili olup, Elazığ çevresindekiler ile Van çevresindeki istifin alt seviyelerinde yer alanlar, havza tabanını kontrol eden blok faylarla ilişkili yükselmelerle ve erken dönemde, Van civarındaki istifin üst seviyelerinde yer alanlar ise, havzanın kapanmasını sağlayan sıkışma rejiminde ve geç dönemde yerleşmişlerdir.

### **Tectonic Importance of Olistolith Emplacements in the Kırkgeçit Formation (Mid. Eocene - Lower Miocene) Around Van and Elazığ Regions, E. Turkey**

Middle Eocene - Lower Miocene Kırkgeçit Formation crops out in large areas around Van and Elazığ regions, different levels, it contains olistostromes and variable sizes olistoliths which were derived from older units. Olistoliths in the Elazığ region were derived from Permo - Triassic metamorphites, Upper Cretaceous magmatics and Upper Meastrichtian limestones. They occur in the lower levels of the unit. However, those in the Van region were derived from Paleozoic - Mesozoic metamorphite and metaophiolithes, Upper Cretaceous magmatics and Upper Paleocene - Lower Eocene limestones, and the amount of olistoliths commonly increases toward upper levels.

Kırkgeçit basin were formed by block faulting and displayed an unstable tectonic character during its initial period. The olistoliths in some places (at Harput) of the Elazığ region were emplaced as rock fall from the higher parts to lower parts of the basement of the basin which has irregular topography generated by block faulting. The olistoliths in the Baskil and Van areas occur in the fine grained sediments of basin fill. The field observations in thecaate that the transportation distances of these olistoliths in the both areas are different and is longer in the Van area.

The size of the olistoliths in the Elazığ region range from few meters to few hundred meters, whereas those in the Van region reach up to five kilometers.

The large olistoliths in the Baskil and especially Van regions could have been transported to the basin plain because of the topographic irregularity on the basement of the basin caused by block faulting. High dip of slope, and the basin fill consisting of the fine grained sediments facilitated sliding - moving processes.

The emplacements of the olistoliths in the Kirkgeçit basin are related to the tectonic events which have controlled the opening and closing of the basin. The olistoliths in the Elazığ region and those at the lower levels of the Kirkgeçit formation in the Van region had emplaced in the early stage of the basin history. The emplacement of those are related to block faulting, were as at the upper levels olistoliths in the Van region which emplaced in the late stage due to compressional regime which caused the closing of the basin



## KAPIDAĞI YARIMADASI KAYMA ZONU

*Rahmi AKSOY, Selçuk Üniv., Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl, KONYA*

Kapıdağı Yarımadası Kayma Zonu, Güney Marmara Bölgesi'nde 28 km uzunlukta, yaklaşık doğu-batı uzanımlı, Paleojen yaşlı, sinorojenik bir deformasyon kuşağıdır. Yarımadanın kuzeyinde Ocaklar granitoidi içinde gelişmiş olan kayma zonu, batıda Rikoz burnundan başlayarak, Doğanlar, Turan, Ormanlı, Ballıpınar, Çayağzı ve Kestanelik köylerinin güneyinden geçerek, doğuda Çakıl köyü kuzeyine doğru uzanır. Bu hattın kuzeyindeki granitoidlerde ikincil düzlemsel ve akma yapıları iyi gelişmiştir. Bu granitoidler, tektonik kökenli yapıları yukarıda tanımlanan hat boyunca gelişen bir kayma zonu ile kazanmıştır. Granitoidler içindeki deforme otolitler deformasyon belirteci olarak kullanılmıştır. Otolitlerin en uzun, orta ve en kısa eksenleri ölçülerek zon boyuncaki deformasyon şiddeti belirlenmiştir. Kayma zonu içinde otolitler, yapraklanma ile aynı yönde uzama gösterirler ve elipsoidal şekillidirler. Yapraklanma doğrultuları deformasyonda bir karışıklık göstermez. Kayma zonunun konumunu tanımlayan yapraklanma ve otolit gidışı ortalama N 80° W' dir.

Yapraklanma konumları ve belirginlikleri zon içindeki deformasyon şiddeti ile doğrudan ilişkilidir. Yapılan deformasyon ölçümleri kayma deformasyonu ve uzama miktarı değerlerinin zonun merkezine doğru ve ayrıca zonun uzunluğu boyunca batıdan doğuya doğru arttığını gösterir. Yapraklanma ve deformasyon dağılımının geometrisi zon içinde egemen akımın sürekli ve sabit laminer akım şeklinde olduğunu gösterir. Laminer kayma akımının granitoidik kayalarda yaygın olduğu söylenebilir. Kayma zonunun merkezi kesimlerinde yapraklanmaya dik yönde % 77 oranında bir kısalmanın ve paralel yönde % 335 oranında bir uzamanın gerçekleştiği saptanmıştır. Kayma zonu boyunca sol yönlü kayma kriteri gözlenmiştir. Deformasyon profilinden zon boyuncaki yatay ötelenme 14,6 km olarak belirlenmiştir.

### *The Kapıdağı Peninsula Shear Zone*

The Kapıdağı Peninsula Shear Zone is a 28 km long, approximately east-west trending, Palaeogene sinorogenic deformational belt in the southern Marmara region. The shear zone evolved in the Ocaklar Granitoid in the north of the peninsula can be traced from Rikoz Cape in the west, through the south of Doğanlar, Turan, Ormanlı, Ballıpınar, Çayağzı and Kestanelik villages, and on to the north of Çakıl village in the east. Secondary planar and flow structures were well-developed in the granitoids on the north of this line. These granitoids gained the tectonic structures by a shear zone developed along the above described line. Deformed otoliths in the granitoids have been used as strain markers. The intensity of strain along the shear zone has been determined from the longest, intermediate and shortest axes measurements of the deformed otoliths. The otoliths in the shear zone are ellipsoidal in shape and show elongation in the same direction with the schistosity. Schistosity orientations along the shear zone indicate no perturbation in the deformation. The average trend of the schistosity and otolith orientation delineating the shear zone strike is about N 80° W.

The attitudes of schistosity and their development depend on the intensity of shear strain. Strain measurements show increasing shear strain and elongation to the center of the zone and along the long axes of the zone from west to east. These geometrical evidences indicate that flow in the shear zone was continuous and steady laminar. Laminar shear flow is considered to be common in granitoids. It is determined that during the deformation of the shear zone, 335 % elongation parallel to foliation and 77 % shortening perpendicular to the schistosity occurred in the central part of the zone. The sinistral shear sense criterion is observed along the shear zone. The strain

profile indicates a horizontal displacement of 14,6 km for the Kapıdağı Peninsula Shear Zone.

## KARTALKAYA - KÖROĞLU KOMPLEKSİNİN (GALATYA VOLKANİKLERİ) JEOLJİSİNİN GRAVİTE VE HAVADAN MANYETİK ANOMALİLERİ İLE İNCELENMESİ

**Seyfullah TUFAN**, *Jeofizik Etüpleri Dairesi, MTA, 06520, Ankara*

**Erhan KANSU**, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA*

**Vedat TOPRAK**, *Orta Doğu Teknik Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA*

Bolu-Seben-Kıbrısık ve Dörtdivan arasında yer alan Kartalkaya-Köroğlu kompleksi (KKK), Galatya volkanik provensinin yaklaşık beşte birini oluşturan önemli bir bölümüdür. Alt-Orta Miyosen yaşlı KKK, 40\*60 km çapında elipsoid bir strato-volkan görünümündedir. Arazi çalışmaları sonucu KKK'nin değişik birimleri haritalanmış; ana ve parazitik püskürme merkezlerinin yerleri önerilmiştir. Bu çalışmada ise KKK'nin gravite ve havadan manyetik verileri kullanılarak yapısının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Gravite haritası KKK'nin bölgesel konumunu belirleyecek veriler içermektedir. Genel olarak kompleksin sınırları, özellikle kuzeyde Kuzey Anadolu fayı, batıda ise temel kayalar ile olan dokanağı belirgin olarak gözlenebilmektedir.

Havadan manyetik anomali haritasında ise komplekse ait kayalar çevresindeki birimlerden ayırt edilebilmektedir. Ayrıca Köroğlu, Kartalkaya ve Kirazdağı dolayında birkaç pozitif anomali saptanmıştır. Bunların kompleksin ana püskürme merkezlerine karşılık geldiği düşünülmektedir.

Gravite ve havadan manyetik verilerden elde edilen çizgisellik haritasında egemen doğrultu yaklaşık KD-GB yönünde belirlenmiştir. Bu doğrultu hem Kuzey Anadolu fay kuşağına hem de provensin uzun eksenine paraleldir.

## **Geological investigation of Kartalkaya - Köroğlu complex (Galatean volcanics) by gravity and aeromagnetic anomalies**

Kartalkaya-Köroğlu complex (KKC) corresponds to one fifth of the Galatean volcanic province and is located between Bolu-Seben-Kıbrısçık and Dörtdivan. The Early-Middle Miocene KKC is in the form of an ellipsoid strato-volcano with diameters of 40\*60. Various lithologies of the KKC are mapped; locations of the main and parasitic eruption centers are estimated through the field studies. The aim of this study is to identify the structure of the KKC using gravity and aeromagnetic data.

Gravity map contributes to the regional recognition of the KKC. The boundaries of the complex, particularly along the North Anatolian fault in the north and the basement rocks in the west are easily distinguished.

In the aeromagnetic anomaly map, on the other hand, the rock units of the KKC can be differentiated from the surrounding units. In addition, several positive anomalies are detected around Köroğlu, Kartalkaya and Kirazdağı which are suggested to be the site of the main eruption centers.

A lineament map is prepared from both gravity and aeromagnetic data and the dominant trends are identified approximately in NE-SW direction. This is parallel both to the North Anatolian fault zone and the long axis of the province.

---

## **BELİRSİZ UZUNLUKTAKİ EKLEMLERİN GEOMETRİK PARAMETRELERİ İLE KAYA KÜTLESİNİN DAYANIMI ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**Hasan ÜÇPİRTİ**, *Sakarya Üniv. İnşaat Müh. Böl., Esentepe Kampüsü, SAKARYA*

Bu çalışmada, belirsiz uzunluktaki eklemlerin geometrik parametreleri ile kaya kütlelerinin dayanımı arasındaki ilişkiyi araştırmak için yeni bir sayısal teknik önerilmektedir. İlk olarak, yalancı eklemler tanıtılmış ve belirsiz uzunluktaki gerçek eklemlerle birleştirilerek kaya bloğu poligonlara ayrıştırılmıştır. Sonra, ayırık elemanlar yöntemi (DEM) kullanılarak sayısal analizler yapılmıştır. Sonuç olarak, belirsiz uzunluktaki eklemlerin geometrik

parametreleri için tüm kaya kütleini temsil eden bir hacim (REV) ve REV özelliklerinin elde edilmesi olasılığı gösterilmiştir.

### **The Relation Between Non-Persistent Joint Geometry Parameters and Rock Mass Strength**

In this study a new numerical technique to investigate the relation between non-persistent joint parameters and rock mass strength is proposed. First, fictitious joint are introduced, and rock block is discretized into polygons by fictitious joints which are connected to non-persistent real joints. Then, the numerical analyses are done using the Distinct Element Method (DEM). As a result, the relation between non-persistent joints parameters and rock mass strength and the possibility of obtaining representative elementary volume (REV) and REV properties for rock mass with respect to strength parameter are illustrated.





## 9 - ZEMİN - KAYA MEKANİĞİ

### AYRIK ELEMANLAR YÖNTEMİ (DEM) İLE SÜREKSİZLİKLERİN KAYA KÜTLESİNİN DAYANIMINA OLAN ETKİSİNİN İKİ BOYUTTA İNCELENMESİ

**Hasan ÜÇPİRTİ**, *Sakarya Univ. İnsaat Muh. Bol., Esentepe Kampusu, SAKARYA*

Kaya kütleleri içinde (yeraltı açıklıklarında) ve/veya üstünde yapılan yapıların analizini, düzenlemesini ve kullanılabilirliğini tahmin etmek için kaya kütleleri mekanik özelliğinin (örneğin dayanım) bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Süreksizliklerin varlığı, kaya kütlelerinin dayanım özelliğinin doğru olarak tahmin edilmesini zorlaştırmakta ve karmaşık hale getirmektedir. Bu çalışmada, devamlılık göstermeyen süreksizliklerin geometrik parametrelerinin kaya kütlelerinin dayanımına olan etkisi, bazı yalancı süreksizliklerin tanıtılması ile birlikte, Elemanlar Yöntemi (DEM) kullanılarak yapılan çalışmaya ilişkin bir teknik tanıtılacaktır. Elde edilen ilksel sonuçlar, dayanım parametreleri için tüm kaya kütlelerini temsil eden bir hacim (REV) ve REV özelliklerinin elde edilme olasılığını göstermektedir.

#### Investigation of the Effects of Joints on the Strength of Rock Masses with Distinct Element Method (DEM) at Two-Dimensional Level

It is crucial to understand the mechanical properties (such as strength) of rock masses for analyzing, designing and performance predict of structures built in a or on rock masses. The presence of various discontinuities make it complicated and difficult to predict accurately the strength property of rock mass. In this study technique to study the effect of non-persistent joint geometry parameters on rock strength by using the Distinct Element Method (DEM) along with some fictitious joints is presented. Preliminary results obtained shows that there is a possibility obtain Representative Elementary Value (REV) and REV properties of rock mass with respect to strength parameters.



## **CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ KATI ATIKLARI İÇİN DÜŞÜNÜLEN DÜZENLİ DEPONİ SAHASININ ZEMİN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**Bilal TUNÇSİPER**, Niğde Üniv. Müh.-Mim. Fak. Çevre Müh., Böl., NİĞDE  
**Orhan CERİT**, Cumhuriyet Üniv. Müh. Fak. Çevre Müh. Böl., 58140, SİVAS  
**Ergün KARACAN**, Cumhuriyet Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl., 58140, SİVAS

Bu çalışmada, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Uygulama ve Araştırma Hastanesinden kaynaklanan Hastane katı atıklarının bertarafı için bir düzenli deponi sahasının belirlenmesi, zemin özelliklerinin incelenmesi ve zemin iyileştirme için gerekli yöntemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesinden ortalama olarak 143 ton/yıl uzaklaştırılması gereken ve tehlikeli atıklar sınıfında yer alan katı atık üretilmektedir. Bu atıkların, evsel nitelikli kent çöplerinden ayrı olarak bertaraf edilebilmesi için Sivas kenti kuzeydoğusunda bir deponi sahası belirlenmiştir. Deponi sahası tabanda kısmen jips ve ağırlıklı olarak kil, silt, kumtaşı ve çakıltası ardalanması ile temsil edilen Neojen yaşlı çökellerden oluşmaktadır. Bu birimler kalınlığı 50 ile 70cm arasında değişen siltli killer ile örtülmektedir. Genel olarak temel zeminde yer alan siltli killer CH grubu özelliklerini yansıtmakta olup büyük miktarda Smektit grubu kil minerallerinden oluşmaktadır. Ayrıca bu zemin düşük geçirgenli, yüksek plastisiteli aktif killer grubunda yer almakta olup, şişme potansiyeli yüksektir.

Deponi alanı olarak seçilen alanın 30 yıllık çöp depolama kapasitesi yönünden hacim olarak uygun olduğu, yükseltilerle çevrili olması nedeniyle rüzgar probleminin önemli olmadığı, morfolojik yönden drenajın kolay sağlanabilir olduğu tesbit edilmiştir. Bu alanda şişme potansiyeli yüksek killerin egemen olması ve örtü malzemesi içinde silt ve kum bileşenlerinin de yer alması problem oluşturmaktadır. Deponi sahasının projelendirilmesinde taban sızdırmazlığının sağlanması ve şişme probleminin önüne geçilmesi amacıyla uygun kalınlıkta sıkıştırılmış bir kil örtüsünün oluşturulması gerekmektedir.

### **The Examination of the Solid Properties of Sanitary Landfill Area Considered for the Solid Wastes of the Hospital of Cumhuriyet University Faculty of Medicine**

In this study, It has been aimed to select a Sanitary landfill Area for the disposal of Solid Waste of the application and research Hospital of the Medicine Faculty of Cumhuriyet University, and to examine soil properties and to determine appropriate methods for improving the soil.

Cumhuriyet University Hospital produces solid waste of 143 ton/year on the average in the class of hazardous waste that have to be disposed. To dispose these waste separately from The municipal solid waste of the city, a landfill area at the northeast of Sivas was selected. The lithologies in the landfill area consist of Neogen aged sediments represented by partially gypsum dominantly of clay, silt, sandstone and conglomerate alternation. These units are covered by silty clay which has the thickness between 50 to 70 cm.

Generally the silty clay reflect CH group properties of clay minerals and mostly consists of smectite. In addition this soil takes place in low permeable, high plasticity active clay group and its swelling potential is high.

It is determined that the region chosen as a landfill area is suitable in volume to store wastes for thirty years, and the wind problem is not important because It is surrounded by hills and its drainage is easy from the morphologic aspect.

The presence of clay with high swelling potential in this land and existing of silt and sand in the materials for covering causes problems. For the aim of preventing the leakage problem of the base, and the swelling problems, It is necessary to form a cover that consists of compacted clay in suitable thickness.

## SÜREKSİZLİK ARALIKLARININ BELİRLENMESİNDE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER

M. Kemal GÖKAY, *Selçuk Üniv. Maden Mühendisliği Bölümü, KONYA*  
Bülent GÜNDOĞDU, *Selçuk Üniv., Jeodezi-Fotogrametri Bölümü, KONYA*

Yeraltı ve yerüstü mühendislik çalışmalarında kaya kütlesi içinde açılacak boşlukların stabilitesini bu kayalar içinde bulunan süreksizlikler etkileyecektir. Kaya mekaniği ve mühendislik jeolojisinde süreksizlik olarak tanımlanan faktörler kaya kütlelerinin bütünlüğünü bozan yapısal unsurlardır; bunlar; faylar, fissürler, çatlaklar, tabakalaşma yüzeyleri ve diğer yapısal hatalar olabilir. Süreksizlik aralığı kaya kütlesi üzerinde veya içinde yapılacak mühendislik kazısında, uygulanacak kazı tekniğinden tahkimat sisteminin seçilmesine kadar birçok tasarım parametresini doğrudan etkileyecektir. Özellikle son yıllarda önem kazanan; yeraltı sularının kirlenmesinin araştırılması, kirlenme unsurlarının

süreksizlik içeren sağlam kaya kütleleri içindeki hareketi, barajlarda meydana gelen su sızmaları gibi araştırma konularında süreksizlik aralığının önemi birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır. Süreksizliklerle ilgili ölçümler, üzerinde çalışılan kaya kütlelerinin mostra verdiği yerlerden, maden galerilerinden, bu kayalar içinde açılan sondaj kuyuları ve karotlarından yapıldığı dikkate alınrsa, kaya kütlelerinin tamamı konusunda yorum yapabilmek için istatistiksel dağılım yöntemlerine başvurulacağı hemen anlaşılacaktır. Kaya kütlelerinin tamamı istatistiksel yorum kitlesi olarak ele alındığında, yapılacak son yorumların bu kitleden alınan örneklemelerin doğruluğuna bağlı olduğu ortaya çıkacaktır. Süreksizlikler konusunda bilgi toplayabilmek için yapılan arazi çalışmalarında izlenen ölçüm yöntemleri teknik gelişmelere bağlı olarak değişmekle birlikte temel yöntemlerin birisi şeritmetre (scanline) ölçüm tekniğidir. Bu yöntemin oluşabilecek problemlerin anlaşılması amacıyla kısaca anlatıldığı bu makalede, özellikle süreksizlik aralığı konusunda yapılacak yorumlarda karşılaşılan problemlere değinilmiştir. Şeritmetrenin farklı açılarda kullanılmasıyla ortaya çıkacak değişiklikler gösterilmiştir. Bu konuda verilen matematiksel yaklaşımlar Konya-Yükselen karayolu üzerinde yapılan süreksizlik ölçümlerinde denenmiş ve uygulamanın sonuçları makalede özetlenmiştir. Yapılan çalışmaların sonunda, süreksizliklerin ölçümü yapılan şevlerde veya diğer uygulama yerlerinde koordinatlarının tamamen ve hızlı bir yöntemle belirlenerek haritalarının çıkarılması gerektiğine karar verilmiştir. Böylece haritası çıkarılan süreksizlikler istenildiği an tekrar değerlendirmeye alınarak tekrar analiz edilebileceklerdir.

### Problems Encountered in Determination of Discontinuity Spacing

Stability of underground and surface engineering structures and excavations are effected by discontinuities in the rock mass. Discontinuities in the rock mass can be any geological features which disturb the continuity of the main rock mass structure. These can be faults, fissures, joints, bedding planes, and others. Discontinuity spacing effects the design parameters of excavation directly. In recent years several researchers notified that, discontinuities, specially discontinuity spacing are very important influencing parameters for underground water contamination and water seepage from the rock mass, specially at the dam sites. Measurements related with these discontinuities can be performed at the outcrop of related rock mass or they can be obtained from underground and surface drillings. Since the mentioned measurement techniques can sample only part of the whole rock mass, overall interpretation of the obtained data for the whole rock mass can be done by using statistical evaluations. Therefore, applicability of the given decision

about the discontinuity spacing for the rock mass then depends on the number of discontinuity spacing measurements and its procedure. Spacing and some other features of the discontinuities can be determined by using scanline method. In this paper, scanline method is explained briefly to specify the related problems encountered in the determination of the discontinuity spacing. The differences occurred in data for different measurements at the same are explained according to the level of the scanline. The mathematical explanations given for the specified problems was then applied to the data obtained from the highway slope at Konya-Yükselen road. At the end of this field work, it is determined that discontinuities should be mapped for each engineering applications. Explanations are then given according to the coordinate values of discontinuities which are recorded and reproduceable. Consequently features of discontinuities related with dimensional parameters can be evaluated during field work and later on whenever required.

## ÇUMRA (KONYA) CİVARININ ZEMİN ÖZELLİKLERİ

**Adnan ÖZDEMİR**, Selçuk Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, KONYA  
**İbrahim AKBULUT**, M.T.A. Orta Anadolu 2. Bölge Müdürlüğü, KONYA

Bu çalışmada Çumra (Konya) çevresinin zemin özellikleri incelenmiş ve zemin parametrelerinin değişim sınırları belirlenmiştir.

Çumra civarında altta çakıllı kumlu silt - silttaşı, kil-kiltaşı ile çakıllı ve kumlu yelpaze-delta çökelleri (Çumra formasyonu) yer almaktadır. Bu çökeller üzerine birbirleriyle yanal ve düşey geçişler gösteren kumlu marn, marn (Türkmencami formasyonu); kum-kumtaşı, çakıl, çakıltası (Kaşınhanı formasyonu); kum, çakıl, marn (Kumocağı formasyonu); kum-kumtaşı, silt-silttaşı, kil-kiltaşı (Karkın formasyonu); kum-kumtaşı, silt-silttaşı (Aslımyayla formasyonu) çökelleri yer almaktadır. Çumra civarında yeraltısuyu seviyesi derinliği genelde 3-10 m arasında olup, yeraltısuyu akım yönü kuzeydoğudur.

Zemin sondaj loglarının incelenmesiyle inceleme alanında yedi farklı zemin zonu ayrılanmıştır. Herbir zemin zonuna ilişkin birim hacim ağırlığı, su muhtevası, likit limit ve plastik limit, serbest basınç direnci, kohezyon, içsel sürtünme açısı ve standart penetrasyon değerlerinin değişim sınırları ile ortalama değerleri ve standart sapmaları belirlenmiştir.

Yöre zemininde ortalama standart penetrasyon değerlerinin siltli kum-kumtaşı 22, kil-kiltaşı, silt-silttaşı ile siltli kumlu kil-kiltaşı 28, çakıllı kumlu siltli kil-kiltaşı 31 ve killi siltli çakıllı kum-kumtaşı ile killi siltli kumlu çakıl-çakıltasında 40 civarında olduğu belirlenmiştir.

Zeminin emniyetli taşıma gücünün geniş bir aralıkta değişim göstermesine rağmen genel olarak ortalama emniyetli taşıma gücü 98- 245 kN/m<sup>2</sup> arasında olduğu belirlenmiştir.

### **Soil Properties in the Vicinity of Çumra (Konya)**

In this study, soil structure in the vicinity of Çumra has been investigated and ranges of soil parameters have been determined.

In the surrounding of Çumra, gravelly sandy silt-siltstone, clay-claystone and gravelly sandy fan delta deposits have been observed at the bottom. Laterally and vertically intercalated sandy marl, marl (Türkmencami formation); sand-sandstone, gravel-conglomerate (Kaşınhanı formation); marl (Kumocağı formation); sand-sandstone, silt-siltstone, clay-claystone (Karkın formation) deposits overlie above mentioned deposits. Depth of ground water level generally is around 3-10 m. Direction of ground water flow is toward to northeast.

In the study area, seven different soil zones have been determined as a result of bore hole logs investigation. Ranges limits, average value and standart deviation of unit weight, water content, liquid limit, plasticity limit, unconfined compression resistance, cohesion, internal friction angle and standart penetration numbers have been determined for each soil zone.

Based on these data average values of standart penetration numbers of soil in the study area have been determined respectively as 22, 28, 31, 40 for silty sand-sandstone; clay-claystone silt siltstone and silty sandy clay-claystone; gravelly sandy silty clay-claystone; clayey silty gravelly sand-sandstone and clayey silty sandy gravel-conglomerate.

Although safety bearing of soil changes with in a large range, generally the limits are between 98- 245 kN/m<sup>2</sup>.



## KAYAÇLARIN ISISAL İLETKENLİKLERİNİ BELİRLEMEK AMACIYLA BİR ISISAL İLETKENLİK ÖLÇER SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

**Ayhan BAYRAK**, *Karaelmas Üniv., Mühendislik Fakültesi, ZONGULDAK*  
**Mustafa EĞRİBOYUN**, *Karaelmas Üniversitesi Müh. Fakültesi, ZONGULDAK*  
**Selahattin PELİN**, *Karaelmas Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, ZONGULDAK*

Bu çalışmanın amacı kayaçların ısısal iletkenlik değerlerini belirlemek amacıyla bir ısısal iletkenlik ölçer sisteminin kurulmasıdır. Kayaçların ısısal (termal) iletkenlikleri, içlerinden akan ısıyı iletme yetenekleridir ve ayırt edici bir parametre olarak kullanılabilir. Her maddenin atomik iç yapısı gereği olarak ısı iletmesi farklı olacağından kayaçların ısısal iletkenlik değerleri onların orijinal birer değerlendirme parametresidir. Özellikle korelasyonda bu tür bir sistem çok kullanışlı olacaktır.

İsisal iletkenlik değerleri sadece birer fiziksel değerlendirme parametresi olarak kullanılmamaktadır. Özellikle organik madde içeren kayaçların fosil yakıtları oluşturması onların ısısal iletkenlik değerleri ile ilişkilidir. İsisal iletkenlik, ortamın fiziksel özelliği ve mineralojik bileşimi ile ilişkili olarak akan ısının iletme kabiliyetinin bir sonucudur. İsisal iletimin düşük olduğu alanlarda sıcaklık daha yavaş iletileceğinden jeotermik gradyan büyüyecek ve kayaçlar içerisindeki organik maddenin fosil yakıt dönüşümü fazla olacaktır. Böylece bilinen ısısal iletkenlik değerleri ve jeolojik bilgiler yardımı ile bölgesel jeotermik gradyan hesaplamaları da yapılabilecektir.

Çalışmada, ısısal iletkenlik ölçer sistemi tek boyutta ısı akışını esas alan divided bar yöntemine göre kurulmuştur. Özellikle Zonguldak Karadon Bölgesinden seçilen tortul kayaç ve kömür örnekleri üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda kayaçların ve kömürlerin ısısal iletkenlik değerleri belirlenerek jeolojik oluşumları ile ilgili yorumlamalar yapılmıştır.

### Developing a Thermal Conductivity Meter to Determine the Thermal Conductivity of Rocks

The aim of this study is to set a thermal conductivity meter in order to determine the thermal conductivity values of rocks. Thermal conductivity of rocks is an ability that allows the heat flowing throughout rocks and it can be used as a defining property. Thermal conductivity values which are different for each rock due to their inner atomic structures are original assessment parameters. Especially in correlation, this type of system will be very useful.

Thermal conductivity values are not only used as a physical assessment parameters but also they are used in the evaluation of organic maturation. The formation of fossil fuels by the rocks consisting of organic material is related to their thermal conductivity values.

Thermal conductivity is a function of the heat that is related to physical and mineralogical properties of the medium. When the thermal conductivity is low heat is slowly conducted in the area, for this reason, geothermal gradient and transformation ratio of organic matter in the rocks will be higher. Thus, with the help of known thermal conductivity values and geologic knowledge regional geothermal gradient calculations can also be carried out.

In the study, thermal conductivity meter has been set basing on the divided-bar method in one dimensional heat flow approach. Especially, investigations have been carried out on the sedimentary rock and coal samples collected from Zonguldak Karadon area.

As a result of the study, determining the thermal conductivity values of rocks and coals, interpretation about on their geological evolution has been done.

## TİKİNTİNİN TEMELİNE KİL YAPILMIŞ TOPRAK KABARMASI VE REOLOJİ DEFORMASYONUN ÖNCEDEN TAYİN EDİLMESİ

Ç. Hamidin DANYALOĞLU, İnşaat Müh. Üniv., Bakü, AZERBAYCAN

Kilin nem ortamında kabarması özelliğine her türünde değil, yalnızca montmorillonit ve illit türlerinde rastlanır. Yazar Azerbaycan'ın Apşeron bölgesinde temel kabarmaların ve Volgograd bölgesinde Kvalinskova kabarmalarının gelişme süresini eleştirdi. Temel kilin terkinde birkaç sert kütleler vardır. Montmorillonit ve illit gruplarının tikintide güçlü temel kabarmalarına neden olduğunu belirledi.

Yazarca bu güçlü temel kabarmaların nedeni; çamurun terkindeki sert kristal hisseleridir. Bu proses oraya suların dahil olması sonucu yaranmaktadır. Bu temel kabarmalar fiziksel-kimyasal ve fiziksel-mekanik proseslerin sonucu olarak da kaydedilmektedir. Yazarın eleştirmelerinde;

1 - Binaların tikinti temelindeki kil kütlelerinin zamana göre çalışma deformasyonu reolojik özelliğe maliktir. ve "derece kanunu" olarak adlanmaktadır.

2 - Dış düşey etkiler sonucunda yaranan yükler arasında asılılık vardır. Bu asılılık kabarma etkisinde, serbest kabarmaya ve her hangi bir yük sonucu serbest kabarmaya aittir.

Yazarca, bina ve tikintilerin temelinde kabarma deformasyonunun önceden tayin edilmesi önerilmektedir.

### **Prediction of Rheological Deformations of Swelling of Clay Soil in Foundations of Building and Structures**

A specific property of swelling at humidification is peculiar not to all clays but only to some of them - montmorillonite and illite clay. The author investigated the swelling process in clays of Volgograd (Russia). The granulometric composition of the investigated clays comprises many clay particles of the montmorillonite and hydro-mica groups which cause strong swelling of the clays.

In the author option, strong swelling of these clays is due to intracrystalline swelling of the clay particles of the mentioned groups owing to penetration of humidifying water into their inner interpacket space and subsequent dilatation. Moreover, swelling, thought to be also due to complex physico-chemical and physico-mechanical processes occurring on the author revealed that;

1 - The change in the swelling deformation of the clay soils in the foundations of buildings and structures with time is of obvious rheological nature described by the power law;

2 - The relationship among exterior vertically compressive loads, swelling pressure, free swelling and swelling under acting loads is also described by the power law.

A formula for prediction of rheological deformation of swelling of clay soil in the foundations of building and structures is proposed by the author.



## LÖS ZEMİNLERİN KAYMA MUKAVEMETİ PARAMETRELERİNİN ZAMANA GÖRE DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

**Geybulla R. GEYBULLAOĞLU**, *İnşaat Müh. Üniv. Bakü, AZERBAYCAN*  
**Sabır, K. ALİOĞLU**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAYCAN*

Özel olarak hazırlanmış yöntemle yapılmış kesme kutusu deneyleri sonuçlarından, lös zeminlerin herbir farklı başlangıç su muhtevası ve sıklık durumları için uzun süreli sağlamlık eğrileri elde edilmiştir. Bu eğrilerin yardımı ile farklı zaman periyodları için herbir düşey basınca karşılık gelen kayma mukavemetleri belirlenmiştir. Bu bilgilerden yararlanarak farklı zaman periyodları için düşey basınçla kayma gerilmesi arasında ilişki diyagramları çizilmiştir. Kayma zarfı doğrusu zamana bağlı birçok durumlarda bulunarak farklı zaman periyodları için kayma mukavemeti parametrelerini tanımlamıştır. Bu tanımlamalar lös zeminlerin kayma mukavemeti parametrelerinin zamana göre değişim diyagramlarının çizilmesine imkân sağlamıştır. Elde edilen diyagramlar göstermiştir ki, lös zeminlerin kohezyonluluğu zamana göre, onun başlangıç su muhtevası ve sıklık durumuna bağlı olarak % 14 - 48 oranında azalmaktadır. Bu zeminlerin içsel sürtünme açısı ise zamana göre % 5,6 - 14,3 oranında azalmaktadır. Bu azalma genel olarak deneyin başlangıç anında, fazla başlangıç su muhtevasına sahip zemin örneklerinde oluşmuştur. Bu nedenle pratik mühendislik problemlerinin çözümünde lös zeminlerin içsel sürtünme açısının zamana göre azalması ihmal edilebilir.

Yapılmış araştırmaların sonuçları, lös zeminlerin farklı başlangıç su muhtevası ve sıklık durumlarında, onun kohezyonunun zamana göre değişimini ifade edebilen bağıntı elde edilmesine imkân sağlamıştır. Elde edilen bağıntıya göre yapılan incelemeler bu bağıntının lös temel zeminlerin dayanımının zamana göre değişimini kesin yansıttığını göstermektedir.

### Investigation into Variation of Parameters of Shear Resistance of Loess Soils with Time.

Curves of long-term strength of the loess soils at their various initial humidity and density are obtained from the results of tests on shearing devices conducted according to specially developed procedure.

With the help of these curves shear resistance of the soils at various vertical pressures for different periods of time is determined. On the basis of these determinations a graph of relationship between normal and shearing pressures in different number of positions depending on time determines

values of shear resistance parameters of the loess soil in different periods of time.

These determinations allowed to construct graph of the variation of parameters of shear resistance of the loess soil with time. These graph show that depending on initial humidity and density of the specific cohesion declines by 14 - 48 % with time. The angle of internal friction of these soils drops by 6 - 14.3 % with time. This drop occurs in the initial period of the experiment in samples of the soil with increased initial humidity. For this reason it is possible to ignore decreases of the angle of internal friction of the loess soils with time at all their humidities in solving practical problems.

Thus, decrease of strength of the loess soils with time happens because of the decline in their specific cohesion.

The results of the conducted investigations allowed to obtain relationship of variation of specific cohesion of the loess soils with time at their various initial humidity and density.

## ZEMİNLERDE SIKIŞMA EĞRİSİNİN BAŞLANGIÇ BOŞLUĞA BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

**Yakup A EYUBOĞLU**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAJYAN*

**Anar N. ALİZADE**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAJYAN*

**Mehti C. CAFEROĞLU**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAJYAN*

**Acam Ö. NAGDİOĞLU**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAJYAN*

Bu çalışmada bir fazlı zemin için sıkışma eğrisinin başlangıç boşluk oranına bağlı olarak değişimi araştırılır. Kabul olunur ki; zeminin sıklığı elastisite modeli ile yazılabilir ve gerilme durumu bir boyutludur. Böyle zemin için boşluk oranı ile zeminin yüzeyine uygulanan basınç arasındaki bağıntı saptanmıştır. Bu bağıntı iki farklı kabullerde saptanmıştır. Bakılan teori hendesi doğrusaldır. Bilindiği üzere zeminin boşluğu onun başlangıç değerine ve azalma koşuluna bağlı olarak belli bir hadde değişmektedir. Bu nedenle de hendesi doğrusal olmayan teori, yalnızca başlangıç boşluğun belli değerinde kullanılmaktadır. Çalışmada gösteriliyor ki doğrusal teori çerçevesinde sıkışma eğrisi doğrusaldır, ama klasik teoriden farklı olarak zeminin bu eğriden belirlenmiş elastisite modülü başlangıç boşluğa doğrusal olmayarak bağlıdır.

Büyük oturmalarda doğrusal olmayan teori için sıkışma eğrisi değişerek deneysel eğriler gibi içbükey eğri biçiminde oluyor. İçbükeylik derecesi boşluğun başlangıç değerine bağlıdır. Kayd etmek gerekiyor ki zeminin elastisite modülü ona uygulanan yükün değerine bağlıdır, zemin gayri doğrusaldır, ama onun sıklığı doğrusaldır. Buradan görünür ki, zeminlerin deformasyonundan gayri doğrusal olmayan karakteri, onların büyük hacimde başlangıç boşluğa sahip olması nedeniyledir.

### **On the Problem of Change of Compression Curve Depending on Initial Porosity**

The present research investigates into the change in the form of compression curve depending on the value of the initial porosity for uniphase soil. It is assumed that "the skeleton" of the soil is described by a linear elastic model and that the stressed state is uniaxial. For such type of soil relationship is determined between coefficient of the soil porosity and acting uniformly distributed pressure applied to the soil surface. This relationship is determined under two assumptions: the theory being studied is geometrically linear and geometrically non-linear. As the porosity varies only within certain limits determined by the value of the initial porosity and the condition of closure of pores, geometrically non-linear theory is used only at certain values of the initial porosity. The range of these values is determined in this research. It was shown that within the linear theory the compression curve is a straight line and that modulus of elasticity of the soil determined from this curve depends non-linear on the value of the initial porosity as distinct from classical theory. At big settlements, i.e. for non-linear theory the form of the compression curve changes: it becomes a concave curve analogous to the experimental one. Degree of concavity depends on the value of the initial porosity. It is necessary to note that although the modulus of elasticity of the soil depends on the value of applied load, i.e. the soil is non-linear, "the skeleton" remains linear. From this it follows that one of the causes of non-linear nature of the soil deformations is large initial volume of the pores.

## KİLLERDE OLUŞAN TEK BOYUTLU ŞİŞME DEFORMASYONUNUN ZAMANA GÖRE DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

**Sabır K. ALİOĞLU**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAYCAN*

**Ali Abdullah SÜLEYMAN**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAYCAN*

Bilindiği gibi şişen killer ıslanma etkisiyle yapılara hasar verebilecek derecede büyük ve üniform olmayan şişme deformasyonuna maruz kalırlar.

Şişen killerden oluşan temel zeminlerin daha ayrıntılı hesaplanabilmesi için, hem serbest durumda hem de tek ve üç boyutlu durumlarda killerde oluşan şişme deformasyonunun zamana göre değişiminin araştırılması gerekmektedir. Bu amaçla şişen killer üzerinde üç eksenli basınç ve odometre cihazları vasıtasıyla çok sayıda laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Bu çalışmada yalnızca odometre cihazında yapılmış deneylerin değerlendirilmesi sunulmuştur. Deney sonuçlarından, killerde oluşan tek boyutlu şişme deformasyonunun su muhtevası ve gerilme şiddetine bağlı olarak zamana göre değişim diyagramları ve bu diyagramların matematiksel denklemleri saptanmıştır. Killerde oluşan tek boyutlu şişme deformasyonunun zamana göre değişimini yansıtan denklemin parametreleri ile üç boyutlu durumdaki şişme deformasyonunun zamana göre değişim denklemi parametrelerinin mukayesesi yapılmış ve bu parametreler arasında teorik ilişkiler elde edilmiştir. Bu ilişkiler gerekli hallerde tek boyutlu (odometre) deneylerin sonuçlarından üç boyutlu durumdaki şişme deformasyonunu elde etmeye ve dolayısıyla laboratuvar deneylerinin hacminin azalmasına imkân sağlamaktadır.

### The Investigation of Time Varying Unidimensional Swelling of Clay

As known, under the action of water, swelling clays exhibit swelling deformation which is non-uniform and too high to cause damage to building.

In order to obtain more improved calculation methods for soils comprising of swelling clays, it is necessary to investigate time varying swelling occurring in clays, for both uni- and tri-dimensional cases. For this purpose, a series of laboratory experiments were conducted by means of triaxial pressure test equipment and odometer. In this study, only the experimental results of the odometer are presented. The diagrams showing the time variation of swelling in clays as functions of the water content and the stress mathematical equations of these diagrams are obtained. The parameters of the equation related to the unidimensional swelling and that of the equation related to the

tridimensional swelling were compared and theoretical relations were deduced between uni- and tri-dimensional swelling parameters. These relations allow, when necessary, to obtain tridimensional swelling by means of unidimensional oedometric experiment and, thus to reduce the intensity of laboratory experiments.

## APŞERON YARIMADASI KİREÇTAŞLARININ MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ ÖZELLİKLERİ

İ. Azizağa MUHTAROĞLU, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAYCAN*

Apşeron'da kireçtaşlarının geniş yayılması ve bu yerde petrol maden tertibatının gelişmesinden dolayı bu kaya tabakaların mühendislik jeolojisi özelliklerinin öğrenilmesinin büyük pratik önemi vardır.

Apşeron'da kireçtaşlarının mühendislik jeolojisi özelliklerinin öğrenilmesi için burada olan kireçtaşlarından bazı örnekler götürüldü.

Örnekleri alınmış kireçtaşları membarların jeoloji durumuna dayanarak tüm yarımada gelişmiş kireçtaşlarının özellikleri üzerine bazı fikirler söylenebiliriz.

Alınmış örnekler laboratuvarında eleştirildikten sonra onların duraklılığı, ısınma ve yumuşama özellikleri öğrenilmiştir.

Eleştirmeler sonucu bu kireçtaşlarının sert struktur ilişkili çökme kaya tabakalarına ait olduğu onaylandı. Kendi struktur özelliklerine göre bu kireçtaşları küçük dispers menşeli ve monolit strüktürlüdür. Mekanik karışıklardan dolayı bu kireç taşları dolomitleşmiş kumlu killi kireç taşlarından mürekkeptir.

Eleştirmeler sonucu Apşeron yarımadası kireçtaşlarını dayanıklılığı ve ısınmadan yumşamasına göre tesnif edebiliriz. Bu yazıda eleştirmeler sonucuna dayanılarak kireçtaşlarının bu yerlerde gelişmesi ve onların mühendislik jeolojisi özellikleri gösterildi.

## Engineering Geological Characteristic of Limestones of the Apsheron Peninsula

In connection with wide occurrence of limestones on the territory of Apsheron and intensive erection of oil-field structures on this territory the study of the engineering-geological properties of these rocks become of considerable practical interest.

For studying engineering-geological properties of the limestones of the Apsheron Peninsula, numerous samples were taken from various deposits situated in this region. Geologically these deposits are represented by the limestones of all the Peninsula. From the results of the performed studies it is found that the limestones of the Apsheron Peninsula, belong to a class of soil with rigid structural beds, to a sediment group.

By their structure these limestone may be fine-dispersed, porous and of monolithic build-up. By composition of admixtures there can be slightly dolomitic, sand and clay types among the limestones.

The results of the conducted studies permitted to classify the limestones of the Apsheron Peninsula by strength and softening.

The present research enumerates the varieties of the limestones found from the results of current studies-these limestones occur on the territory of Apsheron Peninsula-and gives their engineering-geological properties.

---

## LÖS BATAN ZEMİNLER ÜZERİNDE YOLLARIN PROJELENDİRİLMESİ İÇİN YAPILAN MÜHENDİSLİK JEOLJİ ETÜDLERİNİN FARKLI ÖZELLİKLERİ

Vügar S. ALİOĞLU, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAIJAN*

Lös batan zeminler üzerinde yolların projelendirilmesi için yapılan mühendislik jeolojisi etüdleri zamanı, genel zemin koşullarında herkesçe kabul olunmuş araştırmalardan başka hem de: zeminin genetik tipinin: mikrorölyefin biçiminin, onda karst boşluklarının ve batma tabağının mevcudiyetinin; eski ve şimdiki zamanda sulama işleri varlığının ve bu sulamanın arazinin su baskını

ve zeminin özelliğinin değişmesindeki iştirakinin; zeminin kendi ağırlığından batma deformasyonu oranının, başlangıç batma basıncının, başlangıç batma su muhtevasının ve batan Lös zemin tabakasının kalınlığının; tabii nemlikde suya doymuş durumda zeminin dayanım ve deformasyon parametrelerinin; mevcut yapılarda batma olayı nedeniyle meydana gelme deformasyonunun varlığının ve bu deformasyonun zamana göre gelişiminin öğrenilmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin gerçekleştirilmesi, arazide çeşitli mühendislik jeolojisi etütlerinin ve laboratuvar deneylerinin yapılmasını gerektiriyor.

Bu çalışmada lös zeminler üzerinde yolların projelendirilmesi için gereken arazi mühendislik jeolojisi etütlerin ve laboratuvar deneylerinin hacmi, türleri ve farklı özellikleri sunulmuştur. Yapılmış incelemeler gösteriyor ki, önerilen etüt işlemlerinin projelendirme pratiğinde uygulanması, lös zeminler üzerinde yapılacak yolların güvenli çalışmasına imkan sağlayacaktır.

### **Peculiarities of Engineering-Geological Survey for Designing High way on Loess Subsiding Soils**

In engineering-geological survey for designing high way on loess subsiding soils in addition to investigations generally accepted for ordinary soil conditions it is also necessary to determine: genetic type of the soil; shapes or microrolief; presence of elements of pseodokarst and subsiding saources in the microrolief; presence of ancient and modern irrigation, its participation in the underflooding of territory and in the change in properties of the soils; relative subsidence from own weight of the soil and its dependence of pressure; type of soil conditions by subsidence; value of initial subsidence humidity and thickness of subsiding layer; strenght and deformation characterictics at natural humidity and at full water saturation, presence of deformations caused by subsidence in existing structures and dynamics of their development in time.

The performance of these investigations requires the conduct of various kinds of the field engineering-geological survey and numerous laboratory experiments.

The present research gives contents, distinctive features and body of the field engineering-geological survey and the laboratory works necessary for designing high way on the loess subsiding soils.

The performed investigations demonstrate that the use of the proposed surveying works in practise of designing ensures reliability of roads built on the loess subsiding soils.



## MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ ARAŞTIRMA İŞLERİNDE LÖS ZEMİNLERİN ESAS DEFORMASYONU GÖSTERİCİLERİN BELİRLENMESİ

**Tevfik İSMAİLOĞLU**, *İnşaat Mühendisleri Üniv., Bakü, AZERBAYCAN*

Lös zeminlerin esas deformasyonu göstericileri nisbi batma katsayısı ve başlangıç batma basıncıdır. Bu göstericilerin belirlenmesi için arazi üzerinde ve laboratuvarında yapılan araştırmaların neticesinde elde edilmekte ve bu işlemler çok zaman ve para israfına sebep olmaktadır.

Baktığımız meselenin sonucunu tezleştirmek ve sarf olunan masrafa kanaat etmek maksadıyla biz (Doc.Dr. P. S. Elişzade ile birlikte) uzun müddetli araştırmalarla gözlemler elde etmiştik. Bu işleri Azerbaycan Cumhuriyeti'nde Lös zeminlerinde çok sayıda yapılmış olan gözlemlerin sistemleştirilmesi, analiz edilmesi ve Riyazi istatistik usullerin tatbikine esaslanarak, kanuna uygunluklarının açıklamasını izah etmek olur.

Bu gözlemlerin neticesinde gruntun nisbi batma katsayısı ile esas fiziki göstericileri (mesamelik, sıklık, tabii nemlilik) arasında doğru orantılı olması izah edilmiştir. Buradan malum olduğu gibi, gruntun nisbi batma katsayısı ile başlangıç batma basıncı arasında ters orantılı ilişki vardır. Bu ilişkinin riyazi izahına esasen analitik grafik tertib edildi. Netice arazi inceleme işleri ile yoklanıp kontrol edildi. Yapılan incelemelerin neticesi gösterdi ki, mühendislik jeolojisi, araştırma işleri zamanı yenice kazılmış kuyularda zeminin esas fiziki göstericileri (sıklık, tabii nemlilik) jeofiziki cihazların yardımı ile kolayca belirlenmekte deformasyon göstericilerini hesaplamak olmaktadır. Kaydetmek lazımdır ki, bu usulda Lös zeminlerin esas deformasyon göstericilerinin tayini mühendislik jeolojisi araştırma işleri için ekspres haber olabilir.

### On the Problem of Determination of Main Deformation Indices of Loess Soil in Engineering Geological Surveying

Main deformation indices of Loess soil are relative subsidence and the value of initial subsidence pressure. For determination of these parameters field and laboratory investigation of soils are required which consume a lot of time and money.

To solve these problems investigation were carried on for many years by us jointly with candidate of technical science P. S. Alizade. Results of numerous investigations performed on the classified. In the processing of the materials methods of mathematical statistics were used which helped to reveal

rectilinear relationship between relative subsidence and main physical characteristics of the soil: porosity (density) and humidity. Also revealed is inverse linear relationship between subsidence pressure and extent of subsidence of the soil.

On the basic of the revealed desing formulae nomographs are made up which allow to easily determine deformation parameters of the loess soil. Trustworthiness of these investigation was verified by us in field conditions in newly drilled holes where main physical parameters of the soil (density and humidity) were being determined with the use of geophysical devices.

It should be said that the proposed method is a prozimate procedure which can be widely employed in engineering geological surveying for estimation of subsidence of loess soils.



**TANITIM**



## KURULUŞ

Selçuk Üniversitesi 1975 yılında kurulmuş, bu aşamada Fen Fakültesi ve Edebiyat Fakültesi olmak üzere iki ayrı fakülte açılmıştır. Üniversitenin kuruluşu ile birlikte, Fen Fakültesi'ne bağlı olarak Yerbilimleri Bölümü açılmıştır. Bir yıllık hazırlık devresinden sonra, 1976 - 1977 Öğretim Yılı'nda eğitim - öğretime başlanmıştır. 1982 yılında ise Mühendislik-Mimarlık Fakültesi'ne bağlanarak **Jeoloji Mühendisliği Bölümü** olarak adı değiştirilmiştir.

## ÖĞRETİM ELEMANLARI VE ANABİLİM DALLARI

Kuruluşundan bugüne kadar Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde sırasıyla Prof. Dr. Mehmet AYAN, Prof. Dr. Fikret KURTMAN, Prof. Dr. M. Esat BAŞKAN, Doç. Dr. Hükmü ORHAN ve Prof. Dr. Halil BAŞ bölüm başkanlığı yapmışlardır. Halen Doç. Dr. Hükmü ORHAN bu görevi yürütmektedir.

Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde daha önce ders vermiş olan öğretim elemanları

| ADI - SOYADI                  | ANABİLİM DALI            |
|-------------------------------|--------------------------|
| Prof. Dr. Ahmet AYHAN         | Maden Yatakları-Jeokimya |
| Prof. Dr. Muarrem SATIR       | Maden Yatakları-Jeokimya |
| Prof. Dr. Mümin KÖKSOY        | Maden Yatakları-Jeokimya |
| Prof. Dr. Mustafa KUŞÇU       | Maden Yatakları-Jeokimya |
| Prof. Dr. Ergüzer BİNGÖL      | Mineraloji-Petrografi    |
| Prof. Dr. Fikret KURTMAN      | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. İhsan SEYMEN        | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. Cavit DEMİRKOL      | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. Cazibe SAYAR        | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. O. Nuri ERGUN       | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. Engin MERİÇ         | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. Erkan KARAMAN       | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. Orhan ATAN          | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. Süleyman PAMPAL     | Genel Jeoloji            |
| Prof. Dr. Baki CANIK          | Uygulamalı Jeoloji       |
| Prof. Dr. M. Esat BAŞKAN      | Uygulamalı Jeoloji       |
| Prof. Dr. Okay GÜRPINAR       | Uygulamalı Jeoloji       |
| Doç. Dr. Ömer AKINCI          | Maden Yatakları-Jeokimya |
| Doç. Dr. Güner ÜNALAN         | Genel Jeoloji            |
| Yrd. Doç. Dr. Orhan ÖZCELİK   | Genel Jeoloji            |
| Yrd. Doç. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ | Genel Jeoloji            |
| Dr. Mehmet Fahri AKKUŞ        | Genel Jeoloji            |
| Dr. Adnan KALAFATÇIOĞLU       | Genel jeoloji            |

Jeoloji Mühendisliği Bölümü; Mineraloji-Petrografi, Maden Yatakları - Jeokimya, Genel Jeoloji ve Uygulamalı Jeoloji olmak üzere 4 Anabilim Dalı'ndan oluşmaktadır. Bu Anabilim Dalları'nda halen 1 profesör, 6 doçent, 10 yardımcı doçent, 1 öğretim görevlisi ve 11 araştırma görevlisi olmak üzere toplam 29 öğretim elemanı görev yapmaktadır.

### 1 - Genel Jeoloji Anabilim Dalı Öğretim Elemanları

Doç. Dr. Hükmü ORHAN (Anabilim Dalı Başkanı)

Doç. Dr. Yüksel AYDIN  
Doç. Dr. Fusun ALKAYA  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet TURAN  
Yrd. Doç. Dr. Yaşar EREN  
Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY  
Öğr. Gör. Osman ARTAÇ  
Arş. Gör. Dr. Osman ŞEN  
Arş. Gör. Müjdat ÖZKAN  
Arş. Gör. Ahmet İŞÇİOĞLU  
Arş. Gör. Arif DELİ

### 2 - Maden Yatakları - Jeokimya Anabilim Dalı Öğretim Elemanları

Doç. Dr. Sedat TEMUR (Anabilim Dalı Başkanı)

Yrd. Doç. Dr. Muzaffer KARADAĞ  
Yrd. Doç. Dr. Şuayp KÜPELİ  
Yrd. Doç. Dr. Adnan DÖYEN  
Arş. Gör. Fetullah ARIK

### 3 - Mineraloji - Petrografi Anabilim Dalı Öğretim Elemanları

Doç. Dr. Muazzez ÇELİK (Anabilim Dalı Başkanı V.)

Prof. Dr. Halil BAŞ  
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KURT  
Yrd. Doç. Dr. Kerim KOÇAK  
Arş. Gör. Gürsel KANSUN  
Arş. Gör. Necati KARAKAYA

### 4 - Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı Öğretim Elemanları

Doç. Dr. Ahmet GÜZEL (Anabilim Dalı Başkanı)

Yrd. Doç. Dr. Adnan ÖZDEMİR  
Yrd. Doç. Dr. Güler GÖÇMEZ  
Arş. Grv. A. Ferhat BAYRAM  
Arş. Grv. A. Rıza SÖĞÜT  
Arş. Gör. M. Tahir NALBANTÇILAR

## LİSANSÜSTÜ EĞİTİMİ

Bugüne kadar bölümümüzde 24 öğrenci Doktora, 50 öğrenci Yüksek Lisans öğrenimini tamamlamıştır. Halen 13 Yüksek Lisans ve 10 Doktora olmak üzere 23 Lisansüstü öğrenci çalışmalarını sürdürmektedir.

### Lisans Üstü Öğrenci Sayıları

| ANABİLİM DALI              | YÜKSEK LİSANS | DOKTORA   | TOPLAM    |
|----------------------------|---------------|-----------|-----------|
| Maden Yatakları - Jeokimya | 2             | 3         | 5         |
| Mineraloji - Petrografi    | 2             | 4         | 6         |
| Genel Jeoloji              | 5             | 1         | 6         |
| Uygulamalı Jeoloji         | 4             | 2         | 6         |
| <b>TOPLAM</b>              | <b>13</b>     | <b>10</b> | <b>23</b> |

### Okutulmakta olan lisansüstü dersleri

| ÖĞRETİM ÜYESİ         | DERSİN ADI                                     | KREDİ |
|-----------------------|--|-------|
| Prof. Dr. Halil BAŞ   | 1 - Metamorfik Kayaç Petrografisi              | 2+0+2 |
|                       | 2 - Kristal Kimyası                            | 2+0+0 |
|                       | 3 - Petroloji                                  | 2+0+0 |
| Doç. Dr. Hükmü ORHAN  | 1 - Kırıntılı Kayaçlarda Havza Analizi         | 3+0+0 |
|                       | 2 - Levha Tektoniği ve Sedimentasyon           | 3+0+0 |
|                       | 3 - Kırıntılı Kayaç Petroğrafisi               | 2+2+0 |
|                       | 4 - Karbonat Kayaçlar Petroğrafisi             | 2+2+0 |
|                       | 5 - Düşük sıcaklık Jeokimyası                  | 3+0+0 |
| Doç. Dr. Yüksel AYDIN | 1 - Döner Tabla Kullanımı                      | 1+2+0 |
|                       | 2 - Granitik Kayaçların Jenetik Etüdü          | 2+1+0 |
|                       | 3 - Minerallerin Separasyonu                   | 2+2+0 |
|                       | 4 - Petrokim. Sonuçlara Dayalı Modal Anal      | 2+2+0 |
| Doç. Dr. Fusun ALKAYA | 1 - Karbonat Kayaçlarda Mikrofasiyes Ana.      | 2+2+0 |
|                       | 2 - Stratiğrafi Birimleri Adlama Kuralları     | 2+0+0 |
|                       | 3 - Paleoeoloji                                | 3+0+0 |
|                       | 4 - Alt Jura Ammonit Faunası ve Zonları        | 3+0+0 |
|                       | 5 - Biyostratiğrafi                            | 3+0+0 |
|                       | 6 - Karbonat Ortamlar                          | 3+0+0 |
| Doç. Dr. Sedat TEMUR  | 1 - Bilgisayar Dest. Jeolojide Veri Analizleri | 2+2+0 |
|                       | 2 - Türkiye Metalojenezi                       | 3+0+0 |
|                       | 3 - AAS Kullanım Prensipleri                   | 3+0+0 |
|                       | 4 - Maden Yataklarının Prospek. ve Eksp.       | 2+2+0 |
|                       | 5 - Masif Sülfid Yatakları                     | 3+0+0 |

(Devam)

| ÖĞRETİM ÜYESİ                     | DERSİN ADI  | KREDİ  |
|-----------------------------------|---|--|
| Doç. Dr. Muazzez ÇELİK            | 1 - Mağmatik Kayaçl. Jeokim. Değerlen.<br>2 - Kil Sedimentolojisi<br>3 - Çimento Hammaddeleri Teknolojisi<br>4 - Kil Sedimentolojisi<br>5 - İzotop Jeolojisi<br>6 - Sedim. Kay. Elementlerin Jeokim. Davr | 3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0 |
| Doç. Dr. Ahmet GÜZEL              | 1 - Maden Sahalarının Hidrojeolojisi<br>2 - Yeraltı Suyunun Kirlenmesi ve Korunm.<br>3 - İleri Kuyu Hidroliği<br>4 - Mühendislik Hidrolojisi<br>5 - Hidrokimya<br>6 - Karst Hidrojeolojisi                | 3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0 |
| Yrd. Doç. Dr.<br>Muzaffer KARADAĞ | 1 - Uygulamalı Jeokim. Prospek. Yönteml.<br>2 - XRD Kullanım Prensipleri<br>3 - Süs taşları   | 3+0+0<br>3+0+0<br>2+0+0                            |
| Yrd. Doç. Dr. Ahmet TURAN         | 1 - Tuz Tektoniği<br>2 - Kıvrım Analizleri<br>3 - Nap Tektoniği<br>4 - Melanj Havzaların Jeotektonik Özellikl.  | 3+0+0<br>2+1+0<br>3+0+0<br>3+0+0                   |
| Yrd. Doç. Dr. Yaşar EREN          | 1 - Uygulamalı Yapısal Jeoloji<br>2 - Jeolojik Harita Alımı ve Yorumu<br>3 - Yapısal Jeolojide Kinematik İlkeler  | 3+0+0<br>2+2+0<br>2+2+0                            |
| Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY         | 1 - Yapısal Jeolojide Dinamik İlkeler<br>2 - Levha Tektoniği<br>3 - Mikrotektonik   | 2+2+0<br>3+0+0<br>3+0+0                            |
| Yrd. Doç. Dr.<br>Adnan ÖZDEMİR    | 1 - Kaya Mekaniği Prensipleri<br>2 - Şev Stabilitesi<br>3 - Kaya Süreksizlik analizleri<br>4 - Uygulamalı Zemin Mekaniği  | 3+0+0<br>2+2+0<br>3+0+0<br>2+2+0                   |
| Yrd. Doç. Dr. Şuayip KÜPELİ       | 1 - Lateritik Maden Yatakları<br>2 - Altın Metalojenezi ve Explorasyonu<br>3 - Türkiye Kömür Yatakları<br>4 - Sedimanter Maden Yatakları  | 3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0                   |
| Yrd. Doç. Dr. Kerim KOÇAK         | 1 - Jeotermobarometre Esasları<br>2 - Granitoidler<br>3 - Skarn Oluşumları  | 2+0+0<br>3+0+0<br>3+0+0                            |
| Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KURT        | 4 - Kayaçlarda Petrokim. Veri. Değ. Yor.  | 3+0+0  |
| Yrd. Doç. Dr. Güler GÖÇMEZ        | 1 - Sıcak ve Mineralli Su Kaynakları<br>2 - Jeotermal Enerji  | 3+0+0<br>3+0+0                                     |

## LİSANS EĞİTİMİ

Selçuk Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 20 yıllık eğitim - öğretim faaliyetleri süresince 110'u kız 474'ü erkek olmak üzere toplam 584 mezun vermiştir. Bölümün bünyesinde 1992 yılında II. Öğretim programı açılmıştır ve 1996 yılında ilk mezunlarını vermiştir.

Bölümümüzde 1996 - 1997 Öğretim Yılı Bahar Yarıyılı itibariyle; I. Öğretim'de 114 kız, 165 erkek, II. Öğretim'de ise 47 kız, 133 erkek olmak üzere toplam 459 öğrenci öğrenim görmektedir.

Bölümümüzde halen okutulmakta olan lisans dersleri aşağıda verilmiştir.

### 1.YARIYIL

| DERSİN ADI                | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI   |
|---------------------------|---------------|---|
| Genel Jeoloji - I         | 4+0+1         | Doç. Dr. Yüksel AYDIN   |
| Jeoloji Mühend. Giriş     | 2+0+0         | Doç. Dr. Yüksel AYDIN (Koordinatör)<br>Yrd. Doç. Dr. Muzaffer KARADAĞ<br>Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KURT<br>Öğr. Gör. Dr. Güler GÖÇMEZ |
| Matematik - I             | 5+0+0         | Öğr. Gör. N. KARADEMİR  |
| Fizik - I                 | 4+0+0         | Öğr. Gör. Osman ARTAÇ   |
| Kimya - I                 | 3+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Emine ÖZCAN   |
| Teknik Resim              | 1+2+0         | Prof. Dr. Mehmet YERÇİ  |
| Ata.İlk.ve İnk.Tarihi - I | 2+0+0         | Okt. Mehmet YILMAZ  |
| Türk Dili - I             | 2+0+0         | Okt. Münevver TEKCAN  |
| Yabancı Dil - I           | 3+0+0         |   |
| <b>TOPLAM</b>             | <b>26+2+1</b> | <b>(27.5 Kredi)</b>   |

### 2.YARIYIL

| DERSİN ADI                 | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI            |
|----------------------------|---------------|----------------------------|
| Genel Jeoloji - II         | 4+0+1         | Doç. Dr. Yüksel AYDIN      |
| Jeomorfoloji               | 2+0+0         | Yrd.Doç. Dr. Ahmet TURAN   |
| Matematik - II             | 5+0+0         | Öğr. Gör. Necati KARADEMİR |
| Fizik - II                 | 4+0+0         | Öğr. Gör. Osman ARTAÇ      |
| Kimya - II                 | 3+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Emine ÖZCAN  |
| Topoğrafya                 | 2+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Cevat INAL   |
| Ata.İlk.ve İnk.Tarihi - II | 2+0+0         |                            |
| Türk Dili - II             | 3+0+0         |                            |
| Yabancı Dil - II           | 2+0+0         |                            |
| <b>TOPLAM</b>              | <b>27+0+1</b> | <b>(27.5 Kredi)</b>        |

### 3.YARIYIL

| DERSİN ADI             | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI             |
|------------------------|---------------|-----------------------------|
| Tektonik - I           | 3+1+0         | Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY   |
| Stratigrafi İlkeleri   | 3+0+0         | Doç. Dr. Hükmü ORHAN        |
| Paleontoloji - I       | 2+0+0         | Doç. Dr. Füsun ALKAYA       |
| Paleontoloji Lab. - I  | 0+0+2x2       | Doç. Dr. Füsun ALKAYA       |
| Mineraloji - I         | 3+0+1         | Doç. Dr. Muazzez ÇELİK      |
| Malzeme                | 2+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Şuayip KÜPELİ |
| Statik-Dinamik         | 2+0+0         | Öğr. Gör. Osman ARTAÇ       |
| Jeolojide Veri Analiz. | 2+0+0         | Doç. Dr. Sedat TEMUR        |
| Analitik Kimya         | 1+0+2         |                             |
| <b>TOPLAM</b>          | <b>18+1+5</b> | <b>(21 Kredi)</b>           |

### 4.YARIYIL

| DERSİN ADI             | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI              |
|------------------------|---------------|------------------------------|
| Tektonik - II          | 3+1+0         | Yrd. Doç. Dr. Yaşar EREN     |
| Paleontoloji - II      | 2+0+0         | Doç. Dr. Füsun ALKAYA        |
| Paleontoloji Lab. - II | 0+0+2x2       | Doç. Dr. Füsun ALKAYA        |
| Optik Mineraloji       | 2+0+2x2       | Yrd. Doç. Dr. Kerim KOÇAK    |
| Mineraloji - II        | 3+0+1         | Doç. Dr. Muazzez ÇELİK       |
| Bilgisayar - I         | 1+2x2+0       | Doç. Dr. Sedat TEMUR         |
| Mukavemet              | 2+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Mustafa KOCAER |
| Kaya Mekaniği (Seçm.)  | 3+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Adnan ÖZDEMİR  |
| Levha Tekto. (Seçm.)   | 3+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY    |
| <b>TOPLAM</b>          | <b>16+3+5</b> | <b>(20 Kredi)</b>            |

### 5.YARIYIL

| DERSİN ADI              | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI           |
|-------------------------|---------------|---------------------------|
| Tarihsel Jeoloji - I    | 2+0+0         | Doç. Dr. Füsun ALKAYA     |
| Sedimentoloji           | 3+1+0         | Doç. Dr. Hükmü ORHAN      |
| Türkiye Jeolojisi       | 3+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Ahmet TURAN |
| Jeolojik Harita Bilgisi | 2+2+0         | Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY |
| Hidrojeoloji            | 3+1+0         | Doç. Dr. Ahmet GÜZEL      |
| Petrografi - I          | 2+0'+2*2      | Prof. Dr. Halil BAŞ       |
| Bilgisayar - II         | 1+2*2+0       | Doç. Dr. Sedat TEMUR      |
| <b>TOPLAM</b>           | <b>16+6+2</b> | <b>(20 Kredi)</b>         |

## 6.YARIYIL

| DERSİN ADI            | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI            |
|-----------------------|---------------|----------------------------|
| Fotojeoloji           | 2+1*2+0       | Yrd. Doç. Dr. Güler GÖCMEZ |
| Tarihsel Jeoloji - II | 2+0+0         | Doç. Dr. Füsün ALKAYA      |
| Jeofizik İlkeleri     | 3+0+0         | Öğr. Gör. Osman ARATAÇ     |
| Sedimanter Kayaçlar   | 2+0+2*2       | Doç. Dr. Hükmü ORHAN       |
| Saha Jeolojisi        | 3+1+0         | Yrd. Doç. Dr. Yaşar EREN   |
| Petrografi - II       | 2+0+2*2       | Prof. Dr. Halil BAŞ        |
| Maden Yatakları       | 3+0+1*2       | Doç. Dr. Sedat TEMUR       |
| <b>TOPLAM</b>         | <b>17+2+6</b> | <b>(21 Kredi)</b>          |

## 7.YARIYIL

| DERSİN ADI           | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI   |
|----------------------|---------------|---|
| Jeofizik             | 3+0+0         | Öğr. Gör. Osman ARTAÇ                                   |
| Zemin Mekaniği       | 3+1+0         | Yrd. Doç. Dr. Adnan ÖZDEMİR                             |
| Kuyu Hidroliği       | 3+0+0         | Doç. Dr. Ahmet GÜZEL                                    |
| Petrol Jeolojisi     | 2+1+0         | Yrd. Doç. Dr. Şuayip KÜPELİ                             |
| Maden Jeolojisi      | 3+1+0         | Doç. Dr. Sedat TEMUR                                    |
| Jeokimya             | 3+0+1*2       | Yrd. Doç. Dr. Muzaffer KARADAĞ                          |
| Jeolojide Bilg. Uyg. | 1+2*2+0       | Doç. Dr. Sedat TEMUR (Koordinator)<br>Doç. Dr. H. ORHAN |
| <b>TOPLAM</b>        | <b>18+5+2</b> | <b>(21.5 Kredi)</b>                                     |

## 8.YARIYIL

| DERSİN ADI                | T+U+L         | ÖĞRETİM ELEMANI                |
|---------------------------|---------------|--------------------------------|
| Jeoloji Mühend.i Uyg.     | 5+0+5         | Bölüm Öğr. Üyeleri             |
| Sondaj Bilgisi            | 2+0+0         | Doç. Dr. Ahmet GÜZEL           |
| Mühendislik Jeoloji       | 3+1+0         | Doç. Dr. Ahmet GÜZEL           |
| Endüstriyel Hammad.       | 2+0+1*2       | Yrd. Doç. Dr. Şuayip KÜPELİ    |
| Maden Hukuku              | 2+0+0         | Yrd. Doç. Dr. Muzaffer KARADAĞ |
| Yeraltı Jeolojisi (Seçm.) | 2+1+0         | Yrd. Doç. Dr. Ahmet TURAN      |
| Mad. İş. Cv.Hz. (Seçm)    | 2+1+0         | Doç. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT          |
| <b>TOPLAM</b>             | <b>16+3+6</b> | <b>(20.5 Kredi)</b>            |

Ayrıca 1. sınıf öğrencilerine 2. yarıyıl sonunda yaz sezonunda 7 işgünü "Arazi uygulaması", 2. sınıf öğrencilerine 4. yarıyıl sonunda yaz sezonunda 8 işgünü "Arazi uygulaması" ve 3. sınıf öğrencileri 6. yarıyıldaki "Saha Jeolojisi" dersi dahilinde, yine yaz sezonunda 15 işgünü "Arazi Uygulaması" yapılmaktadır.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This not only helps in tracking expenses but also ensures compliance with tax regulations.

In the second section, the author provides a detailed breakdown of the monthly budget. It includes categories for housing, utilities, food, and entertainment. The goal is to allocate funds wisely to avoid overspending and to save for future needs.

The third section covers the topic of debt management. It suggests creating a repayment schedule for all outstanding loans and credit cards. Regular payments are crucial to avoid penalties and to improve one's credit score.

Finally, the document concludes with advice on long-term financial planning. It encourages setting specific goals, such as saving for retirement or a child's education. Consistent saving and investing are key to achieving these goals over time.

# **REKLAMLAR**

**20. YIL JEOLojİ SEMPOZYUMU ÇALIŞMALARINDA  
DÜZENLEME KURULUNA BAŞARILAR DİLERİZ**

**TMMOB  
JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
KONYA TEMSİLCİLİĞİ**

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

## **EROL PETROL**

**AKARYAKIT SATIŞ İSTASYONU  
YIKAMA YAĞLAMA HİZMETLERİ**

**Jeol. Müh. Mustafa KAFAOĞLU**

Ankara Yolu, Emniyet Karşısı  
No : 52 KONYA  
Tlf. - 0.332.23 311 50  
Fax. - 0.332.234 15 55

## **BEZİRCİGİL**

**TİCARET - TAAHHÜT - NAKLİYAT**

**Konkasör tesislerimizle; Beton ve asfalt agregası  
üretimi, temel ve filler malzemesi hazırlaması,  
İş makinalarımızla her türlü dekepaj ve hafriyat işleri  
yapımı,  
Bu işlerle ilgili taahhüt ve nakliyat hizmetlerimiz  
devam etmektedir.**

**Muammer BEZİRCİ**

Musalla Bağları Belh Caddesi  
No : 28 / A  
42 060 KONYA  
Tlf. - 0.332.233 18 32 - 233 50 67  
Fax - 0.332.235 90 02

# UYSAL

MİMARLIK - MÜHENDİSLİK LTD. ŞTİ

**Sondaj - Kuyu Ruhsatı - Jeofizik Etüd - Zemin Etüdü  
Su ve numune Analizi - Maden Ruhsatları**

**Jeol. Müh. Ahmet UYSAL**

Atatürk Bulvarı Aldemirler Apt.  
Kat 1 / 2 Ereğli / KONYA  
Tlf. - 0.332.712 78 91  
Fax. - 0.332.713 38 55

# MÜSEVİTOĞLU

# MERMERCİLİK

İNŞAAT VE TİCARET LTD. ŞTİ.

**İnş. Müh. Mevlüt MÜSEVİTOĞLU**

**MERKEZ : Babalık Mah. Keyhüsrev Sok. Özlen İşhanı, No 9 / 6**

**Tlf. : 0.332.322 23 25**

**0.332.322 23 62**

**KONYA**

**ATÖLYE : Tatlıcak Mermerciler Sanayi, Üçkuyu Sok. No 20**

**Tlf. : 0.332.355 40 68**

**0.332.355 40 69**

**Fax - 0.332.255 40 69**

## MERCAN-SU

MÜHENDİSLİK - SONDAJCILIK  
SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.

- √ - Jeolojik Etüd
- √ - Su Sondajı
- √ - Su Arama ve Ruhsat İşleri
- √ - Maden Arama Ruhsat İşleri ve Fizibilitesi
- √ - Müşavirlik İşlemleri
- √ - Zemin Etüdü

**Jeol. Müh. Yücel SEVİNÇ**

Yeni Belediye Arkası, Babalık Mah.

Kemerli Çarşı A Blok, Kat 4, No 403

42 060

KONYA

Tlf. - 0.332.236 24 43

Fax - 0.332.236 24 43

## HİDRO-TEK

MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK

- √ - Sondaj, Kuyu Ruhsatı
- √ - Numune Analizi
- √ - Su Arama ve Tahlili
- √ - Maden Arama Ruhsat İşleri ve Fizibilitesi
- √ - Jeolojik Etüd ve Harita Çizimi
- √ - Zemin ve Jeofizik Etüdüleri
- √ - Jeolojik Danışmanlık

**İsmail BAĞLAMA**

**Erdoğan TURAN ve Erdoğan KURTOĞLU**

Mimar Muzaffer Cad. Rampalı Çarşı,

Kat 4, No 220

KONYA

Tlf. - 0.332.353 32 12

- 0.332.353 32 44

## ARI - SU

DERİN KUYU SU POMPA İMALATI  
VE SONDAJ İŞLETMECİLİĞİ

**Yeraltı Suyu Arama, Zemin Etüdü ve  
Kuyu Ruhsat İşleri**

**Merkez :** Meram Sanayi, Somaki Sok., No 47

Tlf: 0.332.322 24 99

Fax : 0.332.321 11 04

KONYA

**Şube :** G. Ö. Kaya Mah., IV. Murat Sok. Karasu İşhanı, 2/4

Tlf : 0.232.632 45 55

Bergama / İZMİR

## UĞUR SEL

SONDAJ MAKİNA & ORIJİNAL KELLİ SU BAŞLIĞI  
İMALAT VE BAKIM İŞLERİ

**Ali ve Ahmet GÜL**

**8 İnçten 17 inç kadar 500 metre kuyu açma işleri  
yapılır.**

**ADRES :**

Karatay Sanayi, Erkanlı Sokak, No 45

Tlf: 0.332.237 22 85

KONYA