

53.
Türkiye
Jeoloji
Kurultayı

Geological
Congress of
Turkey

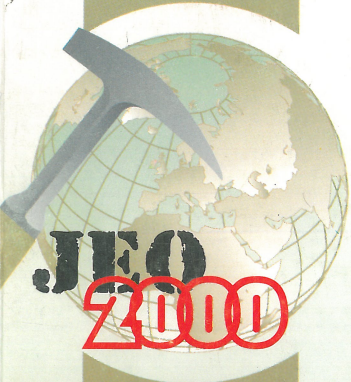
Bildiri Özleri
Abstracts

2000'li
Yıllarda
Yerbilimleri

Earth
Sciences
in 2000s

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Geological Engineers of Turkey

ISSN - 1019 0821



ÇEVRE BAKANLIĞI ÖZEL ÇEVRE KORUMA KURUMU

İhlara-Patara-Kekova Çöp Deponi Alanları

KALE GRUBU-BODUR TURİZMSAN VE TİC. A.Ş.

Çanakkale-Sileks Ocağı- Yapıtışı

ÇELTİK TİC. MAD. VE SAN. LTD.ŞTİ.

Adana-Kromit Zenginleştirme Tesisi

BOTAŞ FERNAS-STFA-ENERKOM

Doğu Beyazıt-Erzurum Doğalgaz Boru Hattı

BOTAŞ ALARKO ALSİM

Sivas-Erzurum Doğalgaz Boru Hattı

SABANCI HOLDİNG AKÇANSA A.Ş.

Çanakkale-Ezine Malzeme Ocakları

TOTALGAZ TÜPGAZ A.Ş.

İzmir-LPG Tesisi Zemin Etüdü-LPG tesisi

ÇANAKKALE BELEDİYESİ

Çanakkale-Taş Ocağı

BOTAŞ TEPE GRUBU

Sivas-Kayseri Doğalgaz Boru Hattı

EGEGAZ A.Ş.

LNG Terminali

TEAŞ

Yüksek gerilim hatları

BOTAŞ

Kepez İskelesi

KIRCA A.Ş.

Ordu-Taş Ocağı

AYAN MADEN

Çanakkale-Tras Taşı Ocağı

BARİT MADEN TÜRK

Kayseri -CO₂ Sıvılaştırma Tesisi

TOTALGAZ-BUTANGAZ

LPG Depolama tesisi

ÇANAKKALE BELEDİYESİ

Çöp Deponi Alanı

BOTAŞ LİMAK-BAYINDIR GR.

Kayseri-Ankara Doğalgaz Boru Hattı

BOTAŞ ÇOLAKOĞLU-İNDET GRUBU

Kayseri-Konya Doğalgaz Boru Hattı

ŞA-RA ENERJİ İNŞ. TİC. VE SAN. A.Ş.

Atatürk Barajı-Şanlıurfa Enerji Nakil Hattı

BOTAŞ PEKER - MEGADEX GRUBU

Bursa - İzmir Doğalgaz Boru Hattı

KALE GRUBU-KALE KİM A.Ş.

Seramik Yapıştırıcı ve Derz Dolgu Tesisi

BARİT MADEN TÜRK ANONİM ŞİRKETİ

Sivas-Stronsiyum Karbonat Çevirimi Tesisi

KALE GRUBU-KALEMADEN HAM. SAN. VE TİC. A.Ş.

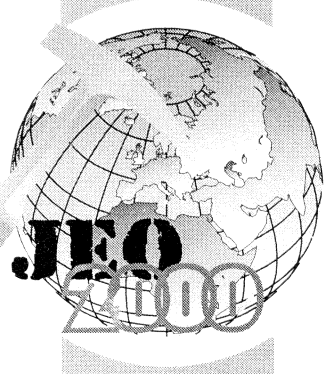
Çanakkale-Kalsedon Ocağı-Taş Ocağı

ÇED'li Yatırımlar Çiçekli Yarınlar



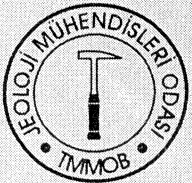
Mühendislik Müşavirlik Ltd. Şti.

Küçüksat cad. No:53/2
KAVAKLIDERE / ANKARA
Tel : 4184774 - 4184874 - 4184964
4192497 - 4192498 - 4192499 - 4194585
Fax : 4185002
E-mail: mtcevre@tr-net.net.tr



2000'li
Yıllarda
Yerbilimleri

Earth
Sciences
in 2000s



53. Türkiye Jeoloji Kurultayı

Geological
Congress of
Turkey

Bildiri Özleri Abstracts

TMMOB JEÖLÖJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Geological Engineers of Turkey

JMO YÖNETİM KURULU

Ayhan Kösebalaban	Başkan
Aydın Çelebi	II. Başkan
Mutlu Gürler	Yazman
Ali Kayabaşı	Sayman
Faruk Ocakoğlu	Yayın Üyesi
Rıza Soypak	Mesleki Uygulamalar Üyesi
Cumhur Gazioğlu	Sosyal İlişkiler Üyesi

KURULTAY DÜZENLEME KURULU

Ayhan ERLER Onursal Başkan

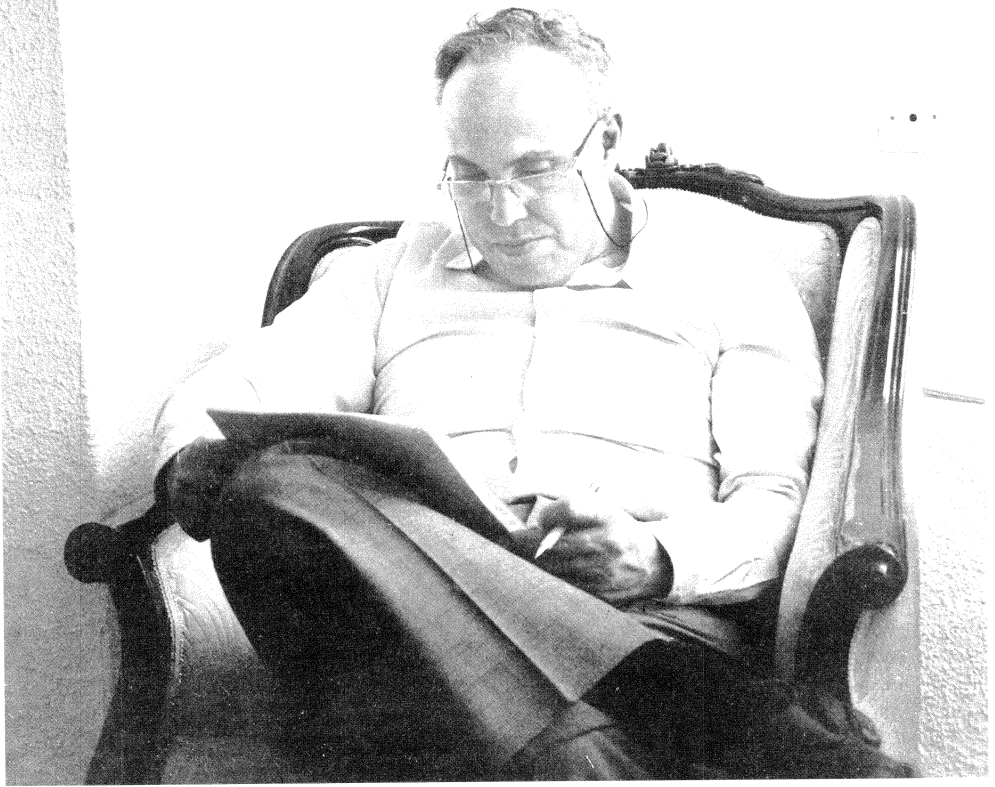
Türker Özsayar	Başkan
Mehmet Ekmekçi	Başkan Yardımcısı
Nilgün Güleç	Başkan Yardımcısı
Faruk Ocakoğlu	Yazman
Ali Kayabaşı	Sayman

Filiz Ayşe Demirci	Sosyal Organizasyonlar
Serpil Teymur	Sosyal Organizasyonlar
Ümmühan Yokuş	Sosyal Organizasyonlar

Faruk İlgün	Sergi ve Reklam
Osman Ecemiş	Sergi ve Reklam
Ercan Bayrak	Sergi ve Reklam
Ahmet Apaydın	Sergi ve Reklam
Özgür Deveci	Sergi ve Reklam

Türker Kurttaş	Salon Düzeni
Ercan Kuşçu	Salon Düzeni

Prof. Dr. Ayhan ERLER'İN anısına



In memory of Prof. Dr. Ayhan ERLER

Prof. Dr. Ayhan ERLER

Prof. Dr. Ayhan Erler, 1 Eylül 1946 yılında Ankara'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara'da tamamlayan Prof. Dr. Erler, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Jeoloji Mühendisliği Bölümünden 1968 yılında Lisans derecesi ile mezun oldu. Aynı yıl ODTÜ'de asistan olarak göreve başladı. 1970 yılında ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümünden Yüksek Lisans derecesini alan Prof. Dr. Ayhan Erler aynı yıl kazandığı U.S.A.I.D. bursu ile doktora çalışmasını yapmak üzere ABD'ye gitti ve 1974 yılında Utah Üniversitesi'nden Maden Jeolojisi dalında Doktora derecesi aldı. Türkiye'ye dönüşünde, ODTÜ'de, 1974-1975 yılları arasında Okutman, 1975-1978 yılları arasında Yard. Doç. Dr. ve 1978-1982 yılları arasında Doç. Dr. olarak görev yaptı. 1989 yılında Maden Yatakları-Jeokimya Anabilim Dalında Profesörlüğe terfi etti. 1979-1987 ve 1988-1990 yılları arasında ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanı Yardımcılığı yapan Prof. Dr. Erler, 13 Ekim 1998 yılında ani bir kalp krizi ile aramızdan ayrıldığı sırada ODTÜ'de Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcılığı ve Mühendislik Fakültesi Yönetim Kurulu Üyeliği görevlerini sürdürmekte idi.

Maden Jeolojisi, Jeokimyasal Prospeksiyon, Bakır-Kurşun-Çinko ve Altın Yatakları, Granitoid Petrolojisi ve Kömür Jeolojisi, Prof. Dr. Ayhan Erler'in başlıca araştırma alanları arasında yer almaktaydı. 7 adet kitabı ve ulusal ve uluslararası çeşitli dergilerde 35 adet makalesi basılmış olan Prof. Dr. Erler, 25'in üzerinde Lisansüstü çalışmaya danışmanlık yapmış, 1985 yılında TÜBİTAK Bilim Teşvik Ödülünü ve 1992 yılında JMO Altın Çekiç Ödülünü almıştı.

Prof. Dr. Erler evli ve iki kız çocuk babası idi.

Prof. Dr. Ayhan Erler was born on September 1, 1946 in Ankara. He completed his primary and secondary education in Ankara. He graduated from the Middle East Technical University (METU) in 1968 with a B.S. degree in Geological Engineering. Following his graduation, he started to work as a teaching assistant in the Department of Geological Engineering at METU. He received his M.S. degree in Geological Engineering from METU in 1970. In the same year, he won the U.S.A.I.D. scholarship and started his Ph.D. study in USA. He received his Ph.D. degree in Mining Geology from the University of Utah in 1974. On his return to Turkey, he taught at METU as an Instructor during 1974-1975, Assistant Professor during 1975-1978 and Associate Professor during 1982-1989. He was promoted to Professorship in 1989 in Mineral Deposits-Geochemistry. Prof. Erler acted as Vice Chairman in the Department of Geological Engineering, METU during 1979-1987 and 1988-1990. He was acting as the Associate Director of Natural and Applied Sciences and a member of the Administrative Board of the Faculty of Engineering at METU when he unexpectedly died of a sudden heart attack at work on October 13, 1998.

Prof. Dr. Ayhan Erler's major fields of research included Mining Geology, Geochemical Exploration, Copper-Lead-Zinc and Gold Deposits, Petrology of Granitoids and Coal Geology. He published 7 books and 35 papers in national and international journals, and supervised more than 25 post-graduate studies. He received several awards including the TÜBİTAK Science Encouragement Award in 1985, and the Golden Hammer Award of the Chamber of Geological Engineers in 1992.

Prof. Dr. Ayhan Erler was married and had two daughters.

ÖNSÖZ

“2000’li yıllarda Yerbilimleri” altbaşlığını taşıyan 53. Türkiye Jeoloji Kurultayı özellikle iki önemli niteliği nedeniyle Düzenleme Kuruluna büyük bir sorumluluk yüklemiştir. Birincileyin, Kurultay uzun yıllar jeoloji bilimine araştırma, uygulama ve eğitim alanlarında çeşitli katkılarda bulunmuş, jeoloji bilimi ve meslektaşlarının geleceği ile ilgili mücadelede önsaflarda yer alarak Jeoloji Mühendisleri Odasında özverili çalışmalar yapmış Prof. Dr. Ayhan Eler anısına adanmıştır. *Kurultay onun adına ve anısına yakışmalıydı.* İkincileyin, gelenekselleşerek 53 yıldır bir yerbilimleri şenliği şeklinde yaşanan Türkiye Jeoloji Kurultayı bu yıl 12 Ağustos ve 12 Kasım 1999 depremlerinin gölgesinde düzenlenmektedir. Ne gariptir ki, ülkemiz insanına büyük acılar yaşatan bu doğal olayın ağır etkisi Jeoloji Biliminin insanın günlük yaşamı ve ülke ekonomisindeki yeri ve önemini aydınlatmaktadır. *Kurultay bu önemi açık bir şekilde yansıtmalı ve bilimsel etiğe yakışan bir çerçevede kamuoyuna duyurabilmelidir.*

Yaklaşık 6500 jeoloji mühendisiyle komşu meslek disiplinlerinden pek çok uzmanın her yıl bir araya gelerek uğraşı alanlarına ilişkin gözlemlerini, görgü ve deneyimleriyle süren ve sonuçlanan çalışmalarını sunma ve tartışma ortamı olarak değerlendiren biraz daha yakınlaştıkları Kurultay, yeni bin yılın dönemecinde gündemi oluşturan Deprem, Yerleşimi ve Zemin Etütleri ile Jeoloji Eğitimi konulu üç panelle önceli yakalamaya çalışmıştır. Kurultaya çağrı yerbilimleri ile ilgili bütün araştırmacı ve uygulayıcılara yapılmış, evrensel olarak kabul edilen apaçık gerçeklere aykırı olmadıkça sunulan bildirilerin bilimsel niteliklerinin katılımcıların tartışmalarıyla değerlendirilmesinin kurultayın doğasına daha uygun olduğu inancıyla bildiri özleri için bir bilimsel kurul oluşturulmamıştır.

Böyle bir ortamda bildirilerin bütün meslektaşların hakemliğine açık bir şekilde sunulması ve tartışılması sözkonusu olabilecektir. Yapılan Kurultay çağrısına gösterilen yoğun ilgi sonucunda Kurultayda toplam 136 sözlü, 28 poster sunum tartışılacak, 3 slayt gösterisi gerçekleştirilecektir. Kurultaya sunulan bildirilerin oturumlara göre dağılımları şöyle olmuştur.

Metalik Maden yatakları	13	%7.8
Endüstriyel hammaddeler	11	%6.6
Mineraloji-petrografi	26	%15.7
Stratigrafi-tektonik	11	%6.6
Sismotektonik	10	%6.1
Sedimentoloji	6	%3.6
Havza analizi	8	%4.8
Kuvaterner Jeol.	5	%3.8
Paleontoloji	17	%10.2

Hidrojeoloji	16	%9.6
Çevre jeolojisi	7	%4.2
Mühendislik jeolojisi	15	%9.0
Yeni teknikler	11	%6.9
Jeoloji Eğitimi	4	%2.4
Petrol jeol.	4	%2.4
Gemoloji	3	%1.8

Olanakların elvermesi durumunda gerçekleştirilmesi düşünülen bildiri metinlerinin basımı aşamasında bir bilimsel kurulun oluşturulması daha işvesel olacaktır.

Bütün meslektaşlarımıza ve katılımcılara verimli ve başarılı bir kurultay dileriz. Kurultayın herhangi bir aşamasında meydana gelecek bütün aksaklıklar için şimdiden hoşgörünüze sığınarak adı düzenleme kurulunda yer almayan, ancak onların katkısı olmadan kurultayın gerçekleşmesinin olanaksız olduğu tüm öğrencilerimiz ve meslektaşlarımıza teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Bilimin ışığı, dostluk ve sevginin sıcaklığı ile daha zengin gelecek kurultaylarda buluşmak dileğiyle...

53. KURULTAY DÜZENLEME KURULU

İçindekiler

Önsözvii

Metalik Maden Yatakları

<i>Çağrılı Bildiri: Türkiye metalojeni ve maden yataklarına bir bakış</i> <i>Altan GÜMÜŞ</i>	3
Denizovası-Havadan Yöresi (Yahyalı Doğusu-Kayseri) Pb-Zn cevherleşmelerinin genel özellikleri: Köken ile ilgili bir yaklaşım <i>Osman KOPTAGEL, Dursun ERİK, Ahmet EFE, Fuat CEYHAN</i>	7
Karamadazı (Yahyalı-Kayseri) demir yatağında skarn zonlanması ve skarn mineralojisi <i>İlkay KUŞCU, Gonca GENÇALIOĞLU KUŞCU, M. Cemal GÖNCÜOĞLU</i>	10
Epitermal kuvars damarlarda görülen dokuların maden aramacılığındaki önemi <i>Vedat OYGÜR</i>	13
Niğde masifi metalik maden yatakları <i>İbrahim ÇOPUROĞLU, M. Gürhan YALÇIN</i>	16

Batı Türkiye ofiyolitik komplekslerindeki krom cevherleşmelerinin platin grubu element (PGE) dağılımları <i>Ali UÇURUM, Paul J. LECHLER, Lawrence T. LARSON, Durmuş BOZTUĞ</i>	18
Elazığ magmatitlerinde volkano-sedimanter cevherleşmelere ilk örnek: Derince cevherleşmeleri, Keban-Elazığ <i>Cemal BÖLÜCEK, Muharrem AKGÜL, İbrahim TÜRKMEN, Ahmet SAĞIROĞLU</i> ...	21
Türkiye metalojeni haritası <i>Tandoğan ENGIN, Yusuf Ziya ÖZKAN, Fahrettin ŞENER, Birsen TOPRAK</i>	24
Karbonatlı kayalara bağlı Orta Toroslar Zn-Pb cevherleşmelerinin kükürt izotoplarının incelenmesi <i>Mustafa KUŞÇU, Oya CENGİZ</i>	27
Oymaağaç (Elazığ) cevherleşmelerinin mineralojisi ve özellikleri <i>Cemal BÖLÜCEK, Mehmet ALTUNBEY</i>	28
Çeşitli bitki yapraklarının altın ve gümüş içeren sülfid damarlarının prospeksiyonunda kullanılması (Hatay-Türkiye) <i>Doğan AYDAL</i>	30

Endüstriyel Hammaddeler

<i>Çağrılı Bildiri: Doğal soda yatakları ve ekonomik önemi</i> <i>Cahit HELVACI</i>	35
Antik dönem Anadolu mermerciliğinde jeolojinin önemi <i>Ferah TÜRKMEN, Nejat KUN, Saldıray İLERİ</i>	39
Büyük Karabağ (Afyon) mermerlerinin petrografisi ve fiziko-mekanik özellikleri: Ön çalışma <i>Yaşar KIBICI, Ahmet YILDIZ, Metin BAĞCI, Taner KAVAS</i>	41
Milas leylak mermerlerinin jeolojik konumu ve özellikleri <i>Nejat KUN, Ferah TÜRKMEN</i>	43

Burdur-Yeşilova mermerlerinin petrografik özelliklerinin fiziko-mekanik özelliklerine etkisi <i>Yaşar KİBİCİ, Ahmet YILDIZ</i>	45
Çiftlik (Niğde) yöresi diatomitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri <i>Ali GÜREL</i>	47
Muğla-Yatağan, Elmacık köyü civarındaki zımpara yataklarının jeolojik ve mineralojik etüdü <i>Ömer Tezcan AKINCI, M. Selman AYDOĞAN, Ian R. PLIMER</i>	48
Aydıncık (İçel) yöresindeki kuvarsitlerin mineralojisi, jeokimyası ve hammadde potansiyeli <i>Afıtap TAŞ, Fevzi ÖNER, Muhsin EREN</i>	50
Seyitömer yöresi (Kütahya) kil içerikli diatomitlerinin jeolojik, kimyasal ve spektroskopik özelliklerinin belirlenmesi <i>Ali GÜREL</i>	51
Menderes pumislerinin özellikleri ve kullanım alanları <i>Mustafa ŞİŞMAN</i>	53

Petrol Jeolojisi

Hidrokarbon aramacılığında petrol jeokimyası ve duraylı karbon izotoplarındaki yeni gelişmeler <i>Kadir GÜRGEY</i>	59
Tortoniyen resifal kireçtaşı seviyesinin üç tip rezervuar modellemesi, Adana Baseni, Güney Türkiye <i>Haki NAZ, Uğur KARABAKIR</i>	61
Gürün (Sivas) güneybatısında Jura-Kretase birimlerinin organik olgunlaşmalarının incelenmesi <i>Mehmet ALTUNSOY, İlker ŞENGÜLER, Orhan ÖZÇELİK</i>	63

Güneydoğu Anadolu Bindirme ve Kıvrım Kuşağı öneyindeki yapısal kapan modellerinin sismik tanımları ve hidrokarbon aramacılığındaki önemi: Kuşağın batı bölümünden bir örnek, Türkiye <i>Metin KORUCU</i>	65
---	----

Mühendislik Jeolojisi

<i>Çağrılı Bildiri: Yerleşimi: Geçmiş ve günümüz, jeo-mühendislik uygulamalarının önemi ve işlevi, sorunlar</i> <i>Reşat ULUSAY</i>	69
Seyhan-Kavşak projesi enerji tüneli güzergahındaki stabilite sorunları <i>Sedat TÜRKMEN</i>	71
Kuvaterner yaşlı killi alüvyal zeminlerin kayma dayanımı özellikleri ve taşıma güçleri: Niksar havzası <i>Işık YILMAZ</i>	73
Bağlum yöresi olası tünel güzergahındaki dasitlere ait kaya kütle sınıflamaları <i>Aydın ÖZSAN</i>	75
Erzurum şehir zemini güney kesimi jeoteknik haritası <i>Necmi YARBAŞI, M. Salih BAYRAKTUTAN, A. Şahin ZAIMOĞLU</i>	77
Kanalizasyon sistemi yapılarının jeoteknik tasarımları: Ağva (İstanbul) kanalizasyon uygulama projesi <i>Özer H. BALSEVEN, Yemliha ALAGÖZ</i>	78
Sayısal ayrışma sınıflandırmalarında yeni yaklaşım <i>Şener CERYAN</i>	81
Denizli ili ve yakın dolayının doğal afetler açısından incelenmesi ve bir örnek: Babadağ ilçe merkezi ve yakın dolay <i>Yahya ÖZPINAR, Ali GÖKGÖZ, Mesut KÖSEOĞLU, Tamer KORALAY, İbrahim ÇOBANOĞLU</i>	83
Koyulhisar (Sivas) heyelanlarına ait ön inceleme sonuçları <i>Işık YILMAZ, Hüseyin SENDİR</i>	85

Ayrışmanın süreksizliklerin kesme direncine etkisi <i>Şener CERYAN, Aykut AKGÜN</i>	86
Mersin'de beton yapılarında kullanılan agregaların alkali agrega reaksiyonu (AAR) yönünden incelenmesi <i>Fevzi ÖNER, Levent ÖNCEL</i>	89

Hidrojeoloji Oturumu

Hidrojeolojide Yeni Teknikler <i>Alparslan ARIKAN</i>	93
Akiferde termal enerji depolama (ATED) tekniğinde belirleyici koşullar <i>Şaziye ABACI, Bekir TURGUT, Halime PAKSOY, Hunay EVLİYA</i>	94
Aladağ karstik akiferi kaynaklarının görünür Karbon-14 (¹⁴ C) yaşları <i>Müfit Şefik DOĞDU, Serdar BAYARI, Naciye Nur ÖZYURT, Türker KURTTAŞ</i>	96
Sızır (Gemerek-Sivas) karst kaynakları ve yakın dolayının hidrojeolojisi <i>Harun AYDIN, Mehmet EKMEKÇİ</i>	99
Göl karışım dinamiğinin kloroflorokarbonlar (CFC) kullanılarak belirlenmesi: Köyceğiz Gölü uygulaması <i>Nur ÖZYURT, Serdar BAYARI</i>	101
Kuzey Anadolu Fay Zonu jeotermal alanları ve jeotermal sistem oluşumu <i>Ali KOÇAK</i>	105
Kahramanmaraş ili termomineral kaynaklarının kimyasal özellikleri ve kullanımı <i>Şaziye ABACI</i>	106
Himmetoğlu (Göynük) dolayının hidrojeolojik koşullarının açık işletme açısından değerlendirilmesi <i>Mehmet EKMEKÇİ, Selim ERDOĞAN</i>	108

Mersin-Deliçay akiferinde arazi kullanımından kaynaklanan kalitatif ve kantitatif etkiler <i>Zeynel DEMİREL</i>	111
KD-doğrultulu Kemalpaşa-Torbalı havzasının jeolojisi ve yeraltısuyu kalitesi, Batı Anadolu <i>Alper BABA, Hasan SÖZBİLİR</i>	113
Depremlerin yeraltısuyu seviyelerinde meydana getirdiği değişiklikler <i>Hasan KIRMIZITAŞ</i>	116

Çevre Jeolojisi

Çağrılı Bildiri: İnsan ve jeolojik çevresi <i>Erdoğan YÜZER</i>	121
Büyük Menderes nehri'nin Ege Denizi'ne taşıdığı sedimentlerde jeojenik ve antropojenik metal miktarlarının araştırılması <i>Mustafa ERGİN, Şeref KESKİN, Nilüfer TURHAN AKYÜZ, Doğan YAŞAR</i>	123
Kuzeydoğu Ege Denizi-Çanakkale boğazı, Çanakkale boğazı-Marmara denizi girişindeki ince taneli çökellerin ağır metal dağılımına etkisi <i>Fulya YÜCESOY ERYILMAZ, Mustafa ERYILMAZ</i>	126
Kentleşme ve doğal afetler <i>Hidayet TAĞA, Altay ACAR, Sedat TÜRKMEN</i>	128
Kemerköy termik santral katı atıklarının çevre jeolojisi açısından incelenmesi (Muğla Türkiye) <i>Alper BABA, Yüksel K. BIRSOY</i>	130
Mazmılı dağı (Adana) topraklarının oluşumu, mineralojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi <i>Ali GÜREL</i>	131
ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri standartları <i>Buğra ÇAKIR, Ege İZGİ, N. Nur ÖZYURT</i>	133

Yerbilimlerinde Yeni Araştırma Teknikleri

<i>Çağrılı Bildiri: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Yerbilimlerinde kullanımı ve bazı uygulamalar</i>	
<i>Can AYDAY</i>	139
Coğrafi Bilgi Sistemi tekniklerini kullanarak deprem amaçlı mikrobölgelendirme ve hasar analizi modeli	
<i>Murat NURLU, Sezai GÖRMÜŞ</i>	141
Ankara metropolitan alanının sayısal fotogrametrik haritalarının yapımı projesi kapsamında yer kontrol noktalarının kontrolü için oluşturulan Hacettepe GPS kontrol ağı	
<i>Hayrettin GÜRBÜZ, Ömer YILDIRIM, Ali Osman DEMİNER</i>	143
1/25.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Veri Bankası	
<i>Ahmet DAŞTEMİR, Murat AKDOĞAN</i>	145
Yerbilimlerinde teknolojik araştırma projeleri ve Ar-Ge faaliyetleri	
<i>Kemal GÜLEÇ</i>	147
Doğal gaz alt yapı elemanlarının koordinatlandırılması	
<i>Hayrettin GÜRBÜZ, Ali Osman DEMİNER, Ömer YILDIRIM</i>	149
Kalburçayırı (Kangal, Sivas) linyit yatağının jeolojik ve jeostatistiksel incelenmesi	
<i>Özgül ŞEN, Cem SARAÇ</i>	151

Sismo-Tektonik

12 Kasım 1999 Düzce depremi yüzey kırıkları	
<i>Selim İNAN, Mehmet AKYAZI, Savaş TOPAL</i>	155
17 Kasım 1999 Düzce depremi yüzey kırığı ve atım dağılımı	
<i>Süha ÖZDEN, Orhan TATAR, Levent MESCİ, Fikret KOÇBULUT, Salih Zeki TUTKUN, Bülent DOĞAN, Oktay TÜVAR</i>	157

Güneydoğu Marmara bölgesinin neotektonik özellikleri ve Kocaeli - Düzce depremleri <i>Orhan CERİT, T. Fikret SEZEN, Murat NURLU</i>	159
12 Kasım 1999 Düzce depremi (Mw = 7.2): Yüzey kırık geometrisi, atım miktarı dağılımı ve gelecek deprem potansiyeli <i>Ramazan DEMİRTAŞ, Cenk ERKMEN</i>	162
Sismik aktivitelere bağlı yeraltısuyu seviye değişimleri <i>Levent TEZCAN, Nilgün DOĞDU, Hasan KIRMIZITAŞ</i>	164
Borjomi-Kazbek Fay Zonunun sismik hareketliliği, Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu ile ilişkisi ve bölgedeki sismik boşlukların belirlenmesi <i>Tekin YEKEN, Ömer ALPTEKİN</i>	166
İzmit körfezi-Sapanca gölü arası bölgenin Orta Pleyistosen çökellerinin stratigrafisi ve Kuzey Anadolu Fayı, 17.08.1999 depremi aktif yüzey kırığının kinematik analizi <i>Bülent DOĞAN, Zeki TUTKUN</i>	167
Üç boyutlu linearize olmuş kararlılık teorisi çerçevesinde deformasyona uğrayan Van (Türkiye) levhasının sismotektoniği ve (fc) kritik kuvvetlerinin belirlenmesi <i>Tekin YEKEN, E. ALİYEV</i>	170

Stratigrafi-Tektonik

<i>Çağrılı Bildiri:</i> Doğu Ege Geç Senozoyik tektonik modellerine ilişkin jeolojik ve jeofizik sınırlamalar <i>Orhan KAYA</i>	173
Afyon-Sandıklı bölgesindeki Alt Kambriyen kayaları <i>Burhan ERDOĞAN, Talip GÜNGÖR, Alfred UCHMAN, Necdet ÖZGÜL</i>	175
Domaniç (Kütahya) Neojen havzasının stratigrafisi ve depolanma ortamları, Batı Anadolu <i>Yakup ÇELİK</i>	177

Uyumsuzluklarla sınırlandırılmış Tersiyer yaşlı tortul istiflerin Denizli ve İzmir arasındaki stratigrafisi <i>Hasan SÖZBİLİR, Funda AKGÜN, Serkan AKKİRAZ</i>	179
İçel ili ve civarının jeolojisi <i>Ümit ULU</i>	182
Sarıveliler güneybatısı (Karaman) ve Aydıncık batısında (İçel) yüzeylenen tektono-stratigrafik birimlerin karşılaştırmalı stratigrafisi ve tektonik konumu <i>Bora GÜRÇAY, Cengiz OKUYUCU, Tuğrul Şükrü YURTSEVER</i>	184
Aydıncık (İçel) yöresindeki Apsiyen-Kampaniyen aşınma uyumsuzluğuna stratigrafik ve sedimentolojik bakış <i>Kemal TASLI, Muhsin EREN</i>	187
Orta Anadolu'nun (1/500.000 ölçekli Kayseri paftası) Maestrihtiyen-Günümüz arası stratigrafisi ve tektoniği <i>Haydar KARA, Ahmet Fahri YERGÖK, Kadri ESENTÜRK, Mustafa DÖNMEZ, Ali Ekber AKÇAY, Sefer ÖRÇEN, Kemal ERDOĞAN, Hatice KARAKULLUKÇU</i>	188
Almacık dağının (Adapazarı güneydoğusu) tektonik yapıları ve kırık mekanizması <i>Murat NURLU, Sezai GÖRMÜŞ</i>	191
Gürün (Sivas) Orta Miyosen havzasının stratigrafisi, Orta Anadolu <i>Mehmet ÖNAL, Fuat CEYHAN, Cahit HELVACI</i>	193
Karaman ve civarının jeolojisi <i>Ümit ULU, Hüseyin ÖCAL, Levent SAÇLI, Tayfun BİLGİÇ, Nuh Naci KARABALIK, Şenol ŞAHİN, Nevzat BÖKE, Hasan YILDIZ</i>	194

Havza Analizi

Neojen paleocoğrafyası, Mediterran, Paratetis ve Türkiye'nin yeri <i>Güler TANER</i>	199
Çameli-Acıpayam (Denizli, GB Türkiye) Neojen havzası ve tortul dolgusu <i>Mehmet Cihat ALÇİÇEK, Nizamettin KAZANCI, Mehmet ÖZKUL</i>	201

Adana-İskenderun Neojen basenlerinde sıcaklık gradyan profili ve Türkiye-Dünya basenleriyle karşılaştırılması <i>M. Kaya ÇOBAN, Didem ESER</i>	203
Bozdağ horstu üzerinde gelişmiş Pliyo-Kuvaterner nehir çökelleri, Batı Anadolu <i>Vedat TOPRAK, Lütfi SÜZEN</i>	206
Mut basenindeki Miyosen öncesi alüvyon yelpazeler, dağılımları ve önemleri <i>A. Sami DERMAN, H. Armağan DERMAN</i>	208
Savcun ve Karacaören (Ulaş-Sivas) yörelerinde Sivas Havzası güney kenarının tektonostratigrafik özellikleri <i>Kaan Şevki KAVAK, Selim İNAN</i>	210
Gürün (Sivas) Orta Miyosen havzasının tektonik özellikleri ve yapısal gelişimi, Orta Anadolu <i>Mehmet ÖNAL, Fuat CEYHAN, Cahit HELVACI</i>	212
Gürağaç deltasının litofasiyesleri ve sedimanter mimarisi, Tavşanlı, Batı Anadolu <i>Yakup ÇELİK</i>	214

Sedimantoloji

Kocaeli Yarımadasında yüzeyleyen ve Triyas yaşlı olarak bilinen Kapaklı Formasyonu ile üzerleyen Erikli veya Hereke formasyonu arasındaki uyumsuzluğun sedimantolojik verileri ve düşündürdükleri <i>A. Sami DERMAN</i>	219
Zara yöresi (Sivas Havzası doğusu) denizel Alt Miyosen istifinde tekrarlanan gelgitaltı kıyı sabkası çevrimleri <i>Faruk OCAKOĞLU</i>	221
Kumca zengin fırtına sedimanları (tempestite) ve türbiditler arasındaki farklara Adana Baseninden bir örnek <i>Kemal GÜRBÜZ</i>	223
Çiftlikköy (Mersin) çevresinde kalışın oluşumu ve özellikleri <i>Zübeyde HATİPOĞLU, Muhsin EREN</i>	225

Kuvaterner Jeolojisi

- Biga ve Gönen deltalarının kumsal tortulları: Taneboyu-enerji ilişkisi hakkında durum araştırması
Nizamettin KAZANCI, Mehmet Cihat ALÇIÇEK, Ömer EMRE, Tevfik ERKAL, Barış ERDEM, K. TUNCEL, Kader BABA, Ayla MISIRLI 231
- Kuvaterner stratigrafisi ve Ecemiş fay kuşağı boyunca kaba alüvyal yelpazeler: Çamardı-Niğde
Cengiz YETİŞ, Hasan ÇETİN, Alican KOP, Avni TAPTIK 233
- Orta Torosların karstik gelişim özellikleri
Lütfi NAZIK, Koray TÖRK 235
- Jeoloji raporları için güncel çökellerin haritalanması: Öneri ve örnek
Nizamettin KAZANCI, Ömer EMRE, Mustafa KEÇER, Melih ÖZDOĞAN 237

Paleontoloji

- Jeolojik zamanda toplu yokolmalar ve güncel toplu yokolma koşulları
Nurdan İNAN 243
- Lepidorbitoides cinsinde erken ontojenetik evlasyon bir basamağın tanımı: Lepidorbitoides bisambergensis asymmetrica subsp.N., Erken Mastrohtiyen
Ercan ÖZCAN, Sevinç ÖZKAN ALTINER, Sinan ÇOLAKOĞLU 245
- Mut havzası denizel istifinin planktik foraminifer biyostratigrafisi ve sayısal değerleri ile paleoortamsal yorumu
Tülay ÖZKAN 246
- Mut yöresi klastiklerinin (Derinçay Fm.) yaşı ile ilgili yeni bulgular ve paleocoğrafik verileri, Orta Toroslar
Eşref ATABEY, Engin ÜNAY, Gerçek SARAÇ, Şinasi SÖZERİ 247
- Gökçeada (Kuzey Ege Denizi) bentik foraminifer faunası ve bu topluluklarda gözlenen yersel değişimler
Engin MERİÇ, Niyazi AVŞAR, Yavuz KILINÇASLAN 248

Dinar (Afyon)-Isparta arasındaki Tersiyer (Paleojen) istiflerinin bentik foraminifer içeriği ve stratigrafisi <i>Muhittin GÖRMÜŞ, Niyazi AVŞAR, Sibel KÖSE YEŞİLOT</i>	250
Merter bölgesi genç Neojen çökellerinin mollusk faunası ile stratigrafisi ve paleocoğrafyası (İstanbul) <i>Güler TANER, Sevinç KAPAN YEŞİLYURT</i>	251
Discocyclina seunesi'nin erken ontojenetik özellikleri ve Orbitoclypeus cinsinin Paleosen'deki varlığı hakkında yeni veriler <i>Ercan ÖZCAN, Ercüment SİREL, Sevinç ÖZKAN ALTINER, Sinan ÇOLAKOĞLU</i> . . .	253
Anadolu Hisarı (Doğu Boğaziçi-İstanbul) Kuvaterneri <i>Engin MERİÇ, İ. Erdal KEREY, Niyazi AVŞAR, Güler TANER, Funda AKGÜN, İsmail ÜNSAL, Antonietta ROSSO, Hayrettin KORAL</i>	255
Duruhan (Aydıncık-İçel) yöresindeki Erken Karbonifer brachiopoda faunası ve az bilinen bir fosil: Pseudocanocardium (mollusca-rostroconchia) <i>Gonca EROĞLU, Kemal TASLI</i>	257
Antalya Naplarının Geç Ladiniyen-Erken Karniyen radyolaryaya faunası, Sugözü Köyü, Gazipaşa, Antalya, Türkiye <i>Uğur Kağan TEKİN</i>	259
Kop dağları (KB Erzurum) yöresinde yüzeyleyen Üst Jura-Alt Kretase yaşlı titonik fasiyesteki kireçtaşlarının biyostratigrafisi <i>Mahmut TUNÇ, Mehmet AKYAZI</i>	261
Isparta ve çevresinde Geç Kretase-Erken Miyosen çökelimleri ve bölgesel tektoniğe ilişkin biyostratigrafik bulgular <i>Enis Kemal SAGULAR, Muhittin GÖRMÜŞ, Hakan ÇOBAN</i>	263
Harami formasyonunun (Elazığ batısı ve kuzeyi) paleontolojisi ve fasiyes özellikleri <i>Meral KAYA, Murat İNCEÖZ, Sacit ÖZER</i>	265
Antalya Naplarının Resiyen-Hettanjyien radyolaryaya faunası, Dikmetaş Köyü, Antalya, Türkiye <i>Uğur Kağan TEKİN, İlhan SÖNMEZ</i>	268
Batı Anadolu Erken Eosen Nummulitid ve Alveolinleri <i>Nuray ÖNOĞLU</i>	270

Mineraloji-Petrografi

<i>Çağrılı Bildiri: Türkiye'nin metamorfik birlikleri</i> <i>Cemal GÖNCÜOĞLU</i>	275
Göksun-Afşin (Kahramanmaraş) arasında yüzeyleyen Yüksekova Ofiyolitinin genel özellikleri, GD Türkiye <i>Osman PARLAK, Hüseyin KOZLU</i>	278
Kızıldağ ofiyolitlerinin (Şarkikaraağaç) jeoloji ve petrografisi <i>Ömer ELİTOK</i>	280
Murmano (Divriği) Plütonunun petrolojisi ve demir cevherleşmesiyle olan ilişkisi <i>Yusuf Kağan KADIOĞLU, Seyfullah TUFAN</i>	282
Zigana Granitoyidi'nde (Doğu Pontidler/KD Türkiye) karşılaştırmalı jeotermometre uygulamaları <i>Faruk AYDIN, Orhan KARSLI, Ayla HANEDAN, M. Burhan SADIKLAR</i>	284
Granitoyid mağmaların kristallenmesinde oksijen fugasitesinin önemi: Farklı iki yöntemle fugasitenin belirlenmesi (Zigana Granitoyidi, KD Türkiye) <i>Orhan KARSLI, Faruk AYDIN, M. Burhan SADIKLAR</i>	286
Mikaların sınıflandırılmasında sınır koşulları <i>Umran DOĞAN, Meral DOĞAN</i>	289
Yeni bir riyolitik freatik patlama mekanizması ve Foça bölgesinden (Batı Türkiye) bir örnek <i>Erhan AKAY, Burhan ERDOĞAN</i>	294
Yenice yöresinde skarn oluşturan plütonik ve volkanik kayaların radyometrik yaşı (Çanakkale-Biga Yarımadası, Türkiye) <i>Aydın DAYAL, İsmet ÖZGENÇ</i>	296

Çarpışma sonrası A-tipi magmatizmaya bir örnek: Keban (Elazığ, Türkiye) siyenit-porfiri ve petrolojisi <i>Bünyamin AKGÜL, Hulusi KARGI</i>	298
Balçıkhisar(Afyon), Senirkent (Isparta) ve Bucak (Burdur) civarında yüzeylenen lösit içeren ultrapotasik volkaniklerin mineralojisi, petrografisi ve petrokimyası <i>Hakan ÇOBAN, Kamil YILMAZ, Mustafa BOZCU, Şemsettin CARAN</i>	300
Orta Anadolu çarpışma sonrası plütonizmasına ait kompozit Yozgat batolitinin Şefaathli-Yerköy arası kesiminin (GB Yozgat) mineral kimyası ve eser element modellemesi <i>Sibel TATAR, Durmuş BOZTUĞ, Bernard PLATEVOET, Bernard BONIN</i>	303
İç Anadolu Bayındır Plütonundaki (Kırşehir-Kaman) psödolösit içeren alkali kayaçların petrolojisi <i>Yusuf Kağan KADIOĞLU</i>	305
Bektaşyayla (G Giresun) ve Çambaşı (G Ordu) arasında Doğu Karadeniz çarpışma sonrası alkali magmatizmasına ait bazı plütonların karşılaştırmalı petrolojik incelenmesi <i>Durmuş BOZTUĞ</i>	307
Ödemiş-Kiraz Asmasifindeki lökokratik ortognaysların intrüzyon yaşı ve jeokimyası: Menderes Masifindeki Erken Kimmeriyen magmatizma <i>Ersin KORALAY, Muharrem SATIR, O. Özcan DORA</i>	309
Menderes Masifi'nin Mesozoyik örtü serisindeki eklojit ve mavişist kalıntıları: Tersiyer yaşlı dalma-batmayla ilişkili yüksek basınç metamorfizması <i>Mete ÇETİNKAPLAN, R. OBERHAENSLI, Osman CANDAN</i>	311
Alanya Metamorfitleri (Demirtaş-Alanya) metapelitik kayaçlarının fillosilikat parajenezi, illit kristalinite, b ve politipi özellikleri <i>Ömer BOZKAYA</i>	313
Sivas-Gürün Neojen gölsel havzasının mineralojisi ve jeokimyası <i>Hüseyin YALÇIN</i>	316
Doğu Pontidlerdeki (KD Türkiye) Üst Kretase pelajik kırmızı çökellerin renginin kökeni <i>Muhsin EREN, Selahattin KADİR</i>	318

Jeoloji Eğitimi

Modern jeoloji mühendisliği eğitiminin felsefesi, mantığı ve psikolojisi <i>Teoman NORMAN</i>	321
Sistem bilimi olarak jeoloji eğitim ve öğretiminde dikkat edilmesi gereken hususlar <i>Ömer Faruk NOYAN</i>	323
Öğrenci gözüyle yerbilimlerinde eğitim ve öğretim; mevcut durum ve beklenenler <i>Çiğdem GÜVERCİN</i>	325
Avrupa Jeologlar Federasyonu ve jeologların Avrupa'da serbest dolaşımı <i>Aydın ARAS</i>	329

Poster Sunumları

Örtülü maden yataklarının ağır mineral analiz yöntemlerine göre aranması <i>İbrahim ÇOPUROĞLU, M. Gürhan YALÇIN</i>	333
17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi ve artçı sarsıntıları <i>Mehmet BAYKAL, Dilek ARICI, Kenan YANIK</i>	335
Rezistivite vericisinden kaynaklanan düzensizlikler, okuma hataları ve bunların giderilmesi için uygulanan bir teknik <i>Tekin YEKEN</i>	337
Anamur-Silifke (İçel) bölgesinde krom, kobalt ve nikel için biyojeokimyasal anomalilerin araştırılması <i>Zeynep ÖZDEMİR, Sinan TURP</i>	338
Sismik tomografi ile zemin özelliklerinin incelenmesi ve arkeolojik alanlarda uygulanabilirliği <i>Ziya ÖNCÜ, Züheyr KAMACI</i>	339
Sivas Havzası Alt Miyosen istifinde havza kenarı fasiyesleri <i>Özgen KANGAL</i>	341

Doğu Anadolu bölgesinin aktif tektoniği ve jeotermal alanlar <i>Tekin YEKEN, F. Ahmet YÜKSEL</i>	343
Fethiye özel çevre koruma alanı sularının GIS ortamında kalite değerlendirmesi <i>Zeki ÇAMUR, Lütfi SÜZEN, Vedat DOYURAN</i>	344
1/250.000 ölçekli Türkiye Coğrafi Veri Tabanı; 1/25.000 ölçekli Türkiye Veri Bankası ve sismoloji verileri kullanılarak 17 Ağustos Depremi'nin analizi <i>Baki PAK, Yurdaer TANRIÖVER</i>	346
Bazı önemli süstaşları <i>Evren ATAKAY</i>	347
Beril grubu süstaşları <i>F. Tuba KADIRIOĞLU</i>	353
Korund grubu süstaşları <i>Handan ÖZCAN</i>	359
Marmara denizi yüzey çökel dağılım haritası <i>Mustafa ERYILMAZ</i>	364
Biga ve Gönen çayı deltaları güncel tortullarının dokusal özellikleri <i>Nizamettin KAZANCI, M. Cihat ALÇIÇEK, Özden İLERİ, Arzu GÜL, Ayla MISIRLI, Kader BABA, Ö. Barış ERDEM</i>	366
Seyitömer (Kütahya) bitümlü marnlarında duraylı izotop çalışmaları <i>İlker ŞENGÜLER, Nurettin SONEL</i>	368
Domanıç-Gürgen Yayla (Kütahya) plütonunun petrografik ve petrokimyasal özellikleri <i>Gürkan BACAĞ, Hülya KESKİN, Latife BACAĞ</i>	370
Doğa canlıları kopyaladı mı? Mikropaleontolojik verilerle bir yaklaşım <i>Sefer ÖRÇEN</i>	373
Orta Anadolu çarpışma sonrası alkali plütonizmasına ait Baranadağ kuvars monzoniti ve Hamit kuvars siyenitinde mineral kimyası ve jeotermobarometre çalışmaları <i>Nazmi OTLU, Durmuş BOZTUĞ, Bernard BONIN</i>	376

Sağlam kayaç elastisite modülünün tahmin edilebilmesine yönelik ampirik modeller <i>Candan GÖKÇEOĞLU, Murat ERCANOĞLU, Serhat ACAR, Harun SÖNMEZ</i>	378
Isparta şehir merkezi zemininin jeoteknik özellikleri <i>Hülya KESKİN</i>	381
Derin dolaşımli mineralli suların hidrojeokimyasal açıdan değerlendirilmesi: Çorak, Karakaya ve Gümüşkent (Nevşehir) mineralli kaynakları <i>Mustafa AFŞİN</i>	385
Açık maden işletmelerinde drenaj yöntemleri ve hidrojeolojik koşulların önemi <i>Sibel DEMİRCİ</i>	389
Mersin dolayının hidrojeolojisi <i>Zeynel DEMİREL</i>	392
Nevşehir-Boğazköy civarında yıldırım düşmesi ve fulgurit oluşumu <i>Ahmet TÜRKECAN, Kemal TÜRELİ, Talat YILDIRIM, Musa KAYNAK</i>	395
Piroksen standartlarının yapı formüllerinin yeniden hesaplanması <i>Meral DOĞAN, Umrان DOĞAN, Serhat ÖZBAY, Mehrali EROĞLU, Aslı HONDU, Özlem ARGUN, Nalan AYDOĞDU, Mehtap KÖKÇÜ, Elif ÖNDOĞAN, Yasemen ŞEN</i>	397
Amfibol standartlarının yapı formüllerinin yeniden hesaplanması <i>Umrان DOĞAN, Meral DOĞAN, Zafer DOĞRUDEL, İrem YEŞİLYURT, Deniz IŞIK, Ayşe BAĞIRGAN, Yasemin DEMİRCİ, Meltem ERDOĞAN, Elif ÖZATMACA, Serkan ÖZBEK, Gökçe ÜSTÜNİŞİK</i>	399
Karstik akiferlerde beslenmenin belirlenmesinde uygulanan yaklaşımların irdelenmesi <i>Aylin BAŞAL</i>	401
Fay zonlarının belirteci kataklastik kayaçların sınıflama kriterleri ve kataklastik zonlarının değişik mühendislik yapılarının ve yerleşim alanlarının tasarlanmasındaki önemi <i>A. Murat AY, Ümit TOLLUOĞLU</i>	404

Contents

Preface	vii
---------------	-----

Metallic Mineral Deposits

<i>Keynote paper: A general review of the Turkish ore metallogeny and ore deposits</i> <i>Altan GÜMÜŞ</i>	3
General features of Pb-Zn mineralization in Denizovası-Havadan region (eastern Yahyalı-Kayseri): An approach to its genesis <i>Osman KOPTAGEL, Dursun ERİK, Ahmet EFE, Fuat CEYHAN</i>	7
Skarn mineralogy and zoning in Karamadazı (Yahyalı-Kayseri) iron deposit <i>İlkay KUŞCU, Gonca GENÇALIOĞLU KUŞCU, M. Cemal GÖNCÜOĞLU</i>	10
The explorative significance of the textures in epithermal quartz veins <i>Vedat OYGÜR</i>	13
Metallic ore deposits of Niğde Massif <i>Ibrahim ÇOPUROĞLU, M. Gürhan YALÇIN</i>	16

Platinum-group element (PGE) distribution in chromite ores from ophiolite complexes of western Turkey <i>Ali UÇURUM, Paul J. LECHLER, Lawrence T. LARSON, Durmuş BOZTUĞ</i>	18
The first discovery of volcano-sedimentary mineralizations in Elazığ magmatics: Derince mineralizations, Keban- Elazığ <i>Cemal BÖLÜCEK, Muharrem AKGÜL, İbrahim TÜRKMEN, Ahmet SAĞIROĞLU</i>	21
Metallogenic map of Turkey <i>Tandoğan ENGİN, Yusuf Ziya ÖZKAN, Fahrettin ŞENER, Birsen TOPRAK</i>	24
Sulfur isotope studies of Zn-Pb deposits of carbonate rocks in the Middle Taurus Belt <i>Mustafa KUŞÇU, Oya CENGİZ</i>	27
Aspects and mineralogy of Oymaağaç (Elazığ) mineralizations <i>Cemal BÖLÜCEK, Mehmet ALTUNBEY</i>	28
Utilization of leaves of various trees in prospection of the auriferous quartz veins and sulphide lodes (Hatay-Turkey) <i>Doğan AYDAL</i>	30

Industrial Mineral Deposits

<i>Keynote paper: Natural soda deposits and their economic importance</i> <i>Cahit HELVACI</i>	35
The importance of geology in the classical period of Anatolian marblework <i>Ferah TÜRKMEN, Nejat KUN, Saldıray İLERİ</i>	39
Petrography and physico - mechanical properties of Büyük Karabağ (Afyon) marbles: Exploratory study <i>Yaşar KİBİCİ, Ahmet YILDIZ, Metin BAĞCI, Taner KAVAS</i>	41

The geological location and characteristics of Milas lilac marbles <i>Nejat KUN, Ferah TÜRKMEN</i>	43
Effects of petrographic characteristics on the physico-mechanical properties of Burdur - Yeşilova marbles <i>Yaşar KİBİCİ, Ahmet YILDIZ</i>	45
Physical and chemical features of diatomites in Çiftlik (Niğde) <i>Ali GÜREL</i>	47
Geological and mineralogical study of the emery deposits around Elmacık village, Yatağan-Muğla <i>Ömer Tezcan AKINCI, M. Selman AYDOĞAN, Ian R.PLIMER</i>	48
Mineralogical-geochemical properties and raw material potential of the Hüdai quartzite in Aydıncık (İçel) area <i>Afıtap TAŞ, Fevzi ÖNER, Muhsin EREN</i>	50
Determination of geological, chemical and spectrometric features of diatomites around Seyitömer (Kütahya) <i>Ali GÜREL</i>	51
Properties and industrial use of Menderes pumices <i>Mustafa ŞIŞMAN</i>	53

Petroleum Geology

Petroleum geochemistry and recent advances in stable carbon isotopes in hydrocarbon exploration <i>Kadir GÜRGEY</i>	59
Three type reservoir modelling for Tortonian reefal limestone in Adana Basin, south Turkey <i>Haki NAZ, Uğur KARABAKIR</i>	61
Organic maturation of the Jurassic-Cretaceous units, southwest Gürün (Sivas) <i>Mehmet ALTUNSOY, İlker ŞENGÜLER, Orhan ÖZÇELİK</i>	63

Seismic expression of structural traps and their importance in hydrocarbon exploration in Frontal Fold and Thrust Belt: Examples from the western part of the belt, Turkey.

Metin KORUCU65

Engineering Geology

Keynote paper: Site selection: Past and present, importance and function of geo-engineering applications, and problems

Reşat ULUSAY69

Slope stability problems of power tunnel alignment of Seyhan-Kavşak project

Sedat TÜRKMEN71

Shear strength properties and bearing capacities of Quaternary clayey alluvial soils: Niksar basin

Işık YILMAZ73

Rock mass classifications for the probable tunnel alignment within the dacites of Bağlum region

Aydın ÖZSAN75

Geotechnical map of the southern part of the Erzurum urban area

Necmi YARBAŞI, M. Salih BAYRAKTUTAN, A. Şahin ZAIMOĞLU77

Geotechnical design of engineering structures in sewerage system; Ağva (İstanbul) sewerage application project as a case study

Özer H. BALSEVEN, Yemliha ALAGÖZ78

A new approach for quantitative weathering classification

Şener CERYAN81

Investigation of natural catastrophes in Denizli and its vicinity: An example: Babadağ county center

Yahya ÖZPINAR, Ali GÖKGÖZ, Mesut KÖSEOĞLU, Tamer KORALAY, İbrahim ÇOBANOĞLU83

Preliminary results of the Koyulhisar (Sivas) landslides investigation <i>Işık YILMAZ, Hüseyin SENDİR</i>	85
Effects of weathering on shear strength of discontinuities <i>Şener CERYAN, Aykut AKGÜN</i>	86
A study on the alkali-aggregate reaction (AAR) of the aggregate used in the concrete constructions in Mersin <i>Fevzi ÖNER, Levent ÖNCEL</i>	89

Hydrogeology

New techniques in hydrogeology <i>Alparslan ARIKAN</i>	93
Important parameters of aquifer thermal energy storage system <i>Şaziye ABACI, Bekir TURGUT, Halime PAKSOY, Hunay EVLİYA</i>	94
Apparent Carbon-14 (¹⁴ C) ages of the springs of Aladağ karstic aquifer <i>Müfit Şefik DOĞDU, Serdar BAYARI, Naciye Nur ÖZYURT, Türker KURTTAŞ</i>	96
Hydrogeology of Sızır (Gemerek - Sivas) karst springs and surrounding area <i>Harun AYDIN, Mehmet EKMEKÇİ</i>	99
Determination of lake dynamics with chlorofluorocarbons (CFC's): Application to Köyceğiz lake <i>Nur ÖZYURT, Serdar BAYARI</i>	101
Geothermal fields on the North Anatolian Fault Zone and formation of geothermal systems <i>Ali KOÇAK</i>	105
Chemical composition and utilization of thermomineral resources in Kahramanmaraş city <i>Şaziye ABACI</i>	106

Hydrogeological assessment of the Himmetoğlu (Göynük-Bolu) open pit area <i>Mehmet EKMEKÇİ, Selim ERDOĞAN</i>	108
Impact of land use on ground water quality and quantity in Mersin-Deliçay aquifers <i>Zeynel DEMİREL</i>	111
Geology and groundwater quality of the NE-trending Kemalpaşa-Torbalı basin, west Anatolia <i>Alper BABA, Hasan SÖZBİLİR</i>	113
Changes of groundwater level by earthquakes <i>Hasan KIRMIZITAŞ</i>	116

Environmental Geology

<i>Keynote paper: Man and his geological environment</i> <i>Erdoğan YÜZER</i>	121
Investigation of geogenic and anthropogenic metal concentrations in Aegean sea sediments supplied by the Büyük Menderes River <i>Mustafa ERGİN, Şeref KESKİN, Nilüfer TURHAN AKYÜZ, Doğan YAŞAR</i>	123
Effect of fine-grain sediments to distribution of heavy metals in the sediments of northeast Aegean Sea-Dardanelles Strait-Dardanelles Strait and Sea of Marmara junction <i>Fulya YÜCESOY ERYILMAZ, Mustafa ERYILMAZ</i>	126
Urbanization and natural disasters <i>Hidayet TAĞA, Altay ACAR, Sedat TÜRKMEN</i>	128
Investigation of solid wastes of Kemerköy (Muğla-Türkiye) thermal power plant from environmental geology point of view <i>Alper BABA, Yüksel K. BİRSOY</i>	130

Formation and minerologic and chemical characterization of Mazmılı Dağı (Adana) soils <i>Ali GÜREL</i>	131
ISO 14000 environmental management system standards <i>Buğra ÇAKIR, Ege İZGİ, N. Nur ÖZYURT</i>	133

New Research Techniques in Earth Sciences

<i>Keynote paper:</i> Using of geographic information system in Earth Sciences and some applications <i>Can AYDAY</i>	139
New model for earthquake microzonation and hazard analysis by using geographic information system and remote sensing techniques <i>Murat NURLU, Sezai GÖRMÜŞ</i>	141
The Hacettepe GPS Control Network installed to check the ground control points within the framework of preparation of digital photogrammetric maps of the Ankara Metropolitan Area project <i>Hayrettin GÜRBÜZ, Ömer YILDIRIM, Ali Osman DEMİNER</i>	143
Geological Databank of Turkey in 1/25.000 scale <i>Ahmet DAŞTEMİR, Murat AKDOĞAN</i>	145
Technological research projects in geosciences and R&D activities <i>Kemal GÜLEÇ</i>	147
Assigning coordinates to natural gas infrastructural elements <i>Hayrettin GÜRBÜZ, Ali Osman DEMİNER, Ömer YILDIRIM</i>	149
Geological and geostatistical investigation of Kalburçayırı (Kangal, Sivas) lignite deposit <i>Özgül ŞEN, Cem SARAÇ</i>	151

Seismotectonics

The Surface ruptures of the 12 November 1999 Düzce Earthquake <i>Selim İNAN, Mehmet AKYAZI, Savaş TOPAL</i>	155
12 November 1999 Düzce earthquake surface rupture and slip distribution <i>Süha ÖZDEN, Orhan TATAR, Levent MESCİ, Fikret KOÇBULUT, Salih Zeki TUTKUN, Bülent DOĞAN, Oktay TÜVAR</i>	157
Neotectonic features of the southeastern Marmara region and Kocaeli-Düzce earthquakes <i>Orhan CERİT, T. Fikret SEZEN, Murat NURLU</i>	159
The 12 November, 1999 Düzce Earthquake: Surface rupture geometry, slip distribution and future earthquake potential <i>Ramazan DEMİRTAŞ, Cenk ERKMEN</i>	162
Groundwater level changes due to seismic activities <i>Levent TEZCAN, Nilgün DOĞDU, Hasan KIRMIZITAŞ</i>	164
Seismic activity of Borjomi-Kazbek fault zone, its relation to the Northeast Anatolian fault zone and determination of the aseismic gaps in the region <i>Tekin YEKEN, Ömer ALPTEKİN</i>	166
Stratigraphy of Mid-Pleistocene sediments of the region between İzmit bay and Sapanca lake and kinematic analysis of North Anatolian Fault 17.08.1999 earthquake active surface rupture <i>Bülent DOĞAN, Zeki TUTKUN</i>	167
Determination of seismotectonics and critical force (f_c) of the deformed Van (Turkey) plate with the use of three dimensional linearized stability theory <i>Tekin YEKEN, E. ALİYEV</i>	170

Stratigraphy-Tectonics

- Keynote paper: Geological and geophysical constraints on the Late Cenozoic tectonic evolution in the Aegean region*
Orhan KAYA173
- Lower Cambrian rocks in the Afyon-Sandıklı region
Burhan ERDOĞAN, Talip GÜNGÖR, Alfred UCHMAN, Necdet ÖZGÜL175
- Stratigraphy and depositional environments of the Domaniç (Kütahya) Neogene basin, western Turkey
Yakup ÇELİK177
- Stratigraphy of the unconformity-bounded Tertiary sedimentary sequences between Denizli and İzmir, west Anatolia
Hasan SÖZBİLİR, Funda AKGÜN, Serkan AKKİRAZ179
- Geology of İçel Province and its surroundings
Ümit ULU182
- Stratigraphic correlation and tectonic position of tectono-stratigraphic units outcropped in the southwest of Sarıveliler (Karaman) and the west of Aydıncık (İçel)
Bora GÜRÇAY, Cengiz OKUYUCU, Tuğrul Şükrü YURTSEVER184
- Stratigraphic and sedimentologic aspects of the Aptian-Campanian erosional unconformity in the Aydıncık (İçel) area, central Taurides, S Turkey
Kemal TASLI, Muhsin EREN187
- Stratigraphy and tectonics of Central Anatolia (1/500.000 scaled Kayseri sheet) from Maastrichtian to Present
Haydar KARA, Ahmet Fahri YERGÖK, Kadri ESENTÜRK, Mustafa DÖNMEZ, Ali Ekber AKÇAY, Sefer ÖRÇEN, Kemal ERDOĞAN, Hatice KARAKULLUKÇU188
- Tectonic structures and fracture mechanism of Almacık Mountain (Southeast of Adapazarı)
Murat NURLU, Sezai GÖRMÜŞ191

Stratigraphy of Gürün (Sivas) Middle Miocene basin, central Anatolia
Mehmet ÖNAL, Fuat CEYHAN, Cahit HELVACI193

The Geology of Karaman Province and its surroundings
Ümit ULU, Hüseyin ÖCAL, Levent SAÇLI, Tayfun BİLGİÇ,
Nuh Naci KARABALIK, Şenol ŞAHİN, Nevzat BÖKE, Hasan YILDIZ194

Basin Analysis

Neogene paleogeography, Paratethys, Mediterranean, and Turkey
Güler TANER199

Çameli-Acıpayam (Denizli, SW Türkiye) Neogene basin
and its sedimentary deposits
Mehmet Cihat ALÇIÇEK, Nizamettin KAZANCI, Mehmet ÖZKUL201

Geothermal gradient profile and its variation in Adana & İskenderun
Neogene basins and comparison with Turkey's & world's sedimentary basins
M. Kaya ÇOBAN, Didem ESER203

Plio-Quaternary fluvial deposits over the Bozdağ Horst, Western Anatolia
Vedat TOPRAK, Lütfi SÜZEN206

Distribution and importance of pre-Miocene alluvial fan deposits in Mut basin
A. Sami DERMAN, H. Armağan DERMAN208

Tectonostratigraphic features of the southern margin of the Sivas Tertiary basin
around Savcun and Karacaören area (Ulaş-Sivas)
Kaan Şevki KAVAK, Selim İNAN210

Tectonic characteristics and structural evolution of Gürün (Sivas)
Middle Miocene basin, central Anatolia
Mehmet ÖNAL, Fuat CEYHAN, Cahit HELVACI212

Lithofacies and sedimentary architecture of the Gürüğeç delta, Tavşanlı,
Western Turkey
Yakup ÇELİK214

Sedimentology

- Sedimentologic evidences for the unconformity between Kapaklı Formation and the overlying Erikli or Hereke formation of Kocaeli Peninsula and its implication
A. Sami DERMAN219
- Repetative subtidal-to-sabkha cycles from the Lower Miocene marine sequence in the Zara region (east Sivas basin)
Faruk OCAKOĞLU221
- Differences between turbidites and sandy tempestites: An example from the Adana Basin
Kemal GÜRBÜZ223
- Occurance and properties of caliche in Çiftlikköy (Mersin) and surrounding area
Zübeyde HATIPOĞLU, Muhsin EREN225

Quaternary Geology

- Textural properties of Biga and Gönen deltas, Southern Marmara, Turkey
Nizamettin KAZANCI, Mehmet Cihat ALÇIÇEK, Ömer EMRE, Teyfik ERKAL, Barış ERDEM, K. TUNCEL, Kader BABA, Ayla MISIRLI231
- Quaternary stratigraphy and coarse alluvial fans of the Ecemiş fault zone : Çamardı - Niğde
Cengiz YETİŞ, Hasan ÇETİN, Alican KOP, Avni TAPTİK233
- The karstic development characteristics of central Taurus
Lütfi NAZİK, Koray TÖRK235
- Mapping of the recent deposits for geological reports; suggestion and an example
Nizamettin KAZANCI, Ömer EMRE, Mustafa KEÇER, Melih ÖZDOĞAN237

Palaeontology

Mass extinction in geological time and conditions for extinction in present time <i>Nurdan İNAN</i>	243
Description of an early ontogenetic evolutionary step in lepidorbitoides: <i>Lepidorbitoides bisambergensis asymmetrica</i> subsp. N., Early Maastrichtian <i>Ercan ÖZCAN, Sevinç ÖZKAN ALTINER, Sinan ÇOLAKOĞLU</i>	245
Planktic foraminifera biostratigraphy and paleoenvironmental interpretation of the marine sequence of the Mut basin <i>Tülay ÖZKAN</i>	246
New age findings and palaeogeographic data from the detritals (Derinçay formation) of Mut area, Central Taurus <i>Eşref ATABEY, Engin ÜNAY, Gerçek SARAÇ, Şinasi SÖZERİ</i>	247
Benthic foraminiferal fauna of the Gökçeada (northern Aegean sea) and local variations observed in these assemblages <i>Engin MERİÇ, Niyazi AVŞAR, Yavuz KILINÇASLAN</i>	248
Benthic foraminifera content and stratigraphy of the Tertiary succesions between Dinar (Afyon) - Isparta <i>Muhittin GÖRMÜŞ, Niyazi AVŞAR, Sibel KÖSE YEŞİLOT</i>	250
Molluscan fauna, stratigraphy and paleogeography of the latest Neogene sediments of Merter area (İstanbul) <i>Güler TANER, Sevinç KAPAN YEŞİLYURT</i>	251
Early ontogenetic aspects of <i>discocyclina seunesi</i> and new data on the occurrence of <i>orbitoclypeus</i> during Late Paleocene <i>Ercan ÖZCAN, Ercüment SİREL, Sevinç ÖZKAN ALTINER, Sinan ÇOLAKOĞLU</i> ..	253
Quaternary of Anadolu Hisarı (eastern Bosphorous-İstanbul) <i>Engin MERİÇ, İ. Erdal KEREY, Niyazi AVŞAR, Güler TANER, Funda AKGÜN,</i> <i>İsmail ÜNSAL, Antonietta ROSSO, Hayrettin KORAL</i>	255

Early Carboniferous Brachiopoda fauna and a not-well known fossil: Pseudoconocardium (Mollusca-Rostroconchia) from the Duruhan (Aydıncık-İçel) area <i>Gonca EROĞLU, Kemal TASLI</i>	257
The Late Ladinian-Early Carnian radiolarian fauna from the Antalya nappes, Sugözü village, Gazipaşa, Antalya, Turkey <i>Uğur Kağan TEKİN</i>	259
Biostratigraphy of Tithonic facies limestones aged Upper Jurassic-Lower Cretaceous outcropping Kop Mountains (NW Erzurum) region <i>Mahmut TUNÇ, Mehmet AKYAZI</i>	261
Biostratigraphical data related to Late Cretaceous - Early Miocene sedimentation and regional tectonism around Isparta <i>Enis Kemal SAGULAR, Muhittin GÖRMÜŞ, Hakan ÇOBAN</i>	263
Facies features and paleontology of Harami formation (west and north of Elazığ) <i>Meral KAYA, Murat İNCEÖZ, Sacit ÖZER</i>	265
The Rhaetian-Hettangian radiolarian fauna from Antalya nappes, Dikmetaş village, Antalya, Turkey <i>Uğur Kağan TEKİN, İlhan SÖNMEZ</i>	268
Early Eocene nummulitides and alveolines of Western Anatolia <i>Nuray ÖNOĞLU</i>	270

Mineralogy-Petrography

<i>Keynote paper: The metamorphic terranes in Turkey</i> <i>Cemal GÖNCÜOĞLU</i>	275
General features of the Yüksekova ophiolite in the area between Göksun and Afşin (Kahramanmaraş, SE Turkey) <i>Osman PARLAK, Hüseyin KOZLU</i>	278

Geology and petrography of Kızıldağ ophiolites (Şarkikaraağaç) <i>Ömer ELİTOK</i>	280
Petrology of Murmano Pluton (Divriği) and their relationships with the iron mineralization <i>Yusuf Kağan KADIOĞLU, Seyfullah TUFAN</i>	282
Comparative geothermometer applications on Zigana granitoid (Eastern Pontides / NE -Türkiye) <i>Faruk AYDIN, Orhan KARSLI, Ayla HANEDAN, M. Burhan SADIKLAR</i>	284
The significance of oxygen fugacity during the crystallization of granitoid magmas: Calculation by using two different methods (Zigana granitoid, NE-Türkiye) <i>Orhan KARSLI, Faruk AYDIN, M. Burhan SADIKLAR</i>	286
Boundary conditions for the nomenclature of micas <i>Umran DOĞAN, Meral DOĞAN</i>	289
A new mechanism of rhyolitic phreatic eruptions; examples from Foça area (Western Turkey) <i>Erhan AKAY, Burhan ERDOĞAN</i>	294
Radiometric age determination of the skarn related plutonic and volcanic rocks (Çanakkale-Biga peninsula), Turkey <i>Aydın DAYAL, İsmet ÖZGENÇ</i>	296
An example of post collision A-type magmatism: Keban (Elazığ, Turkey) syenite porphyry and its petrology <i>Binyamin AKGÜL, Hulusi KARGI</i>	298
Mineralogy - petrography and petrochemistry of leucite bearing ultrapotassic volcanics outcropping around Balçıkhisar (Afyon), Senirkent (Isparta) and Bucak (Burdur) <i>Hakan ÇOBAN, Kamil YILMAZ, Mustafa BOZCU, Şemsettin CARAN</i>	300
Mineral chemistry and trace element modelling of the SW part of the composite Yozgat batholith from the Central Anatolian post-collisional plutonism, Şefaattli-Yerköy, SW Yozgat, Central Anatolia, Turkey <i>Sibel TATAR, Durmuş BOZTUĞ, Bernard PLATEVOET, Bernard BONIN</i>	303

Petrology of pseudoleucite bearing alkali rocks in Bayındır Pluton (Kırşehir-Kaman) of Central Anatolia <i>Yusuf Kağan KADIOĞLU</i>	305
Comparative petrology of some plutons from the eastern Black Sea post-collisional alkaline magmatism between the Bektaşayla (S Giresun) and Çambaşı (S Ordu) districts, Turkey <i>Durmuş BOZTUĞ</i>	307
Geochemical constrains and intrusion age of leucocratic orthogneisses in the Ödemiş - Kiraz Submassif: Early Cimmerian magmatism in the Menderes Massif <i>Ersin KORALAY, Muharrem SATIR, O. Özcan DORA</i>	309
Eclogite and blueschist relics in the Mesozoic cover series of the Menderes Massif: a Tertiary subduction-related high-pressure metamorphism <i>Mete ÇETİNKAPLAN, R. OBERHAENSLI, Osman CANDAN</i>	311
Phyllosilicate paragenesis, illit crystallinity b0 and polytype characteristics of metapelitic rocks of Alanya metamorphics, Demirtaş-Alanya, central Taurus, Turkey <i>Ömer BOZKAYA</i>	313
Mineralogy and geochemistry of Sivas-Gürün Neogene lacustrine basin, central Anatolia <i>Hüseyin YALÇIN</i>	316
Color origin of Upper Cretaceous pelagic red sediments within the Eastern Pontides, NE Turkey <i>Muhsin EREN, Selahattin KADİR</i>	318

Geology Education

The philosophy, logic and psychology of geological engineering education <i>Teoman NORMAN</i>	321
Some important points in geology education as a system science <i>Ömer Faruk NOYAN</i>	323

Geology education according to students: existing and conditions expectation
Çiğdem GÜVERCİN325

European Geologists Federation and the free movement of geologists in Europe
Aydın ARAS329

Posters

Prospection of covered mineral deposits by heavy mineral analysis methods
İbrahim ÇOPUROĞLU, M. Gürhan YALÇIN333

17 August 1999 Kocaeli earthquake and aftershocks
Mehmet BAYKAL, Dilek ARICI, Kenan YANIK335

A new technique for elimination of disturbance from resistivity transmitter
and error values in display
Tekin YEKEN337

Investigation of biogeochemical anomalies for chromium, cobalt and nickel in the
Anamur-Silifke (İçel) area
Zeynep ÖZDEMİR, Sinan TURP338

Investigation of soil properties by seismic tomography and applicability
in archeological sites
Ziya ÖNCÜ, Züheyr KAMACI339

Basin margin facies in the Lower Miocene deposits of Sivas basin
Özgen KANGAL341

Geothermal areas and active tectonics of east Anatolia
Tekin YEKEN, F. Ahmet YÜKSEL343

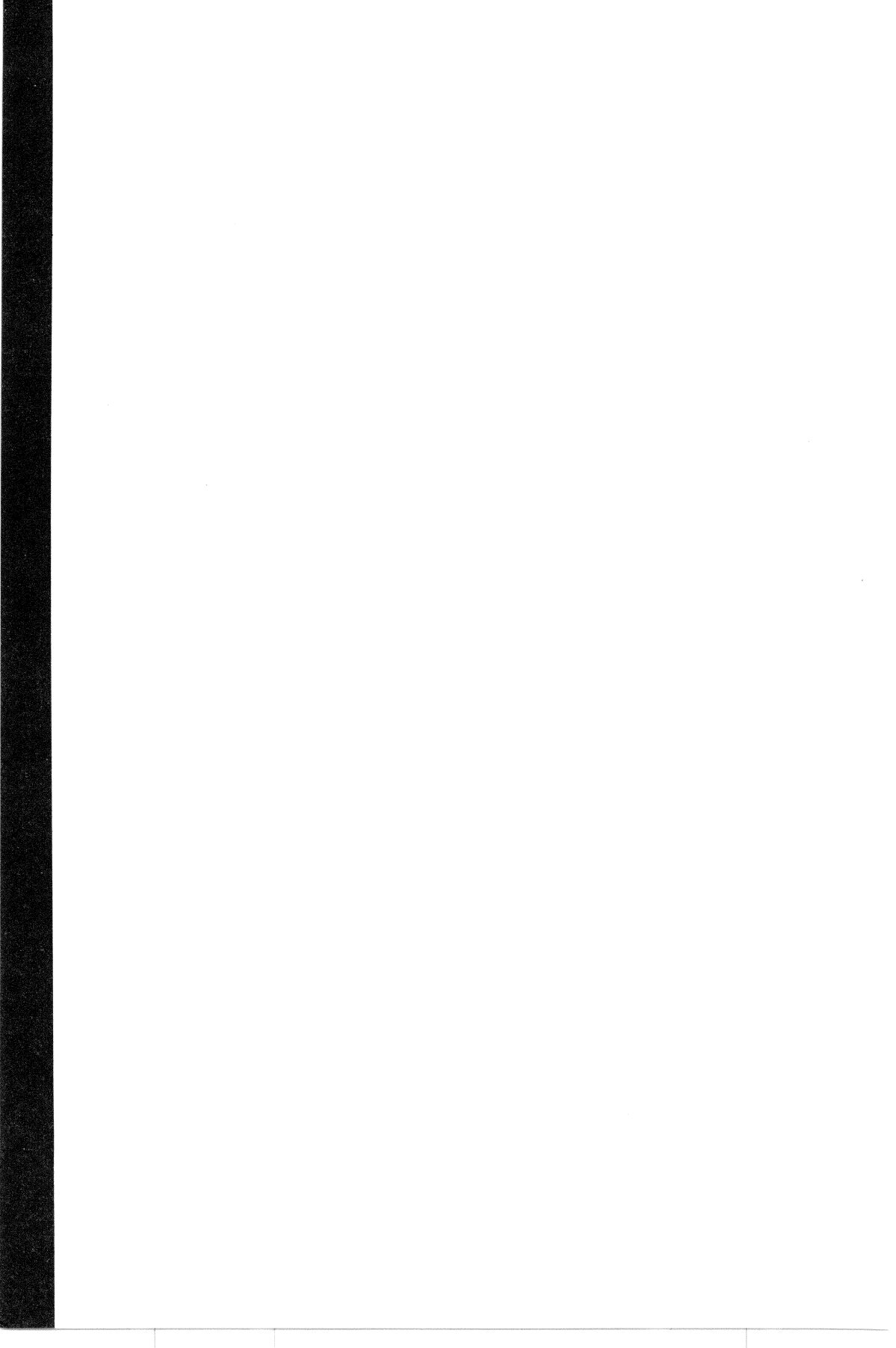
Quality evaluation of Fethiye special environmental protection area waters
in GIS environment
Zeki ÇAMUR, Lütfi SÜZEN, Vedat DOYURAN344

Analysis of the August 17. 1999 earthquake by using 1/250.000 scaled Turkish geographic databank, 1/25.000 scaled Turkish geological databank and the seismological data <i>Baki PAK, Yurdaer TANRIÖVER</i>	346
Some important gemstones <i>Evren ATAKEY</i>	347
Gemstones of the beryl group <i>F. Tuba KADIRIOĞLU</i>	353
Gemstones of the corundum group <i>Handan ÖZCAN</i>	359
Surface sediments distribution map of the Marmara Sea <i>Mustafa ERYILMAZ</i>	364
Coastal sediments of the Biga and Gönen deltas: a case study for the relationship between grain-size and energy <i>Nizamettin KAZANCI, M. Cihat ALÇIÇEK, Özden İLERİ, Arzu GÜL, Ayla MISIRLI, Kader BABA, Ö. Barış ERDEM</i>	366
Stable isotope studies on Seyitömer (Kütahya) bituminous marls <i>İlker ŞENGÜLER, Nurettin SONEL</i>	368
The petrographic and petrochemical features of Domaniç-Gürgenyayla (Kütahya) pluton <i>Gürkan BACAK, Hülya KESKİN, Latife BACAK</i>	370
Did the nature regenerated the organisms? An aproach by micropalaeontological data <i>Sefer ÖRÇEN</i>	373
Mineral chemistry and geothermobarometry studies in the Baranadağ quartz monzonite and Hamit quartz syenite from the post-collisional Central Anatolian alkaline plutonism, Turkey <i>Nazmi OTLU, Durmuş BOZTUĞ, Bernard BONIN</i>	376

Empirical models for prediction of modulus of elasticity of intact rock <i>Candan GÖKÇEOĞLU, Murat ERCANOĞLU, Serhat ACAR, Harun SÖNMEZ</i>	378
The geotechnic features of the Isparta city center soil <i>Hülya KESKİN</i>	381
Hydrogeochemical evaluation of deep circulation Çorak, Karakaya and Gümüşkent mineral springs in Nevşehir, central Anatolia, Turkey <i>Mustafa AFŞİN</i>	385
Groundwater drainage methods in open pit mines and importance of hydrogeological setting <i>Sibel DEMİRCİ</i>	389
Hydrogeological investigation of Mersin region <i>Zeynel DEMİREL</i>	392
The lightning strike and occurrence of fulgurites in Nevşehir-Boğazköy region <i>Ahmet TÜRKECAN, Kemal TÜRELİ, Talat YILDIRIM, Musa KAYNAK</i>	395
Re-calculation of structural formula of pyroxene standards <i>Meral DOĞAN, Umran DOĞAN, Serhat ÖZBAY, Mehrali EROĞLU, Aslı HONDU, Özlem ARGUN, Nalan AYDOĞDU, Mehtap KÖKÇÜ, Elif ÖNDOĞAN, Yasemen ŞEN</i>	397
Re-calculation of structural formula of Amphibole standards <i>Umran DOĞAN, Meral DOĞAN, Zafer DOĞRUEL, İrem YEŞİLYURT, Deniz IŞIK, Ayşe BAĞIRGAN, Yasemin DEMİRCİ, Meltem ERDOĞAN, Elif ÖZATMACA, Serkan ÖZBEK, Gökçe ÜSTÜNİŞİK</i>	399
A review of approaches used in description of recharge of karstic aquifers <i>Aylin BAŞAL</i>	401
The classification criteria of cataclastic rocks that marked fault zones and the importance of cataclas zones on designing different engineering structure and settling area <i>A. Murat AY, Ümit TOLLUOĞLU</i>	404

Metalik Maden Yatakları

Metallic Mineral Deposits



Türkiye metalojeni ve maden yataklarına bir bakış

Altan GÜMÜŞ

DEÜ Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, 35100 Bornova

Madenlerin oluşum koşullarında ve araştırılmasında global tektoniğin, diğer bir deyişle levha tektoniğinin birinci derecede önemli olduğu bilinmektedir. Maden Yataklarının aranmasında yapısal jeoloji öğelerinin yatak öğeleri ile ilişkileri, ikiz varlıklar düzeyindedir.

Maden yataklarının yerleşimi ve aranmasında tektonik ve yapısal jeoloji olmazsa olmaz nitelik taşımaktadır. Bu temel konular yeterince incelenmeden, bir yatağın açınlanması, geçen yıllarımızda olduğu gibi, aralıklarla tekrar aynı yatağı ortaya çıkarma işlevleri, boşuna ve zaman kaybına neden olmaktadır.

Bir yatağın açınlanması ve değerlendirilmesi kesintisiz olarak onlarca yıl ile ifade edilecek zaman diliminde gerçekleşir. Gereken zaman dilimi içinde yeterince incelenmemiş yataklar, bir süre sonra, cevherleşmenin tükendiği sanılarak terkedilir. Aradan 20-30 yıl geçtikten sonra tekrar ele alınmak ihtiyacı ortaya çıkar. İlk kez çalışılıyor gibi bir yöntemle yeniden başlanır.

Ülkemizde buna benzer birçok örnekler mevcuttur. Cevher tenörünün, limit tenör altında olması veya o günkü koşullarda değerlendirilmesi, o cevherin “potansiyel yatak” olarak tanımlandırılmasını gerektirir.

Türkiye'nin global tektoniği ile uyumlu olan Pontitler'deki cevherleşmeler Karpatlar' dan gelen, Trakya'dan geçerek Doğu Karadeniz'e ulaşan ada yayında kalkoalkalen sokulum ve volkanizma olayları, porfirik yataklar, kuruko tipi masif sülfürler ve de damar tipi baz metal cevherleşmeleri, birbirine paralel metalojenik zonlar oluşturmuştur.

Anatolitlerde egemen olan cevher, demir yataklarıdır. Anadolu kıtasal kabuğu içindeki ısı merkezleri ile ilgili granitik işlevler, Demirden başka Pb, Zn, Sn, Hg, Th, Mo gibi cevherleşmelere de yer vermiştir. Toridler, Torosdağları boyunca uzanmakta, Anadolu levhasının güney sınırı ile uyuşmaktadır. Ofiyolitik volkanizma ile ilgili Kıbrıs tipi Ergani Cu yatakları ve de Cr yatakları önemli yeraltı servetlerimizdendir. Orta Toroslar' dan Doğu Toroslara kadar uzanan MVT Pb-Zn cevherleşmeleri ile bir kuşak oluşturur. Orta Torosların kuzey kesimi ise alüminyum alt provensi olarak tanınır.

Ülkemizde yeterli maden yatağı olmadığı veya olamayacağı tamamlarına katılmadığım gibi, aksine bir iki elementin yatakları dışında periyodik cetvelin tüm elementlerinin varlığına, hem de çoğunlukla ekonomik yataklar oluşturmasına kesin olarak inanmaktayım. Türkiye maden yatakları açısından zengin bir ülkedir. Madenin araştırılması, tenörleri ve rezervleri gerektiği gibi saptanmışsa, parajenezdeki ana element dışında kıymetli ve işlenir olabilecek diğer elementler de gözardı edilmezse bu zenginlik devam eder.

Son yılların en popüler yatakları, altın yatakları olmuştur. Halen salt altın yatağı işletilemezken altın yan ürün olarak, Doğu Karadeniz Pb-Zn-Cu yataklarından, Orta Toroslardaki Bolkardağ'ından, Balıkesir'in Altınoluk, Elazığ'ın Keban, Kastamonu'nun Küresi'nden sağlanmaktadır. Salt Au yataklarına gelince; Çanakkale'de Madendağ ve Kartaldağ, İzmir'de Arapdağ, Manisa'da Sart, Kağızman'da Darphane ilk çağlarda işletilmiş yataklardan hala kalıntılar dışında yukarıda belirttiğim son rakam kadar işletilebilecek altın yataklarına sahibiz. Dünya'da en gelişmiş teknoloji ve de en gelişmiş yöntem ne ise, bu yataklara uygulanarak işletilmesi şu veya bu nedenle geciktirilemez.

Demir yataklarının günümüzde 100'e yakın olduğu göz önüne alındığında, Fe cevheri ithalatını anlamakta zorlanıyoruz. Bu konu ile ilgili yeni bazı çalışmalarda pirometazomatik tipteki yatakların oluşumlarında bazik ve ultrabazik kayaların birinci derecede rol oynadığı kanıtlanmıştır. Ülkemizde oldukça yaygın olan bu kayalar üzerinde yapılacak araştırmaların birçok Fe yatağını ortaya çıkaracağı inancındayım.

Sonuç olarak çeşitli uygarlıkların beşiği Anadolu'da yeraltı kaynaklarından yararlanma M.Ö. 12.000 yıldan beri süregelmektedir. Ülkenin en eski madeni, Ergani madenidir. M.Ö.3000 'lerde nabit gümüş ve gümüşlü kurşun cevherleri işletilmiş, hatta Etiler anlamı "Gümüşkent" olan başkentlerine HATTUŞAŞ adını vermişlerdir. Demirle ilgili çalışmalara M.Ö.1500 yıllarında Hititler zamanında rastlanmaktadır. Hatta dünyada ilk demirin Anadolu'da kullanılmış olduğu ileri sürülmektedir. Herodot kitabında, "Lidya diğer ülkelerden farklı olmayan nitelikte bir ülke olmasına karşın, Bozdağlardan aşağıya doğru yakanarak inen altın zerreleri, büyük önem taşımaktadır" der. Aynı tarihlerde arseniğin de o yörelerde işletildiği ifade edilmektedir.

Avrupa ülkelerinde henüz açınlanmamışken, Anadolu'muzdaki cevherleşmeler yerkabuğunun ülkemize sunduğu bir nimet durumundadır Bu nimet, bugün de mevcuttur. Dolayısıyla yeraltı servetlerinin sağlanması için üzerinde çalışılan yatakların sınırları saptanıncaya kadar aramalara devam edilmesi, gerektiğinde zenginleştirilmesi, dışalım yerine kendi olanaklarımızın kullanılması zorunlu olmalıdır.

A general review of the Turkish ore metallogeny and ore deposits

It is well known that the plate tectonics plays a prime role in the formation and exploration of the ore deposits. The principles of structural geology principles and mineralization are twin matters in exploration of the ore deposits.

Tectonics and structural geology have an essential role in the emplacement and exploration of the ore deposits. If attempts are made to exploit an ore body without giving sufficient attention to these basic subjects, this causes time loss as it was often made in the past at varying intervals for the same ore body.

Exploitation and evaluation of an ore body take tens of years. If the ore bodies are not investigated sufficiently within the required time period, they are abandoned assuming that they ran out of ore. After 20-30 years they are often reevaluated and the mining activities are restarted as if the ore body is found for the first time. There are several examples of such

practice in our country. If the ore grade is below the economical limit value or the ore is not mined, then under such conditions the ore should be evaluated as potential deposit.

The calc-alkaline intrusions and volcanic activities within the island-arc setting extending from the Carpathians, through Thrace, to the Eastern Black sea region, the porphyry type mineralizations, Kuroko type massive sulphite deposits and the vein type base metal mineralizations from metallogenic zones running parallel to one another within the Pontides conformable with the global tectonics of Turkey.

The dominant type of mineralization in the Anatolides is iron mineralization. The granitic intrusions have given rise to the formation of other ore deposits besides the iron ore. The Taurides, extend along the Taurus mountains and form the southern boundary of the Anatolian plate. Ophiolitic volcanism and Cyprus type Ergani Cu deposit and the Cr deposits are of important underground resources. The MVT Pb-Zn deposits extend from the Middle Taurus to the Eastern Taurus. The northern sector of the Middle Taurus is known as aluminum sub-province.

In western Turkey, beyond the individual massifs, the young graben structures and the associated volcanisms have caused low temperature ore deposition, especially gold and silver deposition. Additionally, it forms a sub-province with antimony and mercury deposition.

I do not agree with the idea that there are not sufficient ore deposits in our country. On the contrary, I believe that almost all the elements shown in the periodic table (except one-or two) exist in Turkey and the majority of them are economic to mine. Turkey is a rich country from the ore deposit point of view. If a deposit is properly explored, its grade and reserve are determined and, in addition to the main ore body's paragenesis, precious and minable other ores are also taken into consideration, the prosperity of Turkey's mineral resources will continue.

The gold deposits are the most popular deposits attracting attention within the last few years. Yet, there is no gold deposit mined at the moment, gold is obtained as a secondary ore from sulphate deposits. Gold were mined at Madendağ, Kartaldağ, Arapdağı, Sart and Darphane mines in the prehistoric times and there are still ruins. Additionally, there are recently explored economic gold deposits. The exploitation of these gold deposit should be made by applying the modern beneficiation techniques in practice in the world without any delay.

It is hard to understand importing of the iron ore when there are so many (about 100) iron ore deposits existing in Turkey. The recent studies have shown that basic and ultrabasic rocks play first grade role in the formation of pyrometasomatic type ore deposits. The explorations that will be carried out on such rock types which are widespread our country, are believed to enlighten the presence of a number new iron ore bodies.

As conclusion, exploitation of the underground resources have been going on since 12000 BC. The oldest mine of the country is Ergani Mine, from which silver and silvereous lead were produced. The Hittites gave the name of silver city "Hattuşaş" to their capital

city. There are records of iron mining by Hittites at 1500 BC. The iron is said to be used for the first time in Anatolia, in the world. Even Herodotus mentions about the presence of gold in western Anatolia.

The ore deposits in Anatolia are great gift presented by the earth crust, even before they were exploited in Europe. This gift exists even today. Therefore, to make best use of the underground resources, the investigations should be carried, till the final boundaries of the ore bodies, are determined. Our resources should be used as much as possible instead of importing them, even if ore dressing is required.

Denizovası-Havadan yöresi (Yahyalı doğusu - Kayseri) Pb-Zn cevherleşmelerinin genel özellikleri: köken ile ilgili bir yaklaşım

Osman KOPTAGEI¹, Dursun ERİK², Ahmet EFE¹, Fuat CEYHAN¹

¹Cumhuriyet Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, 58140 SİVAS

²TCK 15. Bölge Müdürlüğü, 37100 KASTAMONU

Denizovası – Havadan (Yahyalı doğusu- Kayseri) yöresinde çeşitli yaşlarda, çoğunlukla karbonatlı kayalar yer almaktadır. Tektonostratigrafik anlamda Siyah Aladağ Napı ve Beyaz Aladağ Napıları olarak tanımlanan bu kayalar gruplarının litostratigrafik dizilimleri , Siyah Aladağ Napı için, Üst Devoniyen yaşlı Harabe Formasyonu, Karbonifer yaşlı Köşkdere Formasyonu, Alt Permiyen yaşlı Sarıoluk Formasyonu, Üst Permiyen yaşlı Zindandere Formasyonu ve Jura-Alt Kretase yaşlı Uzunkoltepe Kireçtaşı, Beyaz Aladağ Napı için ise Orta-Üst Triyas yaşlı Karaköy Kireçtaşı, Jura-Alt Kretase yaşlı Uzunkoltepe Kireçtaşı ve Üst Kretase yaşlı Zigaderesi Kireçtaşı olarak sıralanabilir. Yörede, bu kayalar gruplarının dışında Üst Kretase yerleşim yaşlı ofiyolitik seri kayaları, Üst Miyosen – Pliosen yaşlı volkanitler ve Miyosen yaşlı kırıntılı kayalar da yer almaktadır.

Yörede çok sayıda Pb-Zn cevherleşmesi yer almakta olup bunlar Siyah Aladağ Napına ve Beyaz Aladağ Napına ait karbonatlı kayalar içerisinde gözlenmektedirler. Siyah Aladağ Napındaki cevherleşmeler (8 adet cevherleşme) Denizovası Köyü çevresinde izlenirler ve cevherleşmelerin yan kayalarını Üst Permiyen yaşlı Zindandere Formasyonu kireçtaşları ile Jura-Alt Kretase yaşlı Uzunkoltepe kireçtaşları oluşturmaktadır. Beyaz Aladağ Napındaki cevherleşmeler (8 adet cevherleşme) ise Havadan Köyü çevresinde izlenirler ve cevherleşmelerin yan kayalarını Jura-Alt Kretase yaşlı Uzunkoltepe kireçtaşları oluşturmaktadır.

Yöredeki cevherleşmelerin onbeş tanesi KD-GB doğrultulu faylanmalar ile ilişkili epijenetik oluşum özelliğindedir. Üst Permiyen yaşlı Zindandere Formasyonu içerisinde yer alan bir cevherleşme ise faylanmalar ile ilişkili olmayan sinjenetik bir oluşum özelliğindedir. Cevherleşmelerin tamamı önemli oranda karbonatlaşmış ve/veya sülfatlaşmışlardır.

Mikroskopik gözlemler ve XRD incelemelerine göre cevherleşmelerin parajenezinde birincil mineral olarak galenit, sfalerit, pirit, markazit ve pirotin, ikincil mineral olarak da simitsonit, serusit, anglezit, götit, lepidokrozit ve kovellin gibi mineraller bulunmaktadır. Bu minerallere çoğunlukla kalsit, değişik oranlarda da dolomit ve kuvars eşlik etmektedir.

Cevherleşmelerin içerisinde yer aldıkları Üst Permiyen yaşlı Zindandere Formasyonu kireçtaşlarından ve Jura-Alt Kretase yaşlı Uzunkoltepe kireçtaşlarından çalışma alanının çeşitli yerlerinden derlenen örneklerde Pb, Zn, Cu, Fe, Co ve Ni gibi eser elementlerin dağılımı incelenmiştir. Analiz sonuçlarının bu elementler bakımından değerlendirilmesinde, çevre kayaların ortalama değerlerinin kireçtaşlarındaki ortalama bolluk değerlerinden , genel anlamda, oldukça yüksek değerler sundukları gözlenmiştir.

İnceleme alanındaki cevherleşmelerin karbonatlı kayalar içerisinde yer almaları, cevherleşmelerin yakın çevresinde herhangi bir magmatik faaliyet ya da izine rastlanmaması, cevher-yankayaç dokanaklarında herhangi bir değişim/dönüşüm gözlenmemesi, cevherleşmelerin birincil minerallerinin mineralojik çeşitlilik/parajenez bakımından oldukça zayıf olması, cevherleşmelerde markazit türü düşük oluşum sıcaklığı yansıtan minerallerin gözlenmiş olması, cevherleşmelerin önemli oranlarda karbonatlaşmış/sülfatlaşmış olması ve cevherleşmeye yataklık eden kayaların bazı eser elementer bakımdan kireçtaşlarındaki ortalama bolluk değerlerine göre yüksek değerler sunmaları önemli bulgulardandır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ve Aladağlar'ın jeolojik evrimi birlikte değerlendirildiğinde, Denizovası ve Havadan yörelerindeki cevherleşmelerin, ilksel olarak, Doğu Akdeniz denizel ortamında Alt (veya Orta) Triyas' da sözkonusu olan riftleşmenin öncesinde (kıtasal kabuğun kırılmasının ilk evrelerinde) sinjenetik olarak oluştukları, daha sonra ise Senoniyen' de blok faylanmaların gelişimi sırasında Permian – Senoniyen yaş aralığındaki tüm karbonatlı kayalarla birlikte bu cevherleşmelerin de faylanmaya uğradıkları ve izleyen süreçte birincil cevherleşmelerin tektonizma-deniz suyu kontrolü altında, epigenetik biçimde, süreksizlik zonlarında ikincil olarak zenginleştikleri sonucuna ulaşılmıştır.

General features of Pb-Zn mineralization in Denizovası-Havadan region (eastern Yahyalı-Kayseri): an approach to its genesis

There are different aged rocks, mainly carbonates, in the Denizovası-Havadan region (eastern Yahyalı-Kayseri). These carbonate rocks have two main parts as a tectonostratigraphic unit, which were named as Siyah Aladağ and Beyaz Aladağ Nappes. Siyah Aladağ Nappe includes Upper Devonian Harebe Formation, Carboniferous Köşkdere Formation, Lower Permian Sarioğluk Formation, Upper Permian Zindandere Formation and Jurassic-Lower Cretaceous Uzunkoltepe Limestone, whereas Beyaz Aladağ Nappe has Middle-Upper Triassic Karaköy Limestone, Jurassic-Lower Cretaceous Uzunkoltepe Limestone and Upper Cretaceous Zigaderesi Limestone. The additional lithological units in the region are also Upper Cretaceous ophiolites, Upper Miocene-Pliocene volcanics and Miocene sediments.

A number of lead-zinc mineralizations are located in the region, and all of them are situated in the Siyah Aladağ and Beyaz Aladağ limestones. Mineralizations in Siyah Aladağ Nappe (8 occurrences) are close to Denizovası district. Host rocks of these mineralizations consist of Upper Permian aged Zindandere Formation limestone and Jurassic-Lower Cretaceous aged Uzunkoltepe limestone. Mineralizations in Siyah Aladağ Nappe (8 occurrences) are close to Havadan district. Host rocks of these mineralizations consist of Jurassic-Lower Cretaceous aged Uzunkoltepe limestones.

Fifteen mineralizations of the region, which are epigenetic occurrences, are connected with the NE-SW trending faulting. However, one mineralization in the Zindandere Formation limestones, unrelated with the faulting, is a syngenetic occurrence. Lead-zinc mineralizations are mostly carbonated and/or sulphated.

According to microscopic observations and XRD determination the mineral paragenesis consist of galena, sphalerite, pyrrhotite and pyrite as primary minerals and smithsonite, cerussite, anglesite, goethite, lepidocrocite and covellite as secondary minerals. Mainly calcite and accessory dolomite and quartz accompany these minerals.

Cu, Pb, Zn, Ni and Co analysis on the host rock samples collected from Zindandere Formation limestones and Uzunkoltepe limestones reveals trace element contents considerably higher than the abundance in average limestones.

Important observations revelant to lead-zinc mineralization in the investigated area are as follows: mineralizations occur in the carbonate rocks, magmatic activity is not observed around the mineralization; ore-host rock contact is sharp and does not show an alteration zone; mineral paragenesis is poor; occurrence of marcasite indicates low formation temperature; mineralizations are mostly carbonated/sulphated; hostrock is very rich in trace elements

Findings of the present study and geological evolution of the Aladağ region, when evaluated together, suggest that Pb-Zn mineralizations in Denizovası and Havadan regions were initially formed syngenetically in a marine environment before rifting in Lower (or Middle) Triassic in the Eastern Mediterranean. Later, block faulting developed in the region in Senonian. These faults affected Permian-Senonian rocks, as well as the mineralizations. During and/ or following the block faulting, primary (syngenetic) mineralizations were subjected to a secondary enrichment under the influence of tectonism and seawater, and epigenetic mineralization occurred along the fault zones.

Karamadazı (Yahyalı-Kayseri) demir yatağında skarn zonlanması ve skarn mineralojisi

İlkay KUŞCU¹, Gonca GENÇALIOĞLU KUŞCU², M. Cemal GÖNCÜOĞLU³

¹Niğde Ü. Aksaray Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, 68100 AKSARAY

²Niğde Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, 51100 NIĞDE

³O.D.T.Ü Jeoloji Müh. Bölümü 06531 ANKARA

Yahyalı ilçesinin (Kayseri) yaklaşık 25 km güneydoğusunda yer alan Karamadazı demir yatağı Yahyalı Plütону ile Yahyalı istifinde yer alan Akbaş Formasyonu dokanağı boyunca gelişmiş tipik bir skarn yatağıdır.

Skarnlaşmaya sebep olan plüton homojen bir kütle olmayıp belli belirsiz bir zonlanma gösterir. Zonun merkezinde, yani skarn zonundan uzak ve daha derin lokasyonlarda daha mafik karakterde olan plüton, skarn zonuna doğru daha felsik bir hale gelir. Skarnlaşmaya sebep olan plütonik kütle granit bileşimine sahiptir. Granite hakim mineral biyotit olup ona kuvars ve feldispat eşlik etmektedir. Bölgede etkili olan neotektonik olaylarla gelişen yaklaşık D-B ve KD-GB doğrultulu çatlak sistemleri granitin ezilmesi ve ufalanmasına neden olmuştur, ancak granitte ayrışma ve alterasyon gözlenmez. Granit D-B doğrultulu aplit ve pegmatit daykları tarafından kesilmektedir.

Skarnlaşmanın gözlemlendiği karbonatlı kayalar, Yahyalı İstifinde yer alan Permiyen yaşlı Akbaş Formasyonu'nun kireçtaşlarıdır. Akbaş Formasyonu açık ve koyu renkli kireçtaşı bant ve tabakalarının gözlemlendiği ardalıdır. Akbaş Formasyonu bir istif özelliği sunar. Kireçtaşlarının granitle olan dokanıkları boyunca rekristalizasyon oldukça belirgindir. Rekristalizasyonun şiddeti hem çatlak sistemlerinden hem de granit dokanağından uzaklaştıkça azalmaktadır. Kireçtaşlarında gelişen skarnlar, rekristalize olmamış kireçtaşları ile granit arasındadır. Epidotlaşmış ve kloritlemiş rekristalize kireçtaşları, skarn zonunun en dış sınırını belirlemektedir.

Yatak, skarnın ornattığı yan kayacın bileşimine göre kalsik skarn olarak, skarn zonlarının geliştiği ortama göre ise hem endoskarn hem de ekzoskarn olarak sınıflandırılmaktadır. Burt (1977) sınıflamasına göre "intrüzif çevresinde gelişen" skarnlar sınıfına girmektedir. Endoskarnlar, granitten ekzoskarna (kuzeyden güneye) doğru epidot-skarn ve epidot-granat-skarn şeklinde bir zonlanma gösterir. Ekzoskarnlar, endoskarn zonundan kireçtaşına doğru (kuzeyden güneye), piroksen-granat-epidot ve epidot-skarn zonlarından oluşur. Genel olarak, granatlar granite yakın, piroksenler ise kireçtaşına yakın bir zonlanma içindedir. Endoskarn zonu granit içinde D-B doğrultulu güneye eğimli kırık sistemleri boyunca epidotça zengin piroksen damarları olarak başlar. Bu damarların yoğunluğu ve kalınlığı granitten ekzoskarnlara doğru artar. Bu zon granit içinde oluşmuş bir epidot skarnıdır. Epidot skarnı epidota ek olarak bazen granat cepleri, mercikleri veya damarları içerir. Granat-epidot skarnları içerdikleri granat miktarının artmasıyla belirginleşir. Granat bu skarnların en baskın bileşenidir. Endoskarn ve ekzoskarn zonlarındaki granatlar arasında hem kristal boyutu hem de renk açısından farklılıklar bulunur. Endoskarn-ekzoskarn arasındaki geçiş zonu masif bir görünümdedir ve çatlak sistemleri boyunca manyetit

sıvımaları içerir. Epidot-granat endoskarn zonu piroksen-granat-epidot zonuna geçer. Bu zon aynı zamanda ekzoskarnların başlangıcına işaret eder ve granite yakın lokasyonlarda daha belirgindir.

Cevherleşme üç temel evrede oluşmuştur; birinci evre granatlı endoskarnlar ve piroksen granatlı ekzoskarnla eş yaşlı olan manyetit cevherleşmesi şeklinde gözlenir. İkinci evre ise ekzoskarn zonu içinde yaygın epidotlaşma ile birlikte oluşan manyetit-hematit cevherleşmesidir. Son evre sülfid evresi olup hem manyetit-hematit cevherleşmesini hem de skarn zonlarını kesen kalsit ve kuvarsça zengin D-B doğrultulu ve kuzeye eğimli fay ve çatlaklar boyunca gelişen, hematit, pirit, kalkopirit, kalkozin cevherleşmesidir. Esas itibarıyla cevherleşme skarn ile eş yaşlı veya hemen sonra oluşmuştur. Ana cevher zonu epidotlaşmış piroksen-granat zonu içinde KB-GD doğrultusunu takip etmektedir. Cevherleşme piroksen-granat zonlarının merkez kısımlarında kalın ve 100-200 m uzunluğunda masif kütleler halinde gözlenirken, granatlı endoskarn-ekzoskarn geçişlerinde ise 3-4 m uzunluğunda cep veya mercekler halinde gözlenir. Sülfidli cevherde piritin bozuşmasına bağlı olarak yaygın bir alterasyon gözlenir. Bu bozuşma ayrıca süperjen olaylardan etkilenmiş ve bol miktarda kalkozin ve götit oluşumları ile belirginleşmiştir.

Skarn mineralogy and zoning in Karamadazı (Yahyalı-Kayseri) iron deposit

Karamadazı iron deposit, located about 25 km to the southeast of Yahyalı (Kayseri), is a typical skarn type deposit formed along the contacts of Yahyalı Pluton and Akbaş Formation of the Yahyalı Sequence.

The skarnizing pluton is not a uniform body, but more or less zoned. The pluton is more mafic at the central and deeper parts, and becomes felsic towards the skarn zones. The plutonic body associated with the skarns is granitic in composition. It consists mainly of biotite accompanied by feldspars and quartz. Although granite is sheared and deformed due to E-W and NE-SW trending fracture zones developed due to neotectonic events acting on the region, no alteration is observed. Granite is cut by E-W trending aplite and pegmatite dikes.

The limestones in which the skarns are formed belong to Permian Akbaş Formation of the Yahyalı Sequence. The Akbaş Formation displays a sequence composed of alternations of dark and light colored limestone beds. Intense recrystallization is diagnostic along limestone-granite contacts. The intensity of recrystallization decreases away from the granite contacts and from the fracture systems. The skarns lie between the granite and the non-recrystallized limestones. The epidotization and chloritization in the recrystallized limestones, define the outer limit of the skarn zones.

The skarn is classified as calcic skarn according to the composition of the carbonate it replaced, and as both endoskarn and exoskarn according to the location of skarn formation. It is further classified as "skarn around intrusive" in terms of Burt's (1977) classification. Endoskarns are zoned from fresh granite to exoskarns (from north to south), as epidote-skarn and epidote-garnet-skarn. From endoskarns to limestones (from north to south), the

exoskarns consist of pyroxene-garnet-epidote-skarn and epidote-skarn zones. In general, the garnets are observed close to granite, and pyroxenes to limestone. Epidote-skarns of the endoskarns appear as south dipping E-W trending pyroxene veins that contain some epidote. The intensity and thickness of the veins increase from granite towards exoskarn zones. This zone is an epidote-skarn developed within the granite. The epidote-skarn is not only composed of epidote, but also contains lenses, veinlets and pockets of garnet. The garnet-epidote skarns are characterized by an increase of garnet content. The garnet is the predominant constituent in the garnet-epidote skarns. The garnets within the endoskarns and exoskarns differ in terms of grain size and color. The transition zone is uniform and comprise magnetite veinlets as well. Epidote-garnet endoskarn zone is transitional to the pyroxene-garnet-epidote zone. This zone also determines the beginning of exoskarns and is more apparent in locations close to granite.

Mineralization took place in three main phases, the first one being the magnetite mineralization concurrent with garnet endoskarns and pyroxene-garnet exoskarns. The second phase is the magnetite-hematite mineralization and widespread epidotization developed within the exoskarn zone. Sulphide phase is defined by the hematite, pyrite, chalcopyrite, and chalcocite mineralization developed along the E-W trending, northward dipping calcite-quartz-rich fractures and faults which cut both the magnetite-hematite mineralization and the skarn zones. The mineralization mainly took place during syn- to post-skarnization. The main ore zone follows the NW-SE direction within the pyroxene-garnet zone. Mineralization is observed as thick, 100-200 m long massive bodies in the central parts of the pyroxene-garnet zones, while it is observed as 3-4 m long pockets and lenses along the endoskarn-exoskarn transitions. A widespread alteration is significant due to weathering of pyrite in the sulphide ore. This alteration is also accentuated by the supergene processes and extensive chalcocite and goethite formation took place.

Değinilen Belgeler/References

Urt. D.M. 1977. Mineralogy and petrology of skarn deposits. Soc. Italiaona Mineralogia Rendiconti, 33, 859-873

Epitermal kuvars damarlarında görülen dokuların maden aramacılığındaki önemi

Vedat OYGÜR

Eurogold Madencilik A.Ş., Arjantin Cad. 15/2 G.O.P., Ankara 06700

Kuvars damarları, altın yataklarının çoğunda ortak özelliştir ve altın cevherleşmelerinin ana depolanma yeridir. Epitermal kuvars damarlarında çok çeşitli makroskobik dokular görülmektedir. Damar içerisinde depolanmış tek faz olduğunda kuvarsın biçimi, damarın gelişmesi sırasında değişen koşulları yansıtmaktadır. Hatta, damardaki kuvars dokularının türlerine göre altın cevherleşmesi içerip içermediği belirlenebilmektedir. Çeşitli analiz yöntemlerinin sonuçları karşılaştırıldığında, el örnekleri ölçeğindeki makroskopik tanımlamalar kuvars tiplerini ayırtlamada en ekonomik ve yararlı yöntemdir.

Bir epitermal damarda, amorf silikadan kriptokristalin ve kristalin kuvarsa kadar tam bir derecelenme vardır. Kuvars, hidrotermal sistemlerdeki en kararlı silika biçimidir. Kuvars dokularının kökeni, hidrotermal çözeltideki kuvars, kalsedon ve amorf silikanın davranışlarının yorumlanmasıyla açıklanabilir. Bu dokular iki ana grupta toplanmaktadır: 1) açık boşluk dolgularını temsil eden birincil büyüme yapıları; 2) daha sonraki olayları yansıtan binme yapıları. Birincil büyüme yapıları som, tarak ve bantlı olarak sınıflandırılmaktadır. Binme yapıları ise şeker, lamina, kurdela, stilolit, breş ve ornatım dokularıdır. Epitermal damarlarda yaygın olarak görülen adularya ve karbonat gibi kuvars dışındaki mineraller de bu dokusal zonların yorumlanmasında yararlı olmaktadır.

Çok sayıda hidrotermal olayın sonucu olarak, her bir kuvars neslinden diğerine dokuların tekrarlanması ve dolayısıyla bir karmaşıklık görülmektedir. Yüzeleme ölçeğinde damarlar, birbirini kesen, breşleşen ve eski nesilleri dolduran veya ornatım çok sayıdaki kuvars nesli nedeniyle karmaşıklmaktadır.

Arazi çalışmaları sırasında epitermal cevherleşmelere kılavuzluk yapan kritik alterasyon mineralleri hakkında kısa zamanda ayrıntılı bilgi sahibi olunamadığından, cevherleşmenin yeri ve önemi konusunda karar verilememektedir. Oysa, kuvars damarlarındaki dokuların incelenmesi sonucunda, belirgin doku topluluklarının belirli yatak tiplerini temsil ettikleri görülmüştür. Damar içerisindeki çökelmeler basınçtaki değişimlere göre farklı dokular oluşturduğundan, el örneğinin damarın neresine ait olduğu ve hangi derinliği temsil ettiği konusunda kabaca bir karar verilebilmektedir. Bunun sonucunda, modern maden aramacılığında, bu dokulara ilişkin sınıflandırmalardan yararlanılabileceği anlaşılmıştır.

Kuvars damarlarında, doku türlerinin ve doku beraberliklerinin dağılımından yola çıkarak bir düşey doku zonlanması modeli oluşturulabilmektedir. Yüzeğe yakın sığ kesimlerde, masif veya hafifçe bantlı kalsedon egemendir. Kuvars kristalleri azdır ve gangdaki karbonat kalsedon veya mikrokristalin kuvars ile ornatılır. Kaynama seviyesinde veya üzerinde, kalsedon ve bantlı kuvars görülür. Tarak kuvars ikinci derecededir. Damarın derin kısımlarında, kaynama seviyesinin altında, tarak dokulu kuvarslar bulunur.

Epitermal damarlarda altın, tarak, bantlı ve ornatım kuvarslarıyla ilişkilidir. Dolgu breşinin hamurunda bileşen olarak bulunur. Yüksek tenörler, üstüste binen kuvars nesillerinden dolayı büyük oranda dokusal karmaşa gösteren damarlarda görülür.

The explorative significance of the textures in epithermal quartz veins

Quartz veins are a common feature in many of the gold deposits and a major host to gold mineralisation. Various macroscopic textures are observed in the epithermal quartz veins. As quartz is typically the only phase deposited throughout the vein, its form is a reflection of changing conditions during vein growth. According to the quartz textures within the vein, it can be discriminated also whether the vein includes gold mineralisation or not. Comparing the results of the various methods of analysis, it appears that hand specimen-scale description provides the most effective and economical discrimination of quartz types.

Within an epithermal vein there is a complete gradation from amorphous silica to cryptocrystalline to crystalline quartz. Quartz is the most stable form of silica in hydrothermal systems. The origin of quartz textures can partly be explained by interpretation of the behaviour of quartz, chalcedony and amorphous silica in hydrothermal solutions. Two major textural groups are recognised: 1) Primary growth textures representing the open-space fillings; 2) Superimposed textures reflecting the overprinting events. Primary quartz vein textures are classified as buck, comb and banded textures. Superimposed textures are saccharoidal, laminated, ribbon, stylolite, breccia and replacement textures. Minerals other than quartz such as adularia and carbonate minerals common in epithermal veins are useful to the interpretation of textural zones.

As a result of multiple hydrothermal events, the repetition of textures and therefore a complexity can be observed from every quartz generation. At outcrop scale the veins are complicated by multiple generations of quartz, crosscutting, brecciating, and infilling or replacing early formed quartz.

As it is difficult to get a rapid reconnaissance about many of the critical guide minerals to the epithermal mineralisations, mineralised locii within vein systems and its importance cannot be identified through field studies. From the studies on the quartz vein textures it is suggested that distinct associations of quartz textures characterise particular deposit types. Because the depositions within the veins form different textures according to the pressure changes, it can be roughly decided that the hand specimen represents which part and which depth of the vein. As a result, it has been understood that the classification of the quartz textures is useful in the exploration.

In quartz veins a vertical textural zoning model can be defined according to the pattern of distribution of textures and assemblages of textures. At shallow levels, massive or weakly banded chalcedony predominates. Crystalline quartz is minor, and gangue carbonate is replaced by chalcedony or microcrystalline quartz. At and above the boiling level, chalcedony and crustiform textures predominate. Comb quartz is subordinate. In the deepest parts of the vein, below the boiling level, comb-textured quartz predominates.

In epithermal veins gold is associated with comb, banded, and replacement quartz. Gold is a matrix constituent in infill breccia. Highest grades are in veins of greatest textural complexity where there are multiple overprinting quartz generations.

Niğde masifi metalik maden yatakları

İbrahim ÇOPUROĞLU, M. Gürhan YALÇIN

Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

Niğde Masifi, Niğde ili ve Çamardı ilçesi arasında, yaklaşık 800 km²'lik bir alanı kaplayan, etrafı genç volkanik ve çökellerle örtülü, Paleosen öncesi oluşan, üstten alta doğru; beyaz ve çok kalın mermerler, gnays, mika şist, fillat, kuvarsit ve amfibollerin oluşturduğu metamorfik bir bölgedir.

Bu metamorfik seri içerisinde domsal yapılar oluşturarak sokulum yapan Üçkapılı Granodiyoritine bağlı olarak, Au-Ag-Sn-W-Mo-Bi-As-Sb-Hg-Cu-Pb-Zn ve Fe elementlerinin oluşturduğu, bir çok cevherleşmeler bilinmektedir. Bu cevherleşmeler genellikle küçük zuhur ve yüzeysel mostralalar şeklinde olup, ekonomik olabilecek büyük yataklar henüz bulunamamıştır.

Bu amaçla, Niğde Masifi içerisinde, 1:25.000 ölçekli jeolojik ve topoğrafik haritalar baz alınarak büyük dere ve çökme havzalarından çok sayıda kum (bate) örnekleri derlenmiş, bunların tane preparatı ve cevher mikroskobu incelemeleri sonucunda; Üçkapılı, Celaller, Kılavuz, Gümüşler ve Eynelli bölgelerinde yoğunlaşan, götit, limonit, manganit, kalkosin, kovellin, azurit-malakit, hematit, realgar, zinober, antimonit, galenit, kalkopirit, fahlerz, sfalarit, pirit, arsenopirit, nabit altın, bizmutinit, wolframit-şeelit, kasiterit, molibdenitten oluşan cevher mineralleri ile bunlarla birlikte kuvars, barit, kalsit, Ca, Mg, Fe ve Mn karbonatlar, turmalin, feldispatlar ve mikanın yer aldığı gang mineralleri belirlenmiştir.

Söz konusu olan bu mineraller, Niğde Masifine ait jeolojik harita üzerine taşındığında, Üçkapılı Granodiyoritine bağlı olarak oluşan, teletermalden katatermale ve burdan pegmatitik-pnömatolitik formasyonlara kadar uzanan cevherleşmeye ait zonlanmanın mevcut olduğu görülmektedir. Belirtilen zonlar, içerisindeki cevherlerle birlikte değerlendirildiği takdirde ekonomik olabilecek altın anomalileri Üçkapılı ve Celaller bölgesinde yoğunlaşmaktadır.

Metallic ore deposits of Nigde Massif

Niğde massif is a Pre-Paleocene metamorphic unit, covering an area of 800 km² between Niğde and town of Çamardı in Central Anotolia. This unit, covered by young volcanics, is represented by a sequence of marble, gneiss, mica schist, phyllite, quartzite and amphibolite.

In this metamorphic unit, different types of mineralization consisting of Au, Ag, Sn, W, Mo, Bi, As, Sb, Hg, Cu, Pb, and Zn elements were recognized as a result of Üçkapılı Granodiorite intrusion which presents a dome-like structure in the region. This mineralization is usually observed in small outcrops without any economic potential.

Numerous baste samples collected from fluvial deposits, based on the 1:25000 topographic maps of the region, allowed the identification of goethite, limonite, manganite, chalcocite, covellite, azurite-malachite, hematite, realgar, cinnabar, antimonite, galena, chalcopyrite, fahlerz, sphalerite, pyrite, arsenopyrite, native gold, bismuthinite, wolframite-scheelite, cassiterite and molybdenite. The other associated minerals are quartz, barite, calcite, Ca-Mg-Fe and Mn carbonates, tourmaline, feldspars and mica.

A mineral zonation, telethermal to catathermal, developed as a result of granodiorite intrusion and extending up to pegmatitic and pneumatolytic zonation was observed. Considering the mineralization in the region, Üçkapılı and Celaller area may be considered as economically potential areas.

Batı Türkiye ofiyolitik komplekslerindeki krom cevherleşmelerinin platin grubu element (PGE) dağılımları

Ali UÇURUM¹, Paul J. LECHLER², Lawrence T. LARSON³, Durmuş BOZTUĞ¹

¹Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas

²Nevada Bureau of Mines & Geology/178, University of Nevada Reno, Reno-NV 89557, USA

³Mackay School of Mines/172, University of Nevada Reno, Reno-NV 89557, USA

Çalışma alanı kuzeyde İzmir-Ankara Zonunda ve güneyde ise Likya Naplarında yer alan ofiyolitler içerisindeki krom cevherleşmelerini kapsamaktadır. Bu çalışma batı Türkiye'nin seçilmiş 10 farklı bölgesinde yer alan toplam 46 adet yeraltı krom işletmesinde, krom cevherleşmelerinin ve yan kayaçlarının platin-grubu element (PGE) ve Au içerikleri üzerine yoğunlaşmıştır. Geç Jura-Geç Kretase yerleşim yaşına sahip peridotit, dunit, serpantinleşmiş harzburjit ve lertzolit yan kayaçlı kromitlerden toplam 113 adet örnek alınmış ve değişik metodlarla incelenmiştir.

Çalışma alanında Alpin-tipi karakter sergileyen krom cevherleşmeleri ferri kromit ve az olarak da alüminyum kromit olarak adlandırılmıştır. Cevher ve yan kayaç örneklerinin jeokimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında platin-grubu element (PGE) ve Au içeriklerinin düşük ve genellikle 5 ppb ile 100 ppb arasında değiştiği gözlenmektedir. Ancak Bazı bölgelerden alınan kromit örnekleri Pt, Pd, Rh, Ir ve Au'ca bir zenginleşme göstermektedir. Bu zenginleşme genellikle Eskişehir-Mihalıççık-Kavak, Muğla-Dalaman-Harmancık, Sarıkaya ve Fethiye-Sazlı bölgelerindeki krom cevherlerinde belirgindir. PGE konsantrasyonu genellikle Ni, Co, Fe, V, Cr, ve Al ile bir ilişki gösterirken, az olarak da Cu ve Zn ile ilişkilidir. Cevherleşme bölgelerindeki, hidrotermal alterasyondan etkilenmiş ve etkilenmemiş zonlar ana element içerikleri bakımından bir farklılık göstermemektedir. Ancak hidrotermal alterasyondan etkilenen zonların PGE paternleri platin-grubu element ve Au içeriklerinde bir zenginleşme olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kromit cevherleşmesinde ve yakın çevresinde gözlenen hidrotermal alterasyonlar, PGE'ce zengin potansiyel hedef bölgeler olarak gösterilebilir.

Eskişehir-Mihalıççık-Kavak, Muğla-Dalaman-Harmancık, Sarıkaya ve Fethiye-Sazlı bölgeleri sergiledikleri özellikler nedeni ile PGE'ce zengin potansiyel hedef alanlar olarak değerlendirilebilir. Kavak, Harmancık, Sarıkaya ve Sazlı krom cevherleşmelerinde Kondrite göre normalleştirilmiş Pt, Pd, Rh, Ir, Au, Co, Cu, Ni, V, Zn, Cr, ve Fe'in konsantrasyon dağılımları, Dalaman-Harmancık cevherleşmesinin Pt, Pd, Rh, Ir ve Au içeriği bakımından yoğun bir zenginleşmeye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bölge kromitleri de PGE ve Au bakımından Kondrite göre bir zenginleşme sergilemektedir. İksel mantoya göre normalize edilmiş paternlere göre Harmancık cevherleşmesi diğerlerine oranla Pt, Pd, Ir ve Au değerlerinde (ortalama Pt= 4115, Pd = 14950, Rh = 63.50 Ir = 50.50, Au = 117 ppb) bir yükselme göstermektedir (ortalama değerler: Kavak madeni; Pt = 49.33, Pd = 21, Rh = 6.67 Ir = 52.33, Au = 120.33; Sarıkaya madeni; Pt = 22, Pd = 15.50, Rh = 7 Ir = 40, Au = 105; Sazlı madeni; Pt = 23, Pd = 12, Rh = 8 Ir = 52, Au = 100 in ppb).

Jeokimyasal analiz sonuçları, SEM çalışmaları ve cevher mikroskopisine göre PGE-Au, Co, Ni serpantinleşme süresince gelişi güzel yeniden dağılmış ve daha sonra hidrotermal olarak gerek krom cevherlerinde ve gerekse yan kayalarda kılcal çatlaklar, küçük ölçekli faylar ve kırıklar boyunca sülfürlü minerallerin (heazlewoodit (Ni-S), pentlandit (FeNi-S), ve bravoit (FeNiCo-S)) bünyesinde, **Mountain ve Wood (1987)**, **Buisson ve Leblanc (1986)**, **Fischer ve diğ., (1988)**, **Leblanc (1991)** ve **Lechler (1995)** 'in belirttiği gibi 150-300 °C sıcaklık aralığında zenginleşmiştir.

Bu çalışmada varılan sonuca göre Muğla-Dalaman-Gürleyik bölgesindeki Harmancık krom madeni, bu bölgede ek platin-grubu element arama çalışmalarınının yapılmasını destekleyen veriler sergilemektedir.

Platinum-group element (PGE) distribution in chromite ores from ophiolite complexes of western Turkey

The areas under study contain numerous chromite deposits in the ophiolites of the İzmir-Ankara zone to the north and ophiolites of the Lycian nappes to the south. This study of platinum-group elements (PGE) and Au concentrations in chromite ores and their host rocks were mainly focused on selected chromite mines in western Turkey. A total of 46 underground chromite mines were sampled in 10 different districts in western Turkey. In these districts chromite is hosted by peridotite, dunite, serpentinized harzburgite and lherzolite rocks of Late Jurassic to Late Cretaceous in emplacement age. A total of 113 ore and rock samples were collected and examined in several ways.

Chromite ores from the study area show Alpine type character, and are classified as ferri chromitite and, less commonly, as aluminum chromitite. Geochemical analyses indicate that platinum-group element (PGE) and gold concentrations in chromite ores are generally low, ranging from less than 5 ppb to 100 ppb. However, samples from several chromite mines exhibit enrichment in Pt, Pd, Rh, Ir and Au. This enrichment is mainly related to chromites in Eskişehir-Mihalliççık-Kavak, Muğla-Dalaman-Harmancık, Sarıkaya and Fethiye-Sazlı areas. The concentration of PGE are related to Ni, Co, Fe, V, Cr and Al, and to a lesser extent, to Cu and Zn. PGE patterns provide evidence that the platinum-group element and Au have been concentrated in hydrothermally affected zones rather than non-altered zones, although both have similar major element composition. Thus, areas of hydrothermal alteration around and in chromite mineralization can be shown as potential PGE enriched targets

The Eskişehir-Mihalliççık-Kavak, Muğla-Dalaman-Harmancık, Sarıkaya and Fethiye-Sazlı areas constitute potential PGE targets. Chondrite normalized spatial distribution of concentrations of Pt, Pd, Rh, Ir, Au, Co, Cu, Ni, V, Zn, Cr, and Fe in the Kavak, Harmancık, Sarıkaya and Sazlı mines indicate that the samples from the Dalaman-Harmancık mine show enormous enrichment in Pt, Pd, Rh, and Au. The other chromite samples also show enrichment in PGE and Au associated elements with respect to chondrite. Primitive mantle normalized patterns also indicate that the Harmancık mine samples have elevated concentrations of Pt, Pd, Ir (average Pt = 4115, Pd = 14950, Rh = 63.50, Ir = 50.50, Au = 117 in ppb) with respect to primitive mantle when compared to other chromite mines

(average values: Kavak mine; Pt = 49.33, Pd = 21, Rh = 6.67 Ir = 52.33, Au = 120.33; Sarıkaya mine; Pt = 22, Pd = 15.50, Rh = 7 Ir = 40, Au = 105; Sazlı mine; Pt = 23, Pd = 12, Rh = 8 Ir = 52, Au = 100 in ppb).

The geochemical analytical results, SEM study, and ore microcopy indicate that the PGE-Au, Co, Ni were randomly re-distributed during the serpentinization process and later hydrothermally enriched in sulfides (heazlewoodite (Ni-S), pentlandite (FeNi-S), and bravoite (FeNiCo-S)) along fractures, fissures and small-scale faults either in chromite ores or in the serpentinized host rocks between the temperatures of 150-300 °C as suggested by **Mountain and Wood (1987)**, **Buisson and Leblanc (1986)**, **Fischer et al., (1988)**, **Leblanc (1991)** and **Lechler (1995)**.

With this study it has been concluded that the Harmancık mine in the Muğla-Dalaman-Gürleyik district is most promising to warrant additional exploration in terms of platinum-group element.

Değinen Belgeler/References

- Buisson, G., and Leblanc, M., 1986, Gold-Bearing -Listwaenites (Carbonatized Ultramafic Rocks) From Ophiolite Complexes: in Gallagher, M.J., Ixer, R.A., Neary, C.R., and Prichard, H.M., (Eds.) *Metallogeny of Basic and Ultrabasic Rocks*, Proceedings, Inst. Min. Metall., London, p. 121-131.
- Fischer, W., Amossé, J., and Leblanc, M., 1988, PGE Distribution in some Ultramafic Rocks and Minerals from the Bou Azzer Ophiolitic Complex (Morocco): in H.M. Prichard, P.J. Potts, J.F.W. Bowles and S.J.Cribb (Eds.), "Geo-Platinum-87" Elsevier Sci. Publ. Ltd., London, p. 199-210.
- Leblanc, M., 1991, Platinum-Group Elements and Gold in Ophiolitic Complexes: Distribution and Fractionation From Mantle to Oceanic Floor, in Peters, T.J., Nicolas, A., and Coleman, R.G., (eds.), *Ophiolite Genesis and Evolution of the Oceanic Lithosphere*: Kluwer Academic Publ., Dordrecht, p. 231-260.
- Lechler, P. J, 1995, The Solubility of Palladium in Chloride Solutions and the Distribution of Platinum, Palladium and Related Elements in Hydrothermal Mineralization: Unpublished Ph.D. Thesis, 235p. Univ. Nevada, Reno, NV, USA.
- Mountain, B.V., and Wood, S.A., 1987, Solubility and Transport of PGE in Hydrothermal Solutions: Thermodynamic and Physical Chemical Constraints: in H.M. Prichard, P.J. Potts, J.F.W. Bowles and S.J.Cribb (Eds.), "Geo-Platinum-87", Elsevier Sci. Publ. Ltd., London, p. 57-82.

Elazığ magmatitlerinde volkano-sedimanter cevherleşmelere ilk örnek: Derince cevherleşmeleri, Keban-Elazığ

Cemal BÖLÜCEK, Muharrem AKGÜL, İbrahim TÜRKMEN, Ahmet SAĞIROĞLU

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Bölümü, Elazığ

İnceleme konusu cevherleşmeyi de içerisinde bulunduran Elazığ Magmatitleri bölgede oldukça geniş yayılım sunar. Önceki çalışmalarda bu kayalar içerisinde damar ve skarn tipi cevherleşmeler saptanmıştır. Ancak, bugüne kadar bu kayalar içerisinde volkano-sedimanter türde bir cevherleşmenin varlığı bilinmemektedir. İlk defa bu çalışmada Elazığ Magmatitleri içerisinde volkano-sedimanter tipte bir cevherleşme saptanmıştır: Derince volkano-sedimanter cevherleşmeleri.

Derince volkano-sedimanter cevherleşmesi Keban (Elazığ) ilçesinin yaklaşık 9 km güney doğusunda, Derince köyünün güneyinde yer alır. Bölgede; Permo-Triyas yaşlı Keban Metamorfikleri, Üst Kretase yaşlı Elazığ Magmatitleri, Paleosen- Alt Eosen yaşlı Seske Formasyonu ve Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu yüzlek vermektedir.

Elazığ Magmatitleri Derince köyü çevresinde granodiyorit, tonalit gibi derinlik kayaları; dasitik, andezitik ve bazaltik bileşimli volkanik kayalar ve aglomera, tüf, tüfit ve kumtaşı seviyeleri içeren volkano-tortul birimlerle temsil olunur. Volkano-sedimanter istifin üst seviyelerinde okyanusal kabuğa ait peridotik kayalar olistolit şeklinde yer almaktadır. Cevherleşmeler volkanik kayalar ve volkano-tortul birimlerle ilişkili ve onlarla uyumlu haldedir.

İnceleme alanında temelde bazaltik volkanik kayalar yer almaktadır. Yukarıya doğru farklı evrelerde değişik bileşimli volkanizma ve sedimantasyon ürünleri görülmektedir. İlk evrede bazaltik kayalar dasitik kayalar tarafından kesilmektedir. Saçınımlı olarak pirit mineralleri içeren dasitlerin üzerine tüfit, piroklastik kayaç ve aglomeradan oluşan volkano-tortullar gelir. Volkano-tortullar tabandaki piritli dasitlerin çakıllarını ve yer yer saçınımlı, yer yer de kalınlıkları 1-2 mm'den 5-10 cm'ye değişen tabakalarla uyumlu masif piritli seviyeleri içermektedir. Bu ilk evreyi takip eden ikinci evrede tekrar dasit ve üst seviyelere doğru bazik bileşimli kayalar ve onlarla ardalanmalı volkano-tortullar yer almaktadır. Bu ikinci evre dasitleri ağırsı piritik damarlar tarafından kesilmişlerdir. Buradaki volkano-tortullar içerisinde kalınlıkları 1-1,5m arasında değişen masif piritik bakır cevherleşmeleri yer almaktadır. Üst seviyelere doğru cevherleşme içermeyen volkano-tortullar oldukça kalın bir istif oluşturmaktadır.

Bölgede yer alan kayalarda yoğun olarak silisleşme ve killeşme daha az olarak da epidotlaşma ve karbonatlaşma türü alterasyonlar gözlenmektedir.

Bu cevherleşmede piritler baskın olup, az oranda da kalkopirit, bornit, sfalerit, manyetit, hematit bulunmaktadır. Altere kısımlarda kuprit ve limonit mineralleri gözlenmektedir. İki farklı tipte pirit minerali gözlenmektedir. Bunlardan birincisi cm ölçeğine kadar ulaşan büyüklükte, öz şekilli, zonlu, yer yer sfalerit kapantıları içeren ve kataklastik doku gösteren

piritlerdir. İkinci tip piritler ise daha genç ve ince tanelidir. Kalkopiritler yer yer baskın olabilmektedir. Bornit ve kalkopiritlerin yoğun olduğu yerlerde kalkopiritler içerisinde çubuk şekilli manyetit kristalleri gözlenmektedir. Bornit ve sfalerit genellikle kalkopiritle iç içe gözlenmektedir. Bornit sfalerite göre daha baskındır. Sfaleritlerin bir kısmı piritler içerisinde kapantı halindedir.

Bilindiği gibi Elazığ Magmatikleri yay magmatizması ürünleridir. Dolayısıyla burada gelişen masif sülfür yataklarının Besshi veya Kruko tipi olması gerekir. Dasitik volkanizma ve cevher mineralojisi Kruko tipinin sarı cevher zonlarını işaret etmekte ise de bu konuda ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekir.

The first discovery of volcano- sedimentary mineralizations in Elazığ magmatics: Derince mineralizations, Keban- Elazığ

Elazığ magmatics which contain the mineralizations, subject of this study, cover vast areas in the region. Previous works on Elazığ magmatics describe many veins and skarn type mineralizations related to the magmatics. However, no volcano-sedimentary mineralization has been recorded before. This study present the first discovered volcano-sedimentary mineralization in Elazığ magmatics: Derince mineralizations.

Derince mineralizations are situated 9 kms SE of Keban township and in the immediate south of Derince village. In Derince area, Permo-Triassic Keban Metamorphics, Upper Cretaceous Elazığ Magmatics, Paleocene-Eocene Seske Formation and Middle Eocene-Upper Oligocene Kırkgeçit Formations crop out.

Elazığ Magmatics are represented by plutonics (granodiorite, tonalite), volcanics (dacite, andesite, basalt) volcano-sedimentary units (agglomerate, tuff, tuffite, sandstone). In study area peridotitic olistoliths are present on the top of volcano-sedimentary sequence.

In mineralized area basaltic volcanic rocks are present at the bottom. Volcanic and sedimentary products of various phases are observed upwards. During first volcanic phase dacitic rocks cut basaltic volcanics. The dacitic rocks bear disseminated pyrite and are overlain by volcano-sedimentary lithologies of tuffite, pyroclastics and agglomerate. The volcano-sedimentary units include mineralized clasts of dacite and massive and disseminated pyrite layers of 1-100 mm thick. The second phase again starts with dacitic volcanism which is followed by volcano-sedimentary formations. The second phase volcano-sedimentary units contain thicker (1-1,5 m) layers of disseminated or massive pyrite. Further upwards barren volcano-sedimentary rocks form thick sequences.

Wall rocks alterations appear as silicification and argillization, and epidote and carbonitization are scarce.

Dominant sulphide is pyrite and chalcopryrite; bornite are in lesser amounts. Sphalerite, magnetite and hematite are scarce. In altered parts cuprite and limonite are common. Two types of pyrite are present: a) coarse grained euhedral, zoned and sphalerite inclusions bearing cataclastic pyrite and b) younger fine grained pyrite. Chalcopryrite and bornite are

found as locally concentrated. Magnetite occurs as prismatic crystals and is closely related to bornite. Sphalerite occurs as either intergrown with chalcopyrite or as inclusions in coarse pyrite grains.

As it is well known, Elazığ Magmatics are products of arc magmatism. Therefore, massive sulphide mineralizations that can be expected in such environment are either Besshi or Kuroko type. Dacitic volcanism, mineral assemblage and nature of volcano-sedimentary sequence points to Kuroko type. The exposed parts are apparently feeding channels and yellow ore zone of Kuroko type. However, extensive studies are required to establish type and zoning of mineralizations.

Türkiye metalojeni haritası

Tandoğan ENGİN, Yusuf Ziya ÖZKAN, Fahrettin ŞENER, Birsen TOPRAK

M.T.A. Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara

Metalojeni maden yataklarının oluşumu ile bölgesel jeoloji arasındaki ilişkileri ortaya koymaya çalışır. Metalojeni haritaları, bilinen maden kaynaklarının dağılımını gösteren haritalar değildir. Mevcut zuhurlar yanısıra geçmişte üretilip tüketilmiş maden yataklarını kökensel olarak gruplandırmak, bunların bölgesel jeolojiyle ilişkilerini ortaya koymak için gerekli çeşitli verileri birleştiren ve böylece bütünleştirilmiş veri yorumuna imkan veren bölgesel ölçekli haritalardır.

Türkiye Metalojeni Haritası 1970 yılında Prof.Dr. Altan Gümüş tarafından 1/2500000 ölçekli olarak hazırlanmış ve bu çalışma 144 No. lu M.T.A. yayını olarak yayınlanmıştır. Söz konusu harita UNESCO tarafından 1968-1982 yıllarında yayınlanan Avrupa Metalojeni Haritasının Türkiye bölümünün hazırlanmasına temel oluşturmuştur.

Aradan geçen süre içinde, gerek Türkiye jeolojisi ve gerekse de maden yataklarıyla ilgili birçok yeni veri ve bulgular ortaya konmuş, yeni değerlendirmeler yapılmıştır. Veri tabanının, yakın geçmişte elde edilen bu yeni veri ve bulgular ışığında güncelleştirilmesine ve metalojeni değerlendirmelerinin gözden geçirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmüştür. Bu amaçla eldeki ilgili tüm veriler 1/1.000.000 ölçekte Avrupa Metalojeni Haritası lejandına göre birleştirilmiştir

Bölgesel jeoloji için M.T.A. Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanmış 1/2.000.000 ve 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları temel alınmıştır. Bu haritalardaki zaman-stratigrafi birimleri, M.T.A. arşivindeki raporlar incelenerek ve değişik bölgelerde çalışmış, o bölgelerin jeolojisini iyi bilen jeoloji mühendisleriyle görüşülerek, egemen kaya türlerine göre Avrupa Metalojeni Haritası lejandıyla uyumlu kaya-stratigrafi birimlerine dönüştürülmüştür. Hazırlanan yeni metalojeni haritasında kaya-stratigrafi esasına göre hazırlanmış bu harita temel alınmıştır.

Maden yataklarıyla ilgili veriler (cinsi, yeri, koordinatları, kimyası, tenörü, şekli, büyüklüğü, yaşı, yan kayaları, kökeni, v.b.) M.T.A. arşivindeki raporlar bir grup jeoloji mühendisi tarafından taranarak derlenmiş, metalojeni haritası yapımına uygun olarak hazırlanan formlara dökülmüştür. Bu kapsamda bakır, kurşun, çinko, demir, manganez, krom, nikel, volfram, altın-gümüş, alüminyum, antimuan, cıva, pirit, barit, manyezit, kaolen, asbest, grafit, kuvars, trona, toryum, talk, fosfat, bor, kükürt, e ait olmak üzere tek veya grup halinde 3384 maden yatağı ve zuhuruyla ilgili bilgi formları hazırlanmıştır. Harita üzerinde karışıklığa yol açmamak için cinsi, kimyası, kökeni, büyüklüğü aynı ve birbirine yakın olan zuhur ve yataklar bir kez daha gruplandırılmış ve sonuçta 1672 nokta halinde haritaya işlenmiştir.

Bütün veriler 'Arc-info' programı kullanılarak değişik dosyalar halinde bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Böylece bundan sonra verilerin kolayca güncelleştirilebilmesi yanısıra, başka

çalışmacıların, değişik dosyalar halindeki verilerden uygun gördüklerini birleştirebilmeleri, veri tabanına yeni dosyalar ekleyebilmeleri ve farklı bütünleştirilmiş veri tabanları elde edebilmelerine ve kendi farklı yorumlamalarını yapabilmelerine de imkan sağlanmıştır.

Bu bütünleştirilmiş veri tabanından hareketle yapılabilecek metalojeni yorumlamalarından biri sayılmak üzere grubumuzca yapılan değerlendirmede belirlenen kaya türü ve yapı denetimli provenşler haritada gösterilmiştir. Farklı yaş ve kökenli provenşlerin çok çeşitliliği dikkat çekmektedir. Arama açısından yapılan değerlendirmede, bu provenşlerde yeni arama çalışmalarıyla yeni yatakların bulunabileceği görüşü pekişmiştir.

Metallogenic map of Turkey

Metallogeny tries to establish relationship between minerals and regional geology. Metallogenic maps are not resource maps showing distribution of mineral deposits. They are small-scale regional maps. During their compilation both existing mineralisations and those which have been mined out are included. On the metallogenic maps the data on mineralisations and the regional geology have been put together to provide a base to generate discussions on mineralisations and regional geology.

A 1/2.500.000 scale Metallogenic Map of Turkey was prepared by Prof. Dr. Altan Gümüş in 1970 and it was published as an M.T.A. publication No: 144. This map basically formed the Turkey part on the Metallogenic Map of Europa, published by UNESCO in 1968-1982.

Since publication of the 1/2500.000 scale map so much new data on mineralisations and geology of Turkey have been accumulated. It was decided that all these data should be put together to prepare a 1/1.000.000 scale metallogenic map of Turkey by using legend of the Metallogenic Map of Europa.

1/500.000 and 1/2.000.000 scales Geological Maps of Turkey published by M.T.A. have been used as the base for geology. According to the dominant rock type the time-stratigraphy units on these maps have been changed into the rock-stratigraphy units, in accordance with the legend. While doing these changes relevant reports have been studied and discussed with the geological engineers who worked in the relevant areas. This new 'rock-stratigraphy' map has been used to prepare the new metallogenic map.

A group of geological engineers in the Minerals Exploration Department of M.T.A. went through the reports on mineralisations in the M.T.A. archives and dug out informations such as kind, location, coordinates, chemistry, grade, shape, size, age, host rocks and genesis of the mineralisations. A form was prepared to accommodate these informations to be used while preparing the metallogenic map. In this connection, data were gathered on 3384 copper, lead, zinc, iron, manganese, chrome, nickel, wolfram, gold-silver, aluminum, antimony, mercury, pyrite, barite, magnesite, kaolin, asbestos, graphite, quartz, trona, thorium, talc, phosphate, borate, sulphur deposits and mineralisations. Some of these deposits and mineralisations had to be grouped. To prevent unnecessary crowding, mineralisations close to each other and have common characteristics have been re-grouped and 1672 deposits or mineralisations have been plotted on the map.

All of the data have been transferred into the computer in various files by using 'Arc-info' program. By doing so, from now on data on geology and mineralisations will be up dated easily. People working on mineralisations will be able to work on various files of their choice and will be able to add new data files to be able to put various data of their choice together to produce new syntheses.

As a first synthesis, on this map we have drawn out structure and rock type controlled metallogenic provinces. Large numbers of the provinces with different age and origin are noticeable. When this synthesis is considered from the exploration point of view, one can conclude that with further work, new mineralisations of the same kind are likely to be discovered in these provinces.

Karbonatlı kayalara bağlı Orta Toroslar Zn-Pb cevherleşmelerinin kükürt izotopları incelemesi

Mustafa KUŞCU, Oya CENGİZ

SDÜ, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta.

Orta Toroslar'da genellikle farklı stratigrafik birliklerin farklı yaştaki kireçtaşları içerisinde çoğunlukla epijenetik ve zaman zaman onları ornatarak yataklanmış fakat bazı yazarlarca bir kısmı da sedimanter olduğu ileri sürülen çok sayıda Zn-Pb cevherleşmesi bulunur. Bunlar batıdan doğuya doğru; Çarıkisaraylar (Şarkikaraağaç-Isparta), Göktepe (Ermenek-Konya), Karalar (Gazipaşa-Antalya), Ortakonuş (Anamur-Mersin), Ulukışla (Çiftahan-Niğde), Tekneli (Çamardı-Niğde) ve Yahyalı (Kayseri) yataklarıdır. Bu cevherleşmelerden alınan sülfid minerallerinin yapısındaki δ 34S değerleri galen örneklerinde ‰ -2.7 ile +13.9 aralığında, sfaleritlerde ‰ -7.1 ile +9.8 arasında değişen değerlerdedir. Negatif değerlikli örnekler Göktepe (Ermenek-Konya) yöresi cevherleşmelerinde ortaya çıkarken, Orta Toroslarda bulunan diğer yataklarda δ 34S değerlerinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Yatakların gerek galen ve gerekse sfalerit örneklerinin δ 34S değerlerinin oldukça dar bir aralığa düştükleri belirlenmiştir. Bu izotopsal bileşim oranları; yatakların diğer kaynaklardan gelen eriyiklerle karışmış ve onların 34S ve 32S izotoplarından da etkilenen magmatik-hidrotermal eriyiklerden şekillenmiş olabileceğini göstermektedir.

Sulfur isotope studies of Zn-Pb deposits of carbonate rocks in the Middle Taurus Belt

A number of zinc-lead deposits occur in different aged limestones belonging to the various stratigraphical units of the Middle Taurus Belt. They are mostly epigenetic ores and sometimes formed by limestone replacement. However, some authors also assume that the origin of some deposits is sedimentary. From west to east, these deposits are Çarıkisaraylar (Şarkikaraağaç-Isparta), Göktepe (Ermenek-Konya), Karalar (Gazipaşa-Antalya), Ortakonuş (Anamur-Mersin), Ulukışla (Çiftahan-Niğde), Tekneli (Çamardı-Niğde) and Yahyalı (Kayseri) ores. Range of δ 34S values in sulfide minerals collected from ore deposits vary in the galenas and sphalerites, from ‰ -2.7 to +13.9 and from ‰ -7.1 to +9.8 respectively. While Göktepe (Ermenek-Konya) deposits show negative values of δ 34S, the other deposits of Middle Taurus have positive δ 34S values. The δ 34S values of sulfides of the ore deposits fall in a narrow range. These isotopic compositions suggest that the Middle Taurus zinc-lead deposits have been derived from magmatic-hydrothermal sources possibly having mixed with some other fluids of different origin and influenced by their 34S and 32S isotopes.

Oymaağaç (Elazığ) cevherleşmelerinin mineralojisi ve özellikleri

Cemal BÖLÜCEK, Mehmet ALTUNBEY

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Bölümü, Elazığ

İnceleme alanı, Elazığ'ın yaklaşık 11 km kuzeydoğusunda Oymaağaç Köyü çevresinde yer almaktadır. Çalışma alanında temelde Üst Kretase yaşlı Elazığ Magmatitleri bulunmaktadır. Bunların üzerine Orta Eosen – Üst Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu ve Üst Miyosen – Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu gelmektedir. Elazığ Magmatitleri, değişik litolojilerde derinlik, yarı derinlik ve yüzeysel kayaçları ile temsil edilmektedir. Bu magmatitlerin bazaltik, andezitik ve dasitik bileşimli yüzeysel kayaçları Elazığ çevresinde oldukça geniş yayılım sunmaktadır. Elazığ Magmatitlerinin en son evresinde gelişen dasitler içerisinde ve dasitlerle özellikle bazaltik kayaç dokanakları boyunca skarn ve damar tipi cevherleşmeler gelişmiştir. Ancak dasitler ile ilişkili bu tür cevherleşmeler üzerinde bugüne kadar ayrıntılı bir çalışma yapılmamıştır. İnceleme alanında bazaltik bileşimli kayaçlar geniş yüzlemler sunmaktadır ve daha dar alanlarda gözlenebilen dasitik dayk ve stoklarla kısımlenmektedirler. Dasitlerin sokulumu ile oldukça yoğun alterasyonlar meydana gelmiştir. Ayrıca bazaltik yan kayaçlarla–dasitler arasında metazomatik oluşumlara da rastlanmaktadır. Gözlenen en baskın alterasyon silisleşmedir. Silisleşmeye; karbonatlaşma, serizitleşme, killeşme ve kloritleşme gibi alterasyonlar eşlik etmektedir. Daha az oranda epidotlaşma da izlenmektedir. Dasit – bazalt dokanakları boyunca metazomatizma ile gelişmiş iri taneli kuvars, epidot, piroksen, kalsit, granat, klorit, plajiyoklas ve tremolit – aktinolit mineralleri gözlenmektedir. Cevherleşmeler, dasit-bazalt dokanaklarında skarn tipinde, bazalt ve dasitler içerisinde ise daha çok damar tipinde gelişmiştir. Damarlar çoğunlukla kuzeybatı – güneydoğu uzanımlıdır. Yer yer kuzeydoğu–güneybatı konumlu olanlara da rastlanmaktadır. Damarların kalınlıkları birkaç cm'den birkaç m'ye kadar değişmektedir. İnceleme alanının güneyinde bazı damarlar bindirmeye paralel olarak gelişmiştir. Cevherleşmelerin baskın mineralleri, pirit ve manyetitdir. Pirit daha çok damar tipi cevherleşmelerde gelişirken, manyetit skarn tipi cevherleşmelerde yoğunlaşmaktadır. Bunlara değişik oranlarda hematit, kalkopirit, spekülait, sfalerit eşlik etmektedir. Alterasyon sonucu, kovellin – kalkozin, idait ve limonit gelişmiştir. Pirit, dasitler içerisinde saçınımlı olarak yaygın bir şekilde izlenmektedir. Ayrıca dasitler içerisinde ve dasitlerin bazaltlarla dokanaklarında kırık ve çatlak sistemlerinde kuvarlarla birlikte gelişmiştir. Bunlar, öz ve yarı özşekilli kristaller halinde izlenmektedir. Tane boyları 5 mm'ye kadar çıkmaktadır. Piritlerde sıkça sfalerit ve silikat (kuvars) kapanımları gözlenmektedir. Manyetit, öz ve yarı özşekillidir. 1000 mikrona kadar ulaşan tane boylarında ve saçınımlı olarak bulunmaktadır. Manyetit kristalleri kenar ve çatlakları boyunca hematite dönüşmüştür. Manyetitlerde sıkça sfalerit kapanımlarına da rastlanmaktadır. Hematit, birincil ve ikincil olarak gelişmiştir. Birincil olarak gelişen hematitler çoğunlukla prizmatiktir. Ayrıca piroksen ve manyetitler kısmen hematite dönüşmüşlerdir. Kalkopirit, çoğunlukla yarı özşekillidir. Yüzeysel alterasyonla limonite ve kovellin – kalkozine dönüşmüştür. Spekülait, ışınal yelpazeler görünümündedir. Yer yer manyetitler içinde kapanımlar halinde de bulunmaktadır. Genellikle piritler içerisinde kapanımlar halinde izlenen sfalerit, 1mm tane boyutuna ulaşmaktadır. Birincil minerallerin oksidasyonu ile limonit, idait ve kovellin-kalkozin gelişimi izlenmektedir.

Aspects and mineralogy of Oymaağaç (Elazığ) mineralizations

The study area is located around Oymaağaç village, 11 km NE of Elazığ. Upper Cretaceous Elazığ Magmatics form the basement of the studied area and they are covered by Middle Eocene-Upper Oligocene Kırkgeçit Formation and Upper Miocene-Lower Pliocene Karabakır Formations. Elazığ Magmatics are made up of various lithologies of plutonic, subvolcanic and volcanic rocks. Basaltic, andesitic and dacitic lithologies of Elazığ Magmatics cover large areas in Elazığ region. The dacites represent final phases of magmatism and along their contact with basaltic rocks skarn and vein type mineralizations are present. Similar veins can be found in dacites as well. This is one of the first studies that investigates mineralizations associated with dacites. The basaltic rocks are widespread in the study area and cut by dacitic dykes and stocks. Metasomatism between dacite and basaltic rocks and intense alterations around dacitic bodies are present. The most common alteration is silicification and carbonitization, sericitization, argillization and chloritization are also observed. Epidote formation is scarce. Along the dacite-basalt contacts metasomatic formations (skarns); coarse quartz, epidote, pyroxene, calcite, garnet, plagioclase and tremolite-actinolite are present. The mineralizations are skarn type along the dacite-basalt contacts and vein type in basalts and dacites. The veins commonly strike in NW-SE and NE-SW striking ones are also present. The thickness of veins vary from a few cm to a few metres. Some veins are parallel to the NE-SW striking thrust zone which occurs at the south of study area. Dominant ore minerals of studied mineralizations are pyrite (dominant in veins) and magnetite (dominant in skarn type). Hematite, chalcopyrite, specularite and sphalerite are also present in various amounts. Pyrites occur as either disseminated in dacite or with quartz in veins. They are either euhedral or subhedral and grain sizes reach up to 5 mm. They often bear sphalerite and quartz inclusions. Magmatites are euhedral and subhedral and found as disseminated in skarn zones. They include sphalerite inclusions and altered to hematite along grain boundaries. Hematites are either primary or secondary, the former being prismatic. In addition, pyroxenes and magnetites are partly altered to hematite. Chalcopyrite are subhedral and altered to limonite and covellite-chalcocite in supergene zones. Specularite occurs as radially oriented laths. Sphalerites exist only as inclusions in pyrites and reaches to 1 mm grain size. Limonite, idaite, covellite-chalcocite are the secondary minerals of oxidized parts.

Çeşitli bitki yapraklarının altın ve gümüş içeren sülfid damarlarının prospeksiyonunda kullanılması (Hatay- Türkiye)

Doğan AYDAL

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

Hatay il merkezine 11 km uzaklıkta bulunan Kisecek köyü ve çevresinde, altın ve gümüş içeren kuvars ve sülfid damarlarının bulunduğu bölgede, Çınar, Sandal, Kızılağaç, Söğüt, Pürem, Sakızlık, Çitlembik, Karapelit ve Pelit gibi 9 bitki türünden 22 yaprak örneği alınarak 50 element üzerinde yapılan çalışmada bitkilerin, buldukları bölgeden etkilenme dereceleri araştırılmıştır.

Altın ve gümüş içeren kuvars ve sülfid damarları ile doğrudan temasta görülen bitkilerdeki As değeri ortalama olarak 3.57 ppm iken aynı bitkilerin madenle doğrudan temasta bulunmadığı bir bölgeden alınan numunelerdeki As ortalama değeri ise 0.656 ppm olarak bulunmuştur. Benzer şekilde, Zn değerleri ortalama olarak (33.56-22.488 ppm), S (%0.160-0.1214), Au (1.86-1.628 ppb), Ag (9.8-7.42 ppb), Cd (0.128-0.0656 ppm), Co (0.386-0.271 ppm), P (%0.0879-0.0739), Na (%0.0177-0.00928), K (%0.60-0.57), Se (0.206-0.128 ppm), Y (0.0866-0.0599 ppm), Mn (118-105.97 ppm), Ba (3.26-3.15 ppm), Gd (0.026-0.013 ppm), Nd (0.0686-0.038 ppm) ve Sb (0.05-0.0377ppm) olarak bulunmuştur.

Bunun yanı sıra, bir kuvars veya sülfid damarıyla doğrudan bir bağlantı görülmeyen bölgelerde, aynı bitkiler kullanılarak yapılan çalışmada, bu kez bitkilerin, özellikle, buldukları bölgedeki ultrabazik kayalardan etkilendikleri ve Mg, Ni, Fe, Mo, Cr, B, Sr, Ca, Ba, Al, Bi, Pr ve Ce değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, bu bölgedeki bitkilerden elde edilen Mg ortalama değeri %0.422 iken, bu değer kuvars ve sülfid damarları üzerindeki bitkilerde %0.342 olduğu, benzer şekilde Ni değerinin ortalama olarak her iki bölgede (15.12-4.31 ppm), Fe (%0.057-0.0273), Mo (0.03128-0.0273 ppm), Cr (1.357-0.853 ppm), B (33.0-25.86 ppm) Sr (21.63-21.02 ppm), Ba (3.47-3.26 ppm), Ca (%1.0085-0.93), Al (%0.0328-0.0206), Bi (0.0356-0.032 ppm) Hg (14.5-10 ppb) ve Ce değerinin (0.1342-0.116 ppm) gibi farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

Bakır kurşun kadmiyum ve civa'nın ortamda aşırı artışının bitki metabolizmasını yakından ilgilendirdiği ve zehirlenmeye sebep olduğu bildirilmektedir. Ancak, çalışılan bölgede bakır ve kurşunun özellikle bazı bitkiler tarafından tercih edildikleri görülmüştür. Maden bölgesindeki susuz topraklarda Pürem, Sakızlık ve Pelit gibi bitkilerde, kurşunun ise Pelit ve Pürem gibi küçük boylu bitkilerde arttığı, madence steril olduğu düşünülen sulu bölgelerde ise, bakır ve kurşunun birlikte artarak Çınar, Söğüt, Sandal gibi iri boyutlu bitkilerde daha fazla yoğunlaştığı belirlenmiştir.

Damarlar üzerinde bulunan bitkiler ve madence steril olduğu düşünülen bölgelerde bulunan bitkilerdeki Te, Ga, Nd, Sm ve Dy değerleri farklılık göstermemektedir. Ayrıca, bitkilerdeki U, Th, V, La, Ti, W, Tl, Ho, Tb, Er, Tm, Yb ve Lu değerleri ise deteksiyon limitlerinin altında olduklarından belirlenmemiştir.

Çalışılan bölgede ortamdaki en çok etkilenen bitkilerin Pürem ve Söğüt olduğu görülmektedir. Ortamdaki Pb, Ni, Co, Mn, Fe, Au, Cd (Maden bölgesi), Bi, P, Cr, Al, Na, Ga, Y, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd ve Dy elementlerinin en çok Pürem tarafından bünyeye alındığı, bunun yanı sıra Mo, Zn, Co (Steril bölgede), Mn (Steril bölgede), Cd (Steril bölgede) Ca, Mg, Se ve S'ün Söğüt'ü daha çok tercih ettiği gözlenmiştir.

Bu verilerin ışığı altında, altın ve gümüş içeren kuvars ve sülfid damarlarının yerlerinin bulunmasında bu bitkilerin rahatlıkla kullanılabileceği belirlenmiştir.

Utilization of leaves of various trees in prospection of the auriferous quartz veins and sulphide lodes (Hatay–Turkey)

This investigation is concerned with the effect of mineral content of soil on the tree leaves in Kisecek vilage and its surroundings located 11 km NW of the city of Hatay.

The leaves of *Planatus orientalis*, *Arbutus andrachne*, *Alnus qlutinosa*, *Salix alba*, *Cistus creticus*, *Philyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus infectoria* and *Quercus coccifera* were chosen for prospection and 50 elements were checked for 22 samples in the study area.

The average values of the As, Zn, S, Au, Ag, Cd, Co, P, Na, K, Sb, Se, Y, Mn, Gd, and Nd were determined to be higher in the leaves of the trees having direct contacts with the auriferous quartz veins and sulphide lodes. The mean value of the As was found as 3.57 ppm in mining area, whereas the mean value of As was found as 0.656 ppm in the trees having no direct contact with any of the auriferous quartz veins or sulphide lodes. In the same way, the avarage value of the Zn in both areas were determined to be 33.56 and 22.488 respectively, whilst the other elements yielded the following values: S (%0.160-0.1214), Au (1.86-1.628 ppb), Ag (9.8-7.42 ppb), Cd (0.128-0.0656 ppm), Co (0.386-0.271 ppm), P (%0.0879-0.0739), Na (%0.0177-0.00928), K (%0.60-0.57), Se (0.206-0.128 ppm), Y (0.0866-0.0599 ppm), Mn (118-105.97 ppm), Ba (3.26-3.15 ppm), Gd (0.026-0.013 ppm), Nd (0.0686-0.038 ppm) and Sb (0.05-0.0377ppm).

On the other hand, the mentioned trees were found to be enriched in Mg, Ni, Fe, Mo, Cr, B, Sr, Ca, Ba, Al, Bi, Pr and Ce in the vein-free ultrabasic area, where these trees have not been seen as having any relation with any auriferous quartz veins and sulphide lodes. The mean value of the Mg in the leaf of the trees in the nonmining and mining areas were found to be 0.422 %, and 0.342 %, respectively. In the mean while, the avarage value of Ni in nonmining-mining areas were determined as (15.21-4.31), Fe (%0.057-0.0273), Mo (0.03128-0.0273 ppm), Cr (1.357-0.853 ppm), B (33.0-25.86 ppm) Sr (21.63-21.02 ppm), Ba (3.47-3.26 ppm), Ca (%1.0085-0.93), Al (%0.0328-0.0206), Bi (0.0356-0.032 ppm) Hg (14.5-10 ppb) and Ce (0.1342-0.116 ppm).

It is well known that Cu, Pb, Cd and Hg enrichments in the trees are closely related with the flora metabolism system and might cause poisoning. Due to the flora metabolism system, the trees have natural protection against Cu and Pb enrichments. Thus the trees can not absorb excess Cu and Pb from the soil where they grow up. Nevertheless, it was noticed that copper was preferred by small sized trees such as *Cistus creticus*, *Philyrea latifolia* and *quercus*

infectoria, whereas lead was especially preferred by *Quercus infectoria* and *Cistus creticus*. Furthermore, Cu and Pb were determined to be preferred by relatively large sized trees such as *Planatus orientalis*, *Salix alba* and *Arbutus andrachne* in increasing values in nonmining area. The mean values of Te, Ga, Nd, Sm, and Dy were detected to be almost the same in the trees of both areas.

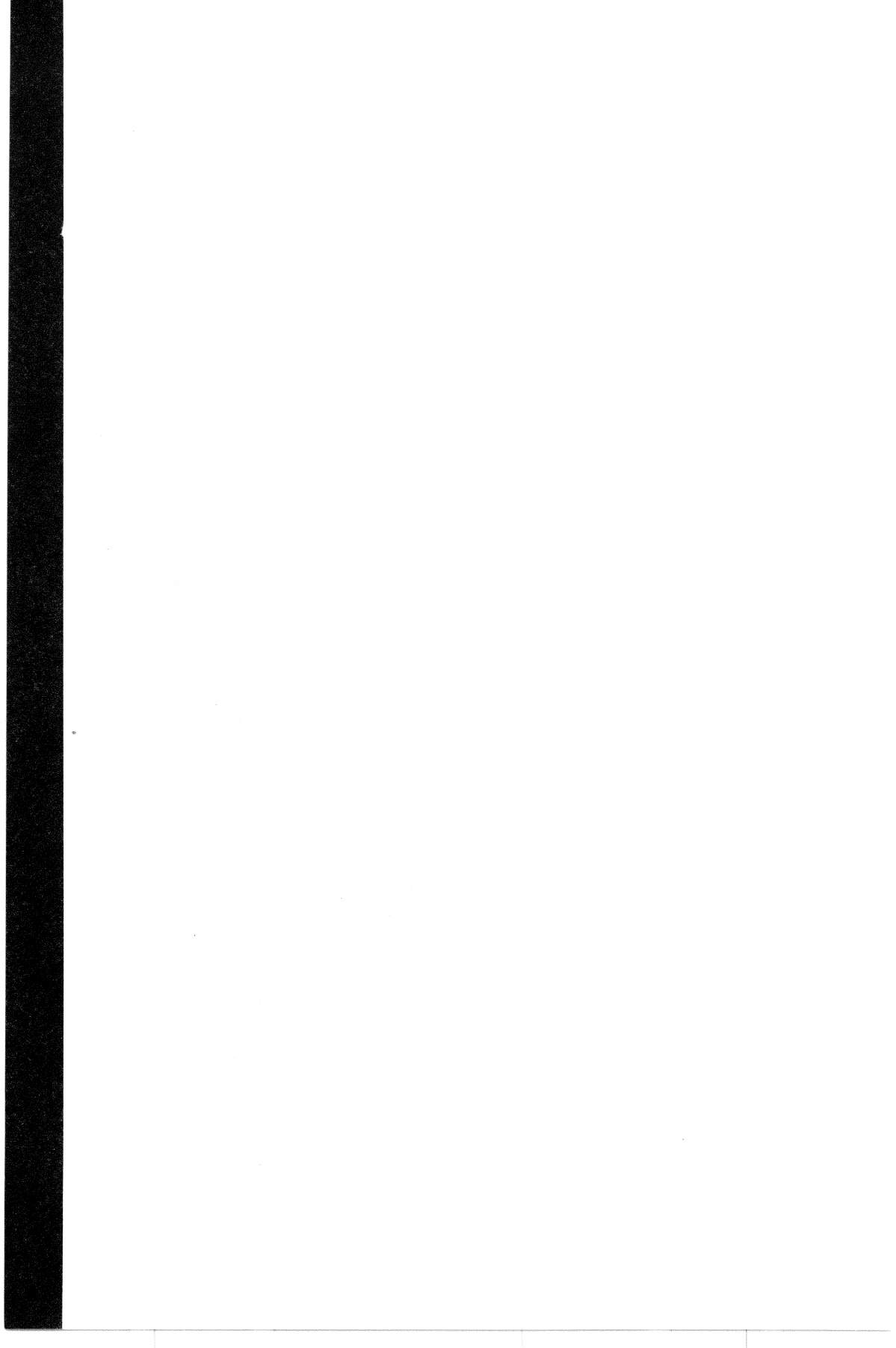
Finally, U, Th, V, La, Ti, W, Tl, Ho, Tb, Er, Tm, Yb and Lu values could not have been determined due to the concentration level of these elements in the leaves, as well as the detection limits of the instrument used.

As a result, some of the trees such as *Cistus creticus* and *Salix alba* were noticed to be the most sensitive trees affected by the soil. The *Cistus creticus* contains Pb, Ni, Co, Mn, Fe, Au, Cd (mining area), Bi, P, Cr, Al, Na, Ga, Y, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd and Dy in higher level than the rest, while Mo, Zn, Co (non mining area), Mn (non mining area), Cd ((non mining area) Ca, Mg, Se and S are absorbed by *Salix alba* in higher quantity compared with the other.

These results suggest that leaves can be used as indicator for the auriferous quartz veins and sulphide lodes.

Endüstriyel Hammaddeler

Industrial Mineral Deposits



Doğal soda yatakları ve ekonomik önemleri

Cahit HELVACI

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova, İZMİR

Doğal sodyum karbonat minarelleri (soda mineralleri) ya Tersiyer yaşlı playa - göl tortuları içinde oluşmuş, gömülü fosil trona yataklarından yahutta güncel alkalin göl ve playaların salamuralarından elde edilmektedir. Dünya'da bilinen fosil yatakları, Wyoming'teki (A.B.D.) Green River Formasyonu; Beypazarı'ndaki (Türkiye) Hırka Formasyonu ve Wucheng'teki (Çin) Wulidui Formasyonu içinde tespit edilmiştir. Soda içeren güncel alkalin göl ve playaların ise Searles Gölü (A.B.D), Magadi Gölü (Kenya), San Critobal Ecatepec Playası (Meksika), Sowa Pan Playası (Botsvana) ve potansiyel olarak Van Gölü (Türkiye) olduğu bilinmektedir.

Zaviye köyünün kuzeyinde yer alan Beypazarı trona yatağı, Hırka formasyonunun alt kesimindeki şeyller ile birlikte bulunur, bitümlü şeyl ve kilaşları ile ardalanmalıdır. Sondaj verilerine göre, trona yatağının bölgesel yayılımının yaklaşık 8 km² olduğu tahmin edilmektedir. Trona, şeyl biriminin alt kesiminde 70-100 m kalınlıktaki bir zonda iki mercek şeklinde görülmektedir. Alt trona merceğinde 16, üst trona merceğinde ise 17 olmak üzere toplam 33 trona düzeyinin olduğu bilinmektedir. Alt trona serisinin toplam kalınlığı 40-60 metre ve üst trona seviyesinin kalınlığı ise yaklaşık 40 metredir. Alt ve üst trona serisi arasındaki mesafe 30-35 metre arasında değişmektedir. Her iki mercekteki trona katmanlarının toplam kalınlığı havzanın orta kesimlerinde 21 – 34 m, kenarlarında ise 2.5 – 12 m arasında değişmektedir. Her iki mercekte de tek bir trona katmanının kalınlığı 0.4 – 2 m arasındadır. Soda yatağının ortasında trona, kenarlarında ise nahkolit minerali yaygın olarak bulunur. Görünür trona rezervi 210 milyon ton (milyon metrik ton) olup toplam rezerv 240 milyon ton olarak hesaplanmıştır.

Güneybatı Wyoming'de (ABD) Green River Havzası'ndaki trona yatakları dünyanın en büyük doğal soda külü kaynağıdır. Green River Havzası'nda dünya çapında büyük trona rezervleri bulunması nedeniyle Wyoming "dünyanın soda külü başkenti" olarak anılmaktadır. Trona, sodyum seskükarbonat ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), güneybatı Wyoming'de Eosen Green River Formasyonu'nun Wilkins Peak Üyesi'nin belli dönemlerinde gölsel ortamda çökelmiştir. Tabakalı trona yataklarının dokusal değişimleri çok evrelî çökelme senaryolarını ortaya koymaktadır. Trona % 70 sodyum karbonat bileşiminde olması nedeniyle doğal soda külü olarak anılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nin % 90'ı geçen soda külü üretimi beş Wyoming trona şirketi tarafından yapılmaktadır. Bu oran dünya soda külü üretiminin % 30'una karşılık gelmektedir. Wyoming trona yatağının toplam rezervi (22 devamlılık sunan trona tabakası) 122 milyon ton (metrik ton) veya 122 gigaton (Gt) olarak hesaplanmıştır. Bunların içinde 36 Gt'luk ekonomik trona rezervi sert kaya madenciliği, mekanik ayırma (tamburlu kesici ve sondaj makinası) ve hidrolik destekli sapan gibi günümüz teknolojisi ile işletilebilir durumdadır.

Doğal sodyum karbonat içeren mineraller Çin'de yaygın olarak bulunmaktadır. Yaklaşık olarak otuz alkali göl ve doğal soda madenleri işletilmiştir. Bazı büyük doğal soda yatakları

Mongolya platosunun iç kesimlerinde ve Nanyang havzasında yoğunlaşmıştır. Toplam sodyum karbonat görünür rezervi 154 milyon tondur. Bu rezervlerin % 83.5'i Henan bölgesinde, % 15.5'i ise Mongolya özerk bölgesinin orta kesiminde bulunmaktadır. Wucheng trona yatağı petrol aramaları sırasında bulunmuştur. Bu yatak güney Henan bölgesinde, Tongbai ilçesinin batısında ve kuzey 32.4° boylam - doğu 113.5° enlem'dedir. Yatak, Paleojen faylı Wucheng havzasının orta kesimlerinde yer almaktadır ve Eosen yaşlıdır. Trona düzeyleri 643-974 m derinlikte 4.66 km² alanda yayılım sunmaktadır. Wucheng trona yatağının toplam rezervi sodyum karbonat için 36.8 milyon ton ve sodyum klorid için 17.8 milyon tondur. Baskın olarak sodyum karbonat minerallerinden trona ve nahkolit ile birlikte şortit, nortupit ve NaCl.Na₂CO₃.(MgFe)CO₃ bulunur.

Sodyum karbonat minerallerinin en yaygın olanı trona (Na₂CO₃.NaHCO₃.H₂O) dır, bunu sırasıyla nahkolit (NaHCO₃), termonatrit (Na₂CO₃.H₂O) ve natron (Na₂CO₃.10H₂O) izler. Na ve Ca karbonat mineralleri ise şortit (Na₂CO₃.2CaCO₃), pirsonit (Na₂CO₃.CaCO₃.2H₂O) ve gaylusittir (Na₂CO₃.CaCO₃.5H₂O). Sodyum ve kalsiyum karbonat minerallerinin dünyadaki dağılımları çok azdır. Bununla birlikte belli yörelerde ve özgün koşullarda konsantrasyonlarının çok fazla orandaki artışı ekonomik doğal soda yataklarının oluşumunu sağlar. Doğal soda yatakları ve güncel soda playa-göller, genel olarak, kıta içi karasal, kurak veya yarı kurak, çevresinde Na'ca zengin volkanik ve magmatik kayaçların yaygın olduğu, yüzey ve sıcak su kaynakları ile beslenen havzalarda evaporasyon sonucunda oluşmuş veya oluşmaktadır. Soda yatakları, çoğunlukla şeyl veya bitümlü şeyl katmanlarıyla ardalanmalı olarak bulunur. Van gölü gibi derin olan göllerde ise soda konsantrasyonu yeterli düzeye erişmediğinden, bu göllerden soda üretimi bugün için ekonomik değildir.

Soda ve soda külü, başlıca, cam üretiminde, Na₂O kaynağı birçok sodyumlu kimyasal maddelerin yapılmasında, suların temizlenmesinde, kağıt üretiminde, demir cevherlerinden kükürtlerin alınmasında ve başka birçok alanda kullanım alanı bulmaktadır. Doğal soda, cam ve şişe, petrol, kağıt, deterjan, kimya ve kostik soda gibi birçok sanayi kolunun yararlandığı önemli bir endüstriyel hammaddedir. Sodanın en önemli kullanım alanı cam sanayidir. Dünya üretiminin yaklaşık %52'si bu sektörde tüketilmektedir, ikinci önemli tüketim alanı ise % 19 ile sodyum kimyasal maddelerin üretimidir. Kullanılan diğer sanayi dalları; sabun ve deterjan (%10), pulp kağıt (%4), metalurji, su arıtma (%3) tekstil, seramik, petrol rafineri, deri tabaklanması, endüstriyel atıkların temizlenmesi, fotoğraf ve gübredir. Toplam diğer kullanım alanları yaklaşık % 12 civarında seyretmektedir. Günümüzde soda külü (sodyum karbonat-yaygın adıyla çamaşır sodası) iki değişik yöntemle üretilmektedir. Birincisi doğal soda veya (sodyum seskükarbonat ve monohidrat-doğal soda) mineralinden hareketle doğal olarak, ikincisi ise tuz ile kireçtaşını hammadde olarak kullanan Solvay prosesi ile sentetik olarak elde edilir. Her iki yöntemle de "hafif ve ağır" soda külü olmak üzere iki tür üretilir. Soda külünün tuzlardan ve fosil trona yataklarından elde edilmesi gittikçe önem kazanmasına rağmen dünya üretiminin büyük bir kesimi 40'dan fazla ülkede 60 civarındaki fabrikada sentetik olarak solvay yöntemiyle üretilmektedir. Doğal yataklardan soda üretimi, başlıca A.B.D. Meksika ve Kenya'da yapılmaktadır. Sentetik soda üretimi ise başlıca S.S.C.B., İngiltere, Batı Almanya, Fransa, Çin, Bulgaristan ve Japonya'da yapılmaktadır. Yıllık dünya soda üretimi yaklaşık 30 milyon ton civarında olup, Türkiye'de ise Mersin Soda Sanayi yılda ortalama 300.000 ton yapay soda üretmektedir. Bu üretime, Beypazarı doğal soda yatağından bir an önce üretim yapılarak büyük oranda katkıda bulunulmalıdır. Beypazarı trona madeninin muhtemel satış bölgesi Türkiye, Batı ve Doğu

Avrupa ve Orta doğu'dur. Bu bölgenin 1996 yılı itibariyle soda külü talebi yılda yaklaşık 12 milyon ton olup, yılda % 2.8 artarak 2000 yılında bu talebin 13 milyon tona ulaşması beklenmektedir. Beypazarı trona madeninin işletmeye alınması halinde pazar sıkıntısı olmayacak ve bu bölgeye 1 milyon ton/yıl satış yapılabilecek, dolayısıyla yaklaşık 170-180 milyon dolar döviz girdisi sağlanacaktır.

Natural soda deposits and their economic importance

Natural sodium carbonate minerals (soda minerals) are exploited commercially either by mining beds of buried fossil trona deposits formed in Tertiary playa-lake sediments or by extraction from the brines of recent alkaline lakes and playas. The known fossil deposits of the world are located within Green River Formation, Wyoming (U.S.A), Hırka Formation, Beypazarı (Turkey) and Wulidui Formation, Wucheng (China). Soda-rich recent alkaline lakes, and playas are as follows: Searles Lake (U.S.A), Lake Magadi (Kenya), San Critobal Ecalepec Playa (Mexico), Sowa Pan Playa (Botswana) and as future potential, Van Lake (Turkey).

The Beypazarı trona deposit located north of the Zaviye village is associated with shale in the lower part of the Hırka Formation and alternates with bituminous shale and claystones. Based on borehole data, the areal extent of the trona deposit is estimated to be approximately 8 square kilometers. The trona beds were deposited as two lensoidal bodies within a 70- to 100-meter-thick zone in the lower part of the shale unit. A total of 33 trona beds are known: 16 in the lower trona lens and 17 in the upper lens. The total thickness of the lower trona sequence ranges from 40 to 60 meters and the total thickness of the upper trona sequence is about 40 meters. The interval between the lower and the upper trona sequence varies from 30 to 35 meters. The total thickness of the trona beds in both lenses varies between 21 and 34 meters in the central parts, and between 2.5 and 12 meters in the marginal parts of the ore bodies. The thickness of individual trona beds in both trona horizons ranges from 0.4 to 2 meters. Trona in the central parts and nahcolite in the marginal parts of the soda deposit are abundantly found. Proven trona reserves are 210 Mt [million metric tons (tonnes)] and total reserves are estimated as 240 Mt.

The trona deposits of the Green River Basin in southwestern Wyoming (U.S.A) are the world's largest resource of natural soda ash. Wyoming is often referred to as the "Soda Ash Capital of the World" because of the enormous world-class trona reserves found in the Green River Basin. Trona, sodium sesquicarbonate ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), was precipitated in a lacustrine environment during the restrictive stages of the Wilkins Peak Member of the Eocene Green River Formation in southwestern Wyoming. Textural variations of the bedded trona deposits are suggestive of multiple depositional scenarios. Because it is composed of 70% sodium carbonate, trona is referred to as natural soda ash. Over 90% of the United States soda ash is produced by five Wyoming trona companies. This equates to over 30% of the world's soda ash production. The total resource of Wyoming trona deposits (22 persistent trona beds) is estimated at 122 billion tonnes (metric tons), or 122 gigatonnes (Gt). Of this, 36 Gt of economical trona reserves are mineable by current technology, including conventional "hard rock" methods, mechanized extraction (drum-miner and boring machines), and hydraulically supported longwall shearing.

Natural sodium carbonate-bearing minerals occur widely in China. Approximately thirty alkali lakes and natural soda mines have been exploited. Some of the larger natural soda deposits are concentrated in the Nanyang basin and on the Inner Mongolia plateau. Proven total sodium carbonate reserves are 154 Mt. About 83.5% of these reserves is contained in the Henan Province, and 15.5% of the reserves is contained in the Inner Mongolia Autonomous Region. The Wucheng trona deposit was discovered in 1971 during petroleum exploration. It is located in southern Henan Province, 18 km west of Tongbai County at latitude 32.4°N, longitude 113.5°E. The deposit occurs in the central part of the Paleogene faulted Wucheng basin and was formed in the Eocene Epoch. The trona beds occupy an area of 4.66 km² at depths of 643 to 974 m. Resources of the Wucheng trona deposit total 36.8 Mt sodium carbonate and 17.8 Mt sodium chloride. The sodium carbonate-bearing minerals include mainly trona and nahcolite associated with shortite, northupite, and NaCl.Na₂CO₃.(MgFe)CO₃.

In general, fossil, soda deposits and recent soda playa-lakes were formed or are presently forming by evaporation within intercontinental basins, in arid or semi-arid areas, fed partly by surface streams and partly by thermal springs, and surrounded by abundant Na-rich volcanic and magmatic rock. Soda deposits alternate generally with shale and bituminous shale beds. Trona beds are deposited in playa-lake environment in basins, which are restricted by the mud flats and fed by Na-rich solutions and springs. Bituminous shales, which are accumulated during the expansion periods of the playa-lake, alternate with trona beds. Soda extraction from the deeper lakes, such as Van Lake, is not presently economical, as soda concentration has not yet reached to sufficient level.

Soda and soda ash are used as a source of Na₂O in glass manufacture, in the production of various sodium chemicals, in water treatment, paper production, iron desulfurization, and many other uses. Although, production from brines and fossil trona deposits is becoming increasingly important, the bulk of the world's soda ash is produced synthetically by some 60 solvay plants, in more than 40 countries. Soda production from natural deposits are mainly limited to U.S.A., Mexico and Kenya. Major soda producers by solvay plants are mainly U.S.S.R., U.K., West Germany, France, China, Bulgaria, and Japan. Annual soda production of the world is approximately 30 million tons, whereas Mersin Soda industry in Turkey produces, annually, approximately 300.000 tons soda ash by solvay plant. It must be contributed to Turkey's annual soda ash capacity by production from the Beypazarı natural deposit in the nearest future. Turkey, Western and Eastern Europe, and the Middle East are the probable markets to offer Beypazarı trona ore. The soda ash demand of the region was approximately 12 million tons in 1996, and the demand, with an increase at a rate of 2.8 % per year, is estimated to reach 13 million tons in 2000. The marketing difficulties will not exist after operation of Beypazarı trona deposit, and 1 million ton ore per year can be sold in the regions mentioned above. Consequently, the marketing of the Beypazarı trona ore can provide US\$ 170-180 million.

Antik dönem Anadolu mermerciliğinde jeolojinin önemi

Ferah TÜRKMEN¹, Nejat KUN², Saldıray İLERİ³

¹D.E.Ü Torbalı Meslek Yüksekokulu Mermer Programı Torbalı-İZMİR

²D.E.Ü Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Bornava-İZMİR

³Desay Mermer Sanayii

“Uygurluğun Beşığı” olarak bilinen Anadolu'nun 5000 yıllık mimarlık, kültür ve sanat eserlerinden günümüze kadar ulaşan en görkemli yapıtlar mermerden yapılmıştır. Geçmişin en güçlü tanığı soylu ve gösterişli örnekleriyle Anadolu mermerleridir.

Anadolu mermerciliğinin altın çağını yaşadığı antik dönemlerde açılan ocaklar, o yıllardaki teknik olanaklar da düşünülduğünde görkemli ve heyecan vericidir. Özellikle Batı Anadolu'da günümüzde işletilen mermer ocaklarının bir çoğu antik dönemlerde işlenmiş ocaklarda veya bu ocakların çok yakınındadır. Çünkü eski işletmeler, günümüzde verimli bir üretimin güvencesi sayılmıştır.

Bölge jeolojisi içinde değerlendirildiğinde antik ocakların bir çoğunun, en uygun stratigrafik seviyede üretim yaptığı gözlenir (Muğla-Yatağan, Afyon-İscehisar ve Marmara Adası gibi). Günümüzde yurt dışından birkaç örnek dışında mermer ocak üretimine ilişkin yeraltı işletmesi bulunmamaktadır. Oysa antik dönemlerde İzmir-Selçuk (Kuşini)'da yeraltı mermer ocak işletmeciliği yapılmış ve üretim yapılırken Menderes Masifi'nin özellikleri ile yöredeki horst-graben sistemleri dikkate alınmıştır.

Günümüzde mermer blok üretiminde dezavantaj olarak değerlendirilen çatlak sistemleri antik dönemde uygulanan işletme teknikleri açısından avantaj olarak değerlendirilmekte idi. Çünkü çıkarılan malzeme çok defa yerinde kabaca işleniyor ve boyutu ne olursa olsun amaca uygun olarak kullanılabilirdi (Aydın-Karacasu, Muğla-Göktepe). Bu bilgilere de antik ocaklardaki murç izlerinden ve çok büyük pasalara rastlanmayışı nedeniyle ulaşılmaktadır. Ayrıca çıkartılan malzemenin işlenmesi sırasında da hem sanatsal hem de bilimsel verilerin çok iyi kullanıldığı açıkça görülmektedir. Gerektiğinde mermerin foliasyonu bir elbisenin kıvrımlarında veya bir kitabın sayfalarında kullanılarak işlenmiştir (Afrodisias, Efes). Günümüzde mikroskopta saptadığımız mineral yönlenmeleri antik çağlarda farkedilmiş ve çeşitli şekillerde değerlendirilmiştir. Bu da o çağlarda mermer işletmesiyle uğraşanların iyi bir jeoloji hatta bazen mineraloji bilgisi ile donatıldıklarını ortaya koymaktadır.

The importance of geology in the classical period of Anatolian marblework

The most splendid works of art which remain from the 5000-year-old architecture and pieces of art of Anatolia, the cradle of civilization, are made up of marble. The strongest witness of the past is the Anatolian marbles and their noble and glorious examples.

When we think of the technical capacities in those days, we realize how amazing the mines, which were opened in the classical times when Anatolian marblework lived its golden age, are. Especially, most of the marble mines which are operated in Western Anatolia today are very near the mines operated in the classical period, because the old institutions are regarded as a guarantee for a fruitful production.

Evaluated in the geology of the district, we can observe that most of the mines of the classical period made production in the most suitable stratigraphic level (like Muğla-Yatağan, Afyon-Iscehisar and Marmara Island). There is no underground mining regarding marble mining today, except a few examples from abroad. However, underground marble mining was done in Izmir-Selçuk (Kuşini) in the classical period and during the mining, the characteristics of Menderes Massif and the horst-graben systems in the district were taken into account.

The joint systems regarded as disadvantageous in the marble block production today were regarded as advantageous in view of the process techniques applied in the classical period. Because, the material mined was often roughly processed where it was mined and could be used in harmony with the purpose no matter what the size was (Aydın-Karacasu, Muğla-Göktepe). We can get this information from the murch traces in the classical period mines and because no big waste was found. Moreover, it can be clearly seen that, during the processing of the material that was mined, both artistic and scientific data were used accordingly. When necessary, the foliation of the marble was used and carved in the twists of a dress or in the pages of a book (Afrodisias, Ephesus). The mineral orientations we observe under the microscope today was noticed in the classical period and used in various forms. This shows that people who dealt with marblework in that period had a good knowledge of geology and even minerology.

Büyük Karabağ (Afyon) mermerlerinin petrografisi ve fiziko - mekanik özellikleri: ön çalışma

Yaşar KİBİCİ¹, Ahmet YILDIZ¹, Metin BAĞCI², Taner KAVAS³

¹A.K.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü, 03200 Afyon

²A.K.Ü. İncehisar M. Y. O. Mermercilik Programı, , 03750 İncehisar - Afyon

³A.K.Ü. Afyon Meslek Yüksekokulu Seramik Programı, 03200 Afyon

Büyük Karabağ mermeri, Afyon'un 55 km doğusunda yer almaktadır. İnceleme alanının en yaşlı birimi Orta–Üst Triyas yaşlı Karaçaltepe Formasyonu'dur. Formasyon Büyük Karabağ mermeri ve Karaçaltepe kireçtaşı üyelerinden oluşmaktadır. Bunların üzerine Orta–Üst Miyosen yaşlı Gebeceler Formasyonu gelmektedir. Bu formasyon Seydiler tüfü ve Özbekun üyelerinden meydana gelmiştir. Özbekun üyesi Seydiler tüfü ile yanal geçişlidir. Orta–Üst Miyosen yaşlı Adatepe andeziti ve Karakaya bazaltı bölgedeki diğer volkanik birimlerdir. İnceleme alanının en genç birimi ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlardır.

Büyük Karabağ mermeri, inceleme alanında yaklaşık 40 km² 'lik bir alanda yüzeylenmektedir. Karaçaltepe kireçtaşı ile geçişli olarak bulunur. Birim beyaz, kirli beyaz ve gri renkli olup yer yer şekerimsi dokuludur. İnceleme alanının değişik noktalarından derlenen örnekler üzerinde mineralojik – petrografik ve fizikomekanik deneyler yapılmış ve sonuçlar İncehisar mermerlerine ait verilerle denetlenmiştir.

DeneySEL çalışmalar sonucunda; mermerin başlıca kalsit minerallerinden oluştuğu ve aksesuar olarak da limonit, hematit ve karbon bileşiklerinin bulunduğu belirlenmiştir. Söz konusu aksesuar mineraller kayacın rengini önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca fizikomekanik testlere ait veriler Büyük Karabağ mermerlerinin gelecekte İncehisar mermerlerine alternatif olabileceğini göstermiştir.

Petrography and physico - mechanical properties of Büyük Karabağ (Afyon) marbles: exploratory study

Büyük Karabağ (Afyon) marble is located 55 km far from east of Afyon city. The oldest lithological unit in investigated area is Middle – Upper Triassic aged Karaçaltepe Formation. This formation is composed of Seydiler tuff and Özbekun members. Özbekun member has lateral transition with Seydiler tuff. Middle – Upper Miocene aged Adatepe andesite and Karakaya basalt are other volcanic units in this area. Quaternary aged alluviums are youngest lithological unit in the investigated area.

Büyük Karabağ marbles have exposures of about 40 square kilometers in the investigated area and has transition with Karaçaltepe limestone. The color of the

unit is white, dirty white and grey. The unit has sugary texture. Mineralogic – petrographic and physico-mechanical tests are on the samples collected from different points in investigated area and test results are compared with that of İscehisar marbles.

In consequence, experimental investigations show that marble is mainly composed of calcite crystals and contains limonite, hematite and carbon compounds as accessories. These accessory minerals control the color of rock. Results of physico-mechanical tests show that Büyük Karabağ marbles can be alternative to İscehisar marbles in future.

Milas leylak mermerlerinin jeolojik konumu ve özellikleri

Nejat KUN¹, Ferah TÜRKMEN²

¹D.E.Ü Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Bornava-İZMİR

²D.E.Ü Torbalı Meslek Yüksekokulu Mermer Programı Torbalı-İZMİR

Muğla ilinde, Menderes Masifi “ **Örtü Birimleri** ” içinde bulunan Mesozoyik yaşlı mermerler, ülkemiz mermer ekonomisi açısından önem arz ederler.

Triyas’tan Üst Kretase’ye kadar devamlılık gösteren Mesozoyik yaşlı mermerlerin en alt grubunu “**Ara Mermerler**” olarak adlandırılan ve şistler içinde merceksel şekillerde gözlenen mermerler oluşturur. Bu mermerler civarlarındaki şistlerden kaynaklanan bir renklenme gösterirler. Kırıntılı istif ile, karbonat istifinin geçiş bölgesinde yer aldıklarından araştırmacılar tarafından genellikle Triyas yaşlı kabul edilirler.

Mermer endüstrisinde “ **Milas Leylak** ” ticari tanımıyla bilinen ve mor-leylak , yer yer siyah damarlı görünümde olan mermerler stratigrafik seviye olarak Ara Mermerler içinde yer almaktadırlar. En tipik olarak, Yatağan-Kavaklıdere hattındaki Salkım Köyü’nün güneyinde Kestanecik Mevkii’nde yer alan mermer merceğinde 8 ayrı işletme tarafından değerlendirilen Milas Leylak Mermeri dokanak halinde bulunduğu klorit, epidot, tremolit-aktinolit bileşimli mafik metavolkanitlerden göç eden mangan oksitini, mermerleri etkilemeleri sonucu renklenmiştir. Çatlaklara fazla miktarda giren MnO siyah damarları oluştururken damarlardan dışa doğru az oranda yayılan ve mineral tane sınırlarına yerleşen MnO mor-leylak rengi oluşturmuştur.

Petrografik olarak incelendiğinde % 99 kalsit, % ise toplam kuvars, muskovit, opak minerallerinden yapılabilen Milas Leylak mermerlerinde tipik granoblastik doku gözlenir. Kalsit kristallerinin ortalama tane boyu 200-500µ arasındadır.

Fiziko-Mekanik analiz sonuçları T.S.E yapı taşları standartlarına uygun olan, kenar köşe kesilmesi, cilalanabilme yeteneği ve kesilme hızı iyi olan Milas Leylak mermerlerinin paslanma tehlikesi yoktur. Banko, içmekan kaplaması, döşeme ve dekorasyonda kullanılabilen mermerlerin karbonat kökenli olduğu için yaya trafiğinin yoğun olduğu mekanlarda kullanılması önerilmez.

The geological location and characteristics of Milas lilac marbles

The Mesozoic old marbles that exist inside the “Cover Units” of the Menderes Massif in the city of Muğla, are of great importance in view of the marble economy of our country. The marbles that are called “Intermediary Marbles” and observed in lens shapes in schists constitute the lowest group of Mesozoic old marbles which lie from Triassic to Upper Cretaceous. These marbles are coloured by the schists in their neighbourhood. Because they are located in the transition area of clastic and carbonate sequences, they are generally regarded as Triassic by certain researchers.

The purple-lilac marbles with black veining in parts and which have the commercial name "Milas Lilac" in the Marble industry, are located in the intermediary marbles. The Milas Lilac Marble which is processed by 8 different firms in the marble lentil located in Kestanecik Site (south of Salkım Village, in the Yatağan-Kavaklıdere line) is coloured as a result of the effects of the manganese oxide which migrates from the mafic metavolcanics containing chlorite, epidote, tremolite-actinolite, and existing in contact with this marble. The MnO which leaks into the cracks in considerable amounts form the black veining, while the leakage from the veins towards the boundaries of the mineral grains form the purple-lilac colour.

Typical granoblastic texture is observed in Milas Lilac Marbles made up of 99% calcite and 1% total quartz, muscovite and opaque minerals. The average grain size of the calcite crystals is 200-500 μ .

The Milas lilac marbles, whose physical -mechanical analysis results are conformable with the T.S.E. Construction Stone standards and whose side and corner cutting, polishing aptitude and cutting speed are convenient, do not have a risk of rusting. The marbles which can be used in kitchen-counters, interior coating and furnishings are not recommended in the places where pedestrian traffic is heavy because of their carbonate origin.

Burdur – Yeşilova mermerlerinin petrografik özelliklerinin fiziko - mekanik özelliklerine etkisi

Yaşar KİBİCİ, Ahmet YILDIZ

A.K.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü, 03200 Afyon

İnceleme alanı Burdur iline bağlı Yeşilova ilçesinin 3 km kuzeyinde, Salda Gölü'nün kuzeyinde yer almaktadır. Çalışmaya konu olan mermerler Domuzdağı grubu olarak adlandırılan birim içerisinde yer alırlar. Bu birim çeşitli renk ve fasiyelerde kireçtaşı, konglomera (çakıltası) ve breşlerden oluşmaktadır. Burdur mermerleri olarak isimlendirilen bölge mermerleri, pembe, açık gri ve krem renklidir.

İnceleme alanının değişik noktalarından sistematik olarak derlenen mermer örnekleri üzerinde mineralojik – petrografik analizler ve fizikomekanik testler yapılmıştır. Ayrıca mermerlerin mineralojik – petrografik özellikleri ile fizikomekanik özellikleri arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

Bölge mermerlerinin ana minerali kalsittir. Kayaç içerisinde aksesuar olarak limonit ve hematit gibi demir mineralleri bulunmaktadır. Söz konusu aksesuar mineraller kayacın rengini ve fizikomekanik özelliklerini denetlemektedir. Mermer içindeki mineral ve safsızlık miktarlarının, bunların bulunuş şeklinin ve mineral tane boyutunun belirlenmesi mermerlerin sınıflandırılmasında ve bölge mermerlerinin genel özelliklerinin ortaya konmasında büyük önem taşımaktadır. Bu özellikler yardımıyla bölgedeki mermerlerin en uygun kullanım alanının tespit edilmesi mümkündür.

Effects of petrographic characteristics on the physico - mechanical properties of Burdur – Yeşilova marbles

Investigated area is located 3km from of Yeşilova town of Burdur, north of Salda Lake. Marbles which are the subject of this study are available in the unit called as Domuzdağı group. The unit is composed of limestone, conglomerate and breccias which have various colors and facies. Region marbles called as Burdur marbles are pink, light grey and cream in colour.

Mineralogic-petrographic analysis and physico-mechanical tests are made on samples which are collected systematically from different localities in investigated area. In addition, it is determined that a relationship exists between mineralogic – petrographic and physico-mechanical properties of marbles.

Main mineral of the marbles is calcite. They also contain iron minerals like limonite, hematite as accessories. These accessory minerals control color and physicommechanical properties of rock. Determination of the amount of mineral

and impurities in marble, existence of these type of minerals and their grain size for classification of marbles and establishment of general properties for region marbles is very important. Most suitable sector of utilization for marble can be determined by the aid of these properties.

Çiftlik (Niğde) yöresi diatomitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Ali GÜREL

Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

Niğde İli'nin Çiftlik ilçesine bağlı, Ovalıbağ köyü ve yakın çevresinde yüzeyleyen Pleistosen - Holosen yaşlı diatomit sahası, araştırma yeri olarak belirlenmiştir. Diatomit'in fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için ince kesit, taramalı elektron mikroskop (SEM) ve enerji dispersif X-ışını spektrum (EDS) ve X-ışınları floresans (XRF) yöntemleri uygulanmıştır. Diatomit tabakaları genellikle çakıl, kum, silt ve volkanik küllerle araldanmalıdır. Fosil içeriği genellikle diatom ve flagel'lerdir. Diatom türleri yörede çeşitlilik sunmakta olup, *Cyclotella* sp., *Melosiria* sp., *Epithemia* sp., *Flagilaria* sp. gibileri yaygındır. Diatomitler saf olmayıp, yer yer killi, siltli, ince kumlu katkılarla birlikte bulunabilirler. Fiziksel özellik olarak; asitlerle (HF hariç) reaksiyona girmedikleri, 1150 C°'de pişme ve 1300 C °'de ise erimeye başladıkları tespit edilmiştir.

Diatomit'lerin egemen bileşenleri, amorf kuvars, opal CT, kuvars, plajiyoklas ve montmorillonit'tir. Bunların kimyasal bileşenleri, SiO₂ % 65.2 - 79.8 , Al₂O₃ % 9.1 - 12.3, Fe₂O₃ % 2.9 - 4.5, CaO % 0.6 - 2.3, Na₂O % 1.1 - 1.4 ve K₂O % 1.4 - 2.1 olarak belirlenmiştir. Bu kimyasal veriler dünya literatür verileri ile karşılaştırılmış ve Çiftlik yöresi diatomit'lerinin daha düşük SiO₂ içerdikleri gözlenmiştir.

Physical and chemical features of diatomites in Çiftlik (Niğde)

Ovalıbağ village in Çiftlik town (Niğde) is the study area where old Pleistocene-Holocene diatomites exist. Thin section, scanning electron microscope (SEM), EDS and X-ray fluorescence (XRF) studies were carried out to ascertain the physical and chemical features of diatomites. Diatomite beds generally alternate with pebbles, sands, silts and volcanic tuffs. The fossil content is made up of diatome and flagels. Various diatomites, especially *Cyclotella* sp., *Melosiria* sp., *Epithemia* sp., *Flagilaria* sp. are widespread. Diatomites are not always pure, but sometimes found together with mud, silt and fine sands. As a physical feature, diatomite shows no reaction with acid (except for HF) and it begins to cook at 1150 °C and to melt in 1300 °C. Diatomites are composed of amorph quartz, opal CT, quartz, plagioclase and montmorillonite. Their chemical analyses revealed the following chemical composition: SiO₂ 65.2 - 79.8 %, Al₂O₃ 9.1 - 12.3 %, Fe₂O₃ 2.9 - 4.5 %, CaO 0.6 - 2.3 %, Na₂O 1.1 - 1.4 % ve K₂O 1.4 - 2.1 %. When these chemical data are compared with those in the world, one can come to a conclusion that diatomites of Çiftlik area possess a low amount of SiO₂.

Muğla-Yatağan, Elmacık köyü civarındaki zımpara yataklarının jeolojik ve mineralojik etüdü

Ömer Tezcan AKINCI¹, M. Selman AYDOĞAN¹, Ian R. PLIMER²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta

²School of Earth Sciences, University of Melbourne, Parkville Victoria, 3052, Australia

Muğla-Yatağan zımpara yataklarının bu çalışmaya konu olan bölümü Menderes Masifi çekirdeğini oluşturan gnaysların güneydoğusunda ve Yatağan'ın yaklaşık 15km. kuzeydoğusundaki, İsmail Dağı'nın kuzey yamaçlarında bulunmaktadır.

İnceleme alanında temeli Menderes masifine ait Prekambriyen-Kambriyen yaşlı, gözlü ve ince taneli granitik gnayslar oluşturur. Bu S-Tipi gnayslar üzerinde yeşilşist fasiyesindeki düşük dereceli metamorfizma ürünü Permiyen yaşlı mermer arakatlı, kuvarsit, klorit, serisit, kuvars şistler uyumsuz olarak yer alırlar. İsmail dağı bloğunu oluşturan karbonatlardan gri renkli, ince taneli ve ince tabakalı, Üst Triyas yaşlı fosilli dolomitik kireçtaşları şistler üzerinde uyumsuz olarak bulunurlar. Üst Jura'nın fosilli beyaz renkli dolomitik kireçtaşları da, tabandaki gri renkli dolomitik kireçtaşları üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Jura-Kretase yaşlı, gri renkli, bitümlü kireçtaşları, tabandaki dolomitleri ve zımparaları uyumsuz olarak üzerler. Bölgede linyitlerin de içinde bulunduğu kireçtaşı, kıltaşı, tuf, marn ve kil araldanmasından oluşan Neojen Formasyonları bütün bu birimleri uyumsuz olarak örter.

İncelemenin konusunu oluşturan zımparalar, mostra ve plaserler olarak 2'ye ayrılmıştır. Zımpara Mostraları Üst Triyas yaşlı, dolomitik kireçtaşları üzerinde masif mercекler-tabakalar şeklinde bulunur. Ancak yöredeki İsmail Dağı eteklerinde bulunan ocakların takriben aynı yükseltilerde yer alması zımpara seviyelerinin devamlı bir seviye halinde olabileceğine işaret etmektedir. Elmacık ile Mesken köyleri arasındaki düzlükleri dolduran plaser zımparaların boyutları yer yer çok küçük çakıllardan, blok boyutuna kadar değişir. Genel olarak cevher tabanı diskordans nedeni ile ondülasyona sahiptir, alt ve üst seviyelerinde ince düzeyler şeklinde killeşmeler mevcuttur, üst kesimlerde kloritoidler (1-30 cm) ve beyaz renkli margaritler (1-10 cm) gözlenir. Cevher mikroskopisi incelemeleri ile zımparaların özşekilli korund, bunların etrafını sarmış diaspor, kloritoid, hematit ve manyetitlerden oluştuğu; bununla birlikte zımparalardan yapılan bazı parlak kesit incelemeleri sonucunda manyetitlerin martitleşerek hematite dönüştüğü saptanmıştır. Mostra ve plaserlerden alınan zımpara örneklerindeki korund, diaspor, kloritoid ve mika ile opak minerallerden manyetit, hematit, Ti-hematit ve ilmenitlerin kimyasal bileşimleri XRF, XRD ve mikroprob analizleri ile ortaya konmuştur.

Geological and mineralogical study of the emery deposits around Elmacık village, Yatağan-Muğla

Elmacık Emery Deposit which is the subject of this study, lies on the southeastern border of the gneissic core of the Menderes Massif and on the northern slopes of İsmail Dağı, located 15 km. NE of Yatağan Town, (Muğla).

The basement in the study area is made up of augen and fine-grained Pre-Cambrian-Cambrian aged gneisses of the Menderes Massif. Permian aged marble intercalated quartzite, chlorite, sericite, quartz-schist of low grade greenschist metamorphism products overly this S-Type gneisses with unconformity. The carbonates which form İsmail Dağı block are made up of Upper Triassic aged, fossiliferous dolomitic limestones and overly these low-grade metamorphic schists unconformably. Fossiliferous Upper Jurassic dolomitic limestones which is typical with their white colors are also found unconformably on the grey coloured dolomitic limestones at the bottom. Jurassic-Cretaceous aged, grey coloured bitumenous limestones cover the underlying dolomites and emery horizon with a disconformity, Neogene formations which include lignite horizons in the region consist of alternating limestone, claystone, marl, and clay units and overly all these basement metamorphics, carbonates and emery deposits unconformably.

The emery deposits can simply be divided into two parts, outcrops and placers. Outcrops are found above the Triassic aged dolomitic limestones as lenses and horizons. However, emery pits opened along the slopes of İsmail Dağı, which are seen roughly along the same topographic elevation, suggest a continuous emery horizon in the region. The size of the placer emery gravels which fill the fields and plains between Elmacık and Mesken villages are varying from nut size to big blocks. In general, the base of the emery horizon is undulating due to disconformity. Upper and Lower levels include thin clay horizons, while (1-30 cm. thick) chloritoid and white coloured margarites (1-10 cm.) are observed in the upper horizons. Ore microscopy study of the emery samples shows that the rock consist of euhedral corundum sections with plenty of hematite and magnetite inclusions, diasporite laths, and chloritoids filling the spaces between corundum sections, hematite and magnetites with ilmenites. Martitization of magnetites are also common. The presence and chemistry of these opaque minerals are confirmed by XRF, XRD and microprobe analysis.

Aydıncık (İçel) yöresindeki kuvarsitlerin mineralojisi, jeokimyası ve hammadde potansiyeli

Afitap TAŞ, Fevzi ÖNER, Muhsin EREN

ME. Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü / Mersin

Bu çalışma, Aydıncık (İçel) yöresinde bulunan Hüdai kuvarsitinin mineralojik - petrografik, jeokimyasal olarak incelenmesi ve değişik endüstrilerde kullanımının araştırılmasını kapsamaktadır. Bu amaçla bölgeden çeşitli profiller boyunca alınan örneklerin mineral ve element içerikleri mikroskop, XRD ve XRF yöntemleri ile saptanmıştır.

Örneklere en bol rastlanan mineral kuvars olup,%78-98 arasında bulunur. Tali mineral olarak,kuvarsitlerde feldispat (plajioklas, mikroklin),muskovit (serisit) , biyotit, klorit, ve ender şekilde opak mineralleri gözlenirler. Element içeriği bakımından örnekler 85- 98 % arasında değişen oranlarda SiO₂, 0.5 -7.5 % Al₂O₃, 0.2- 3 % Fe₂O₃ ihtiva ederler. Fe₂O₃ ve Al₂O₃ içeriğinin yüksek olması kuvarsitlerin cam ve ferro-krom sanayinde direk kullanılmasını sınırlamaktadır. CaO, Na₂O, K₂O miktarlarının yüksek olması ise bu hammaddenin refrakter tuğla yapımında kullanılamayacağını göstermektedir.

Bölgede yapılan mineralojik ve jeokimyasal çalışmalar kuvarsitlerin değişik endüstri dallarında kullanılabilmesi için çeşitli zenginleştirme işlemlerinden (attrition-scrubbing, manyetik ayırma, feldspat flotasyonu, optik ayırma) geçirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Mineralogical - geochemical properties and raw material potential of the Hüdai quartzite in Aydıncık (İçel) area

The study encloses the investigation of mineralogical, petrographical and geochemical properties of the Hüdai quartzite in Aydıncık (İÇEL) area and its usage in the different fields of the industry. For this reason, mineralogical and chemical composition of the samples, which have been taken along several stratigraphic sections, were determined by XRD and XRF analysis and microscopic examination.

The most abundant mineral in the samples is quartz. Its content ranges between 85 and 98 %. The other constituents are feldspar (plagioclase, microcline), muscovite, biotite chlorite are rarely opaque minerals. Chemical analysis showed that the samples contain 85- 98 % SiO₂, 0.5 - 7 % Al₂O₃ and 0.2 - 3 % Fe₂O₃. High values of Fe₂O₃ and Al₂O₃ restrict the direct usage of the Hüdai Quartzite in the glass and ferro-chrome industries. The quartzite of the Hüdai formation are not suitable for manufacturing of the refractory brick either because of high CaO, Na₂O and K₂O values. Results of the study show that enrichment processes (such as attrition scrubbing, magnetic separation and carbonate-feldspar floating) are necessary for the usage of Hüdai Quartzite in the industry.

Seyitömer yöresi (Kütahya) kil içerekl diyatomitlerinin jeolojik, kimyasal ve spektroskopik özelliklerinin belirlenmesi

Ali GÜREL

Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde

Kütahya İli'nin Seyitömer kömür havzasında yüzeyleyen Orta – Üst Miyosen yaşlı kil içerekl diyatomit sahası, araştırma yeri olarak belirlenmiştir. Diyatomit'in fiziksel, kimyasal ve spektroskopik özelliklerini belirlemek için ince kesit, taramalı elektron mikroskop (SEM), enerji dispersif X-ışını spektrum (EDS), X – ışınları difraktometre (XRD), X-ışınları floresans (XRF) ve elektron paramagnetik rezonans (electron paramagnetic resonance, EPR) yöntemleri uygulanmıştır. Diyatomit türleri yörede çok az çeşitlilik sunmakta olup, *Aulosira* (= *Melosiria*) *islandica* ve bazı *pinnularia* sp. gibileri yaygındır. Diyatomitler saf olmayıp, yer yer killi, marnlı, siltli katkılarla birlikte bulunabilirler. Fiziksel özellik olarak; asitlerle (HF hariç) reaksiyona girmedikleri, 1100 °C'de pişme ve 1200 °C'de ise erimeye başladıkları tespit edilmiştir. Diyatomit'lerin egemen bileşenleri oda sıcaklığında, amorf kuvars, montmorillonit, kuvars ve illit'tir. Numuneler 600 °C ısıtıldıktan sonra ise, egemen minerallerin, amorf kuvars, illit, montmorillonit, kuvars olduğu belirlenmiştir. Aynı numuneler 1200 °C ısıtıldıktan sonra ise, kordierit, spinel ve opal kuvars mineralojik bileşimine sahip olurlar. Bunların kimyasal bileşimleri, Si % 41.89, Al % 2.53, Fe % 3.6, Mg % 0.58, K % 0.95 ve O % 50.89 olarak tespit edilmiştir. Kil- zengin seviyelerin kimyasal bileşimleri ise, Si % 29.99, Al % 3.64, Fe % 5.92 Mg % 1.69, K % 0.91, Ca % 1.17 ve O % 56.68 olarak belirlenmiştir Bu kimyasal veriler dünya literatür verileri ile karşılaştırılmış ve Seyitömer yöresi diyatomit'lerinin daha düşük Si içerdikleri gözlenmiştir. EPR-ölçümleri sonucu, çeşitli organik radikallerin varlığı tespit edilmiştir. Numuneler ⁶⁰Co γ radyasyonuna tabi tutulduğunda organik radikallerin değiştiği belirlenmiştir. Bu da bize, spektroskopik analizler yardımı ile, diyatomitlerin yaş tayininin yapılabileceğini göstermektedir.

Determination of geological, chemical and spectrometric features of diatomites around Seyitömer (Kütahya)

This study deals with the geological, chemical and spectrometric aspects of Diatomites from the Middle – Late Miocene-aged Seyitömer coal field (Kütahya). For this purpose, scanning electron microscope (SEM), energy dispersion spectrometry (EDS), X-ray diffractometry (XRD), X-ray fluorescence (XRF) and electron paramagnetic resonance (EPR) studies have been carried out. Diatoms have a low diversity and are mainly represented by *Aulosira* (= *Melosiria*) *islandica* and *pinnularia* sp. Diatomites are usually accompanied by clayey, marly and silty interbeds. Diatomites do not react with acids, except for HF, cook at 1100 °C and melts at 1300 °C. Mineralogical components are amorphous quartz, montmorillonite, quartz, and illite. After heating over 600 °C, the main minerals determined; are amorphous quartz, illite, montmorillonite, and quartz. After 1200°C, cordierite, spinel and opal quartz appear.

Their chemical composition is; Si % 41.89, Al % 2.53, Fe % 3.6, Mg % 0.58, K % 0.95 and O % 50.89. Clay rich zone on the other hand shows the following composition: Si % 29.99, Al % 3.64, Fe % 5.92 Mg % 1.69, K % 0.91, Ca % 1.17 and O % 56.68. These data have been compared with world literature and deduced that Seyitömer diatomites have lower Si values. EPR – measurements indicate the existence of various organic radicals. When applied to ^{60}Co γ radiation, it was observed that ratio of these components varies. This indicates the possibility of age determination of diatomites by spectrometric analysis.

Menderes pumislerinin özellikleri ve kullanım alanları

Mustafa ŞIŞMAN

Pomza Export AŞ, Nusret Sk. No. 2 Menderes, İzmir

Son yıllarda gerek sanayide gerekse inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılmaya başlayan pümis (pumice) ve pümisit (pumicite)'e karşı ilgi her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle pümis ve pümisitin hem sanayide kullanılacak şekilde hem de inşaat sektöründe izolasyon, sıva ve beton kumu olarak üretimi sürdürülmektedir. Pumis ve pümisitin kristal yapılarının boşluklu olmasından dolayı kuru birim ağırlığı sudan küçüktür. Hafif ve gözenekli oluşu esneklik ve elastik bir özellik sağlar. Yaklaşık olarak 1300-1350 °C'de ergir ve 750 °C altında hacimsel ya da yapısal herhangi bir değişime uğramaz. Ancak 750 °C nin üzerindeki sıcaklıklarda bünyesindeki liflerde buruşmalar gözlenir. Hacimsel olarak değişikliğe uğrayarak büzülür ve küçülür. Piroklastik yataklardaki pumis ve pümisitler bünyesinde %14'e yakın nem içerir.

Deniz suyundan ve asitlerden etkilenmez. Demire karşı korrozif etkisi yoktur. Suda erimez. Piroklastik olarak yığılan Menderes ilçesindeki yatakta 9 Eylül Üniversitesi'nce yapılan analizlerde yığılmanın kimyasal bileşimi aşağıda verilmiştir.

SiO ₂	% 72.63
Al ₂ O ₃	% 12.14
Fe ₂ O ₃	% 0.89
MnO	% 0.07
MgO	% 0.01
CaO	% 0.27
NaO	% 1.62
K ₂ O	% 5.99
TiO ₂	% 0.03
P ₂ O ₅	% 0.003
Pf	% 5.17
	+
Toplam	% 98.82

İzmir-Menderes ilçesinde çalışmaları sürdürülen POMZA EKSPORT MADENCİLİK SAN. TİC. A.Ş. laboratuvarlarında sıva ile ilgili olarak dere kumu ve pümisit ile hazırlanan karşılaştırmalı karışımlara ait deney sonuçları aşağıda verilmiştir. Sıva için dere kumu ve pümisitin değişik oranlarda karışımları yapılarak denenmiştir. Her iki ürün için de Bayındırlık Bakanlığı'nın sıvaya ilişkin şartnamesine uygun sıva harcı elde edilmesi için gereken karışım oranları belirlenmiştir.

Pümisit asidik ve bazik bir ortam yaratmadığı için beton içindeki demiri olumsuz yönde etkilemez. Korozif özelliği yoktur. Dolayısıyla boru hatlarında dolgu olarak kullanılması durumunda katodik korumaya gerek kalmayacaktır. Pümisitin hafif olmasının yanında

esnekliği, ısıya dayanıklılığı (yangın için), ses ve ısı izolasyonu sağlaması sayesinde prefabrik panoların yapımında kullanıldığı taktirde konutlar hem depreme dayanıklılık hem de izolasyon özelliği nedeniyle bu sektörde daha çok tercih edilecektir. Pumisit ile jips belirli oranlarda karıştırıldığında dayanıklı bir yapı oluştuduğundan kiremit ve tuğla yapımında kullanılmaktadır. İzolasyon amaçlı kullanıldığı kadar tarımda toprağın verimini artırmada, ayrıca boya işlerinde dolgu ve filtre malzemesi olarak sıklıkla kullanılmaktadır.

Tuzluluk girişimi olan yerlerde ve denizle doğrudan temas eden betonlarda agrega olarak kullanıldığı taktirde asit ve bazlara karşı dayanıklı olduğundan dere kumu ile yapılan betonlar gibi kimyasal olarak olumsuz yönde etkilenmez ve dağılmaz.

Pumisit in iri taneli olanları bilhassa sebze ve çiçek seracılığında nemi muhafaza ettiğinden yangın olarak kullanılmakta ve yüksek verim elde edilmektedir.

Pumisit ile yapılan sıvalar ısı ve ses izolasyonu sağladığı gibi daha dayanıklı ve bağlayıcı özelliği nedeniyle yapıya sağlamlık da kazandırmaktadır. Isı ve ses izolasyonu amacıyla taş duvar örülürken iki duvar arasına strafor levhalar konulmaktadır. Yangına ve suya karşı dayanıksız olan ve yangını olumsuz yönde etkileyen strafor yerine pumisit kullanıldığı taktirde hem duvarın salınımlara karşı esnekliğini sağlaması nedeniyle (tüm boşluklar doldurulacağından) hem de ısıya, sese, yangına karşı yapıyı koruyacaktır. Ayrıca düşük ısı iletkenliğinden dolayı ısı yalıtımı yapar böylelikle de ısınmada daha az yakıt tüketimi, daha büyük ölçüde pencere li aydınlık odalar ve nihayet daha az kalınlıkta duvarlı binalar yapılabilir. Gözenekli yapısı nedeniyle, ses izolasyonu sağladığı gibi duvarlara nefes aldirdiğı için koku yapmaz ve kokulu ortamlar oluşturmaz. Yine bu yapısından ötürü gerek beton olarak gerekse sıva olarak kullanıldığında kum ile yapılanlara oranla ıslaklığını daha çabuk giderir. Bu özelliğiyle de dolap içi ve arkalarında küflenme olmaz. Akustik özelliği nedeniyle konferans, sinema ve konser salonlarının yapımında kullanılmaktadır.

Properties and industrial use of Menderes pumices

In recent years, there is a great concern with pumice or pumicite as its usage in industry and construction sector became more intense. Therefore, production of pumice in the form of plaster and concrete sand to be used in construction and industry as isolating material is still going on. Because it has voids in its structure, the dry bulk density of the pumice is lower than unity. It is light and porous which make it elastic. It melts at about 1300-1350 °C and its volume and structure do not change at temperatures lower than 750 °C. At higher temperatures, however, the strands are crumpled, as a consequence, its volume decreases. The moisture content of pumice of piroclastic deposits is about 14 %. As it keeps the moisture, it is applied successfully in greenhouses. It is not affected by sea water and acidic solutions. Since it is resistant to salty water, it is recommended as aggregate in concretes with direct contact with sea water. It has not corrosive effect on iron either. It is not soluble in water.

The chemical composition of the piroclastic pumice found in Menderes town is given below. The chemical analyses was made at Dokuz Eylül University.