

ISSN 10190821



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
JEOLOJİ KÜTÜPHANESİ

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI



57. Türkiye Jeoloji Kurultayı

TMMOB
Jeoloji
Mühendisleri
Odası



Türkiye
Jeoloji
kurultayı
Bildiri Özleri Kitabı

8-12
mart

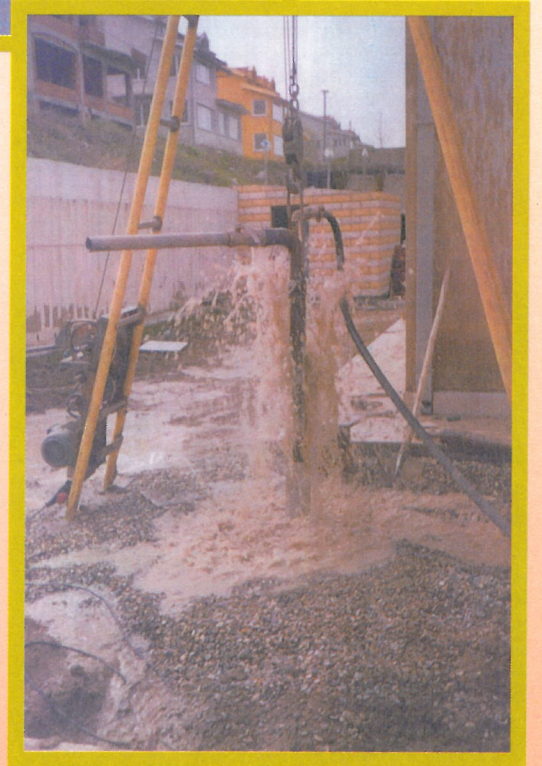
2004

MTA Kültür Sitesi • Ankara

TEKNİK *Hizmette 28. Yıl* MOTOR

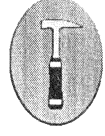


- ✓ Su Sondajı ve Zemin Etüdü
- ✓ Dalgıç Pompa
- ✓ Soğutma Grupları
- ✓ Split ve Pencere Tipi Klimalar
- ✓ Soğuk Hava Depoları
- ✓ Her Türlü Havalandırma Sistemleri
- ✓ Merkezi Sistem ve Bireysel Sistem
- ✓ Her Türlü Havalandırma ve Klima Sistemleri Taahhüdü



Fevzi Çakmak Cad. Kırcaali Mh. Kayaali Sk. No. 14/A BURSA
Tel : (0224) 225 15 50 (Pbx) • Fax: (0224) 225 15 53
www.teknikmotor.com • e-mail: infon@teknikmotor.com

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
JEOLOJİ KÜTÜPHANESİ



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Geological Engineers of Turkey

TMMOB
Jeoloji
Mühendisleri
Odası

57.

Türkiye
Jeoloji
Kurultayı

Genişletilmiş Bildiri Özleri Kitabı

57th Geological Congress of Turkey
EXTENDED ABSTRACTS BOOK

Yayına Hazırlayan
Eşref ATABEY

08-12 Mart 2004
(08-12, Marc, 2004)

MTA Genel Müdürlüğü Kültür Sitesi
Congress Center of General Directorate
of Mineral Research and Exploration
Ankara

TMMOB JMO YÖNETİM KURULU

Aydın ÇELEBİ-Başkan
Oktay EKİNCİ-II. Başkan
İsmet CENGİZ-Yazman üye
Dündar ÇAĞLAN-Sayman üye
Buket ECEMİŞ-Mesleki Uygulamalar üyesi
Ramazan DEMİRTAŞ-Yayın üyesi
Hatice ERBAY ÇALAĞAN-Sosyal İlişkiler üyesi

JMO BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Taner ÜNLÜ-Başkan (Maden Jeolojisi)
Güven ÖZHAN-II. Başkan (Kıyı ve Deniz Jeolojisi)
Mehmet ŞENER-Sekreter (AR-GE)
Neşat KONAK-Üye (Jeoloji Hizmetleri)
Eşref ATABEY-Üye (Mesleki Eğitim)
Tandoğan ENGİN-Üye (Mesleki Etik)
Dinçer ÇAĞLAN-Üye (Mühendislik Jeolojisi)
Erdal HERECE-Üye (Doğal Afetler)
Levent TEZCAN-Üye (Hidrojeoloji)
Deniz İskender ÖNENÇ-Üye (Endüstriyel Hammaddeler)
L. Tufan ERDOĞAN-Üye (Enerji Hammaddeleri)
Selami TOPRAK-Üye (Çevre Jeolojisi)

ISSN 10190821

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
Bayındır Sok. 7/7
06444 Yenışehir / ANKARA
Tel: 0 312 434 36 01
Fax: 0 312 434 23 88

Baskı
ABC Matbaacılık
Uzay Çağı Cad. 214. Sk. Ostim – Ankara
0 312 385 43 54

Kapak Tasarı: Hatice ERBAY ÇALAĞAN

KURULTAY DÜZENLEME VE YÜRÜTME KURULU

Başkan

Erdoğan YÜZER

II. Başkan

Tandoğan ENGİN

Sekreter

Eşref ATABEY

Sayman

Ümit SEYREK

Danışma ve Program

Cemile AYDOĞDU

Nezaket DÖNMEZ

Yasemin KIRAN

Burcu SİNCAN

Nazan YEŞİLYURT

Çiğdem YILDIZ

Kayıt

Nihal ENGÜR

Çiğdem EYRİK

Özge KALAY

Semra TARİH

Esra B. TEZER

Tuğba YILDIZ

Teknik Sorumlu

Aydın ÇOLAKOĞLU

Murat DEMİR

Alp İLHAN

Yalçın ŞENTÜRK

Veysel URKAN

Basın

Deniz ÖZARSLAN

S. Buket ŞENTÜRK

Beyit YILMAZ

Gülcan YILMAZ

Sosyal ve Kültürel Etkinlikler

Mine Buket EFE

Zahide KÖKLÜ

G. Esra KÜÇÜK

F. Serap KURT

Özlem OZAN

Alper SAKİTAŞ

Pınar TOKMAKKAYA

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Funda AKGÜN
Aydın ARAS
Alparslan ARIKAN
Fehmi ARIKAN
A. Esen ARPAT
Erkan AYDAR
Simav BARGU
Yusuf İzzettin BARIŞ
Serdar BAYARI
Şevki BAYRAKTAROĞLU
Osman BEKTAŞ
Ergüzer BİNGÖL
Erdin BOZKURT
Osman CANDAN
Ahmet ÇAĞATAY
Hüseyin ÇELEBİ
Ali Rıza ÇOLAKOĞLU
Cavit DEMİRKOL
Remzi DİLEK
Kadir DİRİK
Meral DOĞAN
Özcan DORA
Vedat DOYURAN
Mustafa ERGİN
Mehmet EKMEKÇİ
Mustafa ERDOĞAN
Yavuz ERKAN
Şükrü ERSOY
Aziz ERTUNÇ
Göksenin ESELLER
İsmet GEDİK
Atasever GEDİKOĞLU
Can GENÇ
Yurdal GENÇ
Candan GÖKÇEOĞLU
Ergun GÖKTEN
Cemal GÖNCÜOĞLU
Nilgün GÜLEÇ
Ramazan GÜNEY
Yıldırım GÜNGÖR

Okay GÜRPINAR
Kadir GÜRGEY
Cahit HELVACI
İsmail HENDEN
Nurdan İNAN
Selim İNAN
Uğur İNCİ
Fikret KAÇAROĞLU
Selahattin KADİR
Remzi KARAGÜZEL
Muazzez ÇELİK-
KARAKAYA
Erçin KASAPOĞLU
Tanju KAYA
Nizamettin KAZANCI
Erdal KEREY
Recep KILIÇ
Yaşar KIBİCİ
Ali KOÇAK
Ali KOÇYİĞİT
Ayhan KÖSEBALABAN
Halil KUMSAR
İlkay KUŞÇU
Engin MERİÇ
Atike NAZİK
Faruk OCAKOĞLU
Yavuz OKAN
İ. Aral OKAY
Tahir ÖNGÜR
Sefer ÖRÇEN
Necdet ÖZGÜL
Sacit ÖZER
Yusuf Ziya ÖZKAN
Işık ÖZPEKER
Yahya ÖZPINAR
Aydın ÖZSAN
Osman PARLAK
Ahmet SAĞIROĞLU
Cem SARAÇ
Gerçek SARAÇ

Ender SARIFAKIOĞLU
Muharrem SATIR
Yılmaz SAVAŞCIN
Sönmez SAYILI
Ş. Ali SAYIN
Gürol SEYİTOĞLU
Ercüment SİREL
Ayhan SOL
Hasan SÖZBİLİR
Fikret SUNER
Fuat ŞAROĞLU
Şakir ŞİMŞEK
Abidin TEMEL
Selçuk TOKEL
Vedat TOPRAK
Cemal TUNOĞLU
Ahmet TÜRKECAN
Sedat TÜRKMEN
Asuman TÜRKMENÖĞLU
Necati TÜYSÜZ
Okan TÜYSÜZ
Reşat ULUSAY
Ali UYGUN
Bektaş UZ
Güner ÜNALAN
Engin ÜNAY
Ulvi Can ÜNLÜGENÇ
Mahir VARDAR
Baki VAROL
Fuzuli YAĞMURLU
Hüseyin YALÇIN
Evren YAZGAN
Hasan YAZICIGİL
Cengiz YETİŞ
Selahattin YILDIRIM
Ali YILMAZ
Osman YILMAZ
Yücel YILMAZ

İÇİNDEKİLER

KONFERANS ÖZLERİ	1
Troia: Bir düş ve sonuçları, jeoarkeoloji üzerine bir söyleşi Muharrem SATIR	2
Doğu Anadolu'nun tektonik evrimi A. Esen ARPAT	4
Türkiye'de keşfedilen yeni mineraller, bir örnek: Yazganit, yeni mineral tanımlanması ve atomik yapısı Halil SARP	7
Türkiye jeolojisinde Paleotetis problemi İ. Aral OKAY	8
Anadolu çevresinde ve Dünya'da tsunamiler; jeolojik, tarihsel, aletsel ve sayısal verilerle karşılaştırma Ahmet Cevdet YALÇINER	10
GATS ve Jeoloji Mühendisliği Levent TEZCAN	14
Küresel ısınma ve termik santraller Mehmet ŞENER ve Adem ULUŞAHİN	17
Bilim eksikliği ve Türkiye'nin sorunları Ali DEMİRSOY	20
Tıp ve Jeoloji Yusuf İzzettin BARIŞ	26
Türk doğal taş sektörünün gelişimi ve sektörde mühendislik disiplinlerinin önemi Ferah (BACAKOĞLU) TÜRKMEN ve Feridun Cemal FİLAZİ	28

BİLDİRİ ÖZLERİ	31
AKTİF TEKTONİK-DEPREMSELLİK OTURUMU	32
1 Mayıs 2003 Bingöl depreminin bazı özellikleri Hüseyin YILMAZ, Ali PINAR, Ali YILDIRIM, Zeki HASPOLAT, Ali İsmet KANLI, Fethi Ahmet YÜKSEL ve Serkan ÖZÇELİK	33
1990-2003 yıllarına ilişkin Doğu Anadolu deprem verilerinin istatistiksel çözümlemesi Mükerrem YILMAZ, Ekrem KALKAN, Necmi YARBAŞI, Gökşin AKSOY, Ufuk AYDIN ve Azer KADİROV	35
Amik havzası (GD Türkiye) bir üçlü kavşak noktası olabilir mi? Spot-XS görüntüleri ve sismik verilerle bir yaklaşım Kaan Şevki KAVAK, Süha ÖZDEN ve Semir ÖVER	37
Güneybatı Anadolu'da sismik soğurulma (Q-1) aktif tektonikle ilişkisi ŞakirŞAHİN	38
Hovd Fayı'nın neotektonik özellikleri, Batı Moğolistan Halil YUSUFOĞLU, Mustafa ŞENEL, Yavuz BEDİ, Okan ZİMİTOĞLU ve Halil TÜRKMEN	40
HİDROJEOLOJİ OTURUMU	42
Tabandan su alan kuyular ile hidrolik geçirgenliğin belirlenmesi Orhan DURLU ve Erkan BOZKURTOĞLU	43
Nardın Mağarası (Bilecik) çökellerinde kayıtlı izlerin karstlaşma evrimi açısından yorumlanması M. Evren SOYLU, Mehmet EKMEKÇİ ve Harun AYDIN	52
Batı Anadolu'daki bazı yeraltı sularının hidrojeokimyasal karakteristikleri ve radyoaktivite seviyeleri Yüksel ÖRGÜN, Ali Haydar GÜLTEKİN, Nesrin ALTINSOY, Nilgün ÇELEBİ, Gürsel KARAHAN ve Elif ÇEVİK	54
Karst akiferlerinde akım özelliklerinin izleme teknikleri ile tanımlanması: Beyayla Düdeni (Eskişehir) örneği Harun AYDIN, Mehmet EKMEKÇİ ve M. Evren SOYLU	57
Tuluntaş Mağarası (Ankara-Gölbaşı) jeomorfolojisi ve damlataşlarının morfometrisi Türkyay COŞKUNER ve Mehmet EKMEKÇİ	59

Afyon Ovası'nda hidrolik özelliklerin indikatör jeostatistiği ve evrik modelleme teknikleri ile belirlenmesi Nilgün DOĞDU ve Levent TEZCAN	61
Akarçay (Afyon) havzası yeraltısu kaynakları yönetim modeli Burhan Teoman MERİÇ	63
Anamasdağı Yenişarbademli kuzeyi/Isparta karst kaynaklarının hidrojeokimyasal özellikleri Ayşen DAVRAZ, Erhan ŞENER ve Oya CENGİZ	65
MADEN YATAKLARI OTURUMU-I	67
Granitoidik kayalara bağlı porfiri bakır ve Au-Cu içeren kuvars damar tipi zenginleşmeler: Elazığ Baskil örneği Özcan DUMANLILAR, Doğan AYDAL ve Halide DUMANLILAR	68
Granitoid kaynaklı porfiri tip bakır zenginleşmelerinin Landsat 7 TM görüntüleri ile tanımlanması: Malatya-Elazığ örneği Doğan AYDAL, Özcan DUMANLILAR ve Olgu POLAT	70
Murmana ve Dumluca (Divriği-Sivas) plütonları ve demir cevherleşmesi Ramazan DOĞAN	72
Tüfekçikonak (İnegöl-Bursa) Cu-Mo-Au anomali sahasının jeolojisi Selahattin YILDIRIM, Hüseyin ERSOY, Osman ADIGÜZEL, Bekir KATIPOĞLU, Hayrullah YILDIZ ve Sabriye METİN	75
İzmir-Ödemiş yöresindeki metamorfik kayalar içerisinde bulunan arsenopirit damarlarının jeolojisi, jeokimyası ve kökeni Sinan AKISKA ve İ.Sönmez SAYILI	78
Mutki (Bitlis) ofiyolitindeki lisfenitlerin oluşumu ve cevher olanakları Özkan BAŞTA, Hatice ERDAL, Nurdoğan SERTEL, Fatih M. CERAN ve Sadık ŞENER	80
MADEN YATAKLARI OTURUMU-II	82
Mayıslar (Sarıcakaya-Eskişehir) polimetallik Au-Ag-Sb-As-Pb-Zn-Cu-Mo cevherleşmesinin jeoloji ve jeokimyası Selahattin YILDIRIM, Hayrullah YILDIZ, Bülent BAYBURTOĞLU, Bekir KATIPOĞLU, Sabahattin AK, Veysel URKAN ve Sabriye METİN	83
Şahinli (Lapseki-Çanakkale) Au-Ag sahasının jeoloji ve jeokimyası Selahattin YILDIRIM ve İsmet CENGİZ	87

Volkanik kayalarda baz metal ve altın içeren hidrotermal altere alanların Landsat 7 TM ile tanımlanması ve verilerin CBS ortamında değerlendirilmesi: Bayramiç (Çanakkale) çalışmaları Doğan AYDAL, Alaaddin VURAL ve Olgu POLAT	89
Midi (Karamustafa/Gümüşhane) Zn-Pb cevher yatağında sıvı kapanım çalışmaları ve kapanım sıvılarının kimyası: Cevher oluşturan sıvıların tuzluluk kaynaklarına ait bazı ipuçları Abdurrahman LERMİ, Necati TÜYSÜZ ve Emin ÇİFTÇİ	91
Terziali-Çayağzı (Kırşehir) yöresi altın içeren silisli zonlarda sıvı kapanım çalışmaları Ebru COŞKUN DELİBAŞ ve Yurdal GENÇ	94
Karahalka (Pınarbaşı-Kayseri) demir yatağının sıvı kapanım çalışmaları Gülay SEZERER KURU ve Ahmet GÖKÇE	96
MADEN YATAKLARI OTURUMU-III	97
Çelikhhan (Adıyaman) ile Sivrice (Elazığ) arasındaki tektonik hatlarda gelişmiş Cu-Au mineralizasyonlarının jeolojik özellikleri Yunus AY, Hüseyin YILMAZ, Özcan DUMANLILAR, Ali AYDIN, Muhittin YIĞMATEPE, Mehmet ASLAN ve Banu GÜLTEKİN	98
Kısacık (Ayyacık-Çanakkale) Au sahasının jeolojisi ve jeokimyasına ait ilk veriler Mehmet KILIÇ, Şahset KÜÇÜKEFE, Mehmet AVŞAR, Ramazan SARI, Alaaddin VURAL ve Necip PEHLİVAN	100
Eskişehir Sepetçi kromit yatağı yapısal jeolojisi Tahir ÖNGÜR	102
Hekimhan (Malatya) yöresindeki demir yataklarının jeolojik konumları Hüseyin YILMAZ, Özcan DUMANLILAR, Yunus AY, Abdurrahman TABLACI ve Özcan TORUN	105
Olympic Dam tipi Fe oksit-Cu-Au-(Ag-Ba-F-U-Th-NTE) yataklarına Türkiye'den bir örnek: Hasançelebi Fe yatağı Yunus AY, Selahattin YILDIRIM, Özcan DUMANLILAR, Ömer TURGUT, Abdurrahman TABLACI, Hasan YILDIZ ve Halide DUMANLILAR	107
MİNERALOJİ-PETROGRAFI OTURUMU-I	109
Trabzon yöresi (KD-Türkiye) alkalin volkanitlerindeki Ca'ca zengin klinopiroksenlerin kristal kimyası ve kristallenme şartları Faruk AYDIN, Orhan KARSLI, M. Burhan SADIKLAR, Rainer ALTHERR, İbrahim UYSAL ve Ayla HANEDAN	110

Yozgat-Kargılık pembe turmalin içeren pegmatit damarlarının özellikleri ve yer radarı yöntemi ile aranması

İ. Sönmez SAYILI, Selma KADIOĞLU, N. Yıldırım GÜNDOĞDU, Tuba KADİRİOĞLU ve K. Mert ÖNAL.....112

İnönü (Eskişehir) güneyinde yeni bir ofiyolit bulgusu ve petrojenezi

Hayrettin ÖZEN, Ender SARIFAKIOĞLU, Ö. Faruk GÜLTAŞLI, Hüseyin SAYAK ve Aydın ÇOLAKOĞLU.....114

MİNERALOGİ-PETROGRAFI OTURUMU-II.....116

Orhaniye yöresi (KB Ankara) Alt Eosen karasal çökellerinin sedimanter petrografik özellikleri

Sanem AÇIKALIN ve Faruk OCAKOĞLU.....117

Balışeyh (Kırıkkale) Granitoyidi'nin petrografisi, jeokimyası ve petrolojisi

Koray SÖZERİ ve İ. Sönmez SAYILI120

Doğu Karadeniz bölgesindeki volkanojenik masif sülfid yataklarının jeokimyası ve mineralojisi

Emin ÇİFTÇİ121

Bayındır ve Alishar (Kırşehir) fluoritlerinde nadir toprak elementlerinin (NTE) karşılaştırılması

Yusuf URAS, Servet YAMAN ve Fevzi ÖNER123

Türkmen Tepe (Eskişehir'in Kuzeydoğusu) dolayındaki felsik karakterli yüzeye yakın sığ sokulum kayaların petrojenezi

Hayrettin ÖZEN ve Ender SARIFAKIOĞLU125

Kestanbol (Ezine Batısı-Çanakkale) granitoidinde mafik ve felsik magma etkileşiminin makroskopik ve mikroskopik özellikleri

Sabah YILMAZ ŞAHİN, Yıldırım GÜNGÖR ve Fethi GÖKER.....127

GENEL JEOLJİ OTURUMU130

Batı Pontidlerde Prekambriyen yaşlı metamorfik temelin jeolojik evrimi

Erdinç YİĞİTBAŞ, Robert KERRİCH ve Yücel YILMAZ131

Simav (Kütahya, Batı Anadolu) çevresinde Menderes Masifi'nin kuzey kenarının evrimi

Erhan AKAY, Altuğ HASÖZBEK ve Burhan ERDOĞAN.....133

Doğu Toroslar'daki Kireçlikyayla karışığına dahil edilen yapısal birimlerin stratigrafik özellikleri ve Batı-Orta Toroslardaki benzer birimlerle karşılaştırılması

Yüksel METİN, Mustafa ŞENEL, Özden VERGİLİ, Turgut TOK ve Adnan GÜVEN.....136

Pınarbaşı (Kayseri) ofiyolitinin jeolojisi, petrografisi ve jeokimyası Özden VERGİLİ, Osman PARLAK ve Mustafa ŞENEL	138
Litolojik sınırların tanımlanmasında, kontrolunda ve düzeltilmesinde ve tektonik hatların belirlenmesinde CBS-UA tekniklerinin önemi: Adana-Çiftelhan ile Niğde-Kemerhisar-Çamardı arası bölgenin incelenmesi Doğan AYDAL ve Olgu POLAT	140
SEDİMANTOLOJİ-KIYI VE DENİZ JEOLJİSİ OTURUMU	143
Miyosen Deniz Althavzasının (KD Soma) sedimanter evrimine ilişkin ön bulgular Fırat TEKİN ve Faruk OCAKOĞLU	144
Kapadokya volkanik provensi doğusunda Alt Pliyosen gösel karbonat fasiyeslerindeki dikey istiflenmedesenerleri ve göl seviye değişimleri ile ilişkisi Faruk OCAKOĞLU	146
Derin Tekirdağ çukuru (Batı Marmara Denizi) Holosen tortullarının sismik stratigrafisi Mustafa ERGİN, Şahin KARAGÖZ, Yavuz HAKYEMEZ, Kerim SARIKAVAK, Tülin AKKAŞ, Füsün ÖCAL, Mehmet N. YANMAZ, Haldun KAHRAMAN ve Füsün YİĞİT	148
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ OTURUMU	150
Hatap Barajı (Çorum) dolusavak kazılarındaki duraysızlık sorunları Ayhan KOÇBAY, Tayfun SEL ve Orhan TANER	151
GPR (Ground Penetrating Radar) ile sığ yeraltı jeolojik modellemeye bir örnek: UT Charter okul alanı, Austin, Texas Yahya ÇİFTÇİ, Jeffrey G. PAINE ve Edward W. COLLINS	153
Bilezikçi Çiftliği'nin (İstanbul-Sarıyer) arazi kullanımı değerlendirmesi Tahir ÖNGÜR	156
Dekapaj Hesaplarının Coğrafi Bilgi Sistemleri(gis-cbs) programları yardımıyla yapılması: Şırnak 'dan bir örnek Doğan AYDAL ve Olgu POLAT	158
Seçilen kaya türlerinde tek eksenli basma dayanımı ve kaya kırılabilirliği arasındaki ilişki Saffet YAĞIZ	160
Yeraltı görüntülemeye 3 boyutlu sismik veri kullanımı Songül YILDIZ ve Yahya ÇİFTÇİ	161

Taşova (Amasya) çevresindeki fosil heyelanların jeofizik ve mühendislik jeolojisi özellikleri
R. Pelin BİLGEHAN, Koray ULAMIŞ, İ. AKÇA, Emin ULUGERGERLİ ve Recep KILIÇ.....166

JEOTEKNİK OTURUMU.....168

Oligosen-Miyosen yaşlı jipslerin kırılma davranışlarının incelenmesi ve değerlendirilmesi
Ahmet TURAN ARSLAN, Taner AYDOĞMUŞ, Yalçın KOCA ve Ergun KARACAN.....169

Tünel delme makinelerinin (TBM) değişen zemin koşullarındaki verimlilikleri örnek çalışma:
Ermenek Barajı (Karaman)
Ayhan KOÇBAY, Özgür ACIR ve Recep KILIÇ.....172

İntak ve kütle kaya parametreleri ile tünel açma makineleri performansı arasındaki ilişki
Saffet YAĞIZ175

Kaman (Kırşehir) yerleşim alanının jeoteknik incelemeler ve mikro bölgeleştirilme çalışmaları
**Recep KILIÇ, Ayhan KOÇBAY, R.Pelin BİLGEHAN, Koray ULAMIŞ
ve Cavit ATALAR175**

Van toplu konut sahalalarının jeoteknik değerlendirilmesi
İlyas YILMAZER, Muzaffer ŞENOL, Ali ÖZVAN ve Cem BİÇEK.....177

ÇEVRE JEOLJİSİ OTURUMU.....179

Gömülü odun ve bitkisel artıklardan türemiş metan gazından kaynaklandığı savlanan bir patlamanın
araştırma sonuçları ve uygulama açısından önemi
İ. Metin MIHÇAKAN ve Rahmi EYÜBOĞLU180

Katı atık düzenli depolama yer seçimi için yeni bir öneri
Mahmut MUTLUTÜRK ve Remzi KARAGÜZEL.....182

Jeotermal sistemlerde çevre etki değerlendirmesi ve jeotermal kaynakların çevresel etkileri
Alper BABA.....185

Doğu Anadolu'da Keban (Elazığ) bölgesinde işletilen eski madenlerin yeraltı suları, dere çökelleri ve
bitkiler üzerindeki etkileri
Leyla KALENDER ve Cemal BÖLÜCEK.....187

Van-İpekova'nın enerji-organik tarım gizilgücü
Özgür YILMAZER, İlyas YILMAZER, Cem BİÇEK, Muzaffer ŞENOL ve Ali ÖZVAN.....189

ENERJİ HAMMADDELERİ OTURUMU	191
Bitümlü şeyller, bileşenleri ve Ulukışla civarı bitümlü şeylleri Melahat PUSAT ve Emin ÇİFTÇİ	192
Güney Marmara bölgesi kömürlerinin petrografik bileşimi ve depolanma ortamları İlker ŞENGÜLER	196
JEOTERMAL ENERJİ OTURUMU	198
Türkiye’de Curie-noktası eşsıcaklık derinliği haritası ve jeotermal enerji Ali KOÇAK, İbrahim AYDIN ve Halil İ. KARAT	199
Türkiye’nin yüksek tuzlulukdaki jeotermal sahaları Erdoğan ÖLMEZ	201
Kızıldere jeotermal sahasındaki suların jeokimyasal özellikleri ve dolaşım sürelerinin 14C izotopu kullanılarak belirlenmesi İsmail Noyan GÜNER ve Nazım YILDIRIM	202
Aksaray bölgesinde (Orta Anadolu, Türkiye) ısı kaynağı ve jeotermal enerji potansiyeli araştırmaları Musa BURÇAK, Cemal KAYA ve A. Rıza KILIÇ	204
PALEONTOLOJİ OTURUMU	206
Antalya Havzası (Korkuteli) denizel Miyosen istifinin planktik foraminifer sistematiği ve biyostratigrafisi Tülay KÖKSOY	207
Foraminiferlerde Trimorfizme örnek: Lockhartia hunti ve Lockhartia conditi Nuray ÖNOĞLU	209
Yavca (Mersin) yöresindeki (Bolkar dağları) Apsiyen, Senomaniyen ve Alt Senoniyen karbonat istiflerinin bentik foraminifer toplulukları Kemal TASLI, Erol ÖZER ve Hayati KOÇ	211
Doğu Ege Denizi Türkiye kıyılarında gözlenen Cibicidella Variabilis (D’ORBIGNY)’ın farklı ağız sayısı ve kavkı şekilleri hakkında Engin MERİÇ, Niyazi AVŞAR, Fuat ŞAROĞLU, Fulya BERGİN, Erdoğan ÖLMEZ, İpek F. BARUT ve Baki YOKEŞ	213

Çamaltı tuzlası (İzmir-B Türkiye) foraminifer topluluğunda gözlenen ikiz oluşumlar ve morfolojik değişimler Engin MERİÇ, Niyazi AVŞAR, Atike NAZİK, İpek F. BARUT, Fulya BERGİN, Sevinç KAPAN-YEŞİLYURT ve Nuray BALKIS	215
PALEONTOLOJİ-STRATİGRAFİ OTURUMU	217
Denizli yöresindeki denizel Oligosen çökellerinin bentik foraminiferleri ve onların biyostratigrafisi Fatma GEDİK ve Mahmut TUNÇ	218
İbradi (Antalya) yöresinin stratigrafisi ve mikropaleontolojisi Özlem TOPRAK, Mahmut TUNÇ ve Mehmet AKYAZI	220
Batı Pontidlerde (Kastamonu/Seydiler) yeni bir litostratigrafik birim önerisi: Geç Lütesiyen-Bartoniye yaşlı Seydiler formasyonu Nazan YEŞİLYURT ve Cemal TUNOĞLU	222
Hovdu-Hokkadağ-Uğurlubağ (Feke-KD Adana) alanının stratigrafisi Hasan LAGAP ve Cengiz YETİŞ	226
VOLKANİZMA-MAGMATİZMA OTURUMU	227
Nemrut stratovolkanının patlama dinamikleri ve tipleri Özgür KARAOĞLU, Yavuz ÖZDEMİR ve A. Ümit TOLLUOĞLU	228
Kapadokya'nın Kuvaterner yaşlı iki önemli asidik kompleksi:Göllüdağ ve Acıgöl püskürmeleri Ahmet TÜRKECAN, Damase, MOURALIS, Jean-Françoise PASTRE, Catherine KUZUCUOĞLU, Yelda ATICI ve Hérve GUILLOU	231
Nevşehir yöresi Kuvaterner volkanizması Ahmet TÜRKECAN, Yelda ATICI, Hérve GUILLOU, Damase MOURALIS, Catherine KUZUCUOĞLU ve Jean-Françoise PASTRE	233
Sivas-Malatya-Erzincan arasındaki magmatizma, cevherleşme ve bölgenin jeodinamik evrimine yeni bir yaklaşım Ramazan DOĞAN	235
Simav magmatik kompleksi'nin jeolojisi, petrolojisi ve evrimi Altuğ HASÖZBEK, Erhan AKAY ve Burhan ERDOĞAN	238

POSTER ÖZLERİ	279
Yoncalı (Kütahya) kaplıca alanının yerleşime uygunluğunun incelenmesi Ahmet HAŞİMOĞLU, M. Atilla BAĞCI ve Yahya DABAN	280
Özdirenç yöntemi ile çöp döküm alanlarında yapılan çalışmalara bir örnek :Güneşli çöplüğü (Adana) Mehmet GÜZEL, Hatice KARAKILÇIK ve Şaziye ABACI	283
Mevcut betonarme yapıların depreme karşı dayanımlarının belirlenmesi Murat KARAS, Sabri YILDIRIM, İ. Cem YETİZ, Erhan İÇÖZ, Emre ALBİ ve Mustafa ŞAHİN	284
Karaburun Yarımadası'nın Neojen öncesi stratigrafisi Ali ÇAKMAKOĞLU ve Z.Rıfka BİLGİN	286
Göynücek (Amasya) yöresinin tektonostratigrafik özellikleri ve Kuzey Anadolu Fay Zonu'na bağlı Ezinepazarı-Sungurlu Fay Zonu'nun Landsat TM görüntüleri ile incelenmesi Fikret KOÇBULUT, Kaan Şevki KAVAK ve Orhan TATAR	288
Asbest grubu minerallerinin yarı-nicel olarak karakterizasyonu Ekmel UYGUR, Oğuz ERTÜRK, Abdullah ÖNER, Doğan ALAYGUT, Meral DOĞAN ve A.Umran DOĞAN	290
Kükürt. insan vücudu ve sağlık M. Attila ÇAĞLAYAN	293
Erciyes Yanardağı'nın freatomagmatik ürünlerine bir örnek (Çora Maarı) Ahmet TÜRKECAN, Catherine KUZUCUOĞLU, Damase, MOURALIS, Jean-François PASTRE, Yelda ATICI, Mustafa KARABIYIKOĞLU ve Herve GUILLOU	296
Tüpraş ihalesini kazanan yabancı şirketler ve ilişkileri L. Tufan ERDOĞAN	298
Adilcevaz Kireçtaşı'nın (Van Gölü kuzeyi) litofasiyes özellikleri Çetin YEŞİLOVA, Türker YAKUPOĞLU, Eşref ATABEY, Serkan ÜNER ve Sefer ÖRÇEN	300
Görsel çökellerde sismik şoklarla oluşan deformasyon yapıları: Van Gölü doğusu ve güneyinden örnekler Serkan ÜNER, Türker YAKUPOĞLU ve Çetin YEŞİLOVA	302
Soğuksu Milli Parkı'nda (Kızılcadamam) 10 Milyon yıl yaşında taşlaşmış ağaç gövdeleri ışığında jeolojiye bir giriş Mutlu GÜRLER ve Faruk OCAKOĞLU	304

Dalaman güncel kıyı tortulları ve yalıtışlarının deniz kaplumbağaları yuva dağılımı üzerindeki etkisi, GB Türkiye Mehmet ÖZKUL, Yakup KASKA, Erdal AKYOL ve M. Cihat ALÇİÇEK	306
Edremit (Van) ve yakın civarı aktif tektoniğine yönelik bulgular Çağlar ÖZKAYMAK, Onur KÖSE ve Tekin YÜRÜR	307
Van (Timar) çevresindeki genç bazik volkanizmanın mineralojik petrografik özellikleri Vural OYAN, A. Ümit. TOLLUOĞLU ve Yavuz ÖZDEMİR	310
Gevaş ofiyolitinin yapısal özellikleri ve ekay kuşaklarının listfenit oluşumu üzerindeki etkileri Tijen ÜNER ve M. Akif IŞIK	312
Özellikleri ve gemolojik laboratuvarında uygulamaları ile krizoberiller Mine TEKBAŞ CANDAR	314
YAZAR İNDEKSİ	315

57. Türkiye Jeoloji Kurultayı
57th Geological Congress of Turkey

08-12 Mart 2004, MTA Kùltür Sitesi, Ankara

KONFERANS ÖZLERİ
CONFERENCES

Troia : Bir Düş ve Sonuçları, Jeoarkeoloji Üzerine Bir Söyleşi *Troy: A Dream And Its Conclusions A Conservation On The Geoarchaeology*

Muharrem SATIR

Institut für Geowissenschaften, Universität-Tübingen, Germany

satir@uni-tuebingen.de

ÖZ

Düş, kafamızdaki hayaller ve kuruntularla ilintili bir kavramdır. Eleştirel bir yaklaşım denemesi ise bizi sonuçlara, gerçeklere götürebilir. Bir düş gerçekliğe dönüşmesinde bunu bağdaştıran yeni bir pencere açar düşüncelerimizde. Bilindiği üzere, Heinrich Schliemann ve onun Troia'daki bugüne kadar ki halefleri işte bunu yapmışlardır.

Homeros, Ilios-Ilion-Troia mevkiiyle ayrılmaz biçimde birbirine bağlı, büyük Iliada destanını yaratmıştır. İzmirli bu üstün ozan, çok kişinin görüşüne göre, insanlığın en büyük ozanıdır. Homeros'un Iliada ve Odysseia adlı destanları, Batı kültürünün yazılı olarak aktarılmış en eski şiirleridir. Bu eserlerin, birçok Avrupalı'ya bugün çok uzakmış gibi görünen Anadolu'da ortaya çıkmış olması bile büyüleyicidir.

Bugüne dek Avrupa ülkeleri ulusal kimlik arayışlarını, coğrafi sınırlarını tarihsel-kültürel bir yaklaşımla, Doğu ile Batı, arasındaki zıtlığa dair antik düşünceyle saptama eğiliminde olmuştur. İşte bu nedenle Romalılar gibi, Fransızlar, Almanlar, Britanyalılar ve tüm Avrupa egemen sınıfları (M.S. 15. yüzyılın sonlarında Türklerde) atalarını Troia soyuna dayandırmaktaydılar.

Troia çevresi günümüzdeki görünümünü iki aşamada gerçekleşen evrimler sonucunda almıştır. İlk aşama Permokarbon'da başlayıp Neotektonizmle süregelen Jeolojik yapının oluşması ve gelişmesini içermektedir, ikinci aşamada ise günümüzdeki topoğrafya oluşmuştur. Bu sürecin son safhasında Troia'daki İlk Çağ yerleşimi başlamıştır. Arkeoloji açısından bu zaman dilimi önemli olmasına karşın kazılar sırasında katmanlardan çıkarılan çanak, çömlek, metal, ziynet vs gibi hertürlü malzemenin bilimsel değerlendirilmesi, kökeni, tekniği, ticari ilişkiler gibi konularda çok önemli bilgilere ulaşmamıza olanak sağlamaktadır. Bu bilimsel uğraşı bizi Jeolojinin bugüne dek fazla gözükmeyen yönünü oluşturan Jeoarkeoloji'ye götürür.

Evrensel-jeolojik ve evrensel-coğrafi bileşenlerinin yanında evrensel-tarihsel bileşenlerinde ortaya çıkmasını sağlayan bu olgular ve bugün bile değişik platformlarda süregelen Troia savaşı bu söyleşinin konusu olacaktır.

ABSTRACT

Dream is the concept associated with images and emotions in our brain. A critical approach essay may take us to the results and realities. Unless a dream convert into a reality, it opens a new way that corresponding to this. As it is known, Heinrich Schliemann and his followers since that time conducted that.

Homer created the magnificent Iliad epic poem entirely interrelated with Ilios-Ilion-Troia location. According to common beliefs, this famous Smrynan poet is the greatest poet of the humanity. Homer's Iliad and Odyssey epic poems are the oldest written poems of Western culture. It is fascinating that these works written in Anatolia that is concerned to be far to many Europeans.

Up to now European countries have tended deterring in an old idea of contrast between East and West, searching the national identities and geographical boundaries with a historical – cultural approach. For this reason, the French, German and Anglo-Saxons and all the dominant European groups (in the Turks in the end of 15th century AD) had based on their origins being from the descendants of Trojans.

Troy and its surroundings acquired present view owing to the evolutions formed in two stages. While the first stage involves the formation and development of present geological structure beginning from Permo-carboniferous through Neotectonism, the later stage gives rise to the development of actual topography. In the last stage of this process the First Age settlement began. Although this time division is archaeologically important, scientific determination of recovered various kinds of materials like pots and pans, metals, jewellery etc. from the strata during the excavations provides very important informations about their origins, working techniques and commercial relations among them. This scientific work takes us to Geoarchaeology forming an unknown aspect of geology uptill now.

Besides being universally-geological and universally-geographical components, these events supplying the creation of universally-historical components and Trojan war continuing in various meetings even today will be the issue of this conversation.

Doğu Anadolu'nun Tektonik Evrimi *Tectonic Evolution Of The Eastern Anatolia*

A. Esen ARPAT

Geomar Ltd. Ş. İstanbul; arpate@isbank.net.tr

ÖZ

Güneydoğu Anadolu'nun Arap levhasının edilgen kenarı olduğu genel bir yaklaşım olarak, neredeyse tartışmasız kabul edilegelmiştir. Oysa, bu kabulü sorgulamak için çok sayıda neden vardır. Tetis'in açılma evresini oluşturan Permiyen-Triyas dönemi için incelendiğinde, gerek paleocoğrafya, gerekse çökel kalınlıkları bakımından, güneydoğu Anadolu'nun bir edilgen kıta kenarı özelliği taşımadığı görülmektedir. Eldeki kabuk kalınlıkları bilgilerine göre, kalınlık değişimlerinin düşünülen kıta sınırından tümüyle bağımsız gözükmeleri de, günümüzde bir kıta sınırı niteliği verilmek istenen bu sınırın bu niteliği üzerindeki kuşukları artırmaktadır. Söz konusu bölgenin kıta kenarı özelliğinin Tetis sürecinin, ancak son dönemlerinde, o da belirli bir süre için, geçerli olmuş olma olasılığı yüksektir. Arap levhasının Permiyen-Triyas döneminde var olan kuzey edilgen kenarının Paleotetis sürecinde parçalanmış olması olasılığını ön planda düşünmek gerekmektedir. Doğu Anadolu'yu da kapsayacak şekilde var olmuş olan Kretase okyanusuna ait okyanus tabanı kayalarının En Geç Kretase'de, çok yaygın bir alanda ve büyük ölçeklerde kıtaların üzerine yerleşmiş olmaları Kretase okyanusunun da pek uzun ömürlü olmadığını düşündürmektedir.

Günümüzdeki Doğu Anadolu'yu büyük ölçüde şekillendirmiş tektonik olaylar ise Eosen'de meydana gelmiş olan kısa süreli okyanuslaşma ve onu izleyen sıkışma ve kapanma dönemine ait olmalıdır. Bu okyanus, Toros kuşağının güneyinde açılmış ve doğu Anadolu'da Kretase okyanusuna ait yığışım prizmasını parçalayarak geniş bir alana yayılmıştır. Eosen'in geniş ancak, tam gelişmemiş okyanusunun Geç Eosen öncesi kapanması ile yayönü havzaların ve yığışım prizmasının kayaları dilimlenerek bindirmeli bir yapı ve, özellikle güney kesimlerde, naplar oluşturmuşlardır. Torosların kuzeyindeki yaygerisi havzaya ait kayalar ise benzer şekilde şiddetli deformasyona uğramışlardır. Bitlis ve Pötürge masifleri gibi Toros cephesine ait olup, Kretase okyanusunun kapanışı sırasında, büyük olasılıkla yanal hareketlerle, ana Toros kütlelerinden ayrılmış olan dilimler de Eosen naplarına katılmışlardır.

Eosen sonrasında doğu Akdeniz'de varolan okyanus doğruya doğru fazla sokulamamış, güneydoğu Anadolu'da napların cephesinde oluşan derince oluk boyunca fliş özelliğinde çökeller gelişmiştir. Aynı dönemde doğu Anadolu'da egemen olan bir genişleme rejiminde En Üst Eosen – Oligosen –Alt Miyosen çökelleri karasal-sığ denizel ortam koşullarında gelişmiştir.

Erken Miyosen sonunda Arap levhasının kuzeye doğru hızlanan hareketi ile doğu ve güneydoğu Anadolu şiddetli bir şekilde sıkışmaya başlamıştır. Büyük bir olasılık ile bu bir kıta-kıta çarpışması evresi değil, daha önceden varolan, zayıflamış kıta kenarlarından oluşan geniş bir kuşağın, sıkıştırma kuvvetleri altındaki şiddetli deformasyonudur. Bu döneme ait bir yitmenin izlerine doğu Anadolu'da rastlanmamakta olması ve Arap levhasının ön-ülkesinde böyle bir çarpışmaya ait molas oluşumunun bulunmaması da bu olasılığı güçlendirmektedir. Söz konusu deformasyon Miyosen serilerindeki

bakımsız kıvrımlar ve Miyosen serilerini de içeren itki fayları ile sergilenmektedir. Bu deformasyonun önemli bir bölümünün sık kabuk deformasyonu şeklinde, büyük sıyrılma fayları üzerinde meydana gelmiş olduğu anlaşılmaktadır.

Bölgeyi etkileyen gerilim rejiminde Pliyosen başında belirgin bir değişiklik meydana gelmiş, bölgesel yükselme ve buna bağlı şiddetli aşınma ile birlikte yoğun volkanik etkinlik bölgeye egemen olmuştur. Pliyosen'in yerel olarak büyük kalınlıklara erişen volkano-sedimanter istiflerinin, genişlemeye bağlı çökmeler ile gelişen dar havzalarda gelişmiş olmaları güçlü bir olasılıktır. Yaygın volkanizmanın doğrudan manto kökenli olduğu da göz önüne alındığında, söz konusu kütleli yükselmenin soyulma (delamination) mekanizmasına bağlı olma olasılığı güçlenmektedir. Mantonun üst kesiminde yayılan yüksek frekanslı sismik enerjiye karşılık gelen Pn dalgalarının hızlarının doğu Anadolu'da olağanüstü düşük olması ve yine mantonun bu kesiminin reolojik özelliklerine duyarlı olan Sn fazının bu bölgede tümüyle söğürmeye uğraması da soyulma sonucu değişikliğe uğramış bir mantonun varlığına kanıt olarak değerlendirilebilir.

Doğu Anadolu'daki günümüzdeki diri faylar Pliyosen havzaları ile kökensel bir bağlantı göstermemektedir. Diri fayların doğrultularının, bölgesel gerilim kuvvetlerinin yönü ile yaptıkları açılardan da açıkça anlaşılacağı üzere, bu fayların eski zayıflık kuşaklarını izlemekte olmaları, onları sık sık Pliyosen havzaları ile birleştirmektedir. Bu durumda, oluşumları bir, iki milyon yıldan geriye gitmeyen bu faylar ile bitişik bulunan çöküntü havzalarının ancak sınırlı bir bölümünün çek-ayır mekanizması ile gelişmiş oldukları söylenebilir.

Doğu Anadolu'nun doğu ve kuzeydoğusundaki diri fayların, Arap levhasının Avrasya'ya göre devam eden, kuzeye doğru göreceli hareketinin sonucunda, yani, kabaca kuzey-güney sıkıştırma kuvvetlerinin etkisi altında gelişmekte oldukları anlaşılmaktadır. Derinlere inen ve zayıflık düzlemleri oluşturan ters fay düzlemlerinin bulunmadıklarını doğrular şekilde, bu diri faylardaki hareket çok büyük ölçüde doğrultu-atım özelliğindedir. Bu durumda, alt kabuktaki hareketlerin, büyük sıyrılma düzlemlerinin üzerindeki dilimde bulunan zayıflık kuşaklarına, Erzurum, Pasinler, ve Gaziler faylarından oluşan kuşakta olduğu gibi, biraz farklı geometrilere yansımakta olma olasılığı da göz ardı edilemez. Kabuk-İçi düşük hız dilimlerinin varlığını çağrıştıran bazı sismik verilerin bulunması da bu olasılığın ciddi olarak sorgulanmasını gündeme getirmektedir.

Anadolu levhasının batıya doğru göreceli hareketi ise, doğu Anadolu'daki sıkışmadan daha etkin olarak Ege denizi bölgesindeki genişleme ve güneye doğru çekilme ile bağlantılı olabilir. Zira, eldeki veriler doğu Anadolu'da bu hareketi sağlayacak ölçüde bir kabuk kalınlaşması, yükselme ve buna bağlı olarak yerçekimi potansiyelinin var olmadığı yönündedir. Diğer bir deyiş ile, ancak, o da yerel olarak, 50 km kabuk kalınlığına ulaşmış olan doğu Anadolu'nun, Tibet platosundakine benzer bir deformasyon mekanizması için elverişli olmadığı söylenebilir.

ABSTRACT

Northern margin of the Arabian platform does not exhibit characteristics of a passive plate margin. Part of the original margin may have been destroyed during complex closure of the Palaeo-Tethys ocean. Cretaceous ocean was of short duration in the region. During the closure of this ocean, silivers of the Arabian platform, now forming main body of the Taurus belt, were, possibly, detached from their original locations and displaced great distances, mostly along strike-slip faults. Major tectonic event which is responsible for the principle tectonic framework of the eastern Anatolia took place in Eocene. A wide, but not truly developed ocean existed to the south of Taurus belt, with a back-arc basin behind it. This ocean, developed mostly on the accretional prism of the ocean which was closed at uppermost Cretaceous time. Both, fore-arc and back-arc deposits were heavily deformed as overturned folds, and thrust faults. Metamorphic blocks, such as Bitlis and Pötürge massives, detached from main Taurus belt, primarily by transcurrent faults during the closure of Cretaceous ocean, participated in this large scale horizontal transportation. Following this stage of fold and thrust formation, flysch-type sediments deposited within the depression situated in front of the nappe stocks, while thick terrestrial-shallow marine deposits were accumulating in the area behind the front. This deposition interval covers uppermost Eocene, Oligocene and Early Miocene. At the end of Early Miocene a new compressional tectonic regime prevailed in the eastern Anatolia, probably as a result of the accelerated northward relative movement of Arabia with respect to Euarasia. Lower Miocene sequences were heavily folded and faulted, probably above large detachment planes, partly as thin-skinned deformation. A fundamental change in stress regime occurred at the beginning of Pliocene. The whole eastern Anatolia uplifted and intensive erosion took place with accompanying sedimentation in narrow, elongate basins. Volcanic material largely incorporated in these mostly lacustrine Pliocene deposits. Several volcanic edifices developed throughout the eastern Anatolia. Geochemical signatures of these volcanics indicates that they are not directly related with any subduction event. A delamination mechanism may be responsible for this regional uplift and intense volcanism.

Türkiye’de Keşfedilen Yeni Mineraller, Bir Örnek: Yazganit, Yeni Mineral, Tanımlanması ve Atomik Yapısı

New Minerals Discovered In Turkey, An Example: Yazganite, New Mineral, Identification And Atomic Structure

Halil SARP

Museum d’Histoire naturelle

Case postale 434 CH-1211 Geneve 6 SUISSE (İSVİÇRE)

Halil.Sarp@ mhn.ville-ge.ch

ÖZ

Türkiye’deki çalışmalarda bulduğumuz vuagnatit CaAlSiO_4 , chantalit $\text{CaAl}_2\text{SiO}_4(\text{OH})_4$, defernit $\text{Ca}_6(\text{CO}_3)_{2-x}(\text{SiO}_4)_x(\text{OH})_7(\text{Cl},\text{OH})_{1-2x}$ $x<0.5$, partheit $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{15}(\text{OH})_2.4\text{H}_2\text{O}$, trabzonit $\text{Ca}_4\text{Si}_3\text{O}_{10}.2\text{H}_2\text{O}$ ve yazganit mineralleri, enternasyonal yeni mineraller komisyonu tarafından homologe olmuşlardır. Bu minerallerden en sonucusu yazganit, bir arsenyat minerali olup genel formülü $\text{NaFe}^{+3}_2(\text{M})(\text{AsO}_4)_3.3\text{H}_2\text{O}$, $\text{M}=\text{Mg},\text{Mn},\text{Fe}^{+2},\text{Zn}$ dir.

Mineral, M.T.A.nın ve Dr. Evren YAZGAN’ın kalay prospeksiyonları çalışmalarında Erciyes volkaniklerinin içerisindeki çatlaklarda bulunmuştur ve hidrotermal kökenlidir. Kahverengi, siyah renkli olup metalik bir görünümü vardır.

Mineral monoklinik sistemde kristalleşmiş olup, c eksenine göre uzun, b eksenine göre hafifce basık olup, birim kafes uzunlukları, $a=12.181(1)$, $b=12.807(1)$, $c=6.6391(5)$ Å, $\beta=112.441(9)^\circ$, $V=957.3(2)$ Å³. $Z=4$. $d_c=4.182(1)$ g/cm³ dür. Atomların birim kafesteki dağılım kanunu C 2/c dir. Mineral biax (-) olup $\alpha=1.870(2)$, $\beta=1.897(2)$, $\gamma=1.900(2)$ (589 nm). Optik yönlenme: $a^\wedge\alpha=5^0$. $b=\beta$. $c^\wedge\gamma=17^0$. O.A.P=(010)dir.

Mineral alluaudit-johillerit mineral grubuna ait olup bu grupta ilk defa su molekülü ihtiva eden bir mineraldir.

ABSTRACT

Vuagnatite CaAlSiO_4 , chantalite $\text{CaAl}_2\text{SiO}_4(\text{OH})_4$, defernite $\text{Ca}_6(\text{CO}_3)_{2-x}(\text{SiO}_4)_x(\text{OH})_7(\text{Cl},\text{OH})_{1-2x}$ $x<0.5$, partheite $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{15}(\text{OH})_2.4\text{H}_2\text{O}$, trabzonite $\text{Ca}_4\text{Si}_3\text{O}_{10}.2\text{H}_2\text{O}$ and yazganite minerals we have found during the researches in Turkey, were introduced by the International New Minerals Commission. Yazganite, the last of these minerals, is an arsenate mineral and its formula is $\text{NaFe}^{+3}_2(\text{M})(\text{AsO}_4)_3.3\text{H}_2\text{O}$. M is Mg, Mn, Fe^{+2} or Zn.

This hydrothermal originated mineral had been found on the cracks in Erciyes volcanic rocks during tin mining exploration studies by MTA and Dr. Evren Yazgan. The mineral being brown and black colored has a metallic luster.

The mineral is crystallized at monoclinical system, it is long at c axis and slightly flat at b axis and its unit lattice lengths are $a=12.181(1)$, $b=12.807(1)$, $c=6.6391(5)$ Å, $\beta=112.441(9)^\circ$, $V=957.3(2)$ Å³, $Z=4$. $d_c=4.182(1)$ g/cm³. The Scattering Law of atoms in the unit lattice is C . 2/c. The mineral is biax (-) and $\alpha=1.870(2)$, $\beta=1.897(2)$, $\gamma=1.900(2)$ (589 nm). Optical isotropy: is $a^\wedge\alpha=5^0$, $b=\beta$, $c^\wedge\gamma=17^0$. O.A.P=(010). The mineral pertaining to alluaudite - johillerite mineral group contains water molecule in this group.

Türkiye'nin Jeolojisinde Paleo- Neotetis Problemi *The Paleo- And Neo-Tethyan Problems In The Geology Of Turkey*

İ. Aral OKAY

İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, ve Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Ayazağa 80626, İstanbul, Turkey, okay@itu.edu.tr

ÖZ

Anadolu, Alpid orojenez sonucunda Tetis okyanusunun kapanması ile Tersiyer'de yanyana gelmiş çeşitli ufak kıta parçalarından oluşur. Paleozoyik ve Mesozoyik'te bu kıta parçaları, Tetis okyanusunu çevreleyen, Gondwana, Baltika, gibi büyük kıtaların bir uzantısını teşkil ediyordu, veya Tetis okyanusu içinde ufak adacıklar oluşturuyordu. Bu kıta parçalarının birbirleri ve Tetis okyanusu ile olan ilişkileri Türkiye'nin jeolojik tarihçesini oluşturur. Tetis okyanusu, genellikle Paleozoyik-Erken Mesozoyik yaşta Paleo-Tetis, ile Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı Neo-Tetis olarak ikiye ayrılır. Ayrıca Neo-Tetis'in birden fazla kolunun mevcut olduğu bilinmektedir. Erken Mesozoyik'te, bugünkü Karadeniz benzeri, yay-ardı havzalarının Tetis okyanusu çevresinde açıldığı da savlanmıştır. Tüm bu okyanusların gerçekten var olup olmadığı, ne zaman açılıp ne zaman kapandığı, bu okyanusları temsil eden kenetlerin hangi tektonik birimler arasında yer aldığı henüz çözülmemiş önemli problemlerdir. Aşağıda, son on yılda elde edilen yeni veriler ışığında, Tetis problemleri arasında çözülen ve çözüm bekleyenler irdelenmiştir.

Türkiye'yi oluşturan birincil tektonik birimler şunlardır: 1. Arabistan Platformu'nun bir parçasını oluşturan Güneydoğu Anadolu, 2. Anatolid-Torid Bloku, 3. Sakarya Zonu, 4. İstanbul Zonu ve 5. İstranca Masifi. Bu beş tektonik birlik Fanerozoik süresince, belli aralıklarla, birbirlerinden Tetis okyanusunun kolları ile ayrılmıştır. Anatolid-Torid Bloku Triyas öncesinde Mısır ve Libya'nın kuzeyinde, bugünkü Doğu Akdeniz'in konumundaydı. Triyas başlarında riftleşme ve Neo-Tetis'in güney kolunun açılması ile Afrika-Arap blokundan ayrılmış, Geç Tersiyer'de Afrika-Arap platformu ile çarpışarak tekrar birleşmiştir. Bugünkü Doğu Akdeniz Neo-Tetis güney kolunun bir kalıntısını teşkil eder. Bu ayrılma ve tekrar birleşme olayından farklı olarak, Pontidler'in güney kesimini oluşturan Sakarya Zonu ile Anatolid-Torid Bloku Tersiyer'e gelene kadar hiç bir zaman bitişik tek bir kıta parçası oluşturmamıştır. Bu bağlamda İzmir-Ankara-Erzincan kenedi, hem Paleozoyik'te hem de Mesozoyik'te var olmuş, Tetis okyanusunun kenedini temsil eder. Buna karşın, İzmir-Ankara kenedi çevresinde mostra veren eklenir prizmaların biyostratigrafik ve izotopik olarak incelenmesi, kenet boyunca iki farklı okyanusun varlığını ortaya koyar. Neo-Tetis'in kuzey kolu olarak isimlendirilebilecek okyanusun eklenir prizmaları Üst Triyas'tan Kretase'ye kadar yaş veren radyolaryalı çörtler kapsar; bu eklenir prizmaların kuzeyinde yer alan Karakaya Kompleksi ise Karbonifer ve Permien çörtleri, ve Geç Triyas mavişist ve ekjlojitlerini içermektedir. Triyas-Kretase ve Karbonifer-Triyas yaştaki bu iki okyanusun birbiri ile olan ilişkisi henüz çözülmemiş bir problemdir.

Karadeniz'in Kretase'de açılmasından önce, İstanbul Zonu, İstranca Masifi'nin kuzeydoğusunda Lavrasya'nın güney kıta kenarında yer almaktaydı. Paleomanyetizma verileri Paleozoyik ve Mesozoyik süresince İstanbul Zonu'nun Lavrasya'nın güney kenarında konumlandığını göstermektedir. İstanbul

Zonu'nun stratigrafisi, Karbonifer'de İstanbul Zonu'nun güneyinde bir okyanusun varlığına, ve bu okyanusun Karbonifer sonunda kapanışına işaret eder. Bu okyanusun, İzmir-Ankara kenedi tarafından temsil edilen Paleo-Tetis ile olan ilişkisi, ve ne şekilde kapandığı iyi bilinmemektedir. Bu problemin çözümü Pontidleri oluşturan İstanbul, Sakarya ve Istranca zonları arasındaki ilişkileri de aydınlatacaktır.

ABSTRACT

The Anatolia consists of small continental fragments, which were welded together as the result of the Alpidic orogeny in the Tertiary. During the Paleozoic and Mesozoic, these continental fragments either formed appendages of the supercontinents, such as Gondwana or Baltica, or were isolated terranes in the Tethyan oceans. The relationship among these continental fragments forms a major chapter in the geological history of Turkey. The Tethyan ocean is usually subdivided into a Palaeozoic-Early Mesozoic Palaeo-Tethys, and Mesozoic-Tertiary Neo-Tethys. Neo-Tethys is also known to have been subdivided into several branches. Furthermore, it has been suggested that back-arc basins, such as the present Black Sea, have opened on the margins of the main Tethyan oceans. Major unsolved problems in this framework are questions on the actual existence of these oceans, the times of rifting and closure, and the tectonic position of the oceans. I review these problems in the light of new data obtained in the last ten years.

The first order tectonic units, that make up Turkey are. 1. Southeast Anatolia, which forms a continuation of the Arabian Platform, 2. The Anatolide-Tauride Block, 3. The Sakarya Zone, 4. The Istanbul Zone, 5. The Strandzha Massif. These five tectonic units were separated by oceanic lithosphere for certain periods during the Phanerozoic. Before the Triassic, the Anatolide-Tauride Block was located north of Egypt and Libya, in the present position of the Eastern Mediterranean basin. The Anatolide-Tauride Block was separated from Africa in the Triassic with the opening of the southern branch of the Neo-Tethys, and collided again with the Africa-Arabia in the Late Tertiary. The present day Eastern Mediterranean basin represents a relict of the southern branch of the Neo-Tethys. In contrast to these conjugate margins, the Sakarya Zone, forming the southern margin of the Pontides, was never a single continent with the Anatolide-Tauride Block before the Tertiary. In this regard the İzmir-Ankara suture represents the suture of a Tethyan ocean, that existed during the Palaeozoic and Mesozoic. However, biostratigraphic and isotopic studies in the accretionary complexes along the İzmir-Ankara suture have indicated the presence of two distinct oceans. The accretionary complexes of the northern branch of the Neo-Tethys comprise radiolarian cherts of Late Triassic to Cretaceous in age. The Karakaya Complex, which lies north of the İzmir-Ankara accretionary complexes, comprise Carboniferous and Permian radiolarian cherts, and late Triassic blueschists and eclogites. The spatial relationship between these two oceans, of Carboniferous-Triassic and Triassic-Cretaceous ages, respectively, constitutes an unsolved problem.

Before the Cretaceous opening of the Black Sea, the Istanbul Zone was located northeast of the Strandzha Massif on the southern margin of Eurasia. Palaeomagnetic data show that the Istanbul Zone formed part of the southern margin of Eurasia in the Palaeozoic and Mesozoic. The stratigraphy of the Istanbul Zone indicates the presence of a Carboniferous ocean in the south, which probably closed in the Late Carboniferous. The mechanism of the closure of this ocean, and its relationship to the İzmir-Ankara Palaeo-Tethys are poorly known. The solution of these problems will also shed light on the relationship among the Pontide terranes of İstanbul, Sakarya and Strandzha.

Anadolu Çevresinde ve Dünya’da Tsunamiler; Jeolojik, Tarihsel, Aletsel ve Sayısal Verilerle Karşılaştırma

Anatolia and World Tsunamis; Comparison by Geological, Historical, Instrumental and Numerical Data

Ahmet Cevdet YALÇINER

ODTÜ Deniz Mühendisliği Bölümü

yalciner@metu.edu.tr

ÖZ

Denizin herhangi bir bölgesinde yerel olarak oluşan (fay kırılması, şev kayması, denizaltı heyelanları, volkan patlaması, krater çökmesi, meteor çarpması v.b.) depreşim nedeniyle ortaya çıkan uzun dönemli dalgalar, Japonca’da “tsu” ve “nami” (“liman” ve “dalga”) sözcüklerinin bileşimi olan tsunami (liman dalgası) olarak adlandırılmaktadır. Böylesi bir isim verilmesinin nedeni, zayıf bir tsunaminin bile kıyılarda ve sığ sularda şiddetli akıntılar oluşturması ve özellikle limanlarda etkisini göstererek hasara yol açmasıdır. Yukarıdaki tanım değerlendirilerek, denizin herhangi bir bölgesinde yerel olarak oluşan depreşim nedeniyle ortaya çıkan bu tür dalgalar, dilimizde, oluşma özelliklerini tanıtan biçimde, "depreşim dalgası" olarak tanımlanabilir.

Depreşim dalgası ilk oluştuğunda genellikle tek bir dalga biçimindedir. Ancak kısa bir süre içinde bölünerek 4 veya 5 dalgadan oluşan ardarda dalgalar dizinine dönüşür ve yayılarak yoluna devam eder. Önde giden dalga centilmen dalga olarak tanımlanabilir. Ancak ikinci ve üçüncü dalgalar önemli etkiler yapabilecek niteliktedir. Sonradan gelen diğer dalgalar ise daha küçük olup daha az etkilidirler. Depreşim dalgasının hızı, bulunduğu derinliğin karekökü ile doğru orantılı olduğundan derin sularda hızlı, sığ sularda yavaş ilerler. Rüzgar dalgalarından farklı olarak çok daha uzun periyotlu olduklarından dalganın altında bulunan su moleküllerinin birbirini iterek yer değiştirmesi ile hareket ederler. Bu itme ve yer değiştirme nedeni ile su kütlelerinde yatay düzlemde sürekli akıntı ve sürekli su transferi oluşur. Depreşim dalgası, denizin çok derin olduğu yerlerde zayıf ve etkisiz bir davranış gösterirken, sığ sularda dalganın yavaşlaması sonucunda, birim zamanda taşınan su kütlelerinin daima eşit kalması kuralı gereği, su düzeyinin yükselmesi (genlik artması), dalga boyunun (iki dalga tepesi arasındaki uzaklık) kısalması, akıntı hızlarının artması (suyun sel gibi akması) gerçekleşir. Kıyıya gelen dalga, denizin önce ya geri çekilmesi, ya da karaya doğru ilerlemesi biçiminde davranış gösterir. Sonradan karada dalga tırmanması ve ileri geri bir veya daha çok kez su taşınımı oluşur. Oluşturduğu akıntılar ve neden olduğu su düzeyi değişimleri, kıyılarda olağan zamanlarda rastlanan akıntılar ve su düzeyi değişimlerinin onlarca katı yüksek değerlerde olduğundandır ki, etkileri ve yarattığı hasarlar da bazen çok büyük ölçeklere ve beklenmedik düzeylere ulaşabilir.

Depreşim dalgaları, dünya üzerinde okyanusların hepsinde, denizlerin büyük çoğunluğunda rastlanmış ve rastlanacaktır. Bu dalga ile ilgili yapılan bilimsel araştırmalarda, çok çeşitli bilimsel disiplinlerden uzmanların işbirliği gereklidir. Bu araştırmalarda, dalganın oluşma mekanizmasını saptarken deniz jeolojisi, jeofizik, sismoloji ve gerektiğinde geoteknik bilim dalları, dalganın olgunlaşması, hareketi, yayılması ve kıyılardaki davranışları ve olası etkilerini incelerken hidrodinamik ve deniz mühendisliği

bilim dalları, tarihsel depreşim dalgalarının kıyılardaki izlerini araştırırken jeoloji bilimi, dalganın kıyılardaki olası etkilerine karşı yapısal düzenlemeler geliştirirken inşaat mühendisliği bilimi, gerekli önlemleri saptarken ise planlamacıların ve karar vericilerin yetki, çaba ve ortak katkısı gereklidir.

Pasifik Okyanusu, büyüklüğü ve jeolojik özellikleri gereği, bu tür dalgaların en çok olduğu yerlerden olup, çok yakın geçmişte, hemen her çeşit oluşma mekanizmasına (fay, denizaltı heyelanları, krater çökmesi vb.) bağlı olmak üzere depreşim dalgası örneklerine rastlanmıştır. Bu dalgaların bazıları, okyanus aşırı hareket edip (1883 Karakatau, 1946 Alaska 1960 Şili, v.b.) uzak kıyılarda etkiler yaratmış, gerekse belli bir bölgede kalarak (1964 Alaska, 1992 Nicaragua, 1993 Okushiri, 1998 Papua Yeni Gine, v.b.) yerel etkiler göstermiştir. Avrupa için bilinen en eski depreşim dalgası günümüzden 30000 yıl önce Kuzey Avrupadaki Storegga 1 heyelanıdır. Günümüzden 7000 yıl önce Storegga 2 ve Storegga 3 heyelanları da sonraki heyelanlar ve onlara bağlı olarak kuzey Avrupa'nın bilinen en eski depreşim dalgaları arasında yer alırlar. Bu olaylarda oluşan dalgalarının izleri Norveç ve İskoçya kıyılarında bulunmuştur. 30 Aralık 2002, Stromboli volkanının denize bakan yamacında biriken lav kayması sonucunda tetiklenen denizaltı heyelanı ile oluşan depreşim dalgası Akdeniz için en son örnek olara tanımlanabilir.

Türkiye çevresi denizlerde tarihsel depreşim dalgası olayları hakkında derlenmiş bilgiler Ambraseys, (1962), Papadopoulos, (1999) ve Altınok, Ersoy (2000) de verilmektedir. Bu çalışmalara göre son 3600 yıl içinde, Anadolu çevresi denizlerde 90 adet depreşim dalgası olduğu tarihsel kayıtlarda yer almıştır (Altınok, Ersoy, 2000). Kataloglar, basılı eserler ve tarihsel belgeler üzerinde bugüne kadar yapılan incelemeler ve arşiv taramalarında, Türkiye çevresi denizlerin hepsinde depreşim dalgalarına rastlanmış ve bunlara ait bilgiler arşivlerdeki tarihsel belgelerde, denizlerde ve kıyılarda yapılan jeolojik araştırmalarda, kıyılara yerleştirilmiş olan çeşitli ölçüm aygıtlarının kayıtlarında, bilgisayar modellerinin sayısal sonuçlarında yer almıştır. Anadolu çevresi denizler için en eski depreşim dalgaları günümüzden 3600 yıl önce Minos uygarlığı döneminde Tera (Santorini) Volkanı krater çökmesine bağlı olarak oluşan ve tüm Ege denizinde etkili olduğu bilinen dalgalarıdır. Tarih boyunca Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de oluşan depreşim dalgalarının Anadolu kıyılarında çeşitli etkiler yarattığı ve izler bıraktığı gerçektir (Altınok ve Ersoy, 2000; Minoura ve diğ. 2000; Altınok, Yalçiner, Alpar, Ersoy, 2000; Yalçiner ve diğ. 2002). 1996 yılından beri Anadolu kıyıları ve Ege adalarının birçoğunda yürütülen çeşitli kıyı incelemeleri ve kazı çalışmaları sonucunda, tarihteki bazı depreşim dalgalarına ait izler bulunabilmiştir. İzler üzerinde yapılan incelemelerle, denizin kıyıda ilerleme uzaklıkları, tırmanma yükseklikleri ve dalgalarının olduğu tarihler hakkında önemli bulgulara ulaşılmıştır. Ege ve Akdeniz kıyılarımızdaki tarihsel depreşim dalgalarının izleri Didim, Dalaman ve Fethiye'de (Minoura ve diğ., 2000), Marmara kıyılarında ise Şarköy'de Yalova'da bulunmuştur. Son 1000 yıl içinde Karadeniz kıyılarında 22 adet depreşim dalgası olduğu bilinmektedir. Son yüzyıl içinde Karadenizde oluşan 3 ayrı depreşim dalgasının Sovyet kıyılarında ölçülmüş, Anadolu kıyılarında gözlenmiş verileri mevcuttur. Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz için çok sayıda matematiksel model uygulaması ve sayısal sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlar eldeki verilerle karşılaştırılmıştır (Yalçiner ve diğ. 2001, 2002, 2003)

Sunulan çalışmada, Anadolu ve dünya'daki depreşim dalgaları üzerine yapılan araştırmalar ve ulaşılan bulgular verilmekte, eldeki tarihsel, jeolojik, aletsel ve sayısal veriler kullanılarak karşılaştırmalı olarak anlatılmaktadır. Ülkemiz çevresi denizler için, depreşim dalgası konusunda araştırma yapılabilecek çok sayıda yeni konu başlığı ve kıyı bölgeleri vardır. Bu konuların birçoğunun başarı ile gerçekleşmesi, jeoloji mühendislerine doğrudan yetki ve görev verilmesi ile hızlanabilecektir. Sunulan çalışmanın son bölümünde, ülkemizde jeoloji bilimi ile uğraşanların Anadolu çevresindeki

tsunamiler üzerinde bundan sonra yapılacak araştırmaları üstlenmeleri ya da katılarak bilimsel destek vermelerinin faydaları, önemi ve gerekliliği de örneklerle anlatılacaktır.

Referanslar

Altınok, Y., Yalçınar, A. C., Alpar, B., Ersoy, Ş., (2000), *Tarihsel veriler ışığında Marmara Denizinde Tsunamiler*", 3. Kıyı Mühendisliği Ulusal Sempozyumu, İnşaat Mühendisleri Odası, Sempozyum Bildiriler Kitabı (ed: A. C. Yalçınar), pp: 33-43 Ekim, 5-7, 2000, Çanakkale,

Altınok, Y., Ersoy, Ş., (2000), "Türkiye Kıyılarında Tsunamiler" *Natural Hazards, State of the Art at the End of the Second Millenium*, Kluwer Academic Publisher, (eds: Papadopoulos, Murty, Venkatesh, Blong), pp: 185-205.

Ambraseys, N.N., (1962), *Data for the investigation of the seismic sea-waves in the Eastern Mediterranean*, Bull. Seism.Soc. Am., 52, 895-913.

Minoura, K., Imamura, Kuran, U., Nakamura, T., Papadopoulos, G., Takahashi, T., Yalçınar, A. C., (2000), "Discovery of Minoan Tsunami Deposits" *Geology*, v. 28, n. 1, p.p: 59-62, January 2000

Yalçınar A. C. Alpar B., Altınok Y., Ozbay I., Imamura F., (2002), "Tsunamis in the Sea of Marmara: Historical Documents for the Past, Models for Future" *Marine Geology*, 2002, 190, pp:445-463

Yalçınar A. C., Haboglu B., Ergin A., Balas C., Pelinovsky E., (2003), "Estimates of Tsunami Risk Zones for the Coastal Environment at Southwestern Anatolia (Turkey)", VI Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries COPEDEC VI, 2003 in Colombo, Sri Lanka, Sept. 15-19, 2003

Yalçınar, A. C., Synolakis, A. C., Alpar, B., Borrero, J., Altınok, Y., Imamura, F., Tinti, S., Ersoy,Ş., Kuran, U., Pamukcu, S., Kanoglu, U., (2001) "Field Surveys and Modeling 1999 İzmit Tsunami", *International Tsunami Symposium ITS 2001, Session 4, Paper 4-6, Seattle, August 7-9, 2001*, pp: 557-563

ABSTRACT

The sudden energy transfer with the large scale solid liquid interaction by means of fault break on the sea bottom, submarine or subareal landslides, eruption or caldera collapse of submarine volcanos, meteor impact cause tsunamis. The word tsunami consists of the combination of tsu (harbor) and nami (wave), and represents "harbor wave" since even a weak tsunami is effective and at least noticable in the harbors and in the semi enclosed basins. Tsunami is a single wave initally. But it is divided into four or five waves at the initial steps of its propagation. The front wave is a gentle wave. The most effective waves are second and third waves.

The speed of the tsunami is proportional to the square root of the water depth, so that it move faster in deep water and slower in shallow water. Tsunamis propagate with the translation of water particles such as other long waves in contrary to the wind waves where the water particles have orbital motion under the wave. The translational water motion under long waves and tsunamis cause extensive motion, stronger currents, higher positive amplitude and shorter wave length when wave approaches shallower depths near the shore. When waves arrive shoreline, the sea recedes first if the wave is leading depression wave. The sea advances at the shoreline and penetrates towards land if the wave is

leading elevation wave. The runup (vertical rise of water on land) and inundation (horizontal penetration of water on land) are two important parameters of tsunamis.

Tsunamis have been and will be observed in all of the oceans and in many seas in history and in the future. The investigations on tsunamis need close cooperation and collaborations from different disciplines. The experts from marine geology, geophysics, seismology, geotechnics are necessary when the generation mechanism of tsunamis are investigated. The experts from hydrodynamics and ocean engineering work on identifying the evolution, propagation, dispersion and coastal amplification of tsunamis. The geologists can determine the traces of historical tsunamis near the shores and their ages. Civil engineers work on the development of structural remedies, planners and decision makers work on administrative issues for mitigation studies.

Pacific Ocean is one of the most important region with its size and geological properties in tsunami occurrences where all types of tsunami generation mechanisms (fault breaks, submarine and subareal landslides, and volcanic activities) have been experienced in the past. Some of these events were transoceanic tsunamis (1883 Karakatau, 1946 Alaska, 1960 Chile etc.) and caused far field effects. Some of those were effective locally (1964 Alaska, 1992 Nicaragua, 1993 Okushiri, 1998 Papua New Guinea etc.). The oldest tsunami known in Europe occurred 30000 years by Storegga I slide in Northern Europe. Storegga 2 and Storegga 3 slides caused the other oldest European tsunamis 7000 years ago. The traces of these waves are found in Norway and Scotland. December 30th of 2002 Stromboli tsunami, related to slide of accumulated lava flow is the latest tsunami in Mediterranean occurred in Stromboli island in Italy.

Ambraseys (1962), Papadopoulos (1999) and Altınok and Ersoy (2000) are the sources of historical tsunamis occurred in Eastern Mediterranean. The oldest tsunami near Turkey was the tsunamis related to caldera collapse of Santorini (Thera) volcano in about 3600 years ago. According to the catalogues, historical documents, publications, the results of paleotsunami studies, tidal wave records and simulations, at least 90 tsunamis have occurred in all seas around Turkey. They left traces near the shores (Altınok ve Ersoy, 2000; Minoura ve diğ. 2000; Altınok, Yalçiner, Alpar, Ersoy, 2000; Yalçiner ve diğ. 2002).

The paleotsunami studies performed since 1996 near the coasts of Anatolia and Aegean Islands provided valuable results on the traces and dates of some historical tsunamis, their runup heights, and inundation distances. The traces of some Mediterranean and Aegean tsunamis are found near Didim, Dalaman, Fethiye (Minoura ve diğ., 2000). The traces of some Marmara tsunamis are found near Şarköy and Yalova. At least 22 tsunamis have been documented in the Black sea since first century. Three of them in the last century have been recorded by Soviet tidal gauges. These records have been used to compare with the simulations and to interpret the observations at other locations.

In this study the recent scientific efforts and contributions about the tsunami in Turkey and in the world are presented together with the comparison of geological, historical, instrumental, observational, and numerical data. There are numerous subjects on the studies for the tsunamis around Turkey. Most of these studies can achieve very important results if Geological Engineers involve and take responsibilities with their knowledge and experiences. In the second part of the presentation, the importance and necessity of collaborations and scientific contributions by the experts in Geological Engineering in tsunami studies are described with the examples.

GATS ve Jeoloji Mühendisliği *GATS and Geological Engineering*

Levent TEZCAN

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, BTK Üyesi

ÖZ

Hizmet Ticareti Genel Anlaşması (GATS), Dünya Ticaret Örgütüne üye ülkeler arasında uluslararası hizmet ticaretine ilişkin kavram, kural ve ilkeleri kapsayan çok taraflı bir anlaşmadır. Burada söz konusu hizmet sektörü, enerji, sağlık ve sosyal hizmetler, eğitim, mühendislik, çevre, finans ve mali hizmetler, turizm, kültür, spor, ulaşım, iletişim gibi üst başlıklardan oluşmakla birlikte, anlaşmanın kapsamına bakıldığında bu liste daha da detaylanarak bağlantılı hizmetleri de kapsamaktadır.

Bu anlaşmanın küresel ekonomik ve politik yapı içerisindeki rolü çok sayıda araştırma ve tartışmanın konusu olmuştur. Bu anlaşmanın esası hemen hemen her türlü hizmet sektörünü bir ticaret konusu olarak saymak ve ulusların iç işleyişlerinde bu ticaretin düzenlenmesi konusunda geliştirdiği kural ve sınırlamaları, yabancı yatırımcıların, işletmecilerin ve çalışanların yerliler ile eşit koşullarda rekabet etmesini sağlayacak biçimde düzenlenmesini sağlamaktır. Gelişmiş ekonomik modeller için oldukça elverişli görünen bu anlayış gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkeler için ticari olarak haksız bir rekabet ortamı yaratmaktadır. Yetişmiş insan kaynağı fazla olan ülkeler için küresel düzeyde yeni iş olanakları yaratan bu anlaşma, doğal kaynakların özelleştirilmesi ile birlikte düşünüldüğünde tüm yerkürenin kaynaklarının güçlü ticari şirketlerin kontrolü altına girmesine yol açmaktadır.

1995 yılından itibaren Türkiye'nin de imza koyduğu bu anlaşma ile birçok mühendislik alanı gibi jeoloji mühendisliğinin de tüm uygulama alanları bu anlaşmanın konusu kapsamında bulunmaktadır. 1 Ocak 2005 yılından itibaren son şekli ile uygulamaya geçecek anlaşmanın ülkemizde jeoloji hizmetlerinin yerine getirilmesinde yabancıların daha aktif yer alması kaçınılmazdır. Şu ana kadar, içlerinde ABD, Kanada, Norveç, Japonya, İsviçre gibi ülkelerin yer aldığı 9 ülke tarafından bu hizmetlerin yerine getirilmesine yönelik talepler olmuştur.

Hizmetlerinin uluslararası ticaretinin serbestleştirilmesi birçok ülkede haksız ve adaletsiz uygulamalara yol açacaktır. Ticaretin serbestleştirilmesi ve sınırlamaların kaldırılması anlayışına bağlı olarak kamunun kontrolünde bulunan hizmetlerin özelleştirilmesi ve kamunun düzenleyici kurallarının ortadan kaldırılması gerekecektir. Ülkemizde üstü örtülü ve yok pahasına gerçekleştirilen özelleştirme uygulamaları bu sistemin bir sonucudur. Enerji, ulaşım, sağlık, eğitim ve çevre konularında geliştirilen yerelleştirme ve özelleştirme yasaları GATS uygulamaları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mühendislik hizmetleri açısından baktığımızda yabancı mühendislerin ülkemizde çalışma koşulları hakkında geçerli olan kurallar 2001 yılında yürürlüğü giren TMMOB yönetmeliği ile düzenlenmiş ve 1 aydan daha uzun süre ile ülkemizde çalışacak yabancı mühendislerin ilgili odaya geçici üyeliği şart koşulmuştur. 2003 yılında çıkarılan "Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanun" ise GATS gibi çok taraflı anlaşmalarda aksi öngörülmedikçe yabancı mühendislerin ülkemizde çalışmalarını Bayındırlık ve İskân Bakanlığı ile TMMOB'un görüşleri alınarak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı iznine

bağlanmıştır. GATS kapsamında yapılacak taleplerde bu doğrultuda bir madde olması durumunda yabancıların izin almasına da gerek kalmayacaktır.

Mühendislik hizmetlerinin uluslararası ticareti ile ilgili olarak birçok ülkede meslek örgütleri, gerek mühendislik hizmetlerinin standartlarının belirlenerek hizmetlerin yozlaşmaması gerekse haksız rekabet koşullarının yerli mühendisler aleyhine gelişerek hizmetin ucuzlaştırılmasını engellemek için düzenlemeler ve sınırlandırmalar getirmişlerdir. Bu konferansın temel hedefi, GATS kapsamına giren jeoloji mühendisliği uygulamalarını ortaya koymak, serbestleştirilen mühendislik hizmetlerinin yarattığı olumsuz örnekleri ve değişik ülkelerde bu konuda yapılmış düzenlemeleri sergileyerek çözüm önerileri sunmaktır.

ABSTRACT

General Agreement on Trade in Services (GATS) is a multilateral agreement among the member countries of the World Trade Organization on the concepts, rules and principles of the international trade of the services. The service term comprises all the activities of the energy, health and social services, education, engineering, environment, finance and monetary services, tourism, culture, sport, transportation, telecommunication, as well as the detailed sub-titles of the related services.

The role of this agreement in frame of the global economical and political system is matter of various investigations and discussions. The main principle of this agreement is assuming every service as a trade subject and adopting the national rules and restrictions regulating this trade so that the foreign investors would have the same market challenge as natives. The idea seems to be very advantage for well developed economical models; however it creates inequitable business competition for developing countries. This agreement provides new work areas for the countries rich with qualified persons. Furthermore, considering this agreement together with the privatization of the natural resources, it will cause all the earth resources will be under the control of global companies.

Almost all the study areas of the geological engineering as well as most of the engineering subjects is covered by this agreement which is already signed by Turkey in 1995. The agreement will be activated in the 1st January of the 2005 in its final composition, and then it is inevitable that the foreign engineers will take place actively to carry out the geological services in our country. Up to now 9 countries including USA, Canada, Norway, Japan, Switzerland have requested to serve for engineering services.

The freeing of the international trade of the services will result in inequitable and unfair applications in many countries. The liberation of the trade and removal of restrictions require privatization of the public services and elimination of the public regulations. The covered and dirt cheap privatization cases in our country are the result of this progress. The laws related with the privatization and localization of the energy, transportation, health, education, and environmental services are all the necessities of the GATS.

The permission for work of the foreign engineers in Turkey is regulated with the TMMOB regulations of the 2001, and conditioned that the foreigners should to be a temporary member of the related chamber if the work period is longer than 1 month. In the year of 2003, a new law on the work permission of the foreigners, states that if otherwise not declared in multilateral agreement such as GATS, the permission will be given by the Ministry of the Labor and Social Security with consideration of the sight of the TMMOB and ministry of the Public Works and Settlement.

If the country request in frame of the GATS declares the rules of the working authorization, then the citizens of that country will not need any permission to work in Turkey.

The engineering associations in many countries have developed regulations and standards to accomplish a high quality of the engineering services, and prevent the cheapening the services by the inequitable competition against the native engineers. The aim of this talk is the exhibit the list of the geological applications that will be included in GATS, the negative cases of the freed engineering services appeared in different countries, and to propose some regulations for Turkey by considering similar examples in other countries.

Küresel Isınma ve Termik Santraller

Global Warming And Power Plants

Mehmet ŞENER ve Adem ULUŞAHİN

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06520 Ankara-Turkey

ÖZ

Fosil yakıtlar gelişmenin getirdiği yüksek hayat standartları için kullanılan temel girdilerden biridir. Bununla birlikte, Sera Gazı Emisyonlarının azaltılması için gelecekte fosil yakıtların kullanımına sınırlama getirilebilecek, enerji üretim teknikleri değiştirilecek veya CO₂ soyutlamasına gidilecektir. Seragazi emisyonlarının tartışılmaya başladığı zamanlarda, CO₂ sera gazı etkilerinden dolayı dikkat edilmesi gereken gaz olarak genellenmektedir. En temel sera gazı CO₂ dir ve fosil enerji kaynaklarının yakılması insan kaynaklı CO₂ in temel kaynağıdır. Her zaman kullandığımız arabalar, kömüre dayalı termik santrallerden elektrik üretimi ile evdeki ısıtmada kullanılan petrol ve doğal gaz CO₂ ile diğer sıcaklık tutucu gazların artışını etkilemektedir.

Bu aşırı kullanım nedeni ile sera gazlarının atmosferdeki artışından kaynaklanan yeryüzü sıcaklığındaki artış **küresel ısınma** olarak tanımlanmaktadır.

1860 dan bugüne kadar gözlenen küresel ekonomideki inanılmaz büyüme fosil katı yakıtların yakılması temelinde gelişmiştir. Bu dönem süresince petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtların kullanımı nedeni ile atmosfere 950 milyar ton CO₂

(260 GT Karbon) salınmıştır. Bu fosil yakıt emisyonları 1997 yılında yıllık bazda tüm dünya ölçeğinde % 2 artmış ve 23 milyar tona (6.3Gt Karbon) ulaşmıştır. Kabaca bu emisyonların yarısı (3.5 Gt C)atmosferde kalmakta geri kalanı ise doğal yollarla adsorbe edilmektedir. CO₂ konsantrasyonu sanayi devrimi öncesine göre 280 ppmv dan 370 ppmv a yaklaşık % 35 oranında artmıştır. Bu değişimlerden dolayı küresel ortalama sıcaklık artarak yeryüzü sıcaklığında 1 °C artış oluşmuştur.

Ekonomik olmak koşulu ile enerji üretimi ile ilişkili CO₂ emisyonlarının azaltılması için üç ana yol vardır:

1. Enerji üretiminde verimliliği arttırmak,
2. Düşük karbonlu yakıtlardan yenilenebilir enerji ve nükleer enerji gibi karbon içermeyen kaynaklara yönelmek,
3. Enerji üretiminde açığa çıkan CO₂ i soyutlamak.

Sera gazı emisyonlarının verimli ve ekonomik olarak azaltılması için bu yöntemleri kullanıma hazırlamak zorundayız. Günümüze kadar CO₂ azaltılmasına yönelik olarak tüm çalışmalar ilk iki noktada odaklanmıştı ve seragazi emisyonlarının yönetimi için en iyi ve en verimli birincil adım olarak görülüyordu. Fakat enerji verimliliği ölçümleri ve düşük karbon yakıtları emisyonları düşürürken akla gelen soru CO₂ konsantrasyonlarındaki duraylılık'ın sürdürülebilir olup olmadığıdır. Bunun için karbon soyutlamanın konu ile ilgili olarak önemli bir rol oynayabileceği üzerinde durulmaya başlanmıştır.

“Karbon soyutlaması” terimi birçoklarına göre ağaçlar ve diğer bitkiler tarafından fotosentez esnasında CO₂'in kullanılması ve görece çok kısa süreli C tutulması anlamına gelir. Tutmanın bir diğer şekli petrolü üretilmiş hazne kayalara CO₂ enjeksiyonudur. CO₂ işletilen kömür damarlarına da enjekte edilebilir ve kömür kökenli metan gazı elde edilebilir. Bununla beraber CO₂ soyutlaması için ilk akla gelen bu örneklerin yanısıra bir çok CO₂ soyutlama seçeneği olabileceği ve bu seçeneklerin teknolojik-ekonomik gelişmeler sonunda çoğalabileceği açıktır.

CO₂ soyutlaması, endüstriyel veya termik santrallardan kaynaklansada atmosferden direkt olarak alınarak uzun süreli olarak depolama anlamında iklim üzerinde etkin bir yöntem olacağı çok açıktır .

Bu açıklıktan hareketle ülkemizde yeralan termik santrallardan; Yatağan, Yeniköy, Kemerköy (Muğla), Çatalağzı (Zonguldak), Afşin-Elbistan (K.Maraş) pilot santrallar olarak ele alınmış ve CO₂ soyutlamasına yönelik olarak Ar-Ge çalışmaları tamamlanmıştır. Bu çalışmalardan hareketle Yatağan Santrali için Menderes Masifi çekirdeğinde yeralan ve Feldispat mineralleri açısından zengin kesimlerine, Afşin Elbistan Santrali için Esence Granitinin Feldispatca zengin kesimlerine, Yeniköy ve Kemerköy Termik santralleri için derin tuzlu su akiferine, Çatalağzı santrali için ise işletme problemi olan derin taşkömürü damarlarına CO₂ enjeksiyonu öngörülmüştür.

ABSTRACT

Fossil fuels have been a major contributor to the high standard of living. However, possible requirements to reduce greenhouse gas emissions may limit, alter their use in the future or sequestration of CO₂. When greenhouse gas emissions are under discussion, CO₂ is generally the gas, which receives the most attention for its greenhouse effect. The major greenhouse gas is carbon dioxide, and fossil energy combustion is the major source of anthropogenic (human-induced) CO₂. Every time we drive a car, use electricity from coal-fired power plants, or heat our homes with oil or natural gas, we release carbon dioxide and other heat trapping gases.

Increasing of the earth's surface temperature, Because of exponential using of fossil fuels, is described that Global warming.

The exponential growth of the global economy since 1860 has been based on fossil fuel consumption. During this period, mankind has collectively released approximately 950 billion tons of carbon dioxide (260 Gt of Carbon) from the burning of oil, coal and natural gas. These fossil fuel emissions have been increasing at an average rate of 2% a year to a 1997 annual global output of around 23 billion tons of carbon dioxide (6.3 Gt of carbon). Roughly half of these emissions (3.5 Gt of Carbon) remain in the atmosphere, the rest being adsorbed by natural processes. CO₂ concentrations have increased by 35 % from the pre-industrial 280 parts per million by volume (ppmv) to the current 370 ppmv. Coincident with these changes, the global average temperatures have increased by almost 1°C at the surface of the earth.

There are three primary means to reduce CO₂ emissions associated with energy production without reducing economic output:

- 1. Improve the efficiency of energy conversion and end use processes*
- 2. Shift to lower-carbon-content fuels (including noncarbon sources, such as renewable energy and nuclear power)*
- 3. Sequester the carbon released in energy production.*

To reduce greenhouse gas emissions effectively and economically, we must be prepared to use all three of these methods. To date most CO₂ mitigation strategies have focused on the first two, and these are considered by many to be the best and most cost-effective first steps in managing greenhouse gas emissions. But while energy efficiency measures and low-carbon fuels can reduce emissions, it is questionable whether they are sufficient to stabilize CO₂ concentrations. Therefore, it is prudent to investigate the role that can be played by carbon sequestration.

Most people understand the terms “carbon sequestration” to mean the uptake of CO₂ by trees and other plants through photosynthesis and their storing it as carbon for relatively short time periods. Another form of sequestration –injecting CO₂ into partially depleted oil reserves- is already underway to enhance oil production. CO₂ could also be injected into unmineable coal seams, thus enhancing the recovery of the coal bed methane. However, these are only current examples of the many sequestration options that may someday be technologically and economically available.

More broadly, carbon sequestration is the removal of greenhouse gases either directly from the exhaust streams of industrial or utility plants or indirectly from the atmosphere, and storing them long-term so that they cannot interact with the climate system.

From these points, Yatağan, Yeniköy, Kemerköy (Muğla), Çatalağzı (Zonguldak), Afşin-Elbistan (K.Maraş) power plants which are located in our country are selected such as pilot santral and R&D studies for CO₂ sequestration are completed. After these studies, CO₂ injection is suggested that; under the cover units of Menderes massif which is felsic rich zones for Yatağan Power Plant, felsic rich zones of Eocene granite for Afşin-Elbistan Power plant, to the deep saline aquifer for Yeniköy and Kemerköy Power plants and, to the unmineable coal seams for Çatalağzı Power Plant.

Bilim Eksikliği ve Türkiye'nin Sorunları *Science Deficiency And The Problems Of Turkey*

Ali DEMİRSOY

Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü/Beytepe/Ankara

ÖZ

Bu sunumda, Anadolu'nun çeşitli yerlerinden görsel olarak bazı slayt çekimleri yapılmış ve bilim noksanlığından dolayı hangi tahribatların meydana geldiği görüntülenmiş; hangilerinin de ortaya çıkacağı yorumlanmıştır. Birçok sorunumuzun olduğu bilinmesine karşın, bir kısmının geriye dönüşü hemen hemen olanaksız gibi gözükmektedir. Bu sunumda, aşağıda başlıkları verilen, Türkiye'yi önemli ölçüde tehdit eden yaklaşık 14 konu ve bunlarla ilişkili olarak bazı ayrıntılar alt başlıklar halinde ele alınmıştır,

Bilim yaşayarak öğrenmenin değil, olacakları önceden kestirmenin ve önlemlerini almanın adıdır. Bu nedenle üniversitelere önemli görevler düşmektedir. Bugün yaşadığımız sorunların altında, kesinlikle bilimsel düşünce eksikliği yatmaktadır. Diyebilirsiniz ki, üçkağıtlılık ve vurgunculuk "özellikle şu günlerde" daha büyük yaralar açmaktadır. Eğer, biz, üniversitelerimizden sadece mekanik bilgilerle donatılmış, tek boyutlu öğrenciler yetiştirmemiş olsaydık, bu talan, vurgun ve bilim yoksunu girişimlerin muhatabı olmayacak, duyarlı bir toplum yetiştirmiş olacaktık.

Öğretim Üyesi Nedir?

18 yaşına gelmeyen bir çocuğa neden oy kullandırmıyoruz?

Ben, size, Anadolu'da, son bir yıl içerisinde, saptadığım, gözlediğim ve görsel olarak tesbit ettiğim sorunlardan birkaçını sunmak istiyorum. Bu sorunlar, gelecekte sizin çözeniz gereken ya da suçlanmanıza neden olan sorunlardır. Bu nedenle dikkatle izlemeye çalışın.

1. POPULİST POLİTİKAYA VE HESAPSIZ MANTIĞA-TEK BİR ÖRNEK

Bitlis'in Sanayileşme Öyküsü

2. HAVAMIZ

Doğal Gaz:

3. TOPRAĞIMIZ

3.1. GAP (yanlış sulama ve gen merkezlerini kurutma):

3.2. Çölleşen Türkiye (uçaktan bakış):

3.4. Kötü orman işletimi:

4. SU KULLANIMI

4.1. Yanlış su kullanımı- Kuş Ölümü:

4.2. Avlan gölü rezaleti

5. SAHİLLERİMİZ: Sanayileşme ve turizme bağlı olarak, sahil tahribi: Sahiller yağma edildi.

5.1. Kumullar tahrip edildi:

5.2. Sahil şeridindeki tarım alanları tahrip edildi:

6. KIYILARIMIZ

6.1. Karadeniz-Yolu:

7. KANYONLARIMIZ:

7.1. Köprölü Kanyonu:

7.2. Navril Kanyonu:

8. GÖLLERİMİZ

8.1. Yok olma aday aday göller: Örnek: Borçka-Karagöl:

8.2. Tuz Gölü:

Tuz Gölündeki Endemizm:

Anız yakma:

8.3. Tortum Gölü ve Şelalesi:

9. NEHİRLERİMİZ

9.1. Divriği Demir Madeni:

9.2. Murgul ve Ergani'de aynı durumda:

10. ANTİK VARLIKLARIMIZ

10.1. Hasan-Keyf.

10.2 Halfeti:

10.3. Zeugma:

11. FOSİLLERİMİZ ve JEOLJİK VARLIKLARIMIZ

11.1. Yazıhan:

11.2: Yol tahribi

12. HASTALIKLI ve TAHRİP EDİLEN ORMANLARIMIZ

12.1. Ağaç hastalıkları:

12.2. Yanlış kesim, yanlış dikim:

13. ŞEHİRLERİMİZ

13.1. Kırıkkale-Şehir-Köy:

13.2. Ankara'nın uçaktan görünüşü:

13.3. Eğirdir:

14. YAĞMA EDİLEN CANLILARIMIZ

İLK OLARAK YAPILMASI GEREKEN ACİL BAZI GİRİŞİMLER NE OLMALIDIR

1. Veri tabanı yapılmalıdır:
2. Halkı bilinçleştirecek ve araştırmalara zemin oluşturacak doğa müzeleri kurulmalıdır
3. TÜBA-Yanlıı seçilim
4. Hedef doğru seçilmeli, öncelik doğru konmalıdır:
5. Eğitilmişler, -belki de akıllılar- yurtdışına kaçıyor:

SONUÇ

Gerçekçi olmamız gerekir, biz, geleneklerimiz, göreneklerimiz ve inançlarımız gereği, doğa bilimlerine yabancı olan bir kültürün mirasçısıyız. Yüce Atatürk bunun farkına vararak, bilimi, feni önümüze bir rehber olarak yerleştirmeye çalıştı. Kendi zamanındaki kadroların zayıflığı ve savaş yorgunluğu nedeniyle bir atılımı yapması beklenemezdi. Ancak bu hedefi inanmış kuşaklar yetiştirme için gerekli girişimleri yapabilişti. Ancak, son 50 yıldan beri köşe dönmeçilik, bilimi gözardı etme, erdemli kuşak yetiştirilmesini önleyen birçok bilinçli ve bilinçsiz girişimleri ve yapılanmaları teşvik etme, ne yazık ki, birçok teknik kadronun yetiştirilmesine karşın, bilinçli ve geleceğe yönelik ince ve ayrıntılı planları hazırlayabilecek losyonlardan yoksun bir toplum yapısına dönüştük.

Yok olan bir dünyada, geçmiş bir hiç olacaktır. Yaşanabilir bir dünyanın ve yaşanabilir bir ülkenin çocukları olmanın zemini; ancak ve ancak bilinçli, hedefi doğru, davranış şekli örnek olan üniversitelerce kurulacaktır.

Tüm bu aksaklıkların giderilmesi, bilimi rehber yapmış, doğmatik düşüncelerinden arınmış, bu toprakların kutsallığına inanmış, her şeyden önce kendi özgüvenine kavuşmuş, toplumun çıkarını kendi çıkarının önüne koymuş, cesur insanlarla başarılacaktır. Ancak bunlar da inanılmaz sıfatlarla yalnızlığa iletiliyor, korkutulmaya çalışılıyor.

Ülkesine saygılı, doğru, araştırmacı Atatürk kuşakları olarak, sadece ve sadece bilimi rehber yaparak, bu çalkantılı dönemi aşacağız ve bu bölgenin yeniden uygarlık dünyasında önder olmasını sağlayacağız. Başka çıkar yolumuz yok...

ABSTRACT

In this presentation, several slide takings were visually made from various places of Anatolia and due to the science deficiency what kind of demolitions occurred were visioned; and the others of which would be formed is commented. Although there were many problems, returning back of some appear nearly impossible. In this presentation given titles following 14 issues mostly threatening and some details related to these are presented as subtitles.

The science is the name, not the learning of living, forecasting those would be and taking precautions. So, the universities have to be responsibility of important tasks. On the basis of the problems we take there is a deficiency of thinking. As you can say, trickery and robbery make much more serious problems "especially, in those days" . If we were not only educated only certain mechanical knowledges, we would not be face to face and educate a sensible society.

What is an Educational Member?

Why should not we vote the child is not adult?

I want to present several problems I declared, observed and defined visually within last year in Anatolia. These problems are the problems which are needed to be solved or caused your being accused. Hence, try watching carefully.

1. A UNIQUE EXAMPLE TO THE POPULISTIC POLICY AND LOGIC

Industrialization history of Bitlis

2. OUR AIR

Natural Gas

3. OUR SOIL

3.1. GAP (wrong irrigation and drying the gene centers):

3.2. Turkey being desertification (aerial view):

3.4. Wrong forest management

4. WATER USE

4.1. Wrong water use – bird deaths:

4.2. Lake Avlan disaster

5. OUR COASTS: Coast demolition due to the industrialization and tourism: The coasts were destroyed.

5.1. Dunes were destroyed:

5.2. Agricultural areas on the coastlines were destroyed:

6. OUR SHORES

6.1. Black Sea – Highway:

7. OUR CANYONS:

7.1. Köprülü Canyon:

7.2. Navril Canyon:

8. OUR LAKES

8.1. The lakes apt to extinction: Example: Borçka – Karagöl:

8.2. Tuz Gölü:

Endemism in Tuz Gölü:

Harvesting:

8.3. Tortum Lake and Waterfall:

9. OUR RIVERS

9.1. Divriği Iron Ore:

9.2. Murgul and Ergani are alike:

10. OUR ANCIENT LANDMARKS

10.1. Hasankeyf

10.2. Halfeti:

10.3. Zeugma:

11. OUR FOSSILS AND GEOLOGICAL VALUES

11.1. Yazıhan:

11.2. Highway destroying

12. OUR PATIENT AND DESTROYED FORESTS

12.1. Arboreal diseases:

12.2. Wrong cutting, wrong sewing:

13. OUR CITIES

13.1. Kirikkale– City-Village:

13.2. Aerial view of Ankara:

13.3. Egirdir:

14. OUR REMOVED LIVING BEINGS

WHAT SHOULD SOME URGENT PRECAUTIONS BE MADE BEING FIRSTLY NECESSARY?

1. Database must be made.
2. Natural museums must be established on the basis of enlightenment of Turkish people and the researches.
3. TÜBA – Wrong selection
4. The target must be selected truly, the initiative must be put truly.
5. Educateds, -perhaps clever – flee abroad.

CONCLUSION:

It is necessary to be realistic, we are cultural inheritors unusual to natural sciences thanks to our traditions, habits and beliefs. Being aware of this, Great Atatürk made the science as a guide for us. Due to the weakness of leader teams and war sickness it was not expected that he hadn't made a great attempt. But, he could have made necessary attempts for educated generations with a believed aim. However, since last 50 years trickery, ignoring science, encouraging many conscious and unconscious attempts and organizations preventing the education of benevolent generation, unfortunately, although

many technical personalities were educated, we turned to a society without lotions they may prepare the examined and detailed plans.

On a disappearing earth the past will be none. The foundation of a vivid earth and a country; only one conscious, targeted and model behavior will be set.

Abolishing the all of these faults will be succeeded with the courageous people, making science as a guide, refined from dogmatic ideas, believed the holiness of these lands, further reached self – confidence, leading much more benefit of the society than that of his own. But, even these having loneliness and trying being feared.

As the honourable, true, researcher members of Atatürk generation, only making science as a guide, we surpass this turbulent period and provide this region leading in the civilization world. No another way we have.

Tıp ve Jeoloji
Medicine and Geology
Yusuf İzzettin BARIŞ
Güven Hastanesi, Ankara

ÖZ

Tıp biliminin jeoloji ile ilgisi, safra kesesi, böbrek ve mesane taşlarıyla başlamıştır. Bu tür hastalıklar çok şiddetli karın ağrısı yaptığı için insanlar hekimlere başvurmak zorunda kalmışlardır. Eski dönemlerde yukarıda organlardaki taşı görüntüleme imkanı olmadığı için sadece klinik bulgulara bakarak taş olabileceği düşünülüyordu. Ender hallerde, idrar ile taş düşürüldüğünde hastalığın sebebi anlaşılıyordu. Bugün bile yukarıdaki organlarda neden taş oluştuğunu tam olarak bilmemekteyiz.

Osmanlı İmparatorluğunda hekimlik Musevi, Rumların inhisarı altındaydı. İlk tıp okulu 14 Mart 1827 tarihinde II. Mahmut tarafından İstanbul'da, askeri hekim yetiştiren Tıphane-i Amire veya Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane ismiyle açılmıştır. Sivil tıp okulunun açılması ise 1909 yılında olmuştur. Tıbbiye'de okutulan fizyoloji, kimya, anatomi, botanik derslerinin yanında hazırlık döneminin 4. sınıfında **Tabakat-ül Arz** veya **İlm-ül Arz** ya da **L-ma'aden** jeoloji dersi veriliyordu. Bu dersi anlatan İbrahim Lütfü Paşa'nın çok zengin taş koleksiyonu varmış. Hoca mineralojiyi çok iyi bildiği için "**Taşçı İbrahim Paşa**" diye anılmış!

Türkiye Cumhuriyetinde jeoloji ile tıbbın ilgisi, bizim asbestle ilgili bir hastalık olan mezotelyoma denilen, akciğer ve karın zarı kanseri üzerinde 1974 yılında Eskişehirin Mihaliççik ilçesinde o zaman MTA da çalışan **Jeolog Asım Göktepeli** ile yaptığımız epidemiyolojik çalışmalarla ortaya çıkmıştır. Bu çalışmamız MTA Genel Müdürü direktörü olan **Sadrettin Alpan** tarafından desteklenmiştir. İlçede bizi karşılayanlar arasında bulunan Cumhuriyet Savcısı konuyu öğrenince, "**Sizin bahsettiğiniz hastalıklar burada var. Adli vakalarda otopsi yapılırken, ölenlerin akciğerlerinde taşlaşmış oluşumlar dikkatimi çekmişti. Otopsiyi yapan doktora, " Akciğerden parça alıp bunları analiz ettirsen iyi olur" demiştim. Doktor omuzunu silkerek, "Bunlar geçirilmiş tüberküloza bağlı. Araştırmaya değmez" demişti!**" diyerek söze karışmıştı.

Bugün İç Anadolu'nun kırsal bölgelerinde yaklaşık 16 milyon insanımız çevresel yolla asbest ve fibröz zeolite solmaktadır. Akciğer zarının mezotelyomasının sebep olduğu sıvı birikimi Tüberküloz, karın zarı mezotelyomasının su birikintisi ise yıllarca Siroz olarak teşhis edilmiştir. 1949-1955; 1961-1965 yılları arasında geçen öğrencilik, asistanlık eğitimim sırasında bize mezotelyoma'dan bahseden bir öğretim görevlisi veya üyesi olmaması, ülkemizde tıp eğitiminin kalitesi hakkında bir fikir verir.

Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalında 1974 yılından beri sürdürdüğümüz asbest ve fibröz zeolite'nin-erionite-sebep olduğu hastalıklar üzerinde epidemiyolojik çalışmalarda jeoloji alanında MTA dan **Asım Göktepeli ve Eşref Atabey**, Ankara Ü. Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliğinden **Ümran Doğan** ve Hacettepe Ü. Yer Bilimleri Bölümünden **Meral Doğan** Türkiye'de Tıbbi Jeoloji Kurulunun oluşturulmasına yardımcı olmuşlardır.

ABSTRACT

In the history the relationship between medicine and geology has started with the diagnosis and treatment of gallbladder, kidney and bladder stones. At these diseases causes severe abdominal pain people have to visit medical doctor. Since there was no radiological facilities diagnosis of stone related organ disease mostly depends clinical presentation. Sometimes patients was observing stone coming out during urination. By the way even now pathogenesis of stone formation is not well known.

During Ottoman Empire medical practice was heading by Jews and Greek people until first military medical school was founded by II. Mahmut on March 14, 1827 in Istanbul under the name of Tıphane-i Amire or Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane. However Civilian Medical School was founded at 1909 in İstanbul. Teaching in medical school there were lessons about botanic, chemistry, physiology, anatomy and even on the forth grade there were geology classes with the name of Tabakat-ül Arz or İlm-ül Arz or

L-Ma'aden. The famous geology instructor was İbrahim Lütfü Paşa who was called as Taşçı İbrahim Paşa because of his huge stone collection.

In Turkey the relation between geology and medicine has started after our epidemiological survey on asbestos related disease with Geolog Asım Göktepe from MTA in Mihaliççık region of Eskişehir at 1974. At that time the director of MTA was Sadrettin Alpan who supported our work in the rural part of Central Anatolia. At the beginning of our survey in Mihaliççık we met with governor and judge, who quoted "I believe that there must be asbestos induced lung diseases in this area. In all murdered cases we used to ask autopsy from our doctor. Some time I observed that the surface of the lung of victims was covered with stones. Once I asked from the doctor to send the specimens to the university in order to know what was the problem. But he answered, "Just forget it. These finding are related to tuberculosis infection." We believe that nearly 16 million people from the rural part of Central Anatolia environmentally exposed asbestos fibers from white stucco made from white soil contaminated with tremolite asbestos. Before our research, pleural effusion due to asbestos related malignant mesothelioma mistakenly diagnosed as tuberculosis; asbestos related peritoneal mesothelioma ascitis mistakenly diagnosed as cirrhosis of liver. During my medical school education between 1949-1955 and my residency training period between 1961-1965 none of our faculty members talked about asbestos induced diseases. This gives an idea about our medical training quality in Turkey.

Our researches about asbestos and fibrous zeolite related diseases in Central Anatolia, started at 1974. We were collaborating with geologists Asım Göktepe and Eşref Atabey from MTA; and Umran Doğan from Science Faculty of Geology Engineering Department of Ankara University and Meral Doğan from Hacettepe University, Earth Sciences Department. These scientists are helping for the foundation of Medical Geology Society in Turkey.

Türk Doğal Taş Sektörü'nün Gelişimi Ve Sektörde Mühendislik Disiplinlerinin Önemi

The Development Of Turkish Natural Stone Sector And The Importance Of Engineering Education In This Sector

***Ferah (BACAĞOĞLU) TÜRKMEN ve **Feridun Cemal FİLAZİ**

**D.E.Ü. Torbalı MYO Mermer Programı, Torbalı-İZMİR*

ferah.turkmen@deu.edu.tr

***Alimoğlu Mermer Granit A.Ş. Ankara Asfaltı, Kemalpaşa-İZMİR*

ÖZ

Anadolu'nun zengin doğal taş kaynakları, tarih boyunca çeşitli medeniyetler tarafından kullanılmıştır. Hititler dönemiyle başlayan taş kullanımı Helen ve Roma medeniyetlerinde altın çağına ulaşmıştır. Selçuklu ve Osmanlı medeniyetlerinde de doğaltaşlar yoğun olarak kullanılmıştır. Geçmiş dönem medeniyetlerinde taşın kullanımı, lüksün ve ihtişamın göstergesi kabul edilmiştir.

Cumhuriyet döneminde de yapılarda doğal taş kullanımına özen gösterilmiştir. Ancak, 1950-1980 yılları arasında doğal taşlar, daha çok mezar taşı olarak değerlendirilmiştir. 80'li yıllarda; inşaat sektöründen gelen talepler, dışa açılma politikaları ve 1985 yılında yürürlüğe giren "Maden Kanunu" ile canlanmaya başlayan sektörde ciddi atılımlar gözlenmektedir. Türk Doğal Taş Endüstri'sinde yatırım, üretim ve ihracat açısından son 15 yılda elde edilen büyüme hızı, % 13,6 oranı ile dünya ortalamasının iki katına ulaşmıştır.

Zengin renk ve desen çeşitliliğine sahip Türk Doğal Taş Endüstrisi'nde üretim ve ihracatımız her yıl bir önceki yıla göre %30-40 artış göstermektedir. 1980' li yıllarda 15 milyon \$ olan doğal taş ihracatı, 2003 yılında 430.7 milyon \$' a ulaşmıştır.

Türkiye Doğal Taş ihracatında; 1980'li yılların ortalarına kadar Ortadoğu ülkeleri ağırlık kazanırken, 1986 yılından sonra Avrupa Topluluğu ülkeleri ön plana çıkmıştır. 2000-2003 yılı toplam verileri incelendiğinde ise, en yoğun ihracatın Amerika ve Çin Halk Cumhuriyeti'ne yapıldığı, Orta Doğu Ülkelerine yapılan ihracatların sürdüğü, AB ülkelerinin ise daha alt sıralarda yer aldığı gözlenmektedir.

Son yıllarda "Bor Tuzları"nın da geçerek maden ihracatımızın % 50'sinden fazlasını karşılayan sektörün yakın hedefi; mevcut sorunlarının giderilmesi, daha kaliteli üretim, yeni pazarlar ve ihracattaki milyar \$'ı aşmak olarak özetlenebilir.

Henüz kesin envanteri bile yapılmamış, sınırsız denilebilecek kadar zengin doğal taş rezervlerine sahip ülkemizin; emek ve risk yoğun bu sektördeki gelişimi, mühendislik bilimlerinin disiplinler bir çalışma yürütmesi ile gerçekleştirilebilir.

Doğal taşların; ocaklarda hammadde üretiminden başlayarak, işletme ve işleme tesislerinin tüm alt yapı çalışmaları, kullanılan makina ve ekipmanların seçimi, mamul ürün haline getirilmesi, malzemenin

nakli, tanıtım ve pazarlaması, yaşadığımız mekanlarda kullanımı, yıpranmaya bağlı onarımı ve restorasyonu, artık ürünlerin değerlendirilmesi özetle bu önemli yer altı zenginliğimizin en az kayıpla ülkemiz ekonomisine kazandırılması çeşitli meslek dallarının koordineli çalışması ile mümkün olabilir.

Veriler henüz kesinleşmemiş olmakla beraber, 2003 yılı itibariyle doğal taş üretiminin 1.7 milyon m³ civarında olduğu ifade edilmektedir. Sektörde; söz konusu üretimi gerçekleştiren 1600' ün üzerinde ocağın, 1200 adet küçük ve orta ölçekli fabrikanın, 17000'in üzerinde atölyenin bulunduğu ayrıca makina-ekipman, nakliye ve pazarlama da düşünüldüğünde fiilen 250000'in üzerinde çalışan olduğu düşünülmektedir.

Bir çok mühendisin işsizlik sorunu ile karşı karşıya bulunduğu günümüzde, sektörün faaliyet gösterdiği tüm alanlarda çok ciddi kalifiye eleman sorunu bulunmaktadır. Üniversite-Sanayi işbirliği çerçevesinde, alaylı-mektepli kaynaşması önemle dikkate alınarak lisans eğitime başlanıldığı andan itibaren öncelikle sektörü tanımak gerekmektedir. Bu noktada; Jeoloji, Maden, Jeofizik, Metalürji-Malzeme, Makina, İnşaat, Elektrik-Elektronik, Mimarlık, Çevre ve Endüstri Mühendisliği yanı sıra İşletme, Pazarlama, Arkeoloji konularında çalışan tüm meslektaşlarımızın TAŞ'ı tanımaları ve mesleki donanımlarının iyi olması gerekmektedir. Koordineli çalışmayı yürütebilen tüm meslektaşlarımız yeni iş olanaklarına kavuşurlar iken; sektörel bazda da kaliteli üretim yanı sıra AR-GE ve Fizibilite çalışmalarına ciddi katkılar sağlayacaktır.

ABSTRACT

Natural stone sources of Anatolia had been used by different civilizations throughout the history. People first used stone in the time of Hittites and it reached its golden age in Greek and Roman time. Seljuck and Ottoman civilizations also used natural stone intensively in the history, usage of stone was the sign of luxury and magnificence.

Natural stone usage was paid attention in Republican time, however it was mostly used in Graves in 1950s – 1980s. In 1980s, demands from construct on sector, foreign trade policies and “ Mine Law “ that come into operation in 1985 caused this sector to develop. Considering investments, production and exportation, development rate in Turkish Natural Stone Industry that was gained for the last fifteen years is %13.6 and it is twice times more than worlds avarage.

Production and expotation rates in Turkish Natural Stone Industry which has rich variety of colour and design increases % 30 – 40 each year considering previous years. Natural Stone Exportation that was \$ 15 million in 1980s eaches of \$ 430.7 million in 2003.

In turkish Natural Stone Exportation, mostly middle East Countries were important until 1980s. However after 1986, European Union Countries have come to the fore. When we consider 200 – 2003 years records, the most important exportation is done with America and China . Exportation to Middle East Countries is still going on and the least amount is for European Countries.

In recent years the goals of this sector that meets the half of mine exportation are more gualified production, solutions to the present problems, new marketing places and exceeding \$ 1 billion in exportation.

Our country has really rich natural stones, sources besides we dont know the certain oatums so the development of this sector depends on the education of engineers.

Rawmaterial production in natural stones, substructure works in factories, chocie of machine and equipments, producing, transportation of materials, advertising and marketing, usage of materials in living places, restoration depending on getting warm out and usage of waste material; usage of this important underground source with the least last in our economy depends on the group work of various professions.

Although we don't know the certain datums, it is explained that natural stone production has been about \$ 1.7 million m² since 2003. in this sector it is estinated that there are more than 1600 mines, 1200 factories and 17.000 workshops besides considering machine – equipment, marketing and transportation there are more than 250.000 workers.

Many engineers come face to face with the problem of unemployment nowadays and our sector needs really so many qualified people in various areas. It is important to know about sector paying attention the relation of educated and uneducated people when the education begins in the frame of Universty – Industry cooperation. Consequently both geology , mine , Geophysics Metallurgy, Equipment, Machine, Construction, Electric – Electronic, Industry, Enviroment and Architecture Engineering and people works in administraiton, marketing and archeology should knowstone and should be well – informed about subject. All collegues performing cooperate works have new opportunies and qualified production. Alson these people help to the study of AR – GE and feazibility.

57. Türkiye Jeoloji Kurultayı
57th Geological Congress of Turkey

08-12 Mart 2004, MTA Kùltür Sitesi, Ankara

BİLDİRİ ÖZLERİ *ABSTRACTS*

AKTİF TEKTONİK-DEPREMSELLİK OTURUMU
ACTIVE TECTONICS-SEISMICITY SESSION

1 Mayıs 2003 Bingöl Depreminin Bazı Özellikleri *Some Characteristics Of 1 May 2003 Bingöl Earthquake*

Hüseyin YILMAZ*, **Ali PINAR****, **Ali YILDIRIM*****, **Zeki HASPOLAT***, **Ali İsmet KANLI****, **Fethi Ahmet YÜKSEL**** ve **Serkan ÖZÇELİK****

*Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl, 58340, Sivas

**İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl, Avcılar, 34850 İstanbul

***MTA Bölge Müdürlüğü, 58340, Sivas

e-mail: yilmazh@cumhuriyet.edu.tr

ÖZ

Doğu Anadolu Fay Zonu üzerinde bulunan Bingöl yakınlarında 1 Mayıs 2003 tarihinde meydana gelen, sığ odaklı ($h=15$ km) ve $M_w = 6.4$ büyüklüğündeki depreme ait odak mekanizma çözümleri normal bileşenli doğrultu atımlı faylanma vermektedir.

Deprem sırasında oluşan yüzey kırıklarının arazide en iyi gözlenebildiği alan Bingöl kuzey-kuzeydoğusundaki Çukurdere, Gürcüpınar ve Körtüdev arasında kalan alandır. Kırıkların doğrultuları $K5-30^\circ D$ ve uzunlukları 4-25 m arasında değişir. Kırıklar üzerinde 5cm yi geçmeyen düşey atımlar gözlenebilmektedir. Ancak doğrultu atıma ilişkin herhangi bir veri bulunmamaktadır. Daha büyük boyutlu hareketler ise heyelan ya da çamur akmaları biçimindedir. Dolayısıyla arazi gözlemleri ile yukarıda sözü edilen depremin odak mekanizması arasında sağlıklı bir korelasyon kurmak olası değildir.

Diğer yandan sismolojik araştırmalar 2003 Bingöl Depremi'nin üç farklı noktada ve farklı mekanizmayla oluşan üç şoktan meydana geldiğini ortaya koymuştur. Bunlardan birincisinin derinliği 10 km, kaynaklandığı fay düzleminin azimutu, eğimi ve kayma vektörü sırasıyla 329° , 79° , -174° dir. İkinci lokasyon birincinin 10 km kuzeybatısında yer alan Sudüğünü köyü yakınındadır. İkinci şokun derinliği 2.5 km ve kaynaklandığı düzlemin azimutu, eğimi ve kayma vektörü sırasıyla 320° , 85° , -86° dir. Normal karakterli olan ilk iki şoktan oldukça küçük olan üçüncü şokun mekanizması ters faylanma hareketi vermektedir.

2003 Bingöl depreminin artçı şoklarının dağılımı, yöredeki hasar dağılımının yönsemesi ve diri fay paterni ile uyumluluk göstermektedir. Bu da, depreme hareket eden fayın kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu olduğunu işaret etmektedir.

ABSTRACT

Focal mechanism solutions of shallow focus and $M_w=6.4$ sized earthquake that is occurred near Bingöl on the East Anatolian Fault Zone yield a strike-slip faulting with normal component.

There are some surface ruptures in the area among Çukurdere, Gürcüpinar and Körtüdev villages. Strikes of these features are $N5^\circ-30^\circ E$ and their length vary 4-25 m. Normal slip that can be observed on these structures doesn't exceed 5 cm. However there aren't any data for strike slipping on these features. The bigger movements relating to this earthquake are landslides and mudflows. Therefore it is not possible to make a reasonable correlation between these observations and 1 May Bingöl Earthquake.

Results of analysis complex waveforms yield three subevents showing different faulting mechanism which are located along a NW-SE direction. The depth of the first source is 10 km, the strike, dip and rake are 329° , 79° , -174° , respectively. The sense of motion on the fault broken by the first subevent is right-lateral strike slip considering the aftershock distribution that is NW-SE trending. The second subevent occurred 10 km to the NW of the first one and the third subevent took place to the SE of the first subevent. Depth of the second point source is 2.5 km, the strike, dip and rake are 320° , 85° , -86° , respectively. The third subevent is a minor event showing predominantly reverse faulting mechanism.

There is a similarity among the aftershock distribution of 2003 Bingöl Earthquake, the damage distribution and the active fault pattern in this region. This situation also shows that 2003 Bingöl Earthquake is generated from NW-SE striking strike-slip faulting

1990-2003 Yıllarına İlişkin Doğu Anadolu Deprem Verilerinin İstatistiksel Çözümlemesi

Statistical Analysis Of Earthquake Data Of East Anatolia For Years 1990-2003

Mükerrem YILMAZ*, **Ekrem KALKAN***, **Necmi YARBAŞI***,
Gökşin AKSOY*, **Ufuk AYDIN*** ve **Azer KADİROV***

*Atatürk Üniversitesi Deprem Araştırma Merkezi Müdürlüğü, 25240 ERZURUM
mukerrem@atauni.edu.tr, ekalkan@atauni.edu.tr, nyarbasi@atauni.edu.tr

ÖZ

Türkiye ve yakın çevresi, dünya üzerindeki büyük deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya deprem kuşağı üzerindedir. Diğer taraftan, Kuzey Anadolu Fayı ve Bitlis Bindirme Zonunun aktif oldukları öteden beri bilinmektedir. Bu çalışmada; Doğu Anadolu'yu içine alan, 35° - 43° kuzey enlemleri ile 35° - 47° doğu boylamları arasındaki bölgede, son 13 (1990-2003) yılda gözlenen yaklaşık 40.250 adet $M \geq 2,0$ depreme ilişkin veri, magnitüdlere ve oluş zamanlarına (yıl, mevsim, ay, gece-gündüz, zaman dilimi gibi) göre sınıflandırılmış; zamanın, deprem magnitüdlere ile oluş sayıları üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır.

Elde edilen veriye göre, deprem sıklıkları ile magnitüdlere arasında ilişki mevcuttur. Magnitüd rastlantı değişkeni ve belli zaman dilimlerinde gözlenecek $4,0 \leq M \leq 7,0$ arasındaki depremlerin olası yoğunluk fonksiyonları bulunmuştur. Sonuç olarak, $M \geq 5,0$ olan depremlerin geri dönüş süreleri tahmin edilmiştir.

ABSTRACT

Turkey and its near surroundings take place on the Alp-Himalia seismic belt, the most important earthquake zone in the world. On the other hand, it has been known that the North Anatolian Fault and the Bitlis Overlap Zone have been active for a long time. In this research, the data related to 40.250 and $M \geq 2,0$ earthquakes that were observed in last 13 years (1990-2003) in the region between the 35° - 43° North latitudes and the 35° - 47° East longitudes was classified according to the time and on magnitudes; and the relationship between the magnitudes and periodical times was investigated.

According to the data, there is a relationship between the magnitudes and periodical times of the earthquake. In the study, the random variable and the probable density of the earthquakes between $4,0 \leq M \leq 7,0$ that was observed in the certain time periods were found. In conclusion, periodical times of turning back of the $M \geq 5,0$ earthquakes were forecasted.

Referanslar

1. Arıoğlu, E., Arıoğlu, N., Yılmaz, A. O. ve Girgin, C., 2000, *Deprem ve Kurtarma İlkeleri, İstanbul.*
2. Atatürk Üniversitesi Deprem Araştırma Merkezi Müdürlüğü, 1993-2000 *Deprem Katalođu (Yayınlanmamış).*
3. Bayrak, Y., 2001, *Erzurum ve Civarının Depremselliđi, I. Doğu Anadolu ve Kafkasya Depremleri Jeofizik Toplantısı, 13-24, Erzurum.*
4. Demirtaş, R. ve Erkmen, C., 2000, *Deprem ve Jeoloji, Jeoloji Mühendisleri Odası, Ankara.*
5. Kadirov, A., 2001, *Bölgemizde Haziran-Temmuz 2001 Tarihleri Arasında Meydana Gelen Depremler, Bülten, Atatürk Üniversitesi Deprem Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Sayı 2, 3s., Erzurum*
6. Osmaşahin, İ., Ekşi, F. ve Alptekin, Ö., 1986, *Doğu Anadolu ve Kafkasya Bölgesinin Depremselliđi ve Aktif Tektoniği, Deprem Araştırma Bülteni, 52, 5-41s, Ankara.*
7. Ross, M. S., 1987, *Introduction to Probabilitiy and Statistics for Engineers and Scientists, Canada.*
8. Tatlıdil, H. ve Çıngı, H., 1986, *1975-1982 Yıllarına İlişkin Batı Anadolu Deprem Verilerinin istatistiksel Çözümlemesi, Deprem Araştırma Bülteni, 52, 42-60s, Ankara.*

Amik Havzası (GD Türkiye) Bir Üçlü Kavşak Noktası Olabilir Mi? SPOT XS Görüntüleri Ve Sismik Verilerle Bir Yaklaşım

Is the Amik Basin (SE Turkey) a Triple-Junction Area? Implications from the Analyses of SPOT XS Imagery and Seismicity

Kaan Şevki KAVAK*, Süha ÖZDEN ve Semir ÖVER*****

*Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği, 58140-Sivas, (kaank@cumhuriyet.edu.tr)

** Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği, 58140-Sivas, (sozden@cumhuriyet.edu.tr)

*** Mustafa Kemal Üniversitesi İnşaat Mühendisliği, Hatay

(over@mku.edu.tr)

ÖZ

Doğu Akdeniz'deki plaka hareketleri, Amanos ve Ölü Deniz fay zonlarıyla, Kıbrıs yayı ve onun karadaki uzanımları boyunca, Arap/Anadolu, Afrika/Arap ve Anadolu/Afrika plaka sınırları arasında gerçekleşmektedir. Kuvaterner yaşlı Amik Havzası'nı merkez olarak içine alan Hatay yöresine ait SPOT XS görüntüsüne uygulanan ayrıntılı yersel zenginleştirme ve sınıflama işlemleri, KD-GB doğrultusunda uzanan belirgin bir tektonik çizgiselliğin varlığını ortaya çıkarmıştır. Güncel sismik veriler, bu çizgiselliğin doğuda Amik Havzası'nda sönümlendiğini ve güneybatıya, Kıbrıs Yayı'na doğru devam ettiğini göstermektedir. Kenar zenginleştirme ve kontrolsüz sınıflama yöntemleri kullanılarak SPOT XS görüntülerinden ortaya çıkarılan yapısal çizgisellik uzanımları ve Hatay yöresindeki sismik veri dağılımı, bu bölgenin Doğu Anadolu ve Ölü Deniz fay zonları ile Kıbrıs-Antakya transform fayından etkilendiğine işaret eder. Bu fay birliktelikleri, Afrika ve Arap plakalarının kuzeye, Avrasya plakasına doğru hareketiyle de uyumluluk sergilemektedir. Amik Havzası, bu çalışmada Doğu Anadolu fay zonunun devamı olarak yorumlanan Amanos, Ölü Deniz ve Kıbrıs-Antakya transform fay zonlarının birbirleriyle etkileşimleri sonucu oluşmuştur. Yukarıda sözü edilen yapısal zonlara ait aktif faylar, Amik Havzası'nda bir üçlü kavşak noktası oluşturmaktadır.

ABSTRACT

In the eastern Mediterranean, the plate motions occur among the Arabia/Anatolia, the Africa/Arabia and the Anatolia/Africa boundaries along the Amanos, the Dead Sea Faults and the Cyprus Arc with its extension on land. Detailed enhancement and classification procedures applied to SPOT XS imagery of the Hatay region, and centered on the Quaternary Amik Basin, have revealed a prominent NE-SW-trending tectonic lineament. Recent seismicity suggests that this NE-SW-trending lineament dies out in the Quaternary Amik Basin in the east and continues to the Cyprus Arc to the southwest. Structural lineament extensions derived from SPOT XS imagery using linear edge enhancement and unsupervised classification methods, and the distribution of seismicity in the Hatay region show that this region has been affected by the East Anatolian Fault Zone, the Dead Sea Fault Zone and the Cyprus-Antakya transform fault. These fault associations accommodate northerly movement of the African and Arabian plates toward the Eurasian plate. The Amik Basin appears to have been formed by interaction among the Amanos Fault which is interpreted here as the continuation of the East Anatolian Fault, the left-lateral Dead Sea Fault, and the left-lateral Cyprus-Antakya transform fault. The active faults belonging to the aforementioned structural zones form a triple junction by meeting in the Amik Basin near Antakya.

Güneybatı Anadolu'da Sismik Soğurulmanın (Q^{-1}) Aktif Tektonikle İlişkisi *The Relationship Between Seismic Attenuation (Q^{-1}) And Active Tectonic In Southwest Anatolia*

Şakir ŞAHİN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak. Jeofizik Müh. Bölümü, İSPARTA

E-mail: sakir@mmf.sdu.edu.tr

ÖZ

Aktif tektonik ve etkin deprensellik özellikleri ile bilinen Güneybatı Anadolu'da (36° - 39° K enlem ve 28° - 32° D boylam) kabağa ait soğurulma (Q^{-1}) parametresi, Koda Dalgası yöntemini kullanarak hesaplanmış ve aktif tektonikle olan uyumunu ortaya konulmuştur. Güneybatı Anadolu, Alp-Himalaya orojenik kuşağı içinde yer almakta olup, Ege, Anadolu ve Afrika plakalarının doğrudan dokanak halinde bulunduğu bindirme zonu içindedir. Ege hendeği ya da yitim kuşağı boyunca, Afrika levhası kuzeye Ege-Anadolu levhasının altına 2.5-2.7 cm/yıllık bir hızla dalmaktadır. Etkin olan blok faylanmalar değişik doğrultularda birbirlerini kesen normal faylar şeklinde gelişmişlerdir. Güneybatı Anadolu'da KD-GB, KB-GD, D-B ve K-G gidişli ve eş yaylı normal fay takımlarının gelişmiş bulunması, bu alanın yeni tektonik dönemde, çekme tektoniği denetiminde gelişen blok faylanma ile oluştuğunu kanıtlamakta, bu faylar günümüzde de aktifliğini korumaktadır. Bu durumun sismik dalgaların soğurulmasına büyük etkisi olmaktadır. Güneybatı Anadolu için yapılan soğurulma analizlerinden tektonik zonlar boyunca yüksek soğurulma değerlerinin varlığı tespit edilmiştir. Bunun için koda dalgalarına ait soğurulmanın belirlenmesinde Sato (1977) metodu uygulanmıştır. Veri olarak 1996 ile 2000 yılları arasında Isparta istasyonundaki (ISP) kaydedilmiş 78 depreme ait geniş-bant kayıtlar kullanılmıştır. Koda kalite faktörü (Q) değerleri, $t < 100$ sn (erken koda dalgaları) için 18 ± 3 ila 428 ± 150 (soğurulma değerleri 0.055 ± 0.0091 ila 0.00233 ± 0.00083) ve $t > 100$ sn (geç koda dalgaları) için 71 ± 10 ila 749 ± 383 (soğurulma değerleri 0.01408 ± 0.0019 ila 0.00133 ± 0.00068) arasında tespit edilmiştir. Q 'nun frekans bağımlılık derecesi kesme zamanı 70 sn için $Q(f) = (62 \pm 1.9) f^{0.764 \pm 0.049}$, kesme zamanı 130 sn için $Q(f) = (98 \pm 1.2) f^{0.947 \pm 0.070}$ olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, Güneybatı Anadolu'da kabukta frekans bağımlılık derecesi ve soğurulma değerleri oldukça yüksektir. Bu durum sismik soğurulmanın aktif tektonik zonlarla daha fazla olduğu göstermektedir. Frekans bağımlılık derecesinin derinlikle artması kabuk içindeki bir düşük hız zonunun veya manto malzemesinin kabuk içerisine doğru sokulumunun varlığı ile açıklanabilir.

ABSTRACT

In Southwestern Anatolian Region which is known having features of active tectonics and seismicity (36° -39° N latitude and 28°-32° E longitude), the attenuation parameters (Q^{-1}) of crust were determined using by Coda Wave Method, and the harmony was showed relation to active tectonics. The Southwestern Anatolia is located in the Alpine-Himalayan orogenic belt where the Aegean-Anatolian and the African plates are in contact. The African plate is subducting beneath the Aegean-Anatolian plate with a subduction velocity of 2.5-2.7 cm / year. These tectonic movements have been reflected to the crust as block faulting. These are several normal faults crossing each other in several directions. Development of NE - SW, NW - SE, E - W and N - S trending normal faults in southwestern Anatolia indicates that an extensional tectonic regime has been active in new tectonic stage. This situation effects to the attenuation of seismic waves. According to the study of analysis of attenuation, the high values of attenuation were determined in Southwest Anatolia. For this The Sato (1997) method was used to determine attenuation values. The earthquake data used were recorded broad-band seismograms (78 earthquakes) at ISP station between 1996 and 2000. For the south West Anatolian region the Coda quality faktor (Q) values were determined for $t < 100$ sec (the early coda waves) between 18 ± 3 and 428 ± 150 (the attenuation values are between 0.055 ± 0.0091 and 0.00233 ± 0.00083), for $t > 100$ sec (the late coda waves) between 71 ± 10 and 749 ± 383 (the attenuation values are between 0.01408 ± 0.0019 and 0.00133 ± 0.00068). The frequency dependence of Q at the lapse time of 70 sec is $Q(f) = (62 \pm 1.9) f^{0.768 \pm 0.049}$ and $Q(f) = (98 \pm 1.2) f^{0.947 \pm 0.070}$ at the lapse time of 130 sec. The results of this study indicate a significant attenuation of seismic waves in the crust in the South Western Anatolian regions. This situation shows that the high attenuation occurs in active tectonic zones. Increasing the dependence of frequency with depth suggests the possibility of a magmatic intrusion or low velocity zone in the lower crust.

Referanslar

Sato, H. (1977): Energy propagation including scattering effects single isotropic scattering approximation, J. Phys. Earth. 25, 27-41.

Hovd Fayı'nın Neotektonik Özellikleri, Batı Moğolistan *The Neotectonic Characteristics Of The Hovd Fault, West Mongolia*

**Halil YUSUFOĞLU, Mustafa ŞENEL, Yavuz BEDİ, Okan ZİMİTOĞLU ve
Halil TÜRKMEN**

e-mail: halilyus@hotmail.com

MTA Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Çalışma alanı Batı Moğolistan'da, Moğol Altayı orta kesiminde yer alır. Moğol Altayı Orta Asya sıradağlarından biri olup, KB'da Rusya Sayan ve GD'da Çin Tiyenşan sıradağlarına bağlanır. Şiddetli kıvrımlanma ve faylanmanın olduğu, Geç Paleozoyik ve daha sonra Senozoyik tektonik hareketleri sonucu gelişen orojenik bir kuşaktır. Bölgede bu sıradağ, Silüriyen bazik kayalar ile Üst Devoniyen (?) ve /veya sonrası asidik intrüsif kayalar tarafından kesilen, Prekambriyen düşük-dereceli metamorfik ve Kambriyen-Karbonifer metasediment ve volkanotortul kaya birimlerinden oluşur. Moğol Altayı bölgesel ölçekte, Geç Senozoyik'ten beri gelişen KB-GD uzanımlı, bindirme bileşenli ve sağ yönlü makaslama zonu oluşturup, güney-güneybatı Moğolistan'da, Gobi Altayı'da bulunan KD-GB uzanımlı, sol yönlü makaslama zonuna eşlenik konumdadır.

Hovd fayı Moğol Altayı'nda, sağ yönlü makaslama zonunda gelişen aktif sağ-yönlü doğrultu atımlı faylardan biri olup, KB-GD uzanımlı ve çoğunlukla bindirme, yersel normal bileşene sahiptir. Hovd fayı kısa mesafelerde devam eden koşut, yarı-koşut kollardan oluşmakta ve genellikle temel kayaların eski sınırları ile derin-köklü intrüsif kesme dokanaklarını kullanmaktadır. Hovd fayının büyük bir kesimi Moğolistan sınırları içinde kalmakla beraber, kuzeybatıya doğru Kazakistan ve Rusya devlet toprakları içine de devam eder. Bu çalışmada, GD'da Doot Soom ile KB'da Bayan Ulgi Eyaleti arasında fayın yaklaşık 120 km'lik kesimi çalışılmıştır.

Hovd fayının tektonik konumu jeolojik haritalamadan önce Landsat görüntüleri ile çalışılmış ve aktivitesi; sınırlanmış, biçilmiş, ötelenmiş birimler, ötelenmiş akarsular, V-şekilli vadiler, pozitif çiçek yapıları, taraça ve biçilmiş yelpaze çökelleri gibi morfotektonik özellikler ile belirlenmiş, daha sonra da depremler, yüzey yırtılmaları ve sıvılaşma gibi sismik veriler ile değerlendirilerek yorumlanmıştır.

Fay izi boyunca, bölgede yapılan önceki çalışmalarla yaklaşık uyumluluk gösteren bindirme bileşenli yersel sağ-yönlü ötelenmeler tesbit edilmiştir. Bununla beraber, Fayın karmaşık geometrik yapısı ve en yaşlı taraça alüvyal yelpaze çökellerinin yaş eksikliği ile temel kayalar ve bu genç çökeller arasındaki uzun dönem birim yokluğu nedenlerinden dolayı belirli bir hareket oranı elde edilememiştir.

Hovd Fayının büyük olasılıkla, Hindistan kıtasının Asya içine kenetlenmesiyle Moğol Altayı'nı etkileyen kıta içi deformasyon hareketinin evrimi sürecinde, Geç Senozoyik'ten beri geliştiği düşünülmektedir.

ABSTRACT

The study area is located at central part of Mongolian Altai situated in West Mongolia. The Mongolian Altai is one of the mountain ranges of the Central Asia which is linked to Russian Sayan Range in the NW and China Tian Shan Range in the SE. It is an orogenic belt developed in late Paleozoic and later overprinted by Cenozoic tectonic movements characterized by intense folding and faulting. In the region, this mountain range is represented by Precambrian low-grade metamorphic rocks and Cambrian- Carboniferous metasediments and volcano-sedimentary units cut by Silurian basic rocks and Upper Devonian (?) and /or post-Upper Devonian acidic intrusive rocks. The Mongolian Altai regionally depicts NW-SE trending dextral shear zone with thrust component developed since late Cenozoic which behaves as conjugate to and abuts against NE-SW trending sinistral shear zone at its southeastern part, the Gobi Altai, located in the south-southwest of Mongolia.

The Hovd fault is one of the NW-SE trending active right-lateral strike-slip faults in dextral shear zone of the Mongolian Altai and displays almost thrust and local amount of normal component. The Hovd fault includes parallel to subparallel fault segments continued in short distances and generally follows older boundaries of basement rocks and deep-seated cross-cutting intrusive contacts. The great part of the Hovd fault is located in Mongolia continuing also toward northwest through state lands of Kazakhstan and Russia. In this study, about 120 km length of this fault has been studied between Doot Soom (settlement) in the SE and Bayan Ulgyi Aimag in the NW.

The tectonic setting of the Hovd fault was carried out by using Landsat images prior to Geological mapping and its activity has been evidenced by morphotectonic features such as; bounded, dissected and offset units, offset streams, V-shaped valleys, positive flower structures, terraced and dissected fan deposits and later interpreted by evaluating seismic events such as; earthquakes, ground ruptures and liquefactions.

Along the trace of the fault, some local right-lateral displacements with reverse components were observed which are nearly consistent with previous studies carried out in surrounding regions. However, a reliable rate of movement could not be obtained due to as it displays a complex geometric structure and lacks of the age of the oldest terraced alluvial fans and also long lasting depositional gap between basement rocks and these younger fan deposits.

It is thought that, the Hovd fault has been developed most probably since late Cenozoic in the context of the intracontinental deformation across Mongolian Altai associated to the evolution of the indentation of India into Asia.

HİDROJEOLOJİ OTURUMU
HYDROGEOLOGY SESSION

Tabandan Su Alan Kuyular İle Hidrolik Geçirgenliğin Belirlenmesi *Estimating Hydraulic Conductivity Using Open-end-well*

Orhan DURLU ve Erkan BOZKURTOĞLU

İstanbul Teknik Üniversitesi, Uygulamalı Jeoloji ABD.

Maslak/İSTANBUL, erkan@itu.edu.tr

ÖZ

Ülkemizde özellikle kırsal kesimde; halk, içme-kullanma-sulama amaçlı su gereksinimini karşılamak için, kendi olanakları ile geniş çaplı kuyular açmaktadır. Açılan bu kuyular çoğunlukla teknik olmak üzere, imkansızlıklar nedeniyle statik su seviyesinin bir kaç metre altına inen sığ kuyulardır. Bu kuyular ile yapılan çekimlerde su seviyesi çoğunlukla kuyu tabanına düşmekte ve kuyunun beslenimi büyük oranda tabandan olmaktadır. Ülkemizde, sayıları binlerle ifade edilen bu kuyulardan, hidrojeolojik çalışmalarda yalnız, yeraltısu kalitesi ile seviyesinin belirlenmesi amacıyla yararlanılmaktadır. Akifere ait hidrolik katsayılar belirlenirken bu kuyulardan, bilinen teorik şartları (kuyu akiferi tam keser, çok küçük çaplıdır, akım yataydır gibi) sağlamaması nedeniyle yararlanılmamaktadır.

Bu çalışmada Bogomolov tarafından bu tip kuyular için dengeli ve dengesiz rejimde önerdiği yöntemler tartışılmıştır. Bu yöntemlerle, akiferin hidrolik geçirgenliğinin bu tip kuyularda yapılan deneyler ile de belirlenmesi olanaklıdır. Böylece, özellikle kırsal kesimde adi sığ kuyuların bu amaçla kullanılmasıyla; ova genelinde hidrolik geçirgenliğin dağılımı sağlıklı belirlenecek, ovada açılacak sığ veya derin yeni kuyular için debi-düşüm ilişkisi önceden tahmin edilebilecek, yan duvarları palplanşlar ile geçirimsiz şekle getirilmiş herhangi bir dairesel kesitli kazı çukuru açılması durumunda kazı çukuruna tabandan gelecek su miktarı tahmin edilebilecek, meskun mahallerde kazı çukurlarındaki su seviyesi düşümlerinin çevrede (yan bina veya yapılarda) yapacağı olumsuz etkisi (oturma vs) tahmin edilebilecektir.

ABSTRACT

In our country people dig large diameter well in order to get irrigation and drinking water. But these wells penetrate only few meters under static level. When water is pumped to dynamic water level approaches the bottom of the well and water enter the well from the bottom. We get only water quality and static level data of these wells in our country. We can not use these wells to estimate hydraulic coefficient of aquifer because these wells do not satisfy the conditions for aquifer test (as; the well fully penetrate aquifer, diameter is very small and flow is horizontal)

In this study some methods which can be used evaluation aquifer tests are discussed in steady state and nonsteady regime by Bogomolov has proved that his methods can be use to estimate hydraulic conductivity of aquifer from open-end-well. Using these methods it will be possible to estimate distribution of hydraulic conductivity over all aquifer and relation between drawdown-yield of wells which will be drilled. Also using a model, it may be possible to estimate water entrance and drawdown in circular excavation pits which seals by sheet-pile and to estimate the negative effects around the pit area.

GİRİŞ

Ülkemizde bir çok tüketici su gereksinimlerini kendi olanakları ile açtıkları 1-3 m çaplı adi kuyulardan veya sığ keson kuyulardan elde eder. Teknik nedenlerle statik su seviyesinin çok altına inilemez. Sayıları binlerle ifade edilen bu kuyulardan hidrojeolojik incelemeler esnasında ancak statik su seviyesi ve su kalitesi hakkında bilgi toplarken yararlanılabilir. Bu kuyulardan akiferlerin hidrolik geçirgenlik katsayılarının bulunmasında da yararlanılabilir. Çünkü genellikle statik seviyenin birkaç metre altına kadar kazılan bu kuyularda, pompa ile su çekildiğinde su seviyesi kuyu tabanına yaklaşır ve kuyuya su girişi büyük çapta kuyu tabanından olur. Bu kuyularda bilinen pompa deneyleri yapılarak akiferin hidrolik katsayılarını belirlemek mümkün olmamaktadır. Örneğin Theis yönteminin uygulanabilmesi için;

- a) Akiferin homojen ve izotrop olması,
- b) Akiferin sonsuz boyutlu olması

vb gibi varsayımların geçerli olması durumunda bile pompaj kuyusunun sonsuz küçük çapta ve akiferi tam kesen bir kuyu olması nedeniyle geniş çaplı yarım kuyularda Theis yöntemi uygulanamaz. Benzer şekilde Papadopulos ve Cooper (1967) tarafından geniş çaplı kuyularda akifer katsayılarının bulunması için önerilen yöntem de pompaj kuyusunun tam kuyu olarak önerilmesi nedeniyle kullanılamaz.

TABANDAN SU ALAN KUYULARDAKİ DEBİ DÜŞÜM İLİŞKİSİ

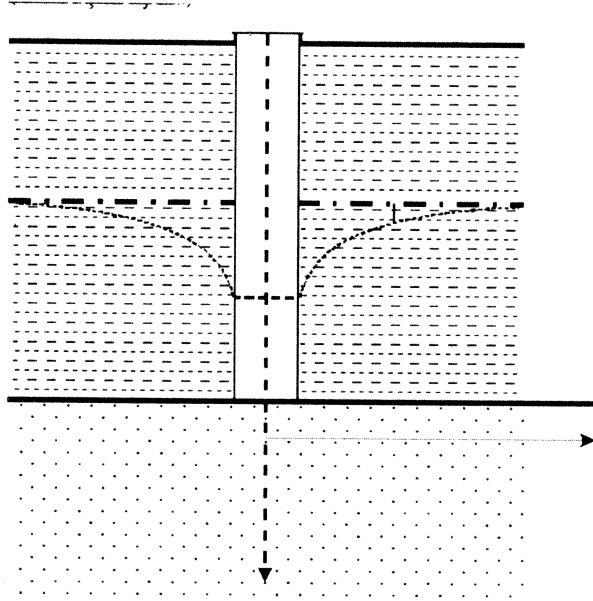
Tabandan su alan kuyulardaki debi düşüm ilişkisi, Bogomolov (1978) tarafından aşağıdaki durumlar için tariflenmiştir.

Çok kalın akiferlerde (dengeli rejim)

Çok kalın akiferlerde (Şekil 1) pompaj kuyusunun kendisi ($r/r_0 = 1$) ile çevresindeki düşüm-debi-mesafe ilişkisi aşağıdaki gibi tariflenmiştir.

$$s = \frac{Q}{Kr_0} F$$

(1)



Şekil 1. Akiferin çok kalın olması durumunda sadece tabanından su alan kuyu Formülde geçen F değeri için Tablo 1 den yararlanılır.

Tablo 1 : Çok kalın akiferlerde tabanından su alan kuyular için F değeri

r/r_0	F
5	0,03
3	0,05
2	0,08
1,3	0,13
1	0,25

Tablo 1 de r/r_0 değerinin 1 e eşit olması pompaj kuyusunun kendisinde mümkündür. Eşitlik (1) ve Tablo 1 de kullanılan terimlerin anlamları şunlardır.

s = Düşüm,
 Q = Debi,
 r_0 = Kuyu yarıçapı,

r = Kuyu merkezinden uzaklık,
 K = Hidrolik geçirgenlik dir.

Pompaj kuyusunun kendisinde $F = 0,25$ olduğu için yukardaki eşitlik, pompaj kuyusu için;

$$s = \frac{0,25Q}{Kr_0}$$

veya

$$K = \frac{0,25Q}{sr_0}$$

şeklinde yazılabilir. Örneğin kuyudaki düşümün sabitlendiği uzun süreli bir pompaj sonunda, yarıçapı $r_0 = 1$ m olan kuyuda 100 m/gün debiye karşılık düşüm 2 m ise hidrolik geçirgenlik $K = 12,5$ m/gün bulunur. Kuyudan 2 m uzakta ($r = 2$ m) ise düşüm (Tablo 1 den $r/r_0 = 2$ ve $F = 0,08$ olduğundan) 0,16 m hesaplanır.

Kalınlığı bilinen akiferlerde (dengeli rejim)

Kalınlığı bilinen akiferlerde (Şekil 2) pompaj kuyusundaki düşüm-debi ilişkisi aşağıdaki gibi tariflenmiştir.

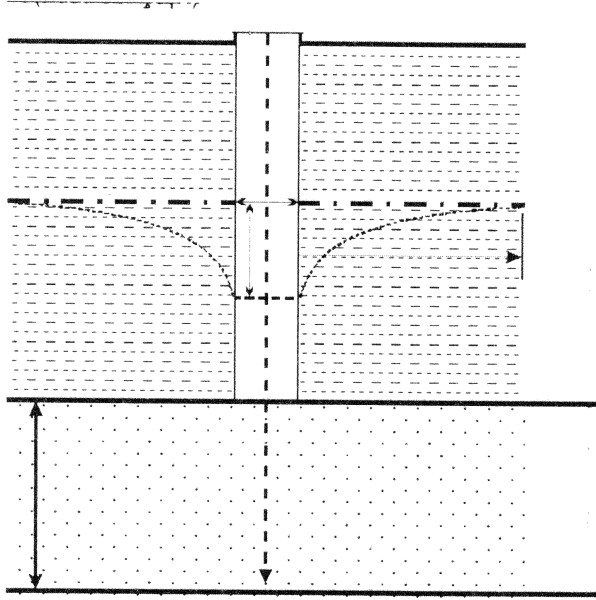
$$s = \frac{Q}{Kr_0} F_0$$

(2)

Formülde geçen F_0 değeri için Tablo 2 den yararlanılır.

Tablo 2 : Kalınlığı bilinen akiferlerde tabanından su alan kuyular için F_0 değerleri

R/z_1	r_0/z_1			
	0,001	0,05	0,1	0,5
5	0,250	0,259	0,271	0,335
10	0,250	0,262	0,273	0,363
50	0,250	0,269	0,286	0,429



Şekil 2. Akiferin kalınlığının belli olması durumunda sadece tabanından su alan kuyu

Tabloda R etki yarıçapı, z_1 akifer kalınlığıdır. Eğer kuyu akiferde (d) kadar ilerlemiş ise z_1 yerine ($z_1 - d$) alınır.

Örneğin $r_0 = 1$ m, $z_1 = 20$ m, $R = 200$ m, $Q = 100$ m/gün, $D = 2$ m ise $F = 0,262$ ve $K = 13,1$ m/gün dür. Ancak formül dengeli rejim için kullanılabileceğinden deney süresinin yeterince uzun olması gerekir.

Fourmarier (1958), sadece tabanından su alan kuyular için;

$$s = \frac{Q}{4Kr_0}$$

(3)

formülünü önermiştir.

Tabanı yarımküre olan kuyularda (dengesiz rejim)

Akiferlerde açılan adi veya sığ keson kuyuların tabanının küresele benzer şekilli (yarım küre) olması durumunda (Şekil 3) dengesiz rejimde düşüm-zaman ilişkisi aşağıdaki gibi tariflenmiştir.

$$s = \frac{Q}{4\pi Kr_0} \operatorname{erfc}(u)$$

(4)

Bu eşitlikte;

$$u = \left(\frac{r^2 S}{4Tt} \right)^{1/2},$$

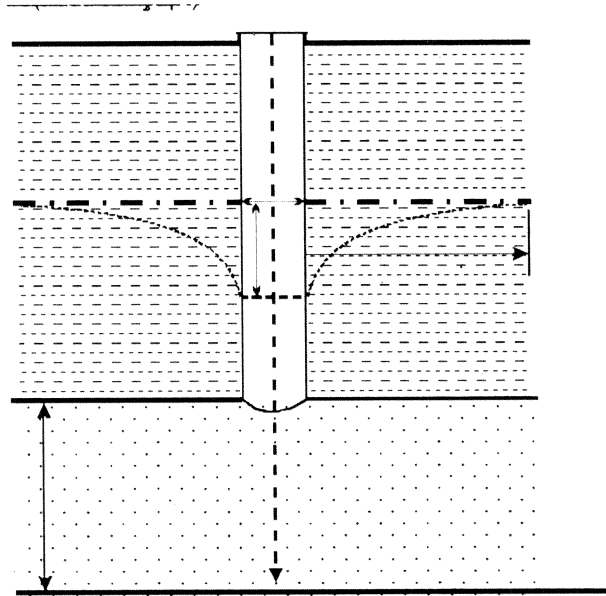
r_0 = Pompaj kuyusunun yarıçapı,

r = Kuyu merkezinden olan uzaklık,

S = Depolama katsayısı,

T = İletkenlik katsayısı,

t = Zaman dır.



Şekil 3. Sadece tabanından su alan küresel tabanlı kuyu

Eşitlik (4) te yer alan u - $\operatorname{erfc}(u)$ ilişkisi Tablo 3 ile verilmiştir.

Tablo 3 : Sadece tabanından su alan kuyular için u-erfc(u) değerleri

u	erfc(u)
0	1
0,25	0,72
0,50	0,48
0,75	0,29
1,0	0,15
1,2	0,09
1,5	0,04

Burada kuyudaki düşümün bulunması istenirse $erfc(u) = 1$ alınır.

Serbest akiferlerde açılmış olan bu tip kuyular, bazı durumlarda akifer içine sınırlı bir derinlikde girebilir. Bu gibi durumlarda kuyu, tabanı dışında aynı zamanda yanal beslenme de alan yarım kuyu olacaktır (Şekil 4). Böyle yüksek penetrasyonlu kuyularda debi-seviye arasındaki ilişki Castany (1969) tarafından aşağıdaki eşitlik ile tariflenmiştir.

$$Q = 1,36K \frac{H^2 - h^2}{\log \frac{R}{r_0}} \left(\frac{L + 0,5r_0}{h} \right)^{1/2} \left(2 - \frac{L}{h} \right)^{1/4} \quad (5)$$

Yukarıdaki eşitlikte bilinenler yerine konulup K değeri hesaplanır. Eşitlikte;

Q = Pompaj debisi,

K = Hidrolik geçirgenlik,

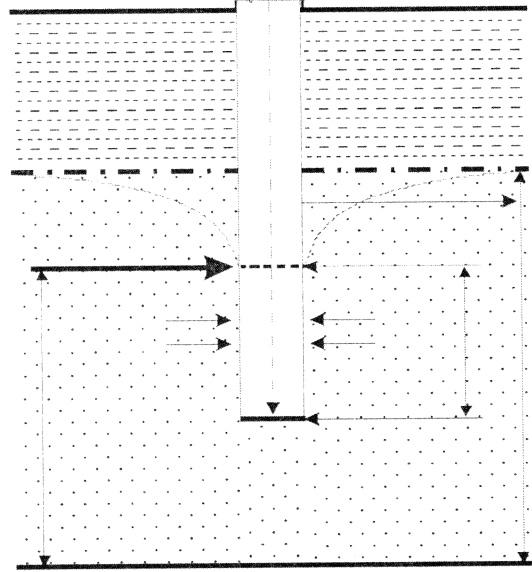
H = Akiferin doymun kalınlığı,

h = Dinamik seviye altındaki doymun akifer kalınlığı,

L = Dinamik seviye altındaki kuyu derinliği,

r_0 = Kuyu yarıçapı,

R = Etki yarıçapıdır.



Şekil 4. Serbest akiferi delen tabanından ve yan çeperinden su alan kuyu

Akiferlerde açılan geniş çaplı kuyularda su çekimi yapılırken ilk önce kuyu içersinde depolanmış olan su çekileceğinden, akiferden kuyuya önemli bir su gelimi olmaz. Akiferden su çekimi, ancak kuyu içersinde depolanmış olan suyun bitmesinden sonra başlayacaktır. Dolayısıyla yukarıda verilen eşitliklerin kullanılması için öncelikle kuyuda yeterli bir pompaj süresi (t_k) olmalıdır. Bu süre (t_k) aşağıdaki (6) eşitliği ile hesaplanır.

$$t_k \geq \frac{\pi r_0^2 s}{Q}$$

(6)

Örneğin kuyu yarıçapı $r_0 = 1$ m, kuyudaki düşüm $s = 2$ m, pompaj debisi $Q = 32$ m³/gün ise bu kuyudaki depolanmış suyun bitmesi için gerekli süre (6) eşitliği ile 0,2 gün bulunacaktır. Ancak; yukarıda verilen formüller dengeli rejim için geçerli olduğundan, pompalama süresi t_k süresinden çok daha uzun bir süre olmalıdır.

MÜHENDİSLİK UYGULAMALARINDA YÖNTEMİN AVANTAJLARI

Yukarıda tabanından su alan geniş çaplı yarım kuyular için önerilen eşitliklerle yapılacak yaklaşımlar, pratikte önemli avantajlar sağlayacaktır. Bunlar;

- a) Hidrojeolojik amaçlı çalışmalarda, ova çapında hidrolik geçirgenlik (K) değerinin dağılımı, ovadaki mevcut adi ve keson kuyulardan hareketle kolay ve ekonomik bir şekilde belirlenebilecektir. Hidrolik geçirgenliğin belirlenmesi, ova genelinde yapılacak matematiksel veya analog modellerin sağlıklı oluşturulmasında kolaylık sağlayacaktır.
- b) Çeşitli amaçlar için açılacak ve yan duvarları palplanş, enjeksiyon vb bir yöntemle geçirimsiz şekle getirilecek dairesel kesitli kazı çukurlarını, tabandan su alan geniş çaplı yarım kuyu şeklinde düşünerek, bu çukurlara tabandan gelebilecek su miktarı hesaplanabilir.
- c) Bir yerleşim alanında açılacak dairesel kesitli kazı çukurlarında yapılacak su çekiminin, çevresinde gerçekleştireceği düşüm hesaplanabileceğinden bu çekimin yaratacağı olumsuzluklar (çevre kuyulardaki girişim sonucu su seviyesi düşümü, zemin oturması vb) hesaplanabilir.
- d) Bu formüllerle belirlenecek hidrolik geçirgenlik (K) değeri kullanılarak gerek su temini gerekse drenaj amaçlı açılacak kuyulardaki debi-düşüm ilişkisi önceden belirlenebilecektir.

Değinilen Belgeler

Bogomolov, G.V. 1978, Artificial refilling of groundwater resources. Publishing House. Nouka-Moscow.

Castany, G. 1969, Yeraltıuları Hakkında Pratik Uygulamalar. Tercüme, Karacadağ, K., DSİ. Ankara.

Papadopulos, I.S., Cooper, H. H. 1967, Drawdown in a well of large diameter. Water Resources Res., vol.3, no.3, pp 5-14.

Nardın Mağarası (Bilecik) Çökellerinde Kayıtlı İzlerin Karstlaşma Evrimi Açısından Yorumlanması

Interpretation Of Trace Which Is Recorded In Deposits Of Nardin Cave In Relation To Karst Evolution

M. Evren SOYLU, Mehmet EKMEKÇİ ve Harun AYDIN

Hacettepe Üniversitesi Uluslararası Karst Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi

Hidrojeoloji Mühendisliği Programı, 06532, Beytepe – ANKARA

ÖZ

Karbonat kayaçlarında; karstlaşma tabanı, iklim ve tektonizma gibi faktörler karstlaşma süreçlerini ve derecesini kontrol eder. Bu faktörlerin geçmişte karstik ortamlara etkilerinin izleri birer arşiv özelliğindeki karstik yapılar olan mağaralarda depolanırlar. Depolanan izlerin doğru olarak yorumlanması karst akiferlerinin günümüzdeki hidrojeolojik davranışını ve içinde bulunduğu havzanın gelişiminin anlaşılmasını sağlar.

Bu çalışma kapsamında, Bilecik iline bağlı olan ve Sakarya Nehri'nin kuzeyinde yer alan Nardın Köyü'nün 3 km kadar güneyinde bulunan Nardın Mağarası'nda incelemeler yapılmıştır. Nardın Mağarası karstik bir boşluğun oluşumundan sonra içinin tamamen dolması ile yer altında uzun süre aktifliğini büyük oranda kaybederek kalması, sonradan tektonizma ile yükselmesi ve fluviyal etkiler sonucu içinin boşalması ile yüzeyden gözlenebilen bir mağaranın bir bölümüdür.

Karstik bir yapı olan Nardın Mağarası'nda karstlaşmayı etkileyen süreçlerin izleri düzenli akmataşı – kırıntılı seviye ardalanması şeklinde saklanmıştır. Mağaranın çeşitli yerlerinden alınmış olan düşey kesitlerin incelenmesi sonucu mağaranın geçmişten günümüze geçirdiği süreçler karstlaşma evriminin kurgulamasına yönelik olarak anlaşılmasına çalışılmıştır.

Mağaradan alınan kesitlerde izlenebilen tabakalar sarıdan kahverengiye kadar değişen renklindedir. Akmataşı ve kırıntılı seviye ardalanması olarak izlenen tabakalarda akmataşı seviyeleri değişen boyutlarda kristaller içerir. Alınan kesitlerin korele edilmesi ile mağarayı dolduran bir yığılmanın üzerinde üç adet kırıntılı - akmataşı ardalanması görülmüştür. İlk ardalanmadaki kırıntılı seviye açık renkli, kristal boyları ise birkaç mm civarındadır. İkinci ardalanma sırasında çökelen kırıntılı malzeme daha koyu renklere gözlenmiştir, kristaller de birkaç mm ile cm boyutları arasında değişir. Son ardalanmada ise açık renkli az bir kırıntılı çökeliminden sonra 10 cm'ye kadar ulaşan kristal oluşumları gözlenmiştir. İri kristal gözlenmesi mağara içinde CO₂ kısmi basıncının arttığı dönemleri gösterdiğinden mağaradaki iri kristallerin üst seviyelerde olması mağaranın iyice dolmasının sonucu olarak gelişmiştir.

Bu tabakaların ve mağaranın içinde bulunduğu bölgenin değerlendirilmesi sonucu mağarada en az beş ana evre ayırtlanabilmiştir. Bunlar;

1. Olasılıkla Oligosen'de ortamın karasal hale geçmesi ve karstlaşmanın başlaması: Freatik koşullarda Nardın Mağara'sının oluşması.

2. Mağaranın tektonizmanın etkisiyle yükselerek freatik durumdan vadoz duruma geçmesi. Vadoz koşullardaki mağarada damlataş oluşumlarının başlaması.
3. Mağaranın ani sellenmelerle tane boyu silt – blok arasında değişen yığılım malzemesiyle doldurulması
4. Yığılımın daha kurak bir dönemde akma taşı ile örtülmesi, akma taşı oluşumları birden çok hiyatusla kesintiye uğramıştır.
5. Tektonizma ile yükselmenin devam etmesi nedeniyle mağaranın yüzeye çıkması ve üzerinden geçen fay sayesinde içinin boşalması.

ABSTRACT

Erosion basement, climate and tectonic activity controls both karstification degree and structure in carbonate rocks. Traces of effects of these factors in karstic medium are stored in caves as natural archive. Proper interpretation of stored records provides illuminate recent hydrogeological behavior of karst aquifer and development of hydrologic basin.

In scope of this study researches carried out in Nardin Cave which is located on 3 km south of Nardin Village (Bilecik) where north of Sakarya River. Nardin Cave is a part of a karstic feature. After formation of the cave, inside of the cave is filled up completely with some materials and then lost its activity until discharge inside materials due to tectonic.

In Nardin cave, traces of processes which influence on karstification are kept regularly as clastic – flowstone alternations. Interpretation of vertical cross sections taken from different localities provide us to reconstruction past to recent karst evolution in the cave.

The layers, in cross – sections, taken from the cave vary from yellowish to brownish colors. Flowstones composed of various sizes of crystals and appear in layers which are observed as flowstone and clastic alternation. There are three alternations of clastic – flowstone layers determined with correlation of each cross – sections above cumulation that cave filled by. In first alternation; clastic materials have light colors and crystals size are nearly 1-2 mm. In second alternation; clastic materials have darker colors than others and crystal size range from mm to cm. Finally last layer has a thin clastic material and crystals size nearly 10 cm. Big crystals, which are observed, indicate relatively high CO₂ partial pressure in the cave as a result of filling up the cave. As a result of evaluation of layers and vicinity of the cave; five main stages distinguished. These are; Transition from marine to terrestrial environment in Oligocene and beginning of karstification. Formation of Nardin Cave in phreatic condition. Transition from phreatic to vadose condition due to uplift of the cave as a result of tectonic activity. Beginning of speleothem formations in the cave. Filling up the cave with cumulative materials ranging from silt to boulder sized due to instant extreme floods. Overlying of cumulation with flowstone in drier periods, interruption of flowstones formation with hiatuses. Rising up the cave due to continuously uplifting with tectonic activity and discharge of materials into the cave via fault.

Batı Anadolu'daki Bazı Yeraltı Sularının Hidrojeokimyasal Karakteristikleri Ve Radyoaktivite Seviyeleri

Hydrogeochemical Characteristics And Radioactivity Levels Of Some Of The Groundwaters From Western Anatolia

Yüksel ÖRGÜN*, **Ali Haydar GÜLTEKİN***, **Nesrin ALTINSOY****,
Nilgün ÇELEBİ***, **Gürsel KARAHAN***** ve **Elif ÇEVİK***

*: İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak / İstanbul

** : İTÜ Enerji Enstitüsü, Maslak / İstanbul

***: Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi, Sağlık Fiziki Bölümü /İstanbul

e-mail:orgun@itu.edu.tr

ÖZ

Çalışma sahası Batı Anadolu'da Beylikova ve Sivrihisar ilçelerini (Eskişehir) kapsar. Çalışma alanının Tavşanlı ve Sakarya zonları içinde kalmaktadır. Sahada Tavşanlı Zonu Kretase yaşlı metamorfik istif, yığışım karmaşığı, peridotitler and Eosen yaşlı granitoid sokulumlardan ibarettir. Sakarya Zonu ise başlıca ileri derecede makaslanmış grovak ve şeyiller, kireçtaşı konglomera, kumtaşı, marn and Neojen volkanik birimlerle temsil edilmektedir. Neojen kırıntılılar ve Kuvaterner alüvyonlarla her iki zonda en üst birimleri temsil etmektedir.

Çalışma alanındaki başlıca akiferler Kuvaterner alüvyonlar, Neojen yaşlı kırıntılılar ve Kretase yaşlı konglomera, kireçtaşı ve mermerlerdir. Diğer taraftan metamorfik birimler, peridotitler ve granitoid sokulumlar da yeraltı suları için beslenme alanlarını oluşturmaktadır.

Çalışma kapsamında 17 yerleşim biriminden 30 yeraltı suyu örneği alınmış ve incelenmiştir. Suların fiziksel parametreleri ve alkalinite ve asidite değerleri yerli yerinde ölçülmüştür. Sular normal pH değerlerine sahiptir ve pH 6.68 -8.22 aralığında değişir, ortalama 7.64 dür. Suların Eh ölçümleri +10.9 - -61.9 aralığında değişmiştir ve en yüksek iki Eh değeri +10.9 and -0.1, Kızılcaören maden sahası yakınlarından ve Kaymaz granit sokulumu üstünde kurulmuş olan Karakaya köyünden alınan örneklerde ölçülmüştür. Genelde sulara mineralizasyon düşüktür, toplam çözülmüş katı (TDS) ve iletkenlik (EC) sırasıyla 89.3 mg/l - 517 mg/l ve 187 μ S/cm - 1067 μ S/cm, arasında değişir.

Örneklerin ana anyon ve ana katyonları sırasıyla Atomik absorpsiyon spektrometre ve MPM 3000 Photometre de analiz edilmiştir, HCO₃ alkaliniteden hesaplanmıştır. Çalışma alanındaki suların kimyasal bileşimi Ca-HCO₃, Ca-Mg-HCO₃ ve Mg-HCO₃ arasında değişmektedir, fakat Ca-HCO₃ bileşimli sular Mg-HCO₃ sularından fazladır.

Örneklerin ağır metal iyonları (Ag, Al, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) ICP-ES yöntemiyle analiz edilmiştir. Sulara Cd ve Co saptanamamıştır. Örneklerin ortalama metal içerikleri, TS 266, 1997 tarafından içme suları için verilen limit değerlerinin altında kalmıştır. Ancak, Kızılcaören maden

sahası yakınından ve Kaymaz ve Sivrihisar sokulumlarının civarından alınan bazı örneklerin değerleri TS 266 limit değerlerini aşmıştır.

Örneklerin radyoaktivite ölçümleri ve ^{222}Rn aktivite konsantrasyonları Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi, Sağlık Fiziki Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Suların gross- α ve gross- β radyoaktivite konsantrasyon değerleri sırasıyla 0.006 Bq/l - 1.640 Bq/l (ortalama gross- α 0.043 Bq/l) ve 0.005 Bq/l - 0.89 Bq/l (ortalama gross- β 0.078 Bq/l), değerleri arasında okunmuştur. Kaymaz ve Sivrihisar sokulumları ve Kızılcaören maden sahası civarlarından alınan 4 örnek hariç, örneklerin gross-alfa değerleri WHO, 1993 limit değerinin (0.1 Bq/l) altında kalmıştır. Örneklerin tümünün gross-beta değerleri WHO değerinin (1.0 Bq/l) altında kalmıştır. ^{222}Rn aktivite konsantrasyon değerleri 0.07 - 0.617 Bq/l arasında ölçülmüş ve örneklerin çoğu (21 örnek) içme suları için kabul edilen maksimum 0.2 Bq/l değerini aşmıştır.

ABSTRACT

The study area is located in the Sivrihisar and Beylikova region (Eskişehir) in Western Anatolia. The study area is lie in Tavşanlı Zone and Sakarya Zone. In the study area, Tavşanlı Zone consists of metamorphic sequence, accretionary complex, peridotites and granitoide intrusions. The Sakarya Zone is represented at the base by strongly sheared greywackes and shales, limestone, conglomerate, sandstone, marl and Neogene- volcanics. The uppermost unites are Neogene- clay, sand, limestone and conglomerate and Quaternary-alluvium in the both zone. In the study area main aquifers that have low and locally high discharge are alluviums, Neogene clastics and Cretaceous conglomerate, limestones and marbles. Otherwise metamorphic unites, peridotites and granitoide intrusive are also catchments areas for groundwaters.

Total 30-groundwater samples that were collected from spring-fountains, which are more used by local people, were studied. The samples were taken from 17 different settlement areas. Physicochemical properties of the groundwater samples were measured in-situ with portable devices and also alkalinity and acidity and were measured by titration in-situ. The waters have normal pH values ranging from 6.68 to 8.22, average is 7.64. The Eh values ranged widely from +10.9 to -61.9 and the highest two Eh values, +10.9 and -0.1, were measured in the samples taken from springs in Kızılcaören mining field, and near vicinity of Karakaya village that located in the Kaymaz granite intrusive, respectively. In generally, mineralization of the waters is low, total dissolved solids (TDS) and conductivity (EC) ranged from 89.3 mg/l to 517 mg/l and 187 $\mu\text{S}/\text{cm}$ to 1067 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectively.

The samples were analyzed for major cations and anions using atomic absorption spectrometry and MPM 3000, respectively; HCO_3 was calculated from alkalinity. The groundwater compositions within the region are spread among the Ca- HCO_3 , Ca-Mg- HCO_3 and Mg- HCO_3 , but contain more Ca- HCO_3 than Mg- HCO_3 waters.

Heavy metal ions (Ag, Al, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) were analyzed by ICP-ES. Cd and Co could not determined in the samples. Average metal concentration of the samples is lower than the Institution of Turkish Standards limits (TS 266, 1997). However maximum Cr, Mn, Ni and Pb concentration of the samples are higher than the TS 266 limits and these samples were collected from Kızılcaören mining field and its near vicinity and vicinity of Sivrihisar and Kaymaz granitoid intrusions.

generally determined by dye tracing experiments because of unknown variable geometry of the aquifer structure.

In this study, tracing experiment has been carried out to determine the dimension and hydraulic properties of flow path between inlet and outlet of the Beyyayla sinkhole which is located on the eastern part of the Harmanköy – Beyyayla (Bilecik – Eskişehir) karst aquifer. From Time – Concentration Curve for sinkhole outlet, average groundwater velocity and recovery were calculated as $2,03 \times 10^{-2}$ m/s and % 86,9, respectively by. In addition, the Reynold number was determined 19165 from calculated average groundwater velocity and conduit diameter which reveals turbulent flow conditions are dominant. By using measured spring discharge during the dye tracing experiment and calculated groundwater velocity, the maximum discharge that could be occur in the conduit were calculated as 76,029 l/s. Average cross – sectional area and diameter of the conduit for this maximum discharge rate were calculated as $0,91 \text{ m}^2$ and 1,08 m, respectively.

According to the results obtained from field studies and tracing experiments at the Beyyayla sinkhole, groundwater flow is turbulent and point – source recharge is dominant in the karstic aquifer.

Tuluntaş Mağarası (Gölbaşı – Ankara) Jeomorfolojisi ve Damlataşlarının Morfometrisi

Geomorphology And Morphometry Of Tuluntaş Cave (Gölbaşı – Ankara)

Türkay COŞKUNER ve Mehmet EKMEKÇİ

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği 06532 Beytepe

ÖZ

Karstik yapıların başında gelen mağaralar, su kaynakları açısından olduğu kadar, doğal süreçlere ilişkin kayıtların korunduğu arşivler olarak da değerlendirilmektedirler. Mağaraların bu özellikleri güncel ve paleoortamsal yorumlamalarda kullanılabilirliğini sağlamaktadır. Ülkemizde bugüne kadar mağaralarda yapılan çalışmalar genellikle mağara keşfi ve haritalanması ile sınırlı kalmıştır. Bu nedenle mağaraların ve içerdikleri yapıların, başta mağara gelişimi ve karstlaşma olmak üzere çeşitli doğal süreçler hakkında sağlayacakları bilgiler gözden kaçırılmaktadır.

Sunulan çalışma ile Ankara ili Gölbaşı ilçesine bağlı İncek, Hacılar ve Tuluntaş köyleri arasında Karayatak Tepe Mevkii'nde bulunan Tuluntaş Mağarası örneğinde yukarıda sözü edilen bilgilere ulaşmanın bir aşaması olarak damlataş morfometrisine ilişkin analizler verilmiştir.

Tuluntaş Mağarası Ankara Çevre Yolu inşaatı için işletilen taşocağında yapılan çalışmalar sırasında ortaya çıkmış ve ilk olarak MTA-MAG tarafından haritalanmıştır. Yaklaşık olarak 5 km uzunluğunda ve 1-1.5 km genişliğinde KD-GB uzanımlı Permian yaşlı bir kireçtaşı bloğu içinde gelişmiş olan Tuluntaş Mağarası 549 m toplam uzunluğa sahip yatay bir mağaradır. Mağara içerisinde oldukça yoğun sarkıt, dikit, akmataşı (flowstone), kenar taşı (rimstone) bulunmaktadır. Ankara dolayının karst açısından diğer bölgelere göre çok daha fakir olması bu mağaranın önemini ayrıca arttırmaktadır.

Mağaranın oluşumunu denetleyen yapısal unsurlar belirlenmeye çalışılmış ve yapılan kırık çatlak ölçümleri sonucunda, mağaranın oluştuğu ana doğrultu ve kollarının yönelimleri ile kırık çatlak doğrultularının paralellikler gösterdiği görülmüştür. Yüzeyde alınan kırık-çatlak ölçümlerinde ana doğrultular D-B ve K-G olarak belirlenmiştir.

Mağaranın damlataşlarla süslü kollarındaki damlataşlara ilişkin gözlem ve ölçümler, sarkıt ve dikitlerin özellikle K-G doğrultulu çatlaklarda D-B doğrultulu çatlaklara oranla çok daha fazla geliştiğini göstermiştir. Mağaranın farklı bölümlerinde farklı yoğunlukta ve boyutta sarkıt ve dikitler belirlenmiştir. Bu farklılığı sayısal olarak değerlendirmek amacıyla damlataşların dağılımı dikkate alınarak mağara 5 ayrı bölüme ayrılmış (sol kol, büyük salon, güney salon, kuzey galerileri 1 ve kuzey galerileri 2) ve buralarda ölçümler yapılmıştır. Bu kapsamda, 501 adet sarkıt ve 187 adet dikitin boyları, boylarının tavandan itibaren %75, %50 ve %25'ne karşılık gelen kesitinin çapları ölçülmüştür. Ölçüm sonuçlarından sarkıtların koniklik katsayıları da hesaplanmıştır. Mağaranın farklı kesimlerindeki sarkıt, dikitler arasında istatistiksel benzerlikler analiz edilerek, sonuçlar mağara gelişimi ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır.

Analiz sonuçları, vadoz koşulların hüküm sürdüğü dönemlerde çökelen damlataşlarının Tuluntaş Mağarası'nda en az 2-3 evrede geliştiği şeklinde değerlendirilmiştir.

Mağarada gelişmiş diğer bir damlataş olan kenartaşlarının boyutları ile geliştikleri yüzeyin eğimi arasında ilişki incelenmiştir. Buna göre; boy ile genişlik arasında, eğim ile boy arasında ve eğim ile genişlik arasında gözlenen doğrusal ilişkiler, akım rejimi – damlataş oluşumu açısından değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Tuluntaş Mağarası, Morfometri, Sarkıt, Dikit, Kenartaş, Gölbaşı, Ankara.

ABSTRACT

In addition to their importance from the stand point of water resources development, caves are considered among the principal karstic features that archive records of natural processes. They therefore, are important media that provide information about the modern and the past and the paleo environmental conditions.

The present study aims at demonstrating how these information may be obtained via analyses of speleothem morphometry in the particular case of the Tuluntaş Cave located on Karayatak Hill between İncek, Hacılar and Tuluntaş villages of Gölbaşı town of Ankara. Tuluntaş cave was first explored and surveyed by MTA-MAG following an explosion at a quarry supplying material for the Ankara Periphery Highway construction. The cave has been developed within a 5 km long and 1,5 km wide Permian limestone block extending along NE-SW direction. The cave is horizontal and has a total length of 549 m.

The cave is intensively decorated with stalagmite, stalagmite, flowstone and rimstones. The importance of the cave stems also from the fact that the Ankara region is quiter poor in karst companied to other regions of Turkey.

Geomorphic development of the cave related to geologic and tectonic controls based on mapping structural and lithological discontinuities and on fracture-fissure analyses. The strike of major fractures are measured as E-W and N-S.

Inside the cave, it was observed that in the galleries developed along the N-S fractures speleothems are more intense than those observed at E-W galleries. Stalagmites and stalagmites at different sections of the cave have been developed at different size and intensity. This differences was investigated quantitatively by conducting on-site measurements at 5 different sections of the cave. The cave was divided in to 5 sections (left gallery, large hall, southern hall, northern gallery-1 and northern gallery-2) considering the distribution of speleothems within the cave. In this context, 501 stalagmites and 187 stalagmites were measured for their length and diameters at 0.25, 0.50 and 0.75 of the length. Using these measurements, a cone shape coefficient was calculated for each speleothem. Subsequently, statistical analyses were carried out to establish differences/similarities between sections of the cave. The results were evaluated in terms of development of the cave. The results suggest that the speleothems have been precipitated at 2-3 different phases which may indicate at least 3 phases of vadose conditions prevailed in the history of the cave.

Another speleothem, rimstone was also studied in terms of morphometry and development of rimstone was related to the slope of the surface of precipitation. Relation among length, width and slope were then evaluated in terms of flow-regime and rimstone development.

Keywords: Tuluntaş Cave, Morphometry, Stalagmite, Stalagmites, Rimstone, Gölbaşı, Ankara.

Afyon Ovası'nda Hidrolik Özelliklerin İndikatör Jeostatistiği ve Evrik Modelleme Teknikleri İle Belirlenmesi

Determination Of The Hydraulic Properties In Afyon Plain With Indicator Geostatistics And Inverse Modeling Techniques

Nilgün DOĞDU ve Levent TEZCAN

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Beytepe, Ankara,

ndemirci@hacettepe.edu.tr, tezcan@hacettepe.edu.tr

ÖZ

Hidrojeolojik model çalışmalarında temel amaç, yeraltısuyu sisteminin en iyi şekilde temsil edilmesidir. Yeraltısuyu akım ve dolaşım sistemini kontrol eden hidrolik parametreler, akiferi oluşturan kayaların sedimentolojik ve yapısal özelliklerine bağlı olarak heterojen bir özelliğe sahiptirler. Yeraltısuyu akım ve taşınım modellerinin sonuçları üzerinde bu parametrelerin konumsal değişimleri önemli derecede etkiye bulunmaktadır.

Hidrojeolojik modellerde, akım ortamı kendi içerisinde homojen alt model elemanları ile temsil edilmekte ve her bir eleman için bütün hidrolik parametrelerin tanımlanması gerekmektedir. Her model elemanı için yeterli ve temsil edici ölçümlerin olmaması nedeniyle bu değerlerin tahmin edilmesi gerekmektedir. Laboratuvar koşullarında ya da yerinde ölçüm ile belirlenen noktasal parametre değerlerinin istatistiksel kestirim yöntemleri ile ortamı oluşturan kayaların özellikleri dikkate alınmadan tüm akifer ortamına dağıtılması genellikle gerçek değerlerden uzak dağılımlar ortaya çıkarmaktadır.

Akifer parametrelerinin konumsal dağılımlarının belirlenmesinde bir diğer yaklaşım ise evrik modelleme tekniğidir. Evrik Modelleme, gözlenen ve model tarafından hesaplanan hidrolik yük ve bütçe değerlerini sağlayacak optimum parametre değerlerinin belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Evrik modelleme yaklaşımında, hesaplanacak parametre sayısının çok fazla olması ve gözlemlerin optimum dağılımı kısıtlamak için yetersiz olması durumunda çok sayıda çözüm ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, hidrolik parametrelerinin tüm akifer ortamını yansıtabilecek bir dağılımının elde edilmesi amacıyla, indikatör jeostatistiği ve evrik modelleme yaklaşımı birlikte kullanılmıştır. Akifer ortamını oluşturan litolojik birimler, hidrolik özelliklerine bağlı olarak gruplara ayrılmış ve her grubun 3 boyutlu konumsal dağılımı, kuyu logları ve jeofizik kesitlerden itibaren indikatör jeostatistiği yöntemi ile belirlenmiştir. Bu şekilde akifer hidrolik olarak homojen olan bölgelere bölünmüş ve evrik modelleme ile belirlenecek parametre sayısı azaltılmıştır. Daha sonra evrik modelleme yaklaşımı ile her gruba ait hidrolik parametreler (yatay ve düşey hidrolik iletkenlik katsayısı ile özgül depolama katsayısı) tüm model elemanları için hesaplanmıştır.

Yukarıda açıklanan yaklaşımlar kullanılarak Afyon Ovasında akiferin hidrolik özelliklerinin 3 boyutlu konumsal dağılımları ortaya konmuştur.

ABSTRACT

The aim of the hydrogeological modeling is the most realistic representation of the groundwater system. The hydraulic parameters controlling the groundwater flow system are heterogeneous due to structural and sedimentologic properties of the aquifer formation. The spatial distribution of these hydraulic parameters have a considerable effects on the results of the groundwater flow and transport models.

In hydrogeological models, the flow domain is discretized into homogeneous sub model elements and all the hydraulic parameters for each element need to be attributed. Since the lack of representative and sufficient measurement for each model element, it is necessary to estimate these values. Without considering the properties of the aquifer formation, the point laboratory or in situ measurements, distributed to all aquifer domain with statistical interpolation techniques generally results unrealistic distributions.

Inverse modeling is another approach to determine the spatial distributions of aquifer parameters. Inverse modeling is the estimation of the optimum model parameter values minimizing the discrepancy between the observed and model calculated hydraulic head distribution and the water budget. The optimum parameter distribution estimated by inverse modeling is not unique if the number of the parameters to be estimated is larger than the number of the constraining observations.

In this study, indicator geostatistics and inverse modeling approaches are used together to obtain the distribution of the hydraulic parameters which will represent all of the aquifer domain. Lithologic units comprising the aquifer material are grouped according to their hydraulic properties and the three dimensional spatial distribution of each group is estimated by indicator geostatistics by using the well logs and geophysical cross-sections. Thus, the aquifer is divided into hydraulically homogeneous zones and the number of the parameters to be estimated by the inverse modeling is decreased. Then, the hydraulic parameters (horizontal and vertical hydraulic conductivity, and specific storage coefficient) of each zone are estimated for entire model elements with inverse modeling technique.

The above mentioned approach has been applied to establish the three-dimensional spatial distributions of aquifer hydraulic properties in the Afyon Plain.

Referanslar

Deutsch C.V., Journel A.G., 1998, GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide, 2nd edition, Applied Geostatistics Series, Oxford Un. Press, NY, 369p.

Hill M., 1998, Methods and Guidelines for Effective Model Calibration, U.S. Geological Survey Water Resources Investigations Open File Report 98-4005, 98p.

Johnson N.M. and Dreiss S.J., 1989, Hydrostratigraphic interpretation using indicator geostatistics, Water Res. Res., 25(12), p. 2501-2510.

McDonald, M. G., and Harbaugh, A. W., 1988, A Modular Three Dimensional Finite-Difference Ground-Water Flow Model, U.S. Geological Survey Techniques of Water Resources Investigations, Book 6, 586 p.

Ritzi R.W., Dominic D.F., Brown N.R., Kausch K.W., McAlenney P.J., Basial M.J., 1995, Hydrofacies distribution and correlation in the Miami Valley aquifer system, Water Res.Res., 31(12), p. 3271-3281.

Akarçay (Afyon) Havzası Yeraltısı Kaynakları Yönetim Modeli *Akarçay (Afyon) Basin Groundwater Resources Management Model*

Burhan Teoman MERİÇ

*Hacettepe Üniversitesi, Uluslararası Karst Su Kaynakları
Uygulama ve Araştırma Merkezi (UKAM), 06532 Beytepe, ANKARA.
E-mail: tmeric@hacettepe.edu.tr*

ÖZ

Son yıllar içerisinde Akarçay Havzasının ekonomik ve sosyal gelişimine paralel olarak uygun kalite ve miktardaki su ihtiyacını karşılamak için yeraltısuyu kullanımı sürekli artmaktadır. Bu çalışmada Akarçay Havzasında yeraltısı kaynak potansiyelinin günümüzde ve gelecekteki ihtiyaçlar doğrultusunda sürdürülebilir kullanımı ve bu potansiyelden maksimum faydayı sağlayacak şekilde tahsisatı için bir su kaynakları yönetiminin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla havza için kullanılabilir yeraltısuyu potansiyelinin belirlenmesinde klasik emniyetli verim yaklaşımı yerine sürdürülebilirlik yaklaşımı ile aktif su kullanımı sonunda hidrolojik sistemde istenmeyen etkiler yaratmadan, uzun dönemlerdeki ihtiyaçları karşılayabilecek bir dinamik potansiyel değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Havza için sürdürülebilir potansiyelin hesaplanmasında, beslenmenin zamana ve konuma göre değişimleri göz önüne alınmış, 8 alt havza için hesaplanan beslenme değerlerinin belirli tekerrür sürelerindeki oluşma olasılıkları değerlendirilmiştir. 2000-2015 yılları arasındaki beslenme değerlerinin tahmini için sentetik seriler Thomas-Fiering Modeli kullanılarak oluşturulmuştur. Aynı periyot içinde su kullanımı sonunda hidrolojik sistemde ortaya çıkacak durumun benzeşimi için yeraltısuyu akım modeli kullanılmıştır.

Yönetim stratejisi içinde su kaynaklarının sürdürülebilirliğinin yanında havza içinde maksimum kazancın sağlanacağı, kullanım önceliklerinin gözönüne alındığı bir tahsisat politikası uygulanmıştır. Son kısımda Akarçay Havzası su kaynakları yönetimi, karar vericiler için planlama, tasarım ve işletim aşamalarında yol gösterici olacak bir yönetim karar destek sistemi ve coğrafi veri tabanı halinde bir arayüz programı olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akarçay Havzası, Afyon, su kaynakları yönetimi, sürdürülebilirlik, tahsisat, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi).

ABSTRACT

The usage of the groundwater increases continuously in order to afford the increasing demand of the required quality and quantity of the water due to the economical and social development in the Akarçay Basin. Within the scope of this study, it is aimed to develop a groundwater management and allocation policy for the sustainable use of groundwater potential and obtain maximum profit from this potential. For this purpose, a dynamic ground water potential is estimated instead of the classical safe

yield approach to meet the long term demand by considering the sustainability of the system and preventing the undesirable impacts on the hydrologic system at the end of the active water usage period. The time and space variability of the recharge is considered in the estimation of the sustainable groundwater potential and the probability of the occurrence of the estimated recharge values in 8 sub basins for the given return periods is investigated. The recharge values for the years 2000 to 2015 is extrapolated by Thomas-Fiering approach. Then the impacts of the groundwater exploitation are examined by the groundwater flow model of the basin. In addition to the sustainability, a water allocation policy is developed by giving the highest priority to the zone of the maximum profit achievements in the basin. The Akarçay Basin groundwater management system is then expressed by a GIS based decision support system interface, to guide the decision-makers in the planning, design and exploitation of the groundwater system.

Keywords: Akarçay Basin, Afyon, water resources management, sustainability, allocation, GIS (Geographic Information System)

Referanslar

- Köy Hizmetleri, 1994, Afyon İli Arazi Varlığı, T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 120 s.
- Maass, A., et al., 1962, *The Design of Water Resources Systems, Chap 12: Mathematical Synthesis of Streamflow Sequences for the Analysis of River Basins by Simulation*, Harvard University Press, Cambridge.
- McDonald, M.G., and Harbaugh, A.W., 1988, *A Modular Three Dimensional Finite-Difference Ground-Water Flow Model*, U.S. Geological Survey Techniques of Water Resources Investigations, Book 6, 586 p.
- Meriç, B.T., 2003, *Akarçay (Afyon) Havzası Su Kaynakları Yönetim Modeli*, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Beytepe, Ankara, 127 s. (yayımlanmamış)
- Tezcan, L., Meriç B.T., Doğdu, N., Akan, B., Atilla, A.Ö., Kurttaş, T., 2002, *Akarçay Havzası Hidrojeolojisi ve Akım Modeli Final Raporu*, Hacettepe Üniversitesi-Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi (UKAM)-Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Thomas, H.A., 1981, *Improved methods for National Water Assessment*, Report Contract No: WR15249270, US Water Resourc. Council., Washington.
- T.S.E., 1997, *Türk Standartı, İçme ve Kullanma Suları, TS 266*, Ankara.

Anamasdağı (Yenişarbademli Kuzeyi / Isparta) Karst Kaynaklarının Hidrojeokimyasal Özellikleri

Hydrogeochemical Properties Of Anamasdağı (Yenişarbademli /Northern Isparta) Karst Springs

Ayşen DAVRAZ, Erhan ŞENER ve Oya CENGİZ

Süleyman Demirel Üniversitesi Müh.-Mim. Fak.

Jeoloji Müh. Bölümü, Isparta

adavraz@mmf.sdu.edu.tr, esener@mmf.sdu.edu.tr ocengiz@mmf.sdu.edu.tr

ÖZ

Anamasdağları, Batı Toroslarda yeralan Isparta büklümünün doğu kanadında ve Yenişarbademli (Isparta) ilçesinin kuzeyinde bulunmaktadır. Çalışma alanı Kızıldağ Milli Park alanı içerisinde bulunması nedeniyle koruma altına alınmıştır. Bölgede farklı karstik akiferler ve çok sayıda karstik kaynak boşalımları gözlenmektedir. Çalışma alanının Landsat TM uydu görüntüsü kullanılarak jeoloji, çizgisellik ve çizgisellik yoğunluğu haritaları hazırlanmıştır. Alanın büyük bir bölümünde Jura-Paleosen yaşlı, dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşı birimlerinden oluşan Anamasdağı kireçtaşı yüzeylemektedir. Çalışmada çizgiselliklerin hakim doğrultularının KB ve KD gidişli olduğu belirlenmiştir. Çizgisellik haritası üzerine kaynaklar yerleştirilmiş ve kaynakların genellikle çizgisellikler ve bindirme hatlarıyla ilişkili olarak geliştiği tespit edilmiştir. Çizgiselliklerin Anamasdağı kireçtaşı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Hidrojeolojik araştırmalar ile bölgenin uydu görüntüsü analizi karşılaştırıldığında, karstik yapıların çoğunluğunun (dolin, uvala, lapyra, ponor ve mağara) çizgiselliklerin kesişme düzlemleri boyunca ve ana çatlak kesişme noktalarında bulunduğunu tespit edilmiştir.

Anamasdağı karst akiferinden boşalan kaynaklardan su örnekleri alınarak bunların hidrojeokimyasal özelliklerinin tespiti için kimyasal ve izotop analizleri yaptırılmıştır. Kimyasal analiz sonuçları çeşitli diyagramlar üzerinde yorumlanmıştır. Kaynak sularından alınan örneklerin sergiledikleri genel anyon ve katyon trendleri ($rCa > rMg > r(Na+K)$, $rHCO_3 > rCl > rSO_4$) suların karbonatlı akifer ile temas halinde olduğunu ortaya koymaktadır. Piper diyagramına göre, Ca-HCO₃ tipi suları temsil etmektedir. Suların pH ve elektriksel iletkenlik değerleri sırasıyla 6.28-7.6 ve 170-5460 µs/cm arasındadır. Özellikle Malanda sırtı mevkiinden boşalan kaynaklarda elektriksel iletkenlik ve toplam çözünmüş katı madde değerlerinde oldukça büyük artış gözlenmektedir. Bu kaynaklarda sodyum ve klor iyonları baskındır. Na ve Cl iyonlarındaki artışın kaynakların boşaldığı Kasımlar formasyonu içerisinde gözlenen altere diyabaz dayklarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Kaynak sularında yaptırılan oksijen-18 ve döteryum izotop analizleri değerlendirilmiş ve meteorik kökenli sular oldukları tespit edilmiştir. Kaynak sularının büyük bir çoğunluğu Kitasal Meteorik Su

Çizgisi ile çakışmakta iken bir kısmı Akdeniz kökenli yağışlardan da etkilenmişlerdir. Akdeniz kökenli yağışlardan etkilenen ^{18}O izotopu içeriği diğer kaynak sularına nazaran daha negatif değerler almakta ve bu kaynakların daha yüksek kotlara düşen yağışlardan etkilendiğini belirtmektedir. Oksijen-18 izotopu ve su sıcaklığı ilişkisine göre, kaynak sularının hemen hemen tamamının aynı karst sistemi içerisinde boşalan ve benzer dolaşım suları temsil ettiği belirlenmiştir.

ABSTRACT

The Anamasdağı is located at the north of Yenişarbademli district in the east part of Isparta Angle (West Taurides). The investigation area was defended within the Kızıldağ National Park. The different karstic aquifers and karst springs were seen in the investigation area. Geological, lineament and lineament density maps of the investigation area were prepared using Landsat TM satellite image. The Anamasdağı limestone of Jurassic-Paleocene composed of dolomite, dolomitic limestone and limestone crops out in a large part of the study area. The major directions of lineaments were determined NW and NE-trending. Springs are settled on the lineament map and determined that they were developed in relation with the lineaments and overthrust zones. The density of lineaments increases on the Anamasdağı limestone. Comparison of hydrogeological field investigation and analyzed remote-sensing images of the investigation area were determined most of the karstic features (sinkholes, uvalas, ponors, caves, etc) are located at the points of coincidence of main fracture crossing and along the extension of lineament crossings.

The water samples were collected from springs discharging the Anamasdağı karst aquifer and the analyses for chemical and isotopes were made for determining the hydrogeochemical properties. The results of chemical analyses were interpreted on the different diagrams. The general anion and cation properties of the springs ($r\text{Ca} > r\text{Mg} > r(\text{Na} + \text{K})$, $r\text{HCO}_3 > r\text{Cl} > r\text{SO}_4$) were indicated that these springs get in touch with carbonated rocks. According to the Piper diagram, the springs represent Ca-HCO₃ type waters. The values of pH and electrical conductivity (EC) of waters are 6.28-7.6 and 170-5460 $\mu\text{s}/\text{cm}$, respectively. Especially, the values of EC and total dissolved solids of springs discharging from Malanda area are higher than other springs. Sodium and chlorine ions are dominant in the springs. It was thought that the increases of Na and Cl ions were related altered diabase dikes within the Kasımlar formation discharged these springs.

The results of oxygen-18 and deuterium isotopes analyses of springs were evaluated and it was concluded that these waters were of meteoric origin. The majority of spring waters are compatible with Continental Meteoric Water Line and some springs have also affected from Mediterranean originated precipitation. The content of oxygen-18 isotope of the springs affected from Mediterranean precipitation is negative in comparison to other spring waters. These indicate that these springs are affected from precipitation falling at high altitude. According to relation of oxygen-18 isotope and water temperature, these springs were determined discharging from the same karstic system and having similar circulation.

57. Türkiye Jeoloji Kurultayı
57th Geological Congress of Turkey

08-12 Mart 2004, MTA Kùltür Sitesi, Ankara

MADEN YATAKLARI OTURUMU-I
ORE DEPOSITS SESSION-I

Granitoidik Kayaçlara Bağlı Porfiri Bakır ve Au—Cu İçeren Kuvars Damar Tipi Zenginleşmeler:Elazığ-Baskil Örneği

Granitoidic Rocks Related Porphyry Copper Enrichments And Au-Cu Bearing Quartz Veins: Case Study From Baskil-Elazığ

Özcan DUMANLILAR*, **Doğan AYDAL**** ve **Halide DUMANLILAR***

*MTA-Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 06520, Balgat -Ankara- TÜRKİYE

**Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Beşevler-Ankara-TÜRKİYE, aydal@eng.ankara.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı, Doğu Toros Orojenik kuşağının Üst Kretase yaşlı bölümünde yer almaktadır. Bu alanda Baskil ve Bilaser Tepe Magmatik kayaçları ile Pliyosen yaşlı genç çökeller yüzeylemektedir. İnceleme alanı, Baskil'in (Elazığ) güneyinde 1/25.000 ölçekli Malatya K41-c4 ile Malatya L41-b1 paftaları içerisinde, 77 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Bu çalışmada Topalkem ve Nazaruşağı (Baskil-Elazığ) cevherleşmelerinin ve yakın çevresinin jeolojisi, mineralojisi, petrografisi, jeokimyası, yan kayaç alterasyonu, cevher yan kayaç ilişkileri ve cevherin mikro yapı-doku ilişkileri incelenmiştir.

İnceleme alanındaki Bilaser Tepe magmatik kayaçları içerisinde farklı iki tip mineralizasyon belirlenmiştir. Birinci tip mineralizasyon, Bilaser Tepe granit, granodiyorit, granitporfir ve dasitporfir fazı ile bunların dokanağındaki Baskil diyoritlerinin içinde gelişmiş porfiri bakır cevherleşmesidir. İkinci tip mineralizasyon ise, sadece Bilaser Tepe granitleri içerisinde yer alan Au-Cu içeren kuvars damarlarıdır.

Birinci tip mineralizasyonda, genel olarak herhangi bir porfiri bakır yatağında gözlenen alterasyon adlandırmaları temel alınarak, potasik, fillik, kuvars-serisit-karbonat ve propilitik olmak üzere dört alterasyon tipi belirlenmiştir. Cevherleşme, genellikle, fillik ve kuvars-serisit-karbonat alterasyonun etkili olduğu bölgelerde, kuvars-karbonat damarlarında, çatlak-kırıklarda sıvama ve kayaç içinde saçınımlı olarak bulunmaktadır. Ana cevher mineralleri pirit, arsenopirit, kalkopirit ve bizmuttur.

Granitler içerisindeki ikinci tip mineralizasyonda kuvars damarlarının çevresinde gözlenen killeşme ve silisleşmeyle birlikte, pirit, kalkopirit ve çok az miktarda altın gözlenmiştir.

İnceleme alanında, porfiri bakır mineralizasyonunun gözlendiği alterasyon kuşaklarında uygulanan kütle transferi çalışmalarıyla, baz metallerdeki en yüksek kütle kazancının fillik alterasyonda olduğu belirlenmiştir.

Kayaç ve cevher örnekleri üzerinde yapılan sıvı kapanım çalışmalarıyla, porfiri mineralizasyonda hem ortomagmatik hem de konvektif süreçlerin; damar tipinde ise katatermal (320⁰-370⁰) koşulların etkili olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanında, cevherleşmelerin (mineralizasyonların) bağlı bulunduğu magmatik kayaçlar, köken ve jeotektonik ortam açısından, daha önceki çalışmalarda, volkanik ada yayı granitoidleri olarak tanımlanmışken, bu çalışmada, kayaçların çarpışma sonrası ortamını yansıtan granitoidler olduğu belirlenmiştir.

ABSTRACT

The study area is situated in the Malatya-Elazığ portion of Eastern Taurus orogenic belt and dominated by Baskil and Bilasertepe Magmatics and Pliocene sediments. The study area covers an area of 77km² and located mainly in centre and south part of Baskil town in 1:25 000 scaled Malatya K41-c4 and Malatya L41-b1 maps. The purpose of this study is to investigate geology, mineralogy, petrography, geochemistry, wall-rock alteration, ore-wall-rock interaction and microstructural-textural properties of the ore in Topalkem and Nazaruşağı (Baskil-Elazığ) mineralizations and nearby areas.

Two different types of mineralization were recognized in Bilasertepe magmatic rocks. First type of mineralization is porphyry copper mineralization were developed in Bilasertepe granite, granodiorite, granodiorite porphyry, daciteporphyry and neighbouring diorites of Baskil magmatics. Second type of mineralization is characterized by Au-Cu bearing quartz veins and emplaced only in Bilasertepe granites.

Four types of alteration were defined in the porphyry copper mineralization, on the basis of nomenclature of alteration assemblages related to ordinary porphyry copper deposits, potassic, phyllic, quartz-sericite-carbonate and prophylic alterations. The mineralization usually occurs in association with the quartz-carbonate veins, as stainings along fissures and cracks and as disseminations throughout the rock within alteration holes of phyllic and quartz-sericite-carbonate assemblages. Main ore minerals are pyrite, arsenopyrite, chalcopyrite and bismuthinite. On the other hand, pyrite, chalcopyrite and minor gold associated with argillization and silicification were identified around quartz veins in the second type of mineralizations.

As a result of the mass transfer studies in altered zones surrounded the porphyry copper mineralization showed that, the highest mass gain for base metals were detected in phyllic zone.

Fluid inclusion studies indicated that both orthomagmatic and convective processes were effective on the formation of porphyry-type mineralizations, whereas vein-type mineralizations were found to be formed at katathermal conditions (320^o-370^oC).

Magmatic rocks in the study area previously defined as volcanic island-arc granitoids. As far as origin and geotectonic plate setting concern, it was deduced from these studies that they are post-collisional granitoids.

Granitoid Kaynaklı Porfiri Tip Bakır Zenginleşmelerinin Landsat 7 Tm Görüntüleri İle Tanımlanması: Malatya-Elazığ Örneği

Determination Of The Granitoid Originated Porphyry Copper Enrichments By Using Landsat 7 Tm Imagery: Case Study From Malatya -Elazığ

Doğan AYDAL*, Özcan DUMANLILAR ve Olgu POLAT***

**Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

06100 Beşevler-ANKARA-TURKEY

aydal@eng.ankara.edu.tr

***MTA-Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.*

ÖZ

Daha önceki bir çok çalışmada, Malatya Elazığ arasında mostra veren Üst Kretase yaşlı magmatik kayalarda, birçok alanda Cu-Pb-Zn ve Au anomalileri belirlenmiştir. İnceleme alanındaki Bilaser Tepe magmatik kayaları içerisinde farklı iki tip mineralizasyon belirlenmiştir. Birinci tip mineralizasyon, Bilaser Tepe granit, granodiyorit, granitporfir ve dasitporfir fazı ile bunların dokanağındaki Baskil diyoritlerinin içinde gelişmiş porfiri bakır cevherleşmesidir. İkinci tip mineralizasyon ise sadece Bilasertepe granitleri içerisinde yer alan Au-Cu içeren kuvars damarlarıdır.

Bu çalışmanın amacı, değişik CBS-UA tekniklerinin bu arazide uygulanabileceğini ve Landsat 7 TM görüntülerinin, porfiri tip bakır mineralizasyonlarının aranmasında etkin olarak kullanılabileceğini göstermektir. Kullanılan görüntü yaklaşık 180 km*180 km'lik bir alanı kapsamaktadır.Çalışma esnasında bu görüntüden bir bölüm kesilmiş ve bütün CBS-UA işlemleri bu kısım üzerine uygulanmıştır.Çalışma alanı olan Baskil ve çevresine ait görüntülerde hiçbir atmosferik gürültü olmadığı gibi bulut da kesinlikle bulunmamaktadır.

Detay çalışma arazisi 77km² olup, Baskil ilçesinin merkezi, ve güney kesimlerini içine almakta ve 1: 25 000 ölçekli Malatya K41-c4 ve L41-b1 paftalarına düşmektedir. Bütün haritalar, Landsat 7 TM görüntü ile rektifiye edilmeden önce sayısallaştırılmış ve mozaik haline getirilmiştir.Çeşitli band kombinasyonları hazırlanmış ve dekorelasyon germesi ve Birincil Bileşen Analizleri gibi görüntü iyileştirme çalışmaları, Erdas image 8.5, Arc GIS 8.2, TNT Mips 6.4, and ER Mapper 6.3 gibi CBS-UA programlarının değişik amaçlar için kullanılmasıyla yapılmıştır. Oluşturulan band kombinasyonlarının karşılaştırılması sonucu, 4,3 & 2 band kombinasyonunun ve bazı Birincil Bileşen Analizlerinin altere zonların ve kayaların tanınmasında en uygun olduğuna karar verilmiştir. Buna ek olarak, kesilmiş görüntü üzerinde çeşitli Yönlendirilmiş ve Yönlendirilmemiş sınıflama çalışmaları yapılmış ve sonuçlar çok verimli olmuştur. Minerallerce zenginleşmiş olan potasik, fillik ve propilitik alterasyona uğramış alanlar çok net olarak tanımlanmıştır. Bütün bu çalışmaların sonucu olarak, çalışılan alanın yakın çevresinde daha önce bilinmeyen 11 bölge belirlenmiştir.

ABSTRACT

In the previous studies, Cu, Pb, Zn and Au anomalies were detected in Upper Cretaceous aged magmatic rocks located between Malatya and Elazığ cities. Two different types of mineralization were recognized in Bilasertepe magmatic rocks. First type of mineralization is porphyry copper mineralization were developed in Bilasertepe granite, granodiorite, granodiorite porphyry, daciteporphyry and neighbouring diorites of Baskil magmatics. Second type of mineralization is characterized by Au-Cu- bearing quartz veins emplaced only in Bilasertepe granites.

The aim of this study is to show that various GIS-RS techniques can easily be applied to this area and Landsat 7 TM (Thematic Mapper) can effectively be used searching porphyry type of mineralization and alteration halos surrounded them. This image covers about 180x180 km area. A part of Landsat TM image was extracted as study area and all GIS-RS processes were applied to this extracted part. The study area, Baskil and its surroundings are clearly seen in this image and atmospheric noise and cloud cover does not exist at all.

The study area is about 77km² and covers the centre and south part of Baskil town in 1:25 000 scaled Malatya K41-c4 and Malatya L41-b1 maps. All maps were coordinated, digitized and mosaiced before rectification made with the imported Landsat 7 TM imagery. Various band combination were prepared and contrast enhancement techniques, such as decorrelation stretching and PCA analysis were applied by using various GIS-RS programs, Erdas image 8.5, Arc GIS 8.2, TNT Mips 6.4, and ER Mapper 6.3 for different reasons. After comparing the results of the all prepared band combination, band 4,3 & 2 combination was found to be most useful besides some Principal Component Analysis (PCA) imageries for monitoring mineral enriched zones, alteration zones and rock patterns. Additionally, various supervised and unsupervised classification were performed in the extracted imagery and the results were very fruitful. The mineral enriched potassic, phyllic, quartz-serisite-carbonate assemblage and prophyllitic altered areas were very clearly differentiated. As a result of all these studies, eleven unknown target areas were determined in the study area and close surroundings.

Murmana Ve Dumluca (Divriği-Sivas) Plütonları ve Demir Cevherleşmesi *Murmana And Dumluca (Divriği-Sivas) Plutons And Iron Mineralisation*

Ramazan DOĞAN

Maden Etüt ve Arama Dairesi, MTA, ANKARA

ramazandogan@yahoo.com

ÖZ

Dokunaklarında Türkiye'nin en büyük demir yatakları bulunan Murmana (Kayacık) ve Dumluca plütonlarının çeşitli özellikleri ve demir cevherleşmesi ile ilişkileri 1998 yılında Sivas'da düzenlenen bir sempozyumda tartışılmıştır (Boztuğ ve diğ. 1998). Bölgede demir aramaları projesinde çalışanlarca (Yıldızeli, 1998), Murmana ve Dumluca plütonları; keskin sınırları belirlenemeyen, bileşimi diyoritten granit kadar değişim gösteren ve hakim kayalar diyoritik ve monzonitik özellikte olan plütonlar olarak tanımlanmıştır. Boztuğ (1998) Murmana plütonunu kuvars monzonit ve kuvars siyenit bileşimli felsik ve monzo-diyorit, diyorit ve gabro bileşimli mafik kayaç grubu olarak iki gruba ayırmış ve anklavların genellikle diyorit, gabro ve monzo-diyoritten oluştuğunu belirlemiştir. Tufan ve diğ. (1999) Murmana plütonunu gabro, diyorit, monzo-diyorit, monzonit, kuvars-monzonit ve siyenit olmak üzere altı alt birime ayırmış ve kenarlardan merkeze doğru gidildikçe plütonun mafik bileşimden felsik bileşime kadar düzenli bir geçiş gösterdiğini öne sürmüştür.

Divriği demir yatağı, önceki çalışanlarca (Koşal, 1973) kontakt metasomatik (skarn) tipi bir cevherleşme olarak tanımlanmıştır. Plüton, cevherleşme ve yan kayaçta daha sonra yapılan jeokimyasal çalışmalar sonucunda (Ünlü ve Stendal, 1986) demirin kaynağının granitoyitler değil serpantinleşmiş ultramafik kayalar olduğu ve plütonun sadece ısıtıcı olarak rol oynadığı düşüncesi ortaya atılmıştır.

MTA Genel Müdürlüğü Asidik Magmatizmaya Bağlı Maden Yatakları Araştırmaları projesi kapsamında 2003 yılında bölgede yapılan çalışmalarda Murmana ve Dumluca plütonları alt birimlere ayrılmış, birimlerin birbirleri ve cevherleşme ile olan ilişkilerinin tespit edilmesine çalışılmıştır. Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı genellikle rekristalize kireçtaşlarından oluşan temel kayalar ve Mesozoyik yaşlı ofiyolitik kayalar içine sokulum yapan magmatizmanın ilk ürünleri gabro, diyorit, kuvars-diyorit ve tonalit stok ve dayklarıdır. Bölgedeki demir cevherleşmesi bu ilk magmatik serinin son asidik fazları ile ilişkili olarak meydana gelmiştir. Cürek ve Karabaş mahallesi yakınlarında diyorit ve kuvars-diyoritlerle birlikte bulunan cevherleşme, Divriği A-kafa ve Dumluca'da tonalit ile yakından ilişkili olarak gözlenmiştir. Masif demir cevherleşmesinin etrafını saran ve arazide fels olarak tanımlanan zon içinde skarn mineralleri ile birlikte dayklar veya düzensiz kütleler şeklinde tonalitler bulunmaktadır. Tonalitlerde saçınım halinde manyetit minerallerinin varlığı ve tonalitlerin etrafında dışa doğru granat, piroksen+manyetit zonlaşmasının görülmesi demir cevherleşmesi ile tonalitler arasındaki yakın genetik ilişkiyi ortaya koyar. Tonalit parçaları içeren breşli zonların hamurunda manyetit içeren skarnların bulunması da tonalitlerin, demir cevherleşmesinin devam ettiği süre boyunca bir çok kez sokulum yaptığına işaret eder.

Murmana ve Dumluca plütonlarında magmatizma demir cevherleşmesinden daha sonra granodiyorit ve granit bileşiminde olmuştur. Demir cevherleşmesini kesen veya anklav olarak cevher blokları içeren bu

kayaçların dağılımı ile cevherleşmenin dağılımı birbirine paraleldir. Divriği'nin doğusunda granitler daha geniş yüzeylenmeler göstermekte ve baz ve değerli metal cevherleşmelerine eşlik etmektedir.

Murmana ve Dumluca plütonlarının genellikle ortalarında, geniş alanlarda yüzeylenen alkali kayaçlar intruzif magmatizmasının en son temsilcileridir. Genellikle monzonit bileşiminde olan bu kayaçlar kuvars-monzonit, siyenit ve bazı bazik dayklarla kesilmiş ve yer yer az miktarda skapolit, turmalin ve hematit gibi bazı alterasyon ve cevher mineralleri oluşmuştur. Dumluca plütonunda monzonitleri kesen alkali gabrolar içine daha sonra iri K-feldspatlı siyenit daykları sokulum yapmıştır. Siyenit dayklarının bir kaç metre etrafında gabrolar içinde de iri K-feldspat minerallerinin geliştiği görülmüştür.

Murmana ve Dumluca plütonlarında demir cevherleşmesinin ultramafik kayaçların rekristalize kireçtaşları dokunağına yakın kısımlarında diyoritik, kuvars-diyoritik ve tonalitik magma tarafından oluşturulduğuna inanılmaktadır. Skarn tip bir cevherleşme olduğu ve skarn mineralleri için gerekli Ca elementinin ortamda bol miktarda bulunan düzensiz rekristalize kireçtaşı blokları veya kalsit damarlarından sağlanabileceği düşünülmektedir. Divriği B-kafadaki hematitli cevherleşme aynı tür magmatik kayaçların silisce zengin fazları ile daha sonra oluşmuştur. Granitler ve plütonların merkezinde daha geniş yüzeylenmeler gösteren monzonitik kayaçlar bölgedeki demir cevherleşmesinden daha gençtir.

ABSTRACT

Various features and relations to the iron mineralisation of the Murmana (Kayacık) and Dumluca plutons which bear the biggest iron deposits of Turkey at their contacts were discussed at a symposium in Sivas in 1998 (Boztuğ et al., 1998). Geologists exploring iron deposits in the region (Yıldızeli, 1998) defined the Murmana and Dumluca plutons as varied intrusive rocks whose boundaries are not clear and their compositions changing from diorite to granite and dominant rock types are indicated as diorite and monzonite in composition. Boztuğ (1998) distinguished two rock groups in the Murmana pluton: the felsic group mainly composed of quartz-monzonite and quartz-siyenit and the mafic group composed of monzo-diorite, diorite and gabbro. He indicated that the enclaves are usually diorite, gabbro and monzo-diorite. Tufan et al., (1999) seperated the Murmana pluton into six sub-units: gabbro, diorite, monzo-diorite, monzonite, quartz-monzonite and syenite and pointed out that the composition of the pluton regularly changes mafic to felsic rocks towards the central parts.

The Divriği iron deposit described as a contact-metasomatic (skarn) type of mineralisation by earlier geologists (Koşal, 1973). Latter, by the geochemical studies comparing the pluton, ore deposit and ultramafic rocks, it is concluded that the origin of iron is the serpentinated ultramafic rocks and the pluton only played as a heater role (Ünlü and Stendal, 1986).

In the context of a MTA project of Researches of Mineral Deposits Related to Acidic Magmatic Rocks in 2003, the Murmana and Dumluca plutons were divided into sub-units and studied the relations between the sub-units themselves and to the mineralisation. The basement rocks mainly consist of Paleozoic-Mesozoic recrystallised limestones and Mesozoic ophiolitic rocks are first cut by gabbro, diorite, quartz-diorite and tonalite dykes and stocks. The iron mineralisation in the area was formed together with the younger acidic phases of this first magmatic series. The mineralisation around Cürek and Karabaş are with diorite and quartz-diorite and that around Dumluca and Divriği A-block with tonalite. The skarn zones surrounding the massive iron ore, commonly known as fels in the field, include tonalites as dykes and many irregular blocks. Presence of disseminated magnetite minerals in tonalites and zonation of garnet and pyroxene+magnetite around tonalites indicate a close genetic

relation between tonalites and iron mineralisation. The groundmass of breccias containing tonalite fragments were filled by skarn minerals and magnetite. This shows that the tonalites intruded many times during the period of iron mineralisation.

The magmatism in Murmana and Dumluca plutons continued with granodiorite and granite composition after the iron mineralisation. The distribution of these rocks cutting the mineralisation or including the ore blocks as enclaves, are concordant with the ore distribution. At the eastern part of Divriği, the granites, outcropping widely are associated with base and precious metals .

The alkaline rocks usually seen in the central parts of the Murmana and Dumluca plutons and constituted the bigger parts of the plutons are the youngest members of the intrusion. They are generally monzonite in composition and cut by quartz-monzonite, syenite and some basic dykes. Some alteration and ore minerals such as scapolite, tourmaline and hematite were sometimes formed in these alkaline rocks. The alkaline gabbro in the Dumluca pluton is intruded by syenite dykes containing big K-feldspars. These big K-feldspar minerals are also seen in gabbros in a few meter zones around the syenite dykes at the north of Dumluca.

It is believed that the iron mineralisation in the Murmana and Dumluca plutons were formed by diorite, quartz-diorite and tonalite in the ultramafic rocks near recrystallised limestone contacts. The mineralisation is the skarn type and Ca element necessary for the skarn minerals were probably derived from irregular recrystallised limestone blocks which were found plenty around, or from calcite veinlets. The hematite mineralisation at Divriği B-block was possibly formed latter, by more silica rich phases of the same magmatic rocks. The granites and monzonites occurring at the central parts of the plutons as wide outcrops are younger than the iron mineralisation.

Referanslar

Boztuğ, D., 1998, Post-collisional Central Anatolian Alkaline Plutonism, Turkey, Turkish Journal of Earth Sciences, 7, 145-165.

Boztuğ, D., Özer, T. ve Otlu, N., 1998, Ofiyolit - Granitoid İlişkisiyle Gelişen Demir Yatakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 10-13 Eylül 1998, Sivas.

Koşal, C., 1973, Divriği A-B-C demir yataklarının jeolojisi ve oluşumu üzerine çalışmalar, MTA Dergisi, 81, 1-21.

Tufan, S., Şen, M., Kadioğlu, Y. K., Türel, K., Genç, T., Özkar, N., Navruz, M. ve Karat, H. İ., 1999, Yergerçekleri, havadan manyetik, uydu görüntü verilerinin entegre kullanımı ile demir madeni potansiyelinin belirlenmesi ve klasik demir arama yöntemleri ile karşılaştırma pilot projesi, TÜBİTAK proje no: YDABÇAG-292, 47s, 7 Ek.

Ünlü, T. ve Stendhal, H., 1986, Divriği bölgesi demir yataklarının element korelasyonu ve jeokimyası (Orta Anadolu - Türkiye), Jeoloji Mühendisliği, 28, 5-20.

Yıldızeli, N., 1998, Divriği (GD Sivas) Yöresindeki Ofiyolit - Granitoid İlişkisiyle Gelişen Fels Tipi Demir Yatakları, In: Boztuğ, D., Özer, T. ve Otlu, N., (eds), Ofiyolit-Granitoid İlişkisiyle Gelişen Demir Yatakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 130-138.

Tüfekçikonak (İnegöl-Bursa) Cu-Mo-Au Anomali Sahasının Jeolojisi *Geology Of Tüfekçikonak (İnegöl-Bursa) Cu-Mo-Au Anomalous Area*

Selahattin YILDIRIM*, **Hüseyin ERSOY***, **Osman ADIGÜZEL***,
Bekir KATIPOĞLU*, **Hayrullah YILDIZ**** ve **Sabriye METİN***

*MTA Genel Müdürlüğü, 06520, ANKARA

** MTA Ege Bölge Müdürlüğü, İZMİR

E-mail: syildirim@mta.gov.tr

ÖZ

Tüfekçikonak Cu-Mo-Au anomali sahası Bursa ili, İnegöl ilçesi, Tüfekçikonak köyünün 1 km kadar güneyinde yer almaktadır. Bu çalışma MTA Genel Müdürlüğü tarafından 1998-1999 yıllarında "Bilecik-Eskişehir Polimetale Aramaları Projesi" kapsamında yürütülmüştür.

Sahada temeli Üst Kretase öncesi (Paleozoyik ?) yaşlı Devlez Metabazitleri ve Geyiktepe Mermerleri oluşturur. Paleosen-Eosen yaşlı Domaniç Granitoyiti bu metamorfiteyi kesmektedir. Pliyosen yaşlı Çokköy Formasyonuna ait konglomeralar tüm birimleri uyumsuz olarak örter. Eskişehir Fayı ile ilişkili oldukları ve cevherleşmeyi de etkiledikleri düşünülen D-B doğrultulu normal faylar sahanın örtülü olması nedeniyle sürekli izlenememektedir.

Dere sedimanı jeokimyası (1998) sonucunda ortaya çıkan Tüfekçikonak Cu-Mo-Pb-Zn anomalisi 14 km² lik bir alanı kaplamaktadır.

Sahadaki Cu-Mo-Au cevherleşmesiyle ilişkili olan mağmatik kayalar ileri derecede altere olmuş ve ilksel özellikleri kaybolmuştur. Petrografik olarak tonalit, riyoit ve monzonit gibi kayalar saptanmasına karşın, bunlar ayrıntılı olarak haritalanamamıştır. Sahanın güney ve batısında altere olmamış Domaniç Granitoyiti yüzeyler.

Sahada yapılan alterasyon haritalanmasıyla iki farklı zon ayırtlanmıştır. Bunlar kuvars-serisit ile serisit-kil alterasyon topluluklarıdır. Ayrıca mikroskop çalışmaları sonucunda kuvars-biyotit alterasyonu da belirlenmiştir. Daha sonra gelişmiş yüzeysel alterasyon koşulları ile bu zonlar tahrip edilmiştir. Bunun sonucunda kil mineralleri ile jips gelişmiştir. Cevher mikroskopisi çalışmalarıyla birincil mineral olarak manyetit, ilmeno-manyetit, pirotin, pirit, kalkopirit, bornit, ikincil mineral olarak ise kalkosin/kovellin, malakit, azurit, limonit ve hematit belirlenmiştir.

Toprak örneklerinin jeokimyasal analizlerine göre istatistiksel parametreler ve buna dayanarak da jeokimya anomalileri belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1.

Tüfekçikonak toprak örnekleri (n: 136)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	As (ppm)
Aralık (Min-Max)	5-3700	10-830	20-700	<4->1000	<40-220	<3-8	<2-28	3-40
Ortalama	242	65	112	17	19	-	2	4
Standart Sapma	480	104	111	86	31	0.6	3	5
Eşik Değer	800-1200	250-275	290-330	40-45	40	-	7-9	10-20

Jeokimyasal analizlerin istatistiksel değerlendirmelerine göre Cu-Mo-Au ve Pb-Zn anomalileri magmatik sokulumla doğrudan ilişkili olup, porfiri sistemin ürünüdürler. Sb, As ve Ag anomalileri ise anlamlı bir dağılım sunmazlar.

Sahanın litoloji, alterasyon ve jeokimyasal özellikleri porfiri Cu-Mo-Au cevherleşmesine işaret etmektedir. Alterasyon ve jeokimya anomalisinin (dolayısıyla porfiri cevherleşmenin) Pınar Tepe merkez olmak üzere D-B doğrultulu, uzun ekseni 1500 m uzunlukta ve 200-500 m arası genişlikteki bir alanda geliştiği düşünülmektedir.

ABSTRACT

The Tüfekçikonak Cu-Mo-Au anomaly is located about 1 km South of Tüfekçikonak village, İnegöl town in Bursa province. The present study was undertaken by MTA within the framework of "Bilecik-Eskişehir Polymetallic Exploration Project" in 1998 and 1999.

The basement of the area is constituted by pre-Upper Cretaceous (Paleozoic ?) Devlez Metabasics and Geyiktepe Marbles. These metamorphics were intruded by Paleocene-Eocene Domaniç Granitoid. Conglomerates of Pliocene Çökköy Formation unconformably overlie older units. E-trending faults which appear to be normal components of major Eskişehir Fault and have influenced mineralization, are not traceable continuously due to cover.

A regional stream sediment geochemical survey (in 1998) resulted in definition of Tüfekçikonak Cu-Mo-Pb-Zn anomaly over an area of 14 km².

Magmatic rocks associated with Cu-Mo-Au mineralization are strongly altered and this resulted in destruction of primary textures. Although some samples were petrographically identified as tonalite, rhyolite or monzonite, they could not be mapped in detail. Unaltered Domaniç Granitoid crops out in southern and western parts of the area.

Two distinct zones were recognized by alteration mapping. These are quartz-sericite and sericite-clay assemblages. Furthermore, quartz-biotite alteration was microscopically identified. Later supergene alteration resulted in destruction of early formed zones. As a result of this, clay minerals and gypsum were also developed. Ore microscopic studies reveal that magnetite, ilmenomagnetite, pyrrhotite, pyrite, chalcopyrite, and bornite occur as primary minerals and chalcocite/covellite, malachite, azurite, limonite, and hematite as secondary minerals.

Statistical parameters were computed using geochemical analyses of soil samples and geochemical anomalies were defined based on these data (Table 1).

Table 1.

<i>Tüfekçikonak soil samples (n: 136)</i>	<i>Cu (ppm)</i>	<i>Pb (ppm)</i>	<i>Zn (ppm)</i>	<i>Mo (ppm)</i>	<i>Au (ppb)</i>	<i>Ag (ppm)</i>	<i>Sb (ppm)</i>	<i>As (ppm)</i>
<i>Interval (Min-Max)</i>	5-3700	10-830	20-700	<4- >1000	<40-220	<3-8	<2-28	3-40
<i>Mean</i>	242	65	112	17	19	-	2	4
<i>Standard Deviation</i>	480	104	111	86	31	0.6	3	5
<i>Threshold</i>	800-1200	250-275	290-330	40-45	40	-	7-9	10-20

According to statistical evaluation of geochemical data, Cu-Mo-Au and Pb-Zn anomalies appear to be expressions of porphyry system closely associated with magmatic intrusion. Sb, As, and Ag anomalies show no meaningful patterns.

Lithological, alteration, and geochemical features suggest a porphyry Cu-Mo-Au mineralization. It is thought that alteration zone and geochemical anomaly (i.e. porphyry mineralization) is centered on Pınar Tepe over an area of 1500 x 200-500 m with its long axis extending in E-W direction.

İzmir-Ödemiş Yöresindeki Metamorfik Kayaçlar İçerisinde Bulunan Altınlı Arsenopirit Damarlarının Jeolojisi, Jeokimyası Ve Kökeni

Geology, Geochemistry And Genesis Of Gold Mineralizations In Arsenopyrite Veins In The Metamorphites Around Ödemiş, İzmir; Turkey

Sinan AKISKA ve İ.Sönmez SAYILI

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 06100 Beşevler/ANKARA

ÖZ

Bu çalışma İzmir-Ödemiş bölgesinin kuzeydoğusunda bulunan Elmacıgediği, Zeytinlik, Yılanlıkale ve Kemer yöreleri içinde yüzeyleyen mikaşist, amfibolşist ve amfibolit anakayaçları içinde bulunan damar görünümlü altın içeren arsenopirit oluşumlarının mineralojik, petrografik ve jeokimyasal olarak incelemelerini kapsamaktadır.

Bölgede incelenen tüm alanlar Menderes Masifi'nin Ödemiş Asması'nda yer almakta olup, bu Asması'te esas olarak şistler, gnayslar, amfibolitler ve leptitlerden oluşan birimler yüzeylemektedir. Bu birimler orta derecede metamorfizma geçirmişlerdir.

Çalışma alanında genellikle biyotit ve/veya muskovitçe zengin, yer yer granat da içeren mikaşistler, granat-biyotit amfibolitler ve amfibolşistler görülmektedir. Amfibolitler birkaç yüz metreden daha uzun ve birkaç on metre kalınlığında görülen mercerler şeklinde olup şistlerin şistozitelerine paralel olarak dizilmişlerdir.

Sahadan seçilen 11 örnek üzerinde yapılan jeokimyasal incelemeler ana oksit-SiO₂ diyagramlarında cevher, mikaşist ve amfibollü kayaçların farklı alana düştüğünü göstermiştir. Zeytinlik bölgesinde eser elementler arasındaki korelasyonlarda ise Au-Ag-Sb-Bi ve Se arasında çok yüksek pozitif korelasyon katsayılarının varlığı saptanmıştır. Cevher mikroskobisi çalışmaları sonucunda cevher minerallerinde sin sedimanter (sin jenetik) ve post metamorfik olmak üzere iki ayrı evre bulunmuştur.

Cevherleşmelerin önce sedimantasyon sırasında havzaya gelen olası bazik magmatik kayaçlarla ilişkili bazı element gelişlerinden sonra, daha asidik çözeltilerle ilişkili element çökelimlerine bağlı geliştiği söylenebilir. Bu nedenle cevherleşmelerin uyumluluğunun söz konusu olduğu düşünülebilir. Bölgenin metamorfizmaya uğramasını takiben cevherleşmelerin bir kez daha hareketlendikleri görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İzmir, Ödemiş, Elmacıgediği, Zeytinlik, Yılanlıkale, Kemer, mikaşist, amfibolit, arsenopirit, altın, şelit

ABSTRACT

This study includes mineralogical, petrographical and geochemical investigations on gold bearing vein-like arsenopyrite in micaschist, amphiboleschist and amphibolite host rocks which are located in Elmacıgediği, Zeytinlik, Yılanlıkale and Kemer areas in northern east of Ödemiş, İzmir.

All investigated areas are located in Ödemiş Submassif of Menderes Massif which are covered by schists, gneisses, amphibolites and leptites. These units are formed in medium grade metamorphism conditions.

In the study area, garnet-biotite-amphibolite, amphiboleschists and micaschists crop out that are generally rich in biotite and/or muscovite and in some localities garnet. The amphibolites, which are formed as lense-like bodies are more than several hundreds of meters in length and several tens of meters in thickness and are aligned parallel to the schistosity of micaschists.

Geochemical analyses carried out on 11 selected samples which indicate discriminated areas for ores, micaschists and amphibolites/amphiboleschists using major oxides versus SiO₂ diagrams. Very high positive correlation coefficients among Au-Ag-Sb-Bi and Se are held when the trace element data from Zeytinlik area are statistically evaluated.

Ore microscopical studies showed two different stages for ore minerals as syngenic (syngenetic) and postmetamorphic.

Mineralizations are formed related with basic magmatic rocks which are intersected by the sedimentary rocks of the basin. Some elements are connected with them which are followed by other elements in more acidic solutions. Therefore, the mineralizations are parallel to the schistosity. After the metamorphism of the region, mineralizations are mobilized.

Key Words : *İzmir, Ödemiş, Elmacıgediği, Zeytinlik, Yılanlıkale, Kemer, micaschist, amphibolite, arsenopyrite, gold, scheelite.*

Mutki (Bitlis) Ofiyolitindeki Listvenitlerin Oluşumu Ve Cevher Olanakları *Genesis Of Listwaenites From Mutki (Bitlis) Ophiolite And Their Ore Possibilities*

**Özkan BAŞTA¹, Hatice ERDAL¹, Nurdoğan SERTEL², Fatih M. CERAN²
ve Sadık ŞENER³**

¹MTA Genel Müdürlüğü, Ankara

²MTA Konya Bölge Müdürlüğü

³MTA Van Bölge Müdürlüğü

ÖZ

Mutki Ofiyoliti, Bitlis Metamorfik Kuşağında yeralan Mutki Grubu kayaları içerisinde bulunmaktadır. Mutki (Bitlis) ilçesinin 5-8 km güneyinde ileri derecede serpantinize olmuş ultrabazik kayalar ile bunların karbonatlaşmış, silisleşmiş kesimleri inceleme konusunu oluşturmaktadır. İnceleme alanında, güneyden kuzeye doğru itilerek, metamorfik kayalar üzerinde tektonik dokanakla yerleşen ultrabazik kayalar; özellikle serpantinleşmiş harzburjit, dunit, pirosfenit ve listvenitlerden oluşmaktadır. Arumar Tepe, Kırmızıtaş Tepe, Keklik Tepe ve Yayla Tepe arasındaki alanda geniş bir yayılım gösteren listvenitler, sert bir morfolojik görünüm sergilemektedirler.

Özellikle Yayla Tepe listvenitlerine ait kayaç örneklerinin petrografik analizleri sonucunda, bunların bir kısmının daha yoğun bir şekilde silisleşmiş oldukları saptanmıştır. Bu kayaç örneklerinde makroskobik olarak da görülebilen Cu-Fe-S içeren mineralleşmeler, mikroskobik tayinler ve kimyasal analiz verileri ile uyumludur. Buna göre bu kayaçların cevher mineral parajenezi; kalkopirit, pirit, kromit, millerit ve lineit mineralleriden oluşmaktadır. Ayrıca bazı listvenit örneklerinde çok küçük boyutta altın (<5 mikron) olabileceği düşünülen tanelere rastlanmıştır. Bu listvenitlerin kimyasal analizler sonucunda; Cu içerikleri 41-9773 ppm, Cr içerikleri 1877-4920 ppm, Ni içerikleri 857-4182 ppm, Co içerikleri 53-319 ppm, Ba içerikleri 102-11436 ppb ve ilk analiz verileri olarak Au içerikleri 900-35000 ppb arasındadır. Kimyasal analiz sonuçlarına göre elde edilen altın anomalileri lokasyonlarının arazi çalışmaları sırasında, Yayla Tepe listvenitleri içerisinde birbirlerine paralel, yaklaşık K-G doğrultulu ve batıya eğimli tektonik hatlara eşlik ettiği saptanmıştır.

Buna göre listvenitleşmeyi oluşturan mekanizma, inceleme alanındaki tektonik hatlar boyunca silis ve Co₂ içeren hidrotermal solüsyonların ortama girmesiyle meydana gelmiştir. Bu mekanizmanın oluşumunda, burada bulunan granitik intrüzyonlar ile tektonik hatlara bağlı hidrotermal faaliyetlerin birlikte önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

ABSTRACT

The Mutki Ophiolite is included in Mutki Group lying within the Bitlis Metamorphic Belt. The present study aims to examine intensely serpentized ultrabasic rocks and related carbonatized and silicified parts, 5-8 km south of Mutki town in Bitlis province. In study area, ultrabasic rocks which have been tectonically emplaced over metamorphic rocks by moving from south northward, consist mainly of serpentized harzburgite, dunitite, pyroxenite and listwaenite. Listwaenites occurring in extensive areas between Arumar Tepe, Kirmızıtaş Tepe, Keklik Tepe, and Yayla Tepe, have rugged morphology.

Particularly, some rock samples from Yayla Tepe listwaenites show more intense silicification as evidenced by petrographical analysis. The presence of Cu-Fe-S bearing minerals that are also macroscopically identifiable from rock samples are confirmed by microscobic determinations and chemical analysis. Ore mineral paragenesis in these rocks includes chalcopyrite, pyrite, chromite, millerite and linnaeite. Futhermore, some listwaenite samples contain very small grains (<5 microns) which are considered to be gold. Chemical analysis of listwaenite samples yielded 41-9773 ppm Cu, 1877-4920 ppm Cr, 857-4182 ppm Ni, 53-319 ppm Co, 102-11436 ppb Ba, and 900-35000 ppb Au as preliminary analytical results. Accordingly, gold anomalies coincide with N trending pallel tectonic lines dipping westward, within Yayla Tepe listwaenites.

Consequently, listwaenization has taken place along tectonic lines by introduction of hydrothermal solutions containing silica and CO₂. It is suggested that granitic intrusions present in the area and hydrothermal activities along tectonic lines have played an important role together in generation of this mechanism.

MADEN YATAKLARI OTURUMU-II
ORE DEPOSITS SESSION-II

**Mayıslar (Sarıcakaya-Eskişehir) Polimetalik Au-Ag-Sb-As-Pb-Zn-Cu-Mo
Cevherleşmesinin Jeoloji ve Jeokimyası**

*Geology And Geochemistry Of Mayıslar (Sarıcakaya-Eskişehir) Polymetallic
Au-Ag-Sb-As-Pb-Zn-Cu-Mo Mineralization*

Selahattin YILDIRIM*, Hayrullah YILDIZ, Bülent BAYBURTOĞLU*,
Bekir KATIPOĞLU*, Sabahattin AK***, Veysel URKAN* ve Sabriye
METİN***

*MTA Genel Müdürlüğü, 06520, ANKARA

** MTA Ege Bölge Müdürlüğü, İZMİR

***MTA Orta Anadolu Bölge Müdürlüğü, KONYA

E-mail: syildirim@mta.gov.tr

ÖZ

Mayıslar polimetalik Au-Ag-Sb-As-Pb-Zn-Cu-Mo cevherleşmesi Eskişehir ilinin kuşucuşu 28 km kadar kuzeydoğusundadır.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından "Bilecik-Eskişehir Polimetale Arama Projesi" kapsamında yapılan dere sedimanı jeokimyası sonucunda ortaya çıkan 33 km² büyüklüğündeki Mayıslar Sb-As-Mo-Pb-Zn anomalisinde ayrıntılı jeoloji ve jeokimya çalışması yapılmıştır.

Sahada temeli Paleozoyik yaşlı Söğüt Metamorfitlei, Soğukkuyu Metamorfitlei ve Tepeköy Metamorfitlei oluşturmaktadır. Jura yaşlı Bayırköy Kumtaşı ve Bilecik Kireçtaşı metamorfitlein örtüsünü oluşturur. Kretase yaşlı Dağköplü Karışığı önceki birimler üzerinde tektonik konumludur. Tersiyer yaşlı Mayıslar magmatiti ile andezit ve dasitik volkanitler önceki birimleri kesmektedir.

Daha önce sahada varlığı bilinmeyen mağmatik bir sokulumun (Mayıslar Magmatiti) ve antimonit, pirit, galen, sfalerit, kalkopirit, limonit, hematit ve mangan mineralizasyonunun varlığı ilk kez bu çalışmayla ortaya konmuştur. Sahadaki polimetalik Au-Ag-Sb-As-Pb-Zn-Cu-Mo cevherleşmesi de bu mağmatik sokulumun derinlik ve/veya yarı-derinlik kayaçlarıyla ilişkilidir.

Değişik kayatürlerinde ve farklı özelliklerde gözlenen alterasyonlar başlıca potassik, fillik, propilitik, arjilik ve silisleşme şeklinde ayrırtlanmıştır.

Anomali sahasından sırt-yamaç profilleri boyunca alınan toprak örnekleri (Çizelge 1) ve daha dar bir alandan 50x100 m aralıklı grid noktalarından alınan kayaç örnekleri (Çizelge 2) jeokimyasal analizlerinin istatistiksel değerlendirmeleri şu şekildedir:

Çizelge 1.

Mayıslar toprak örnekleri (n: 387)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	As (ppm)
Aralık (Min-Max)	5-235	10-3500	10-4350	<4-40	<40-1000	<3-13	<2-400	<5->1000
Ortalama	40	100	143	3	36	1	9	76
Standart Sapma	32	318	285	4	66	1	26	125
Eşik Değer	105	300	350-375	12	40-100	3	48-54	250

Çizelge 2.

Mayıslar kayalık örnekleri (n: 386)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	As (ppm)
Aralık (Min-Max)	5-172	10-4100	10-1274	<4-57	<40-1300	<3-50	<5-290	<5-4200
Ortalama	33	74	96	4	39	1	7	64
Standart Sapma	30	298	161	4	84	3	21	280
Eşik Değer	100	160-250	300	8	150	3	20	170

Porfiri ve mezotermal evreye ait Pb-Zn-Cu-Mo anomalileri ile epitermal evreye ait Au-Ag-Sb-As anomalileri belirlenmiştir. İki anomali grubu da aynı alanlarda çakışmakta olup, genellikle granitoyit, volkanit ve lisvenitlerle ilişkilidir. Bu durum anomalilerin kaynağı olan cevherleşmelerin de aynı alanda olduğunu göstermektedir.

Sahanın litoloji, alterasyon ve jeokimyasal özellikleri polimetallik Au-Ag-Sb-As-Pb-Zn-Cu-Mo cevherleşmesine işaret etmektedir. Bu özellikler, olasılıkla porfiri, mezotermal ve epitermal cevherleşmelerin biraradalığını ve kökensel olarak ilişkili olduğunu göstermektedir. Halen sahada devam etmekte olan sondaj karotlarına ilişkin incelemeler de, analiz verileri eksik olmasına karşın bu sonuçları desteklemektedir. İlk bulgular ümit verici olup, sahanın ekonomik potansiyelinin artması beklenmektedir.

ABSTRACT

The Mayıslar polymetallic Au-Ag-Sb-As-Pb-Zn-Cu-Mo mineralization is located 28 km northeast of Eskişehir.

The Mayıslar Sb-As-Mo-Pb-Zn anomaly occupying an area of 33 km² which had been outlined by stream sediment sampling by MTA within the framework of "Bilecik-Eskişehir Polymetallic Exploration Project" have been later followed up by detailed geological and geochemical studies.